

• 15P0102L1 •

SINUS PENTA

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРИВОД ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ Инструкции по установке

Версия от 29/03/2012
R. 06

Русский

- Данное руководство является неотъемлемой частью поставки. Внимательно ознакомьтесь с содержащимися в нем инструкциями по безопасности применения и эксплуатации оборудования.
- Оборудование должно использоваться только в тех применениях, для которых оно было разработано. Другое использование следует считать нецелевым и опасным. Производитель не несет ответственности за убытки, последовавшие в результате нецелевого, ошибочного или нерационального использования.
- Elettronica Santerno несет ответственность за оборудование только в оригинальном исполнении.
- Любые изменения в структуре или функционировании оборудования должны выполняться или санкционироваться Инженерным отделом компании Elettronica Santerno.
- Elettronica Santerno не несет ответственности за последствия использования неоригинальных запасных частей и компонентов.
- Elettronica Santerno оставляет за собой право производить технические изменения в данном руководстве и оборудовании без предварительного уведомления. Любые ошибки и опечатки будут устранены в новых версиях этого руководства.
- Содержащаяся в документе информация является собственностью компании Elettronica Santerno и не может копироваться. Elettronica Santerno сохраняет все права на иллюстрации и каталоги согласно действующему законодательству.



Elettronica Santerno S.p.A.
Strada Statale Selice, 47 - 40026 Imola (BO) Italy
Tel. +39 0542 489711 - Fax +39 0542 489722
www.santerno.com sales@santerno.com

Версия перевода от 19.06.2013

СОДЕРЖАНИЕ

0.1. ОГЛАВЛЕНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	3
0.1. ОГЛАВЛЕНИЕ.....	3
0.2. ИЛЛЮСТРАЦИИ	10
1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	14
1.1. СВОЙСТВА.....	15
1.2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ SINUS PENTA	16
2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ	17
3. ОПИСАНИЕ И УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ	19
3.1. ПРИБОРЫ, ОПИСАННЫЕ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ.....	19
3.2. ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ТОВАРА	20
3.2.1. Заводская табличка преобразователя	21
3.3. МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ	22
3.3.1. Требования к окружающей среде при монтаже, хранении и транспортировке оборудования	22
3.3.2. Воздушное охлаждение.....	23
3.3.3. Размеры, вес и рассеиваемая мощность	26
3.3.3.1. Модели исполнения STAND-ALONE IP20 и IP00 (S05 – S60), класс 2Т.....	26
3.3.3.2. Модели исполнения STAND-ALONE IP20 и IP00 (S05 – S60), класс 4Т.....	27
3.3.3.3. Модели исполнения STAND-ALONE IP00 и IP20 (S12 – S52), класс 5Т и 6Т.....	28
3.3.3.4. Модели модульного исполнения STAND-ALONE IP00 (S64 – S90)	29
3.3.3.5. Модели исполнения STAND-ALONE IP54 (S05-S30), класс 2Т	34
3.3.3.6. Модели исполнения STAND-ALONE IP54 (S05-S30), класс 4Т	35
3.3.3.7. Модели исполнения STAND-ALONE IP54 (S12-S32), класс 5Т-6Т	36
3.3.3.8. Модели исполнения BOX IP54 (S05-S20), класс 2Т	37
3.3.3.9. Модели исполнения BOX IP54 (S05-S20), класс 4Т	38
3.3.3.10. Модели исполнения CABINET IP24 - IP54 (S15-S90)	39
3.3.4. Размеры для стандартного монтажа (Модели Stand-Alone IP20 и IP00 S05 – S60)	41
3.3.5. Размеры для сквозного монтажа (Модели Stand-Alone IP20 и IP00 S05 - S52)	43
3.3.5.1. SINUS PENTA S05.....	43
3.3.5.2. SINUS PENTA S12.....	44
3.3.5.3. SINUS PENTA S14.....	45
3.3.5.4. SINUS PENTA S15-S20-S30	46
3.3.5.5. SINUS PENTA S22-S32	47
3.3.5.6. SINUS PENTA S41-S42-S51-S52.....	49
3.3.6. Размеры для стандартного монтажа преобразователей модульного исполнения IP00 (S64 – S90)	51
3.3.6.1. Установка и расположение соединений модульного преобразователя (S65).....	53
3.3.7. Размеры для стандартного монтажа (модели Stand Alone IP54 S05-S32)	54
3.4. СИЛОВЫЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ	55
3.4.1. Схема подключения (S05 – S60)	57
3.4.2. Схема подключения модульных преобразователей Sinus Penta (S64 – S90)	59
3.4.2.1. Внешние подключения модульных преобразователей Sinus Penta S65 и S70.....	59
3.4.2.2. Внешние подключения модульных преобразователей Sinus Penta S64.....	60
3.4.2.3. Внешние подключения модульных преобразователей Sinus Penta S74, S75 и S80.....	61
3.4.2.4. Внешние подключения модульных преобразователей Sinus Penta S84 и S90.	61
3.4.2.5. 12-пульсное подключение модульных преобразователей.....	61
3.4.2.6. Внутренние соединения модульных преобразователей Sinus Penta S65 и S70	63
3.4.2.7. Внутренние соединения модульных преобразователей S64	70
3.4.2.8. Внутренние соединения модульных преобразователей S74, S75 и S80	74
3.4.2.9. Внутренние соединения модульных преобразователей S84 и S90.....	74
3.4.3. Расположение силовых клемм в моделях S05-S52.....	75
3.4.4. Расположение силовых клемм при необходимости подключения дросселя постоянного тока.....	78
3.4.5. Шины на приборах размера S60	79
3.4.6. Шины на модульных преобразователях S64-S70.....	80
3.4.7. Шины на модульных преобразователях S74-S80.....	81
3.4.8. Шины на модульных преобразователях S84-S90.....	82
3.4.9. Расположение дополнительных клемм питания	83
3.4.10. Сечение силовых кабелей и типоразмеры защитных устройств.....	83

3.4.10.1.	Класс напряжения 2Т.....	84
3.4.10.2.	Предохранители стандарта UL - Класс напряжения 2Т.....	85
3.4.10.3.	Устройства защиты от перенапряжений (SPD) стандарта UL – Класс напряжения 2Т ..	86
3.4.10.4.	Класс напряжения 4Т.....	87
3.4.10.5.	Предохранители стандарта UL - Класс напряжения 4Т.....	90
3.4.10.6.	Классы напряжений 5Т и 6Т	91
3.4.10.7.	Предохранители стандарта UL (5Т и 6Т)	93
3.4.11.	Подключение преобразователя и двигателя к заземлению.....	94
3.5.	КЛЕММЫ УПРАВЛЕНИЯ	95
3.5.1.	Основные параметры.....	95
3.5.1.1.	Доступ к клеммам управления и силовым клеммам в моделях IP20 и IP00.....	97
3.5.1.2.	Доступ к клеммам управления и силовым клеммам в моделях исполнения IP54	98
3.5.1.3.	Заземление оплетки экранированного кабеля	99
3.5.2.	Индикация и установки на плате управления.....	100
3.5.2.1.	Дисплей и светодиоды	101
3.5.2.2.	Dir-переключатели	104
3.5.2.3.	Конфигурационные переключки	106
3.5.3.	Дискретные входы (Клеммы 14 - 21)	107
3.5.3.1.	Start (Клемма 14).....	107
3.5.3.2.	Enable (Клемма 15)	108
3.5.3.3.	Reset (Клемма 16)	108
3.5.3.4.	Подключение энкодера и частотный вход (клеммы 19 - 21).....	109
3.5.3.5.	Технические характеристики дискретных входов	110
3.5.4.	Аналоговые входы (Клеммы 1 - 9).....	111
3.5.4.1.	Однополярный вход задания REF (клемма 2)	112
3.5.4.2.	Дифференциальные дополнительные входы (клеммы 5 – 8)	113
3.5.4.3.	Вход тепловой защиты двигателя (PTC, клеммы 7-8)	115
3.5.4.4.	Технические характеристики аналоговых входов	117
3.5.5.	Дискретные выходы (клеммы 24 - 34)	118
3.5.5.1.	Двухтактный выход MDO1 и его подключение (клеммы 24-26)	118
3.5.5.2.	Выход с открытым коллектором MDO2 и его подключение (клеммы 27 -28)	120
3.5.5.3.	Релейные выходы (клеммы 29 - 34).....	121
3.5.5.4.	Технические характеристики дискретных выходов.....	122
3.5.6.	Аналоговые выходы (клеммы 10 - 13)	123
3.5.6.1.	Технические характеристики аналоговых выходов	123
3.6.	РАБОТА С ПУЛЬТОМ УПРАВЛЕНИЯ И ЕГО ВЫНОС	124
3.6.1.	Светодиоды на пульте управления.....	124
3.6.2.	Функциональные кнопки.....	125
3.6.3.	Установка режима работы	126
3.6.3.1.	Настройка контрастности дисплея.....	126
3.6.3.2.	Настройка контрастности дисплея, языка, подсветки и зуммера	126
3.6.4.	Вынос пульта управления	127
3.6.5.	Использование пульта управления для переноса параметров.....	130
3.7.	ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ СВЯЗЬ	131
3.7.1.	Общие функции.....	131
3.7.2.	Прямое подключение	132
3.7.3.	Соединение в многоточечную сеть	132
3.7.3.1.	Подключение	132
3.7.3.2.	Оконечные согласующие резисторы	134
3.7.4.	Использование изолированной платы последовательной связи ES822 (опция)	135
3.7.5.	Программное обеспечение	135
3.7.6.	Параметры последовательной связи.....	135
3.8.	ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ	136
4.	ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	137
4.1.	Программное обеспечение “IFD”	138
4.2.	Программное обеспечение “VTC”	140
4.3.	Программное обеспечение “FOC”	142
4.4.	Программное обеспечение “SYN”	145
5.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	146
5.1.	ВЫБОР МОДЕЛИ.....	148
5.1.1.	Применения Light: Перегрузка до 120% (60/120с) или до 144% (3с)	151
5.1.1.1.	Технические характеристики моделей 2Т и 4Т.....	151
5.1.1.2.	Технические характеристики моделей 5Т и 6Т.....	153
5.1.2.	Применения STANDARD: Перегрузка до 140% (60/120с) или до 168% (3с)	154

5.1.2.1.	Технические характеристики моделей 2Т и 4Т.....	154
5.1.2.2.	Технические характеристики моделей 5Т и 6Т.....	156
5.1.3.	Применения HEAVY: Перегрузка до 175% (60/120с) или до 210% (3с).....	157
5.1.3.1.	Технические характеристики моделей 2Т и 4Т.....	157
5.1.3.2.	Технические характеристики моделей 5Т и 6Т.....	159
5.1.4.	Применения STRONG: Перегрузка до 200% (60/120с) или до 240% (3с).....	160
5.1.4.1.	Технические характеристики моделей 2Т и 4Т.....	160
5.1.4.2.	Технические характеристики моделей 5Т и 6Т.....	162
5.2.	УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ КОММУТАЦИИ.....	163
5.2.1.	Модели IP20 и IP00 – класс 2Т-4Т.....	163
5.2.2.	Модели IP20 и IP00 – класс 5Т-6Т.....	165
5.2.3.	Модели IP54 – класс 2Т-4Т.....	166
5.2.4.	Модели IP54 – класс 2Т-4Т.....	166
5.3.	ОКРУЖАЮЩАЯ ТЕМПЕРАТУРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПРИМЕНЕНИЯ.....	167
6.	АКСЕССУАРЫ.....	170
6.1.	РЕЗИСТИВНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ.....	170
6.1.1.	Тормозные резисторы.....	171
6.1.1.1.	Применения с циклом торможения 10%, класс 2Т.....	171
6.1.1.2.	Применения с циклом торможения 20%, класс 2Т.....	172
6.1.1.3.	Применения с циклом торможения 50%, класс 2Т.....	173
6.1.1.4.	Применения с циклом торможения 10%, класс 4Т.....	174
6.1.1.5.	Применения с циклом торможения 20%, класс 4Т.....	175
6.1.1.6.	Применения с циклом торможения 50%, класс 4Т.....	176
6.1.1.7.	Применения с циклом торможения 10%, класс 5Т.....	177
6.1.1.8.	Применения с циклом торможения 20%, класс 5Т.....	178
6.1.1.9.	Применения с циклом торможения 50%, класс 5Т.....	179
6.1.1.10.	Применения с циклом торможения 10%, класс 6Т.....	180
6.1.1.11.	Применения с циклом торможения 20%, класс 6Т.....	181
6.1.1.12.	Применения с циклом торможения 50%, класс 6Т.....	182
6.2.	ТОРМОЗНОЙ МОДУЛЬ (BU200) для S60.....	183
6.2.1.	Проверка при получении.....	183
6.2.1.1.	Заводская табличка тормозного модуля BU200.....	184
6.2.2.	Функционирование.....	185
6.2.2.1.	Переключки.....	185
6.2.2.2.	Настроечные потенциометры.....	186
6.2.2.3.	Индикаторные светодиоды.....	187
6.2.3.	Номинальные параметры.....	187
6.2.4.	Монтаж тормозного модуля.....	188
6.2.4.1.	Требования к окружающей среде при установке, хранении и транспортировке тормозного модуля.....	188
6.2.4.2.	Система охлаждения и рассеиваемая мощность.....	188
6.2.4.3.	Монтаж.....	189
6.2.4.4.	Расположение силовых и сигнальных клемм.....	190
6.2.4.5.	Подключение.....	191
6.2.4.6.	Подключение Ведущий-Ведомый.....	192
6.2.5.	Тормозные резисторы для применений BU200 2Т.....	193
6.2.5.1.	Применения с циклом торможения 10%, класс 2Т.....	193
6.2.5.2.	Применения с циклом торможения 20%, класс 2Т.....	194
6.2.5.3.	Применения с циклом торможения 50%, класс 2Т.....	194
6.2.6.	Тормозные резисторы для BU200 4Т.....	195
6.2.6.1.	Применения с циклом торможения 10%, класс 4Т.....	195
6.2.6.2.	Применения с циклом торможения 20%, класс 4Т.....	196
6.2.6.3.	Применения с циклом торможения 50%, класс 4Т.....	196
6.3.	ТОРМОЗНЫЕ МОДУЛИ для S41-S51 (BU700 2Т-4Т) И S42-S52 (BU600 5Т-6Т).....	197
6.3.1.	Проверка при получении.....	197
6.3.1.1.	Заводская табличка тормозного модуля BU600.....	197
6.3.2.	Функционирование.....	198
6.3.3.	Спецификации.....	200
6.3.4.	Монтаж тормозного модуля.....	200
6.3.4.1.	Требования к окружающей среде при установке, хранении и транспортировке тормозного модуля.....	200
6.3.4.2.	Монтаж.....	201
6.3.4.3.	Расположение силовых и сигнальных клемм.....	202
6.3.4.4.	Подключение.....	205

6.3.5.	Тормозные резисторы для BU700 2Т-4Т	206
6.3.5.1.	Применения с циклом торможения 10%, класс 2Т.....	206
6.3.5.2.	Применения с циклом торможения 20%, класс 2Т.....	206
6.3.5.3.	Применения с циклом торможения 50%, класс 2Т.....	207
6.3.5.4.	Применения с циклом торможения 10%, класс 4Т.....	207
6.3.5.5.	Применения с циклом торможения 20%, класс 4Т.....	208
6.3.5.6.	Применения с циклом торможения 50%, класс 4Т.....	208
6.3.6.	Тормозные резисторы для BU600 5Т-6Т	209
6.3.6.1.	Применения с циклом торможения 10%, класс 5Т.....	209
6.3.6.2.	Применения с циклом торможения 20%, класс 5Т.....	209
6.3.6.3.	Применения с циклом торможения 50%, класс 5Т.....	210
6.3.6.4.	Применения с циклом торможения 10%, класс 6Т.....	210
6.3.6.5.	Применения с циклом торможения 20%, класс 6Т.....	211
6.3.6.6.	Применения с циклом торможения 50%, класс 6Т.....	211
6.4.	ТОРМОЗНОЙ МОДУЛЬ BU1440 ДЛЯ МОДУЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ	212
6.4.1.	Проверка при получении.....	212
6.4.1.1.	Заводская табличка тормозного модуля BU1440	212
6.4.2.	Функционирование	213
6.4.3.	Спецификации	213
6.4.4.	Монтаж тормозного модуля	213
6.4.4.1.	Требования к окружающей среде при установке, хранении и транспортировке тормозного модуля.....	213
6.4.4.2.	Монтаж.....	214
6.4.4.3.	Схема подключения	215
6.4.5.	Тормозные резисторы для BU1440 4Т	220
6.4.5.1.	Применения с циклом торможения 10%, класс 4Т.....	220
6.4.5.2.	Применения с циклом торможения 20%, класс 4Т.....	221
6.4.5.3.	Применения с циклом торможения 50%, класс 4Т.....	221
6.4.6.	Тормозные резисторы для BU1440 5Т-6Т	222
6.4.6.1.	Применения с циклом торможения 10%, класс 5Т.....	222
6.4.6.2.	Применения с циклом торможения 20%, класс 5Т.....	223
6.4.6.3.	Применения с циклом торможения 50%, класс 5Т.....	223
6.4.6.4.	Применения с циклом торможения 10%, класс 6Т.....	224
6.4.6.5.	Применения с циклом торможения 20%, класс 6Т.....	224
6.4.6.6.	Применения с циклом торможения 50%, класс 6Т.....	225
6.4.7.	Поставляемые тормозные резисторы	226
6.4.7.1.	Модели 350 Вт (IP55)	226
6.4.7.2.	Модели 1300 Вт (IP33)	227
6.4.7.3.	Модели IP55 от 1100 Вт до 2200 Вт	228
6.4.7.4.	Модели IP20 4кВт-8кВт-12кВт	230
6.4.7.5.	Модели корпусного исполнения IP23, 4кВт-64кВт.....	232
6.5.	НАБОР ДЛЯ ВЫНОСА ПУЛЬТА.....	237
6.5.1.	Вынос пульта на панель шкафа.....	237
6.5.2.	Вынос пульта для управления несколькими преобразователями	237
6.5.2.1.	Состав набора	237
6.5.2.2.	Условия работы.....	238
6.5.2.3.	Подключение пульта	238
6.5.2.4.	Протокол связи	239
6.5.2.5.	Подключение	240
6.6.	ДРОССЕЛИ.....	241
6.6.1.	Входной дроссель	241
6.6.2.	Выходные дроссели (фильтры DU/DT)	244
6.6.3.	Выбор дросселя.....	245
6.6.3.1.	КЛАСС 2Т – Дроссели переменного и постоянного тока.....	245
6.6.3.2.	КЛАСС 4Т – Дроссели переменного и постоянного тока.....	246
6.6.3.3.	КЛАСС 5Т – 6Т – Дроссели переменного и постоянного тока	247
6.6.4.	Параметры дросселей	248
6.6.4.1.	Класс 2Т – 4Т – трехфазные дроссели	248
6.6.4.2.	Класс 5Т – 6Т – трехфазные дроссели	248
6.6.4.3.	КЛАСС 2Т – 4Т – ДРОССЕЛИ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА	250
6.6.4.4.	КЛАСС 5Т – 6Т – ДРОССЕЛИ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА	250
6.6.4.5.	КЛАСС 2Т, 4Т, 5Т, 6Т – ТРЕХФАЗНЫЕ ДРОССЕЛИ DU/DT	252
6.6.5.	Трехфазные дроссели исполнения IP54, класс 2Т.....	253
6.6.6.	Трехфазные дроссели исполнения IP54, класс 4Т.....	254

6.6.7.	Трехфазные дроссели исполнения IP54, класс 5T-6T.....	255
6.6.8.	Выходные однофазные дроссели для модульных преобразователей размеров S75, S80 и S90 257	
6.6.8.1.	Однофазный дроссель класса 4T-5T-6T	257
6.6.9.	Синусоидальные фильтры.....	258
6.7.	ПЛАТА ЭНКОДЕРА (ES836/2, СЛОТ А)	259
6.7.1.	Параметры.....	259
6.7.2.	Требования к окружающей среде	259
6.7.3.	Электрические характеристики.....	260
6.7.4.	Установка платы энкодера ES836/2 в преобразователь (Слот А)	261
6.7.5.	Клеммы платы энкодера.....	262
6.7.6.	Переключатели конфигурирования	262
6.7.7.	Выбор типа питания энкодера при помощи перемычки.....	263
6.7.8.	Потенциометр настройки	264
6.7.9.	Подключение энкодера и конфигурирование	264
6.7.10.	Подключение кабеля энкодера.....	269
6.8.	ПЛАТА ЭНКОДЕРА ES913 LINE DRIVER (СЛОТ А)	270
6.8.1.	Параметры.....	270
6.8.2.	Требования к окружающей среде	270
6.8.3.	Электрические характеристики.....	271
6.8.4.	Установка платы энкодера в преобразователь (слот А).....	272
6.8.5.	Клеммы платы энкодера.....	273
6.8.6.	Переключатели конфигурирования	273
6.8.7.	Выбор типа питания энкодера при помощи перемычки.....	274
6.8.8.	Потенциометр настройки	275
6.9.	ИЗОЛИРОВАННАЯ ПЛАТА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ ES822 (СЛОТ В)	276
6.9.1.	Параметры.....	276
6.9.2.	Требования к окружающей среде	276
6.9.3.	Электрические характеристики.....	277
6.9.4.	Установка платы ES822 в преобразователь (слот В).....	278
6.9.5.	Установки на плате ES822.....	279
6.9.5.1.	Перемычки выбора RS232 / RS485	279
6.9.5.2.	Переключатели согласующего резистора RS-485.....	280
6.10.	ОПЦИОНАЛЬНЫЕ ПЛАТЫ FIELDBUS (СЛОТ В)	281
6.10.1.	Параметры.....	282
6.10.2.	Установка платы FieldBus в преобразователь (слот В)	282
6.10.3.	Плата Fieldbus PROFIBUS-DP®	285
6.10.3.1.	Разъем Fieldbus PROFIBUS®	286
6.10.3.2.	Конфигурирование платы связи PROFIBUS-DP	286
6.10.3.3.	Подключение к шине Fieldbus	288
6.10.4.	Плата Fieldbus PROFDrive®	289
6.10.5.	Плата Fieldbus DeviceNet®	289
6.10.5.1.	Разъем Fieldbus DeviceNet®.....	290
6.10.5.2.	Конфигурирование платы	290
6.10.5.3.	Подключение к шине Fieldbus	291
6.10.6.	Плата Fieldbus CANopen®	293
6.10.6.1.	Разъем Fieldbus CANopen®.....	294
6.10.6.2.	Конфигурирование платы	294
6.10.6.3.	Подключение к шине Fieldbus	295
6.10.7.	Плата Ethernet	296
6.10.7.1.	Разъем Ethernet.....	297
6.10.7.2.	Подключение к сети.....	297
6.10.7.3.	Конфигурирование платы	299
6.10.8.	Индикаторы состояния	304
6.10.8.1.	Индикатор диагностики процессора Fieldbus	304
6.10.8.2.	Индикаторы диагностики платы PROFIBUS-DP®	305
6.10.8.3.	Индикаторы диагностики платы DeviceNet®	305
6.10.8.4.	Индикаторы диагностики платы CANopen®	306
6.10.8.1.	Индикаторы диагностики платы Ethernet	306
6.10.9.	Требования к окружающей среде для всех плат	306
6.11.	ПЛАТА СВЯЗИ ES919 (Слот В)	307
6.11.1.	Коды заказа	307
6.11.2.	Требования к окружающей среде для всех плат	307
6.11.3.	Электрические характеристики всех плат	307

6.11.4.	Установка платы ES919 в преобразователь (Слот В)	308
6.11.5.	Плата ES919 Metasys® N2.....	309
6.11.5.1.	Конфигурация.....	309
6.11.5.2.	Разъем RS485	309
6.11.5.3.	Светодиоды на модуле ProtoCessor ASP485.....	310
6.11.5.4.	Переключатели скорости обмена.....	310
6.11.5.5.	Переключатели адреса	310
6.11.6.	Плата ES919 ВАСnet/Ethernet	311
6.11.6.1.	Разъем Ethernet.....	311
6.11.6.2.	Светодиоды на модуле FFP485 ProtoCessor.....	312
6.11.6.3.	Диагностика	312
6.11.6.4.	Конфигурирование платы	313
6.11.7.	Плата ES919 ВАСnet/RS485	314
6.11.7.1.	Разъем RS485	314
6.11.7.2.	Конфигурирование платы	315
6.12.	ПЛАТА ES851 DATALOGGER (Слот В)	316
6.12.1.	Параметры.....	317
6.12.2.	Установка платы ES851 в преобразователь (слот В)	317
6.12.3.	Подключение	319
6.12.3.1.	Подключение последовательной связи RS232.....	320
6.12.3.2.	Подключение последовательной связи RS485.....	321
6.12.3.3.	Подключение и конфигурирование COM1.....	323
6.12.3.4.	Подключение и конфигурирование COM2.....	325
6.12.3.5.	Типы соединений Ethernet.....	326
6.12.3.6.	Подключение порта Ethernet.....	328
6.13.	ПЛАТА ЧАСОВ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ES851-RTC (Слот В)	329
6.13.1.	Идентификационные характеристики	329
6.13.2.	Установка платы ES851-RTC в преобразователь (Слот В)	330
6.13.2.1.	Установка переключателей	330
6.14.	ПЛАТА РАСШИРЕНИЯ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ ES847 (слот С)	331
6.14.1.	Плата обработки сигналов и расширения набора входов/выходов	331
6.14.2.	Идентификационные характеристики	332
6.14.3.	Установка платы ES847 в преобразователь (слот С)	332
6.14.4.	Клеммы платы ES847	334
6.14.5.	Установка переключателей.....	336
6.14.6.	Возможные установки переключателей SW1 и SW2.....	337
6.14.7.	Схемы подключения.....	339
6.14.7.1.	Подключение "быстрых" дифференциальных аналоговых входов	339
6.14.7.2.	Подключение "быстрых" токовых входов	340
6.14.7.3.	Подключение сигналов напряжения к "медленным" аналоговым входам	340
6.14.7.4.	Подключение токовых сигналов к "медленным" аналоговым входам.....	341
6.14.7.5.	Подключение термистора PT100 к "медленным" аналоговым входам.....	341
6.14.7.6.	Подключение изолированных дискретных входов	342
6.14.7.7.	Подключение к энкодеру или частотному выходу	343
6.14.7.8.	Подключение изолированных дискретных выходов	344
6.14.8.	Требования к окружающей среде	345
6.14.9.	Электрические характеристики.....	346
6.14.9.1.	Аналоговые входы	346
6.14.9.2.	Дискретные входы	348
6.14.9.3.	Дискретные выходы	348
6.14.9.4.	Выходы питания	349
6.15.	ПЛАТА РАСШИРЕНИЯ РЕЛЕЙНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ ES870 (СЛОТ С)	350
6.15.1.	Идентификационные характеристики.....	350
6.15.2.	Установка платы ES870 в преобразователь (слот С)	351
6.15.3.	Клеммы платы ES870	352
6.15.3.1.	Выходы питания	353
6.16.	Плата источника питания ES914.....	354
6.16.1.	Идентификационные данные	356
6.16.2.	Подключение платы ES914.....	356
6.17.	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ВЫБОРА "ЛОС-0-РЕМ" И АВАРИЙНАЯ КНОПКА ДЛЯ МОДЕЛЕЙ IP54	361
6.17.1.	Подключение преобразователей исполнения IP54 с опциональным переключателем "ЛОС-0-РЕМ" и аварийной кнопкой.....	362
6.18.	ПЛАТА SIN/COS ЭНКОДЕРА ES860 (СЛОТ А)	363
6.18.1.	Идентификационные данные	364

6.18.2.	Установка платы ES860 в преобразователь (Слот А)	364
6.18.2.1.	Разъем синусно-косинусного энкодера	366
6.18.3.	Конфигурирование платы ES860 и режимы работы	367
6.18.3.1.	Конфигурирование и настройка напряжения питания энкодера	368
6.18.4.	Подключение кабеля энкодера	369
6.18.5.	Требования к окружающей среде	370
6.18.6.	Электрические характеристики	370
6.19.	ПЛАТА РЕЗОЛЬВЕРА И ИНКРЕМЕНТНОГО ЭНКОДЕРА ES861 (СЛОТ С)	372
6.19.1.	Идентификационные данные	373
6.19.2.	Установка платы ES861 в преобразователь (Слот А)	373
6.19.2.1.	Разъем резольвера	376
6.19.2.2.	Разъемы инкрементального энкодера и дискретных сигналов	377
6.19.3.	Конфигурирование платы ES861 и режимы работы	378
6.19.3.1.	Конфигурирование и настройка напряжения питания энкодера	378
6.19.4.	Подключение кабеля резольвера	380
6.19.5.	Требования к окружающей среде	381
6.19.6.	Электрические характеристики	381
6.20.	ПЛАТА ЭНКОДЕРА BiSS/EnDat ES950 (СЛОТ С)	383
6.20.1.	Идентификационные данные	384
6.20.2.	Установка платы ES950 в преобразователь (Слот А)	385
6.20.2.1.	Разъем энкодера BiSS/EnDat	387
6.20.2.2.	Разъемы инкрементного энкодера и дискретных сигналов	388
6.20.3.	Конфигурирование платы ES950 и режимы работы	389
6.20.3.1.	Режим BiSS	390
6.20.3.2.	Режим EnDat	390
6.20.3.3.	Выбор и настройка напряжения питания энкодера	390
6.20.4.	Подключение кабеля энкодера	392
6.20.5.	Требования к окружающей среде	394
6.20.6.	Электрические характеристики	394
7.	НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ	396
7.1.	Директива по электромагнитной совместимости	396
7.1.1.	РАДИОЧАСТОТНЫЕ ПОМЕХИ	399
7.1.1.1.	Сеть	400
7.1.1.2.	Выходные тороидальные фильтры	400
7.1.1.3.	Шкаф	400
7.1.1.4.	Входные и выходные фильтры	403
7.2.	Директива по низковольтному оборудованию	404

0.2. ИЛЛЮСТРАЦИИ

Рис. 1: Заводская табличка преобразователя.....	21
Рис. 2: Свободное пространство при установке модулей инвертора и силового питания	24
Рис. 3: Монтажные размеры моделей STAND-ALONE от S05 до S52 включительно	41
Рис. 4: Разметка отверстий для преобразователей размера S60	42
Рис. 5: Сквозной монтаж SINUS PENTA S05.....	43
Рис. 6: Разметка отверстий для сквозного монтажа SINUS PENTA S05	43
Рис. 7: Сквозной монтаж SINUS PENTA S12.....	44
Рис. 8: Разметка отверстий для сквозного монтажа SINUS PENTA S12	44
Рис. 9: Сквозной монтаж SINUS PENTA S14.....	45
Рис. 10: Разметка отверстий для сквозного монтажа SINUS PENTA S12	45
Рис. 11: Размеры для сквозного монтажа преобразователей SINUS PENTA S15, S20, S30	46
Рис. 12: Сквозной монтаж SINUS PENTA S22 и S32	47
Рис. 13: Размеры для сквозного монтажа SINUS PENTA S22 и S32.....	48
Рис. 14: Механические элементы крепления для сквозного монтажа SINUS PENTA S41, S42, S51 и S52.....	49
Рис. 15: Размеры для сквозного монтажа SINUS PENTA S41, S42, S51 и S52	50
Рис. 16: Крепежные размеры модулей	52
Рис. 17: Крепежные размеры отдельного блока управления.....	52
Рис. 18: Пример установки SINUS PENTA S65 (в шкафу)	53
Рис. 19: Монтажные размеры преобразователей IP54	54
Рис. 20: Схема подключения	57
Рис. 21: Внешние подключения модульных преобразователей S65-S70.....	59
Рис. 22: Внешние подключения модульных преобразователей S64.....	60
Рис. 23: Схема 12-пульсного соединения	61
Рис. 24: Одиночный оптоволоконный соединитель.....	63
Рис. 25: Двойной оптоволоконный соединитель	64
Рис. 26: Внутренние соединения SINUS PENTA S65-S70	66
Рис. 27: Плата управления питанием ES840.....	67
Рис. 28: Плата драйверов блока инвертора ES841	67
Рис. 29: Плата измерения напряжения шины ES843.....	68
Рис. 30: Расположение винтов крепления крышки клеммной колодки и крышки блока управления	68
Рис. 31: Плата ES842 в блоке управления	69
Рис. 32: Одиночный оптоволоконный соединитель	70
Рис. 33: Двойной оптоволоконный соединитель.....	71
Рис. 34: Внутренние соединения SINUS PENTA S64	73
Рис. 35: Шины подключения моделей S41-S52-S51-S52	77
Рис. 36: Шины подключения моделей S60.....	79
Рис. 37: Шины подключения моделей S64-S70.....	80
Рис. 38: Шины подключения моделей S74-S80.....	81
Рис. 39: Шины подключения моделей S84-S90.....	82
Рис. 40: Клеммы управления.....	96
Рис. 41: Доступ к клеммам управления.....	97
Рис. 42: Крепление экранированного кабеля управления.....	99
Рис. 43: Плата управления: индикация и установки	100
Рис. 44: Доступ к переключателям SW1 и SW2.....	104
Рис. 45: Доступ к переключателям SW3 и разъему RS-485 (SINUS PENTA S05 - S22)	104
Рис. 46: Расположение переключателей SW3 и разъема RS-485 (SINUS PENTA S30 - S60)	105
Рис. 47: Управление PNP (активный уровень +24В).....	107
Рис. 48: Подключение инкрементного энкодера	109
Рис. 49: Сигнал, поступающий от двухтактного выхода 24В.....	110
Рис. 50: Подключение потенциометра ко входу REF	112
Рис. 51: Подключение аналогового выхода PLC, платы управления и т.п.	113
Рис. 52: Подключение однополярного удаленного потенциометра задания	114
Рис. 53: Подключение датчика 4 ÷ 20 мА.....	114
Рис. 54: Стандартная зависимость сопротивления термистора от температуры	115
Рис. 55: Подключение реле к выходу PNP.....	118
Рис. 56: Подключение реле к выходу NPN	119
Рис. 57: Каскадное подключение: частотный выход -> частотный вход.	119
Рис. 58: Подключение реле к выходу PNP.....	120
Рис. 59: Подключение реле к выходу NPN	120
Рис. 60: Пульт управления.....	124

Рис. 61: Снятие пульта управления	128
Рис. 62: Вид пульта управления и его оболочки	129
Рис. 63: Вид пульта управления и его оболочки	131
Рис. 64: Расположение контактов разъема serial link 1	133
Рис. 65: Рекомендуемая двухпроводная схема подключения по протоколу MODBUS	133
Рис. 66: Заводская табличка тормозного модуля BU200	184
Рис. 67: Расположение переключателей модуля BU200	185
Рис. 68: Расположение настроечных потенциометров модуля BU200	186
Рис. 69: Расположение светодиодов	187
Рис. 70: Размеры и крепление BU200	189
Рис. 71: Клеммы BU200	190
Рис. 72: Подключение одного модуля BU200 к преобразователю	191
Рис. 73: Соединение ведущий-ведомый	192
Рис. 74: Заводская табличка тормозного модуля BU600	197
Рис. 75: Разъем BRAKE на преобразователе Sinus Penta	198
Рис. 76: Кабель подключения тормозного модуля BU600 к преобразователю Sinus Penta	198
Рис. 77: Диагностические светодиоды	199
Рис. 78: Размеры и крепление BU600/BU700	201
Рис. 79: Силовые клеммы	202
Рис. 80: Клеммы управления	204
Рис. 81: Подключение тормозного модуля BU600/700 к преобразователям размеров S41-S51/S42-S52	205
Рис. 82: Заводская табличка тормозного модуля BU1440	212
Рис. 83: Размеры и крепление BU1440	214
Рис. 84: Силовые подключения модульных преобразователей S65-S70 с тормозным модулем BU1440	215
Рис. 85: Силовые подключения модульных преобразователей S75-S80 с тормозным модулем BU1440	216
Рис. 86: Плата входов блока ES841 тормозного модуля	217
Рис. 87: Подключение оптических кабелей к плате управления ES482	218
Рис. 88: Внутренние соединения тормозного модуля в преобразователях S65-S70	219
Рис. 89: Габаритные размеры, резистор 56-100 Ом/350 Вт	226
Рис. 90: Размеры и параметры тормозного резистора 75 Ом/1300 Вт	227
Рис. 91: Размеры и механические характеристики тормозных резисторов от 1100 до 2200 Вт	228
Рис. 92: Размеры тормозных резисторов 4кВт, 8кВт и 12кВт	230
Рис. 93: Габаритные и установочные размеры корпусного резистора IP23	232
Рис. 94: Клеммы электрического подключения в корпусных резисторах	232
Рис. 95: Схема подключения компонентов набора для выноса пульта при управлении несколькими преобразователями	239
Рис. 96: Подключение опциональных дросселей	241
Рис. 97: Амплитуды гармонических токов (примерные значения)	243
Рис. 98: Подключение выходного дросселя	244
Рис. 99: Механические характеристики трехфазных дросселей	249
Рис. 100: Механические характеристики дросселей постоянного тока	251
Рис. 101: Механические характеристики трехфазных дросселей du/dt	252
Рис. 102: Механические характеристики трехфазных дросселей, класс 2T-4T, исполнение IP54	256
Рис. 103: Механические характеристики однофазного дросселя	257
Рис. 104: Синусоидальный фильтр	258
Рис. 105: Плата энкодера ES836/2	259
Рис. 106: Слот А для установки платы энкодера	261
Рис. 107: Плата энкодера, установленная в преобразователь	261
Рис. 108: Расположение переключателей и их заводская установка	262
Рис. 109: Энкодер LINE DRIVER или двухтактный с комплементарными выходами	265
Рис. 110: Энкодер с несимметричным двухтактным выходом	266
Рис. 111: Энкодер с несимметричными выходами PNP и NPN и нагрузочными резисторами с внешним подключением	267
Рис. 112: Энкодер с несимметричными выходами PNP и NPN и нагрузочными резисторами с внутренним подключением	268
Рис. 113: Подключение кабеля энкодера	269
Рис. 114: Плата энкодера ES913	270
Рис. 115: Слот А для установки платы энкодера	272
Рис. 116: Плата энкодера, установленная в преобразователь	272
Рис. 117: Расположение переключателей	273
Рис. 118: Расположение переключателей выбора напряжения питания энкодера	275
Рис. 119: Плата ES822	276
Рис. 120: Место установки платы последовательной связи	278
Рис. 121: Переключатель выбора RS232/RS485	279

Рис. 122: Переключатели согласующего резистора интерфейса RS485	280
Рис. 123: Слот В на плате управления преобразователя Sinus PENTA	283
Рис. 124: Проверка подключения контактов в слоте В	283
Рис. 125: Крепление платы связи в слоте В	284
Рис. 126: Плата связи PROFIBUS-DP	285
Рис. 127: Пример сети PROFIBUS (показано включение согласующих резисторов)	287
Рис. 128: Пример установки поворотных переключателей для выбора адреса "19"	287
Рис. 129: Плата связи DeviceNet	289
Рис. 130: Пример топологии магистральной линии DeviceNet.....	291
Рис. 131: Плата связи CANopen®	293
Рис. 132: Пример положения поворотных переключателей для выбора скорости обмена 125 кбит/с и адреса 29.....	294
Рис. 133: Плата связи Ethernet	296
Рис. 134: Кабель категории 5 для сети Ethernet и стандартная цветовая раскладка	297
Рис. 135: Настройка компьютера для прямого соединения с преобразователем	300
Рис. 136: Положение переключателей для установки IP адреса 192.168.0.2	301
Рис. 137: Пример выполнения команды ping, посланной на IP адрес платы Ethernet преобразователя.	302
Рис. 138: Утилита Anybus IP config	302
Рис. 139: Настройка ModScan для работы по протоколу Modbus/TCP	303
Рис. 140: Отображение выходных переменных преобразователя по протоколу Modbus/TCP	303
Рис. 141: Положение светодиодных индикаторов на плате	304
Рис. 142: Место установки платы ES919	308
Рис. 143: Плата ES919 Metasys N2.....	309
Рис. 144: Плата ES919 BACnet/Ethernet	311
Рис. 145: Светодиоды BACnet.....	312
Рис. 146: Конфигурирование IP BACnet.....	313
Рис. 147: Плата ES919 BACnet/RS485	314
Рис. 148: Конфигурирование BACnet MSTP.....	315
Рис. 149: Плата ES851 DataLogger	316
Рис. 150: Слот В для подключения платы ES851 DataLogger	317
Рис. 151: Плата ES851 DataLogger, установленная в слот В.....	318
Рис. 152: Рекомендуемая схема 2-проводного подключения приборов по протоколу Modbus.....	321
Рис. 153: Кабель категории 5 для сети Ethernet и стандартная цветовая раскладка	326
Рис. 154: Расположение порта Ethernet	328
Рис. 155: Подключение кабеля Ethernet.....	328
Рис. 156: Плата часов реального времени ES851 RTC	329
Рис. 157: Плата дополнительных входов/выходов ES847	331
Рис. 158: Снятие передней части корпуса преобразователя; слот С	332
Рис. 159: Установка контактной полосы в плату ES847 и установка платы в слот С	333
Рис. 160: Подключение источника сигнала (биполярное напряжение) к дифференциальному входу ...	339
Рис. 161: Подключение датчиков 0÷20мА (4÷20мА) к "быстрым" токовым входам.	340
Рис. 162: Подключение сигнала напряжения к "медленному" аналоговому входу	340
Рис. 163: Подключение термистора PT100 к аналоговым входам XAIN8 – 11 /T1 - 4	341
Рис. 164: Подключение входа PNP	342
Рис. 165: Подключение инкрементного энкодера к быстрым входам XMDI6 и XMDI7	343
Рис. 166: Подключение сигнала 24В, поступающего от двухтактного частотного выхода	343
Рис. 167: Подключение выхода по схеме PNP для управления реле.....	344
Рис. 168: Подключение выхода по схеме NPN для управления реле	344
Рис. 169: Плата расширения дискретных входов / выходов ES870	350
Рис. 170: Снятие передней части корпуса преобразователя; слот С	351
Рис. 171: Плата источника питания ES914	354
Рис. 172: Стандартная схема подключения платы ES914.....	355
Рис. 173: Блок-схема с трехзонной изоляцией.....	355
Рис. 174: Положение светодиодов и DIP-переключателей на плате ES914.....	360
Рис. 175: Подключение преобразователей исполнения IP54.....	362
Рис. 176: Плата синусно-косинусного энкодера ES860.....	363
Рис. 177: Расположение слота А под крышкой клеммной колодки преобразователя Sinus Penta.....	364
Рис. 178: Установка платы ES860 в преобразователь.....	365
Рис. 179: Расположение контактов на многоконтактном разъеме.	366
Рис. 180: Конфигурация переключателя SW1 для трехканального режима.	367
Рис. 181: Конфигурация переключателя SW1 для пятиканального режима.....	367
Рис. 182: Положение переключки выбора и потенциометра настройки напряжения питания.	368
Рис. 183: Рекомендуемое двухэкранное подключение кабеля энкодера.....	369
Рис. 184: Плата резольвера и инкрементного энкодера ES861.	372

Рис. 185: Расположение слота С под крышкой клеммной колодки преобразователя Sinus Penta.	374
Рис. 186: Контактные стойки в слоте С.....	374
Рис. 187: Установка платы ES861 в преобразователь.....	375
Рис. 188: Расположение контактов в 9-контактной розетке D-Sub	376
Рис. 189: Клеммы входных и выходных сигналов	377
Рис. 190: Переключки и потенциометр настройки напряжения питания	378
Рис. 191: Рекомендуемое двухэкранное подключение кабеля резольвера.	380
Рис. 192: Плата энкодера BiSS/EnDat ES950.	383
Рис. 193: Расположение слота С под крышкой клеммной колодки преобразователя Sinus Penta.	385
Рис. 194: Контактные стойки в слоте С.....	386
Рис. 195: Установка платы ES950 в преобразователь.....	386
Рис. 196: Расположение контактов в 15-контактной розетке D-Sub	387
Рис. 197: Клеммы входных и выходных сигналов	388
Рис. 198: Блок-схема платы ES950	389
Рис. 199: Переключки и потенциометры настройки питания.	391
Рис. 200: Рекомендуемое двухэкранное подключение кабеля энкодера.....	393
Рис. 201: Источники помех в силовых электроприводах, оборудованных преобразователем частоты ...	399
Рис. 202: Пример правильного подключения преобразователя в шкафу	402
Рис. 203: Подключение тороидального фильтра к преобразователю серии SINUS PENTA.....	403

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Преобразователи частоты представляют собой электронные устройства, обеспечивающие питание двигателей переменного тока и регулирующие их скорость и момент. Преобразователи серии PENTA, производимые компанией Elettronica Santerno SpA, позволяют регулировать скорость и момент трехфазных синхронных и асинхронных двигателей, а также бесщеточных двигателей переменного тока с постоянными магнитами, используя несколько режимов управления. Конкретный режим управления выбирается пользователем и позволяет получить оптимальные характеристики работы в условиях точной настройки и сохранения энергии для любого промышленного применения.

Режимы работы преобразователей PENTA, заложенные в стандартном программном обеспечении:

- IFD:** скалярное управление асинхронными двигателями в функции U/f,
- VTC:** бездатчиковое векторное управление асинхронными двигателями,
- FOC:** векторное управление асинхронными двигателями с обратной связью от энкодера

Доступно также специальное программное обеспечение, требующее перепрошивку памяти прибора (доступно для пользователя):

- SYN:** векторное управление синхронными двигателями с постоянными магнитами с обратной связью от энкодера;
- Специальные применения, соответствующие наиболее часто встречающимся функциям автоматизации.

Подробнее см. главу 1.2 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ SINUS PENTA

Серия SINUS PENTA включает в себя модели мощностью от 1.5 кВт до 3 МВт.

МОДЕЛИ СЕРИИ SINUS PENTA



ВНИМАНИЕ

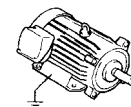
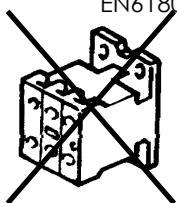
Возможно изменение некоторых технических характеристик показанных моделей и адаптация их размеров к конкретному применению. Пропорции между различными моделями показаны для примера и не являются обязательными.

1.1. СВОЙСТВА

- Один преобразователь, несколько функций:
 - векторная модуляция, режим **IFD**, для стандартных применений (управление V/f);
 - бездатчиковое векторное управление, режим **VTC** для применений с высоким моментом (прямое управление моментом);
 - векторное управление **FOC** с использованием датчика для обеспечения точного управления моментом и широкого диапазона регулирования скорости;
 - Режим **SYN**: векторное управление синхронными двигателями (см. главу 1.2 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ SINUS PENTA);
 - Режим **RGN AFE** (Active Front End), при необходимости обмена энергией с сетью, обеспечения коэффициента мощности, близкого к единице, максимального снижения гармонических искажений тока (см. главу 1.2 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ SINUS PENTA);
 - специальные опциональные функции для любого применения (например, **MUP** – многонасосное применение) (см. главу 1.2 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ SINUS PENTA);
- Широкий диапазон питающих напряжений: (~200 ÷ 690 В) для навесных моделей и для моделей шкафного исполнения.
- Питание постоянным током: =280 ÷ 970 В
- Широкий диапазон мощностей: от 1.5 кВт до 3 МВт.
- Широкий диапазон номинальных напряжений и мощностей двигателей, подключаемых к преобразователю любой модели.

МОДЕЛЬ	LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG
SINUS PENTA 0025 4TBA2X2	22кВт	18.5кВт	15кВт	11кВт

- Встроенные фильтры для всех моделей SINUS PENTA в соответствии с нормами EN61800-3, издание 2, раздел ограничений на генерацию помех.
 - В новую конструкцию стандартно входит система безопасности, включающая в себя систему подавления импульсных помех в силовой цепи в соответствии с действующими требованиями по безопасности EN 61800-5-1/EN61800-5-2. (Несмотря на это, необходимо учитывать требования норм, действующих в месте установки).
 - Легкие и компактные приборы новой серии преобразователей SINUS PENTA подерживают лучшее соотношение цена/функциональность и могут устанавливаться в шкаф.
- Определение температуры радиаторов и управляющих компонентов.
- Автоматическое управление охлаждением. Система вентиляции включается только при необходимости. Это обеспечивает дополнительную экономию электроэнергии, меньший износ вентиляторов и снижение уровня шума; при неисправности системы охлаждения можно изменить скорость привода, чтобы не останавливать механизм и ограничить рассеиваемую мощность.
- Встроенный тормозной ключ в моделях до размера S32 включительно.
- Снижение шума двигателя за счет программируемой частоты коммутации до 16 кГц.
- Встроенные средства контроля температуры двигателя через релейный вход и вход PTC (в соответствии с DIN44081/2).
- Съёмный пульт управления с 12 кнопками и жидкокристаллическим текстовым дисплеем, обеспечивающий простоту программирования и отображения рабочих параметров. Поддержка пяти языков.
- Возможность сохранения данных в памяти съёмного пульта управления для последующего переноса их на другие преобразователи.
- Четыре уровня доступа к рабочим параметрам и наборы параметров для типовых применений.
- Компьютерный интерфейс для среды WINDOWS с программным обеспечением REMOTE DRIVE на шести языках.
- Программный комплекс Remote Drive для операционной системы Windows на шести языках.
- Последовательная связь с контроллером, компьютером или другим управляющим устройством через порт RS485 по протоколу MODBUS RTU.
- Опционально – встроенные модули связи других типов.



1.2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ SINUS PENTA

Кроме базовых изменений параметров, преобразователи PENTA имеют специальные режимы работы и опциональные режимы функционирования, называемые **ПРИМЕНЕНИЯМИ**, переход к которым обеспечивается модификацией программного обеспечения и использованием дополнительных интерфейсных плат.

Из опциональных режимов функционирования на преобразователях PENTA доступны **управление несколькими насосами, управление регенеративным режимом и управление синхронными двигателями**.

В перспективе будут реализованы другие режимы функционирования, которые будут сопровождаться отдельным программным обеспечением и соответствующим Руководством по эксплуатации, а также дополнительными интерфейсными платами (при необходимости). Реализуемые режимы будут выбираться исходя из наиболее частых применений в системах автоматизации, что во многих случаях позволит обходиться без контроллеров или специализированных систем управления, соответственно минимизировать количество необходимых для реализации системы приборов и снизить стоимость ввода в эксплуатацию и обслуживания.



ВНИМАНИЕ

Чтобы установить специализированное и обновить фирменное ПО на преобразователе SINUS PENTA, можно использовать программный комплекс Remote Drive. Подробнее см. Руководство пользователя на каждое применение.

Управление несколькими насосами (MUP) позволяет получить насосную станцию, обеспечивающую управление давлением, расходом или уровнем; эта реализация не требует наличия контроллера, поскольку преобразователь способен управлять несколькими насосами одновременно.

Управление регенеративным режимом (RGN) позволяет использовать преобразователи PENTA в качестве выпрямителей для питания постоянным током нескольких инверторов. При работе в качестве выпрямителя PENTA функционирует как двунаправленный преобразователь, обеспечивающий как питание подключенных инверторов, так и регенерацию тормозной мощности подключенных двигателей. От сети всегда потребляется синусоидальный ток, а коэффициент мощности близок к единице, что позволяет обойтись без тормозных резисторов, конденсаторов коррекции мощности и систем подавления гармонических искажений.

Управление синхронным двигателем (SYN) позволяет использовать преобразователи PENTA для работы с синхронными двигателями с постоянными магнитами. Для реализации этого режима необходимы дополнительные платы, описанные далее в данном Руководстве.

Все подробности, касающиеся работы в опциональных режимах, изложены в соответствующих руководствах.

2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

В этой главе описаны положения, касающиеся безопасности. Невыполнение этих инструкций может привести к повреждению оборудования, серьезным травмам и смерти персонала. Внимательно прочтите приведенные ниже инструкции перед установкой, наладкой и эксплуатацией преобразователя. Установка преобразователя должна выполняться квалифицированным персоналом.

СИМВОЛЫ:



ОПАСНО

Действия, при некорректном выполнении которых возможно поражение электрическим током.



ВНИМАНИЕ

Действия, при некорректном выполнении которых возможно серьезное повреждение оборудования.



ВНИМАНИЕ

Важные рекомендации по работе с оборудованием.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УСТАНОВКЕ ОБОРУДОВАНИЯ И РАБОТЕ С НИМ:



ВНИМАНИЕ

Перед пуском оборудования внимательно прочтите настоящее руководство.



ВНИМАНИЕ

Заземление корпуса двигателя должно быть выполнено отдельно во избежание возможного возникновения помех.

КОРПУСА ДВИГАТЕЛЯ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕНЫ ДОЛЖНЫМ ОБРАЗОМ.

Если предполагается использование дифференциального реле защиты от поражения электрическим током, то необходимо использовать реле типа "В".

Преобразователь может генерировать выходное напряжение частотой до 1000 Гц; это может привести к вращению ротора двигателя на скорости, превышающей номинальную в 20 (двадцать) раз: не используйте двигатель на скоростях, превышающих номинальное значение, указанное на его заводской табличке.

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ – Не прикасайтесь к токоведущим частям преобразователя, если он подключен к сети; ждите не менее 20 минут после отключения преобразователя.



ОПАСНО

Не выполняйте работ на двигателе при включенном преобразователе.

Не производите никаких подключений на двигателе и преобразователе, если преобразователь подключен к сети. Опасное напряжение может присутствовать на выходных силовых клеммах (U,V,W) и клеммах тормозного модуля (+, -, B), даже если преобразователь остановлен. Ждите не менее 15 минут после отключения преобразователя, прежде чем начинать работы по подключению.

МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ – Преобразователь может вызвать движение подключенного к двигателю механизма. Ответственность за возникновение опасных ситуаций лежит на операторе.

ПОЖАР И ВЗРЫВ – Если в воздухе присутствуют легковоспламеняющиеся пары или газы, то это может привести к пожару или взрыву. Не устанавливайте преобразователь во взрывоопасной или пожароопасной зоне, даже если в этой зоне установлен двигатель.

Не подключайте преобразователь к сетям с напряжением, превышающим номинальное значение, указанное на его заводской табличке. Это может привести к выходу прибора из строя.

Если преобразователь установлен в помещении, где имеются воспламеняющиеся и/или агрессивные вещества (зоны AD по стандарту IEC 64-2), руководствуйтесь рекомендациями, изложенными в стандартах IEC 64-2, EN 60079-10 и местных нормативных документах.

Не подключайте питающее напряжение к выходным клеммам (U,V,W), к клеммам тормозного модуля (+, -, B) и к клеммам управления. Питающее напряжение может быть подключено только к клеммам R,S,T.

Не допускайте короткого замыкания между клеммами (+) и (-) и между клеммами (+) и (B); не подключайте к преобразователю тормозной резистор с сопротивлением меньше допустимого.

Не используйте сетевой контактор питания преобразователя для пуска и останова двигателя.

Если между преобразователем и двигателем установлен контактор, убедитесь в том, что он может переключаться только при заблокированном преобразователе. Не подключайте к двигателю конденсаторы коррекции коэффициента мощности.

Работайте с преобразователем только при наличии соответствующего заземления.



ВНИМАНИЕ

При аварийном отключении рекомендуется посмотреть главу "Диагностика" руководства по программированию. Перезапускайте преобразователь только после выявления и устранения причины отключения.

Не выполняйте замеров сопротивления изоляции между силовыми клеммами или клеммами управления.

Убедитесь в том, что винты крепления управляющих и силовых клемм затянуты должным образом.

Не подключайте к преобразователю однофазные двигатели.

Всегда используйте тепловую защиту двигателя (тепловую модель двигателя, контролируемую преобразователем, или термозащитный элемент, встроенный в двигатель).

Учитывайте требования к условиям окружающей среды при выборе места установки преобразователя.

Поверхность, на которую устанавливается преобразователь, должна выдерживать высокие температуры (до 90°C).

Электронные платы преобразователя содержат компоненты, чувствительные к статическому электричеству. Не прикасайтесь к ним без крайней необходимости. Принимайте все меры по предотвращению электростатических разрядов во избежание повреждения электронных компонентов.



ATTENTION
Static Sensitive
Devices.
Handle Only at
Static Safe Work
Stations.

ATTENTION
Circuits sensibles à
l'électricité statique.
Manipulation uniquement
autorisée sur un poste de
travail protégé.

ACHTUNG
Elektrostatisch gefährdete
Bauelemente.
Handhabung daher nur an
geschützten Arbeitsplätzen
erlaubt.

3. ОПИСАНИЕ И УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ

Приборы серии SINUS PENTA представляют собой цифровые преобразователи частоты для регулирования скорости асинхронных и синхронных двигателей мощностью до 3 МВт.

Преобразователи серии SINUS PENTA разработаны и произведены в Италии персоналом компании Elettronica Santerno; они вобрала в себя все последние достижения электронных технологий.

Преобразователи SINUS PENTA отвечают требованиям любых применений благодаря заложенным в них аппаратным и программным возможностям, среди которых: плата управления на 32-битном микропроцессоре; векторная модуляция; последние версии модулей IGBT; низкая чувствительность к радиопомехам; высокая перегрузочная способность.

Необходимое для работы оборудования значение любого из множества программируемых параметров, собранных в логичную структуру меню и подменю, может быть легко введено в память прибора при помощи клавиатуры и алфавитно-цифрового дисплея.

Преобразователи серии SINUS PENTA имеют следующие стандартные характеристики:

- широкий диапазон питающего напряжения: 380 – 500 В (-15%, +10%) для приборов класса 4Т;
- четыре типа силового питания: 2Т (200 – 240 В), 4Т (380 – 500 В), 5Т (500 – 600 В), 6Т (575 – 690 В);
- встроенные фильтры ЕМС для промышленного окружения;
- встроенные фильтры ЕМС для бытового окружения (для размеров S05 и S12);
- возможность питания от сети постоянного тока;
- встроенный тормозной ключ для моделей до S32 (кроме моделей S12 5Т);
- последовательный интерфейс RS485 со стандартным протоколом обмена MODBUS RTU;
- исполнение IP20 для моделей до S32 включительно; для остальных размеров – IP00.
- возможность исполнения IP54 для моделей до S32 включительно;
- 3 аналоговых входа $0\pm 10В$, $0(4)\div 20mA$; один из входов может быть запрограммирован на прием сигнала датчика РТС
- 8 дискретных входов (PNP) с оптоизоляцией;
- 3 программируемых аналоговых выхода $0\div 10В$, $4\div 20mA$, $0\div 20mA$;
- 1 дискретный выход с открытым коллектором и оптоизоляцией;
- 1 высокоскоростной дискретный двухтактный выход с оптоизоляцией;
- 2 релейных дискретных выхода с переключающей группой контактов;
- Управление вентилятором (кроме моделей S15, S20 и модульных).

Диагностические сообщения позволяют точно настроить прибор при наладке и быстро найти решение возникающих проблем при работе оборудования.

Преобразователи серии SINUS PENTA разработаны и произведены в соответствии с требованиями "Директивы по низковольтному оборудованию", "Директивы по машинам" и "Директивы по электромагнитной совместимости".

3.1. ПРИБОРЫ, ОПИСАННЫЕ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ

Данное руководство соответствует любому преобразователю серии SINUS PENTA, SINUS PENTA BOX, SINUS PENTA CABINET.

Подробная информация по опциональным возможностям изложена в отдельных Руководствах.

3.2. ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ТОВАРА

Убедитесь, что оборудование не повреждено и соответствует вашему заказу (главные параметры указаны на заводской табличке, закрепленной на боковой панели преобразователя). Заводская табличка описана ниже. Если оборудование повреждено, свяжитесь с поставщиком или страховой компанией. Если оборудование не соответствует вашему заказу, немедленно свяжитесь с поставщиком.

Если до установки оборудование будет храниться на складе, убедитесь, что условия окружающей среды не выходят за допустимые рамки, указанные в главе 3.3 МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ. Гарантия на прибор распространяется на любые производственные дефекты. Производитель не несет ответственности за повреждения, возникшие при транспортировке и распаковке. Производитель также не несет ответственности за возможные повреждения, возникшие из-за неправильного или нецелевого использования, неправильной установки, недопустимых условий окружающей среды (в частности, температуры и влажности), или от использования в агрессивных средах. Производитель не несет ответственности за повреждения, возникшие при работе преобразователя в режимах, превышающих его номинальные параметры, а также другие повреждения, явившиеся результатом вышеописанных. Срок гарантии исчисляется тремя годами, начиная с даты поставки.

Код продукта:

SINUS	PENTA	0005	4	T	B	A2	X	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9



ВНИМАНИЕ Возможны не все комбинации.

1	<p>Модель: SINUS - навесной преобразователь SINUS BOX - преобразователь, установленный в дополнительный корпус SINUS CABINET - преобразователь, установленный в шкаф</p>
2	PENTA – тип системы управления
3	Типоразмер преобразователя
4	<p>Напряжение питания 2 = сеть 200÷240В переменного тока; 280÷340В постоянного тока. 4 = сеть 380÷500В переменного тока; 530÷705В постоянного тока. 5 = сеть 500÷600В переменного тока, 705÷845В постоянного тока. 6 = сеть 575÷690В переменного тока; 845÷970В постоянного тока.</p>
5	<p>Тип силового питания T = трехфазное C = питание постоянным током</p>
6	<p>Модуль торможения X = нет встроенного тормозного ключа (опционально внешний тормозной ключ) B = встроенный тормозной ключ</p>
7	<p>Тип фильтра ЕМС: I = нет фильтра. A1 = встроенный фильтр, EN 61800-3 издание 2 ПЕРВЫЙ ТИП ОКРУЖЕНИЯ Категория C2, EN55011 гр.1 кл. А для промышленного и бытового окружения. A2 = встроенный фильтр, EN 61800-3 издание 2 ВТОРОЙ ТИП ОКРУЖЕНИЯ Категория C3, EN55011 гр.2 кл. А для промышленного окружения. B = встроенный входной фильтр (тип A1) и внешний выходной тороидальный фильтр, EN 61800-3 издание 2 ПЕРВЫЙ ТИП ОКРУЖЕНИЯ Категория C1, EN55011 гр.1 кл. В для промышленного и бытового окружения.</p>
8	<p>Панель управления X = без панели управления K = с панелью управления, подсветкой и жидкокристаллическим дисплеем 4x16 символов.</p>
9	<p>Исполнение навесного преобразователя 0 = IP00 (размеры больше S32) 2 = IP20 (размеры до S32 включительно) 5 = IP54 (возможно для размеров до S32 включительно)</p>

3.2.1. ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Пример таблички, закрепленной на преобразователе класса 4Т:

ZZ0102018.24003 SINUS PENTA 0038 4T BIK2

input AC3PH 380..500V +10/-15% 50/60Hz	I in.	65,0	A	S15 IP20
output AC3PH 0..500V 0..625Hz	I nom.	65	A	I max 75 A
UL ratings@500Vac	56,3	kVA max (drive)	45,0	kW/ 60 Hp (motor)

Short Circuit Rating: 10000 Arms@500Vac
 Aux. Contact Ratings: 5A@250Vac (resistive)/ 3A@250Vac / 5A@30Vdc
 FOR FURTHER DETAILS SEE USER MANUAL



Fuse (A)	100	Circ.breaker (A)	100	Cont. A1 (A)	100	Wire size (sqmm)	25	AWG4
----------	------------	------------------	------------	--------------	------------	------------------	-----------	-------------

motor voltage	application table ^{kW} _{Hp}			
	light	standard	heavy	strong
380-415V	30 40	25 35,0	25 35	22 30
440-460V	37 40,0	30 40	30 40	25 35
480-500V	45 60,0	37 50,0	30 40,0	28 38,0

IND. CONT. EQ.
2YF1
E195081

MADE IN ITALY

N990

P000982-B

Рис. 1: Заводская табличка преобразователя

3.3. МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ

Преобразователи серии SINUS PENTA относятся к оборудованию открытого типа и имеют исполнение IP00 или IP20, что позволяет устанавливать их внутри другого оборудования. Модели исполнения IP54 допускают открытую установку на стену.

Преобразователь должен быть установлен вертикально.

Ниже приведены подробные рекомендации по установке и подключению преобразователей, а также допустимые параметры окружающей среды.



ВНИМАНИЕ

Не устанавливайте преобразователь горизонтально или вверх дном.



ВНИМАНИЕ

Не устанавливайте чувствительные к теплу элементы над преобразователем, поскольку они могут быть повреждены выходящим из преобразователя горячим воздухом.



ВНИМАНИЕ

Задняя поверхность преобразователя может сильно нагреваться; убедитесь в том, что поверхность, на которую устанавливается преобразователь, не чувствительна к нагреву.

3.3.1. ТРЕБОВАНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ПРИ МОНТАЖЕ, ХРАНЕНИИ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Все электронные платы, установленные в преобразователях производства Elettronica Santerno, имеют тропикализацию. Это повышает электрическую изоляцию между дорожками, имеющими различный потенциал, и увеличивает срок службы компонентов. Тем не менее рекомендуется следовать рекомендациям, изложенным ниже:

Окружающая температура при работе	-10...+40°C без снижения мощности. от +40°C до +50°C без снижения мощности или со снижением допустимого номинального тока на 2% на каждый градус свыше 40°C в зависимости от модели и категории применения (см. 5.3 ОКРУЖАЮЩАЯ ТЕМПЕРАТУРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПРИМЕНЕНИЯ)
Окружающая температура при хранении и транспортировке	- 25°C...+70°C
Окружающая среда в месте установки	Степень загрязнения 2 или лучше. Не устанавливайте прибор в местах, где возможно освещение прямыми солнечными лучами, попадание на прибор брызг или капель (кроме моделей IP54); Не допускается наличие в воздухе токопроводящей пыли, агрессивных газов и соли. Не устанавливайте прибор на поверхности с повышенной вибрацией.
Высота над уровнем моря	Максимальная высота установки – 2000 м. При необходимости установки на высотах от 2000 до 4000 м свяжитесь с компанией Elettronica Santerno. На высотах свыше 1000 м допустимый номинальный ток понижается на 1% на каждые 100 м.
Влажность при работе	От 5% до 95%, от 1 г/м3 до 29 г/м3, без конденсата и намерзания (класс 3k3 в соответствии с нормами EN50178)
Влажность при хранении	От 5% до 95%, от 1 г/м3 до 29 г/м3, без конденсата и намерзания (класс 1k3 в соответствии с нормами EN50178)
Влажность при транспортировке	До 95%, до 60 г/м3; допустимо появление конденсата, если преобразователь не работает (класс 2k3 в соответствии с нормами EN50178)
Атмосферное давление при хранении и работе	От 86 до 106 кПа (классы 3k3 и 1k4 в соответствии с нормами EN50178)
Атм. давление при транспортировке	От 70 до 106 кПа (класс 2k3 в соответствии с нормами EN50178)



ВНИМАНИЕ

Условия окружающей среды сильно влияют на общий срок эксплуатации преобразователя. Не устанавливайте оборудование в местах, не отвечающих описанным выше требованиям.



ВНИМАНИЕ

Транспортируйте оборудование в оригинальной упаковке.

3.3.2. ВОЗДУШНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

Убедитесь в наличии достаточного свободного места вокруг преобразователя для свободной циркуляции воздуха. В таблице ниже приведены минимальные расстояния до установленных рядом объектов.

Размер	Расстояние А - сбоку (мм)	Расстояние В - расстояние между преобразователя- ми (мм)	Расстояние С - снизу (мм)	Расстояние D - сверху (мм)
S05	20	40	50	100
S12	30	60	60	120
S14	30	60	80	150
S15	30	60	80	150
S20	50	100	100	200
S22	50	100	100	200
S30	100	200	200	200
S32	100	200	200	250
S41	50	50	200	300
S42	50	50	200	300
S51	50	50	200	300
S52	50	50	200	300
S60	150	300	500	300

Размер	Минимальное расстояние между двумя инверторными модулями (мм)	Максимальное расстояние между двумя инверторными модулями (мм)	Максимальное расстояние между двумя модулями питания (мм)	Максимальное расстояние между инверторным модулем и модулем питания (мм)	Расстояние сверху (мм)	Расстояние снизу (мм)	Расстояние между преобразователями (мм)
S65-S90	20	50	50	400	300	См. рис. 2	300

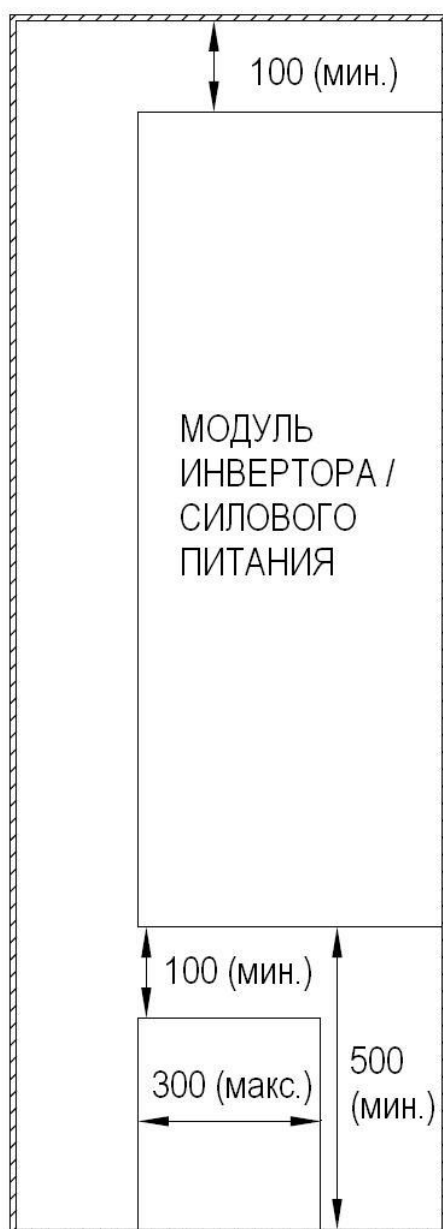


Рис. 2: Свободное пространство при установке модулей инвертора и силового питания

Всасываемый в корпус воздух не должен быть нагретым. Необходимо обеспечить прохождение достаточного количества воздуха через преобразователь. Технические характеристики, касающиеся рассеиваемой мощности, приведены в таблице мощностей.

Вычисление необходимого потока воздуха при окружающей температуре 35°C и высоте не выше 1000 м над уровнем моря:

Требуемое количество воздуха может быть вычислено по формуле $Q = (P_{fi} - P_{dsu}) / \Delta t * 3.5$ [м³/ч]:

где **P_{fi}** – это общее количество тепла, рассеиваемого всеми установленными в шкафу компонентами, выраженное в Вт,

P_{dsu} – количество тепла, рассеиваемое через стенки шкафа,

Δt – разница температур наружного и внутреннего воздуха, выраженная в °C.

Для шкафа из листовой стали количество тепла, рассеиваемое через стенки шкафа, может быть вычислено по формуле:

$$P_{dsu} = 5.5 \times \Delta t \times S$$

где **S** – общая рассеивающая поверхность шкафа в кв.м.

Q – поток воздуха (м³/ч), проходящий через вентиляционные отверстия; это главный фактор, определяющий выбор наиболее подходящей системы воздушного охлаждения.

Пример:

Шкаф с полностью свободной внешней поверхностью, в котором установлен только преобразователь **SINUS PENTA 0113** и трансформатор на 500 ВА, выделяющий 15 Вт тепла.

Общая рассеиваемая мощность (**P_{fi}**):

потери преобразователя **P_i** 2150 Вт

потери других компонентов **P_a** 15 Вт

P_{fi} **P_i + P_a** 2165 Вт

Температуры:

Желаемая максимальная температура внутри шкафа **T_i** 40 °C

Максимальная наружная температура **T_e** 35 °C

Разница температур между **T_i** и **T_e** **Δt** 5 °C

Размеры шкафа (метры):

ширина **W** 0.6 м

высота **H** 1.8 м

глубина **D** 0.6 м

Общая свободная поверхность шкафа **S**:

$$S = (W \times H) + (W \times H) + (D \times H) + (D \times H) + (D \times W) = 4.68 \text{ м}^2$$

Тепловая мощность, рассеиваемая поверхностью шкафа **P_{dsu}** (только для металлических шкафов):

$$P_{dsu} = 5.5 \times \Delta t \times S = 128 \text{ Вт}$$

Оставшаяся мощность:

$$P_{fi} - P_{dsu} = 2037 \text{ Вт}$$

Для рассеяния оставшейся мощности необходимо предусмотреть систему вентиляции с потоком воздуха **Q**:

$$Q = (P_{fi} - P_{dsu}) / \Delta t \times 3.5 = 1426 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Полученный поток воздуха должен быть обеспечен одним или несколькими нагнетающими или вытяжными вентиляторами.

3.3.3. РАЗМЕРЫ, ВЕС И РАССЕЙВАЕМАЯ МОЩНОСТЬ

3.3.3.1. МОДЕЛИ ИСПОЛНЕНИЯ STAND-ALONE IP20 и IP00 (S05 – S60), КЛАСС 2Т

Размер	МОДЕЛЬ SINUS PENTA	W	H	D	Вес кг	Рассеиваемая мощность при Ином.
		мм	мм	мм		Вт
S05	0007	170	340	175	7	160
	0008					170
	0010					220
	0013					220
	0015					230
	0016					290
	0020					320
S12	0023	215	401	225	11	390
	0033				12	500
	0037				560	
S15	0040	225	466	331	22.5	820
	0049					950
S20	0060	279	610	332	33.2	950
	0067					1250
	0074				36	1350
	0086					1500
S30	0113	302	748	421	51	2150
	0129					2300
	0150					2450
	0162					2700
S41	0180	500	882	409	117	2550
	0202					3200
	0217				121	3450
	0260					3950
S51	0313	578	882	409	141	4400
	0367					4900
	0402					6300
S60	0457	890	1310	530	260	7400
	0524					8400



ВНИМАНИЕ До размера S30 включительно исполнение IP20; выше – IP00.

3.3.3.2. МОДЕЛИ ИСПОЛНЕНИЯ STAND-ALONE IP20 и IP00 (S05 – S60), КЛАСС 4Т

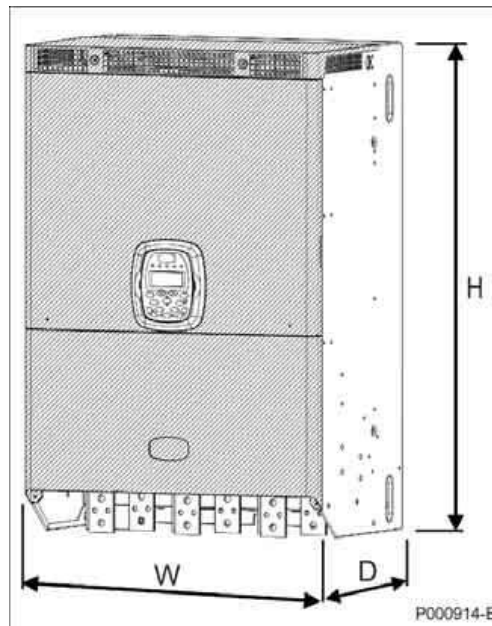
Размер	МОДЕЛЬ SINUS PENTA	W	H	D	Вес кг	Рассеиваемая мощность при Ином.	
		мм	мм	мм		Вт	
S05	0005	170	340	175	7	215	
	0007					240	
	0009					315	
	0011					315	
	0014					315	
S12	0016	215	401	225	10.5	430	
	0017					490	
	0020					490	
	0025				11.5	520	
	0030					520	
	0034					12.5	680
	0036						710
S15	0040	225	466	331	22.5	820	
	0049					950	
S20	0060	279	610	332	33.2	950	
	0067					1250	
	0074				36	1350	
	0086					1500	
S30	0113	302	748	421	51	2150	
	0129					2300	
	0150					2450	
	0162					2700	
S41	0180	500	882	409	117	2550	
	0202					3200	
	0217				121	3450	
	0260					3950	
S51	0313	578	882	409	141	4400	
	0367					4900	
	0402					6300	
S60	0457	890	1310	530	260	7400	
	0524					8400	



ВНИМАНИЕ До размера S30 включительно исполнение IP20; выше – IP00.

3.3.3.3. МОДЕЛИ ИСПОЛНЕНИЯ STAND-ALONE IP00 и IP20 (S12 – S52), КЛАСС 5Т и 6Т

Размер	МОДЕЛЬ SINUS PENTA	W	H	D	Вес кг	Рассеиваемая мощность при ном. Вт
		мм	мм	мм		
S12 5Т	0003	215	401	225	10	160
	0004				10	180
	0006				10.5	205
	0012				10.5	230
	0018				10.5	270
S14	0003	270	527	240	17.5	170
	0004				17.5	190
	0006				17.5	210
	0012				17.5	240
	0018				17.5	280
	0019				17.5	320
	0021				17.5	370
	0022				18	470
	0024				18	550
S22	0042	283	833	353	51	750
	0051				51	950
	0062				54	1000
	0069				54	1200
S32	0076	367	880	400	80	1400
	0088				80	1700
	0131				84	2100
	0164				84	2500
S42	0181	500	968	409	128	3450
	0201				128	3900
	0218				136	4550
	0259				136	4950
S52	0290	578	968	409	160	5950
	0314				160	6400
	0368				160	7000
	0401				160	7650



ВНИМАНИЕ До размера S32 включительно исполнение IP20; выше – IP00.

3.3.3.4. МОДЕЛИ МОДУЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ STAND-ALONE IP00 (S64 – S90)

Для построения преобразователей большой мощности используются несколько отдельных модулей:

- Модуль управления, содержащий плату управления и плату ES842
- Модуль силового питания, состоящий из трехфазного силового выпрямителя и его цепей управления
- Модуль инвертирования, состоящий из одной фазы инвертирования и цепей управления
- Тормозной модуль

Доступны четыре типа модулей инвертирования:

- Базовая
- Версия с интегрированным модулем управления
- Версия с интегрированным источником питания (для использования в моделях без источника питания, например S64, S74 и S84)
- Версия с интегрированным разделительным модулем (для использования в моделях с несколькими модулями инвертирования, соединенными параллельно – размеры S74, S75, S80, S84 и S90)

Подберите нужные модули из перечисленных выше для определения размера вашего прибора:

		Количество модулей питания			
		0	1	2	3
Количество модулей инвертирования	3	S64	S65	S70	–
	6	S74	–	S75	S80
	9	S84	–	–	S90



ВНИМАНИЕ

Eletronica Santerno не поставляет шины, соединяющие между собой силовые модули.



ВНИМАНИЕ

Необходимо выбрать правильную конфигурацию платы управления ES842 в модуле управления. При заказе Sinus Penta указывайте конфигурацию, которую необходимо получить.

а) блок управления

Блок управления может быть установлен отдельно от других модулей преобразователя или внутри модуля инвертирования (выбранный вариант следует оговорить при заказе). Размеры блока управления (при отдельной установке):

ОБОРУДОВАНИЕ	W	H	D	Вес	Рассеиваемая мощность
	мм	мм	мм	кг	Вт
Блок управления	222	410	189	6	100



NOTE

В стандартной конфигурации модуль управления встроен в один из модулей инвертирования.

б) Модули питания и инвертирования

Конфигурация: преобразование силового напряжения сети

Модели, в которых не используется параллельное включение модулей инвертирования (S65 и S70)

Размер	Модель SINUS PENTA	Класс напряжения	Компонент		Размеры		Вес			Рассеиваемая мощность при I ном		
			Модуль питания	Модуль инвертирования	Одиночный модуль	Минимальные габариты	Модуль питания	Модуль инвертирования	Общий	Модуль питания	Модуль инвертирования	Общий
S65	0598	4Т	1	3	230x1400x480 *	980x1400x560	110	110	440	2.25	2.5	9.75
	0748	4Т	1	3						2.5	2.75	10.75
	0831	4Т	1	3						3.0	3.3	12.9
	0457	5Т-6Т	1	3						1.95	2.4	9.15
	0524	5Т-6Т	1	3						2.0	2.6	9.8
	0598	5Т-6Т	1	3						2.4	3.0	11.3
S70	0831	5Т-6Т	2	3	1230x1400x560			550	1.6	3.9	14.9	

(*) При установке блока управления глубина модуля становится равной 560 мм.

Модели, в которых используется параллельное включение модулей инвертирования (S75, S80 и S90):

Размер	Модель	Класс напряжения	Компонент		Размеры		Вес			Рассеиваемая мощность при I ном		
			Модуль питания	Модуль инвертирования (**)	Одиночный модуль	Минимальные габариты	Модуль питания	Модуль инвертирования	Общий	Модуль питания	Модуль инвертирования	Общий
S75	0964	4Т	2	6	230x1400x480 (*)	1980x1400x560	110	110	880	2	2.2	17.2
	1130	4Т	2	6						2.5	2.4	18.9
	1296	4Т	2	6						2.75	2.6	21.1
	0964	5Т-6Т	2	6						2	2.4	18.4
	1130	5Т-6Т	2	6						2.4	3.0	22.8
S80	1296	5Т-6Т	3	6	2230x1400x560			990	1.9	3.2	24.9	
S90	1800	4Т	3	9	2980x1400x560				1320	2.25	2.5	29.25
	2076	4Т	3	9						2.5	2.75	32.25
	1800	5Т-6Т	3	9						2.4	2.95	33.75
	2076	5Т-6Т	3	9						2.7	3.25	37.35

(*) При установке блока управления или разделительного блока глубина модуля становится равной 560 мм.

(**) Три модуля инвертора должны быть снабжены интегрированным разделительным блоком.

с) Модули питания, инвертирования и торможения

Конфигурация: преобразование силового напряжения сети; интегрированный блок торможения

Модели, в которых не используется параллельное включение модулей инвертирования (S65 и S70):

Размер	Модель SINUS PENTA	Класс напряжения	Компонент			Размеры		Вес				Рассеиваемая мощность при I ном		Рассеиваемая мощность при цикле торможения 50%	Общая рассеиваемая мощность
			Модули питания	Модули инвертирования	Модули торможения	Каждый модуль	Минимальные общие габариты	Модуль питания	Модуль инвертирования	Модуль торможения	Общий вес	Модуль питания	Модуль инвертирования	Модуль торможения	
S65	0598	4Т	1	3	1	230x1400 x480*	1230x1400 x560	110	110	110	550	2.25	2.5	0.8	10.55
	0748	4Т	1	3	1							2.5	2.75	0.9	11.65
	0831	4Т	1	3	1							3.0	3.3	1.0	13.9
	0457	5Т-6Т	1	3	1							1.95	2.4	0.9	10.05
	0524	5Т-6Т	1	3	1							2.0	2.6	1.0	10.8
	0598	5Т-6Т	1	3	1							2.4	2.95	1.2	12.45
	0748	5Т-6Т	1	3	1	2.7	3.25	1.3	13.75						
S70	0831	5Т-6Т	2	3	1	1480x1400 x560				660	1.6	3.9	1.5	14.9	

* При установке блока управления глубина модуля становится равной 560 мм.

Модели, в которых используется параллельное включение модулей инвертирования (S75, S80 и S90):

Размер	Модель SINUS PENTA	Класс напряжения	Компонент			Размеры		Вес				Рассеиваемая мощность при I ном		Рассеиваемая мощность при цикле торможения 50%	Общая рассеиваемая мощность		
			Модули питания	Модули инвертирования	Модули торможения (***)	Каждый модуль	Минимальные общие габариты	Модуль питания	Модуль инвертирования	Модуль торможения	Общий вес	Модуль питания	Модуль инвертирования	Модуль торможения			
																ШхВхГ	ШхВхГ
S75	0964	4Т	2	6	1	230x1400 x480 *	2230x1400 x560	110	110	110	990	2	2.2	1.3	18.5		
	1130	4Т	2	6	1							2.25	2.4	1.5	20.4		
	1296	4Т	2	6	2							2480x1400 x560	1100	2.75	2.6	0.9	22.9
	0964	5Т-6Т	2	6	1							2230x1400 x560	990	2.0	2.4	1.9	20.3
	1130	5Т-6Т	3	6	2							2480x1400 x560	1100	2.4	3.0	1.1	25.0
S80	1296	5Т-6Т	3	6	2	2730x1400 x560	1210	1.9	3.2	1.2	27.3						
S90	1800	4Т	3	9	2	3480x1400x 560	1540	1540	1540	2.25	2.5	1.0	31.25				
	2076	4Т	3	9	2					2.5	2.75	1.3	34.85				
	1800	5Т-6Т	3	9	2					2.4	2.95	1.5	36.75				
	2076	5Т-6Т	3	9	2					2.7	3.25	1.9	41.15				

(*) При установке блока управления или разделительного блока глубина модуля становится равной 560 мм.

(**) Три модуля инвертора должны быть снабжены интегрированным разделительным блоком.

(***): При использовании двух модулей торможения один из них должен быть снабжен интегрированным разделительным блоком.

d) Только модули инвертирования

Конфигурация:

- Преобразователь питается от источника постоянного напряжения;
- Преобразователь используется как регенеративный источник питания (подробнее см. техническую документацию по регенеративному применению приводов Penta)

Модели, в которых не используется параллельное включение модулей инвертирования (S64):

Размер	Модель SINUS PENTA	Класс напряжения	Компонент		Размеры		Вес			Рассеиваемая мощность при I ном	
			Модули инвертирования с дополнительным блоком питания	Модуль инвертирования (***)	Кажый модуль	Минимальные общие габариты	Модули инвертирования с дополнительным блоком питания	Модуль инвертирования	Общий вес	Кажый модуль инвертирования	Общая рассеиваемая мощность
S64	0598	4Т	1	2	230X1400 x480*	730x1400 x560	118	110	338	2.5	7.5
	0748	4Т	1	2						2.75	8.25
	0831	4Т	1	2						3.3	9.9
	0457	5Т-6Т	1	2						2.4	7.2
	0524	5Т-6Т	1	2						2.6	7.8
	0598	5Т-6Т	1	2						2.95	8.85
	0748	5Т-6Т	1	2						3.25	9.75
0831	5Т-6Т	1	2	3.9	11.7						

(*) При установке блока управления или дополнительного блока питания модуля становится равной 560 мм.

(**) Один модуль инвертирования должен быть снабжен дополнительным блоком питания.

Модели, в которых используется параллельное включение модулей инвертирования (S74 и S84):

Размер	Модель SINUS PENTA	Класс напряжения	Компонент		Размеры		Вес			Рассеиваемая мощность при I ном	
			Модули инвертирования с дополнительным блоком питания	Модуль инвертирования (**)	Кажый модуль	Минимальные общие габариты	Модули инвертирования с дополнительным блоком питания	Модуль инвертирования	Общий вес	Кажый модуль инвертирования	Общая рассеиваемая мощность
S74	0964	4Т	2	4	230X1400 x480*	1480x1400 x560	118	110	676	2.2	13.2
	1130	4Т	2	4						2.4	14.4
	1296	4Т	2	4						2.6	15.6
	0964	5Т-6Т	2	4						2.4	14.4
	1130	5Т-6Т	2	4						3.0	18.0
	1296	5Т-6Т	2	4						3.2	19.2
S84	1800	4Т	3	6	2230x1400 x560				1014	2.5	22.5
	2076	4Т	3	6						2.75	24.75
	1800	5Т-6Т	3	6						2.95	26.55
	2076	5Т-6Т	3	6						3.25	29.25

(*) При установке блока управления, разделительного блока или дополнительного блока питания глубина модуля становится равной 560 мм.

(**) Три модуля инвертора должны быть снабжены интегрированным разделительным блоком.

е) Модули инвертирования и торможения

Конфигурация: Преобразователь питается от источника постоянного напряжения; в системе имеется интегрированный блок торможения

Модели, в которых не используется параллельное включение модулей инвертирования (S64):

Размер	Модель SINUS PENTA	Класс напряжения	Компонент			Размеры		Вес				Рассеиваемая мощность при I ном	Рассеиваемая мощность при цикле торможения 50%	Общая рассеиваемая мощность
			Модуль инвертирования с дополнительным блоком питания	Модули инвертирования (**)	Модули торможения	Каждый модуль	Минимальные общие габариты	Модуль инвертирования с дополнительным блоком питания	Модуль инвертирования	Модуль торможения	Общий вес	Модуль инвертирования	Модуль торможения	
S64	0598	4Т	1	2	1	230x1400x480*	980x1400x560	118	110	110	448	2.5	0.8	8.3
	0748	4Т	1	2	1							2.75	0.9	9.15
	0831	4Т	1	2	1							3.3	1.0	10.9
	0457	5Т-6Т	1	2	1							2.4	0.9	8.1
	0524	5Т-6Т	1	2	1							2.6	1.0	8.8
	0598	5Т-6Т	1	2	1							2.95	1.2	10.05
	0748	5Т-6Т	1	2	1							3.25	1.3	11.05
	0831	5Т-6Т	1	2	1							3.9	1.5	13.2

* При установке блока управления или дополнительного блока питания глубина модуля становится равной 560 мм.

(**) Один модуль инвертирования должен быть снабжен дополнительным блоком питания.

Модели, в которых используется параллельное включение модулей инвертирования (S74 и S84):

Размер	Модель SINUS PENTA	Класс напряжения	Компонент			Размеры		Вес				Рассеиваемая мощность при I ном	Рассеиваемая мощность при цикле торможения 50%	Общая рассеиваемая мощность		
			Модуль инвертирования с дополнительным блоком питания	Модули инвертирования	Модули торможения	Каждый модуль	Минимальные общие габариты	Модуль инвертирования с доп. блоком питания	Модуль инвертирования	Модуль торможения	Общий вес	Модуль инвертирования	Модуль торможения			
															ШхВхГ	ШхВхГ
S74	0964	4Т	2	4	1	230x1400x480*	1730x1400x560	118	110	110	786	2.2	1.3	14.5		
	1130	4Т	2	4	1							2.4	1.5	15.9		
	1296	4Т	2	4	2							1980x1400x560	896	2.6	0.9	17.4
	0964	5Т-6Т	2	4	1							1730x1400x560	786	2.4	1.9	16.3
	1130	5Т-6Т	2	4	1							1980x1400x560	896	3.0	1.1	20.2
	1296	5Т-6Т	2	4	2							1980x1400x560	896	3.2	1.2	21.6
S84	1800	4Т	3	6	2	2730x1400x560	118	110	110	1234	2.5	1.0	24.5			
	2076	4Т	3	6	2						2.75	1.3	27.35			
	1800	5Т-6Т	3	6	2						2.95	1.5	29.55			
	2076	5Т-6Т	3	6	2						3.25	1.9	33.05			

(*) При установке блока управления, разделительного блока или дополнительного блока питания глубина модуля становится равной 560 мм.

(**) Три модуля инвертора должны быть снабжены интегрированным разделительным блоком.

(***) При использовании двух модулей торможения один из них должен быть снабжен интегрированным разделительным блоком.

3.3.3.5. МОДЕЛИ ИСПОЛНЕНИЯ STAND-ALONE IP54 (S05-S30), КЛАСС 2Т

Размер	МОДЕЛЬ SINUS PENTA	W	H	D	Вес	Рассеиваемая мощность при ном.
		мм	мм	мм	кг	Вт
S05	0007	214	577	227	15.7	160
	0008				15.7	170
	0010				15.7	220
	0013				15.7	220
	0015				15.7	230
	0016				15.7	290
	0020				15.7	320
S12	0023	250	622	268	23.3	390
	0033				23.3	500
	0037				23.8	560
S15	0040	288	715	366	40	820
	0049				40	950
S20	0060	339	842	366	54.2	1050
	0067				54.2	1250
	0074				57	1350
	0086				57	1500
S30	0113	359	1008	460	76	2150
	0129				76	2300
	0150				76	2450
	0162				76	2700

ОПЦИИ:

Переключатель МЕСТНОЕ/ВНЕШНЕЕ и кнопка АВАРИЯ на передней панели.



ВНИМАНИЕ

При установке опций глубина становится на 40 мм больше.



3.3.3.6. МОДЕЛИ ИСПОЛНЕНИЯ STAND-ALONE IP54 (S05-S30), КЛАСС 4Т

Размер	МОДЕЛЬ SINUS PENTA	W	H	D	Вес	Рассеиваемая мощность при ном.
		мм	мм	мм	кг	Вт
S05	0005	214	577	227	15.7	215
	0007				15.7	240
	0009				15.7	315
	0011				15.7	315
	0014				15.7	315
S12	0016	250	622	268	22.3	430
	0017				22.3	490
	0020				22.3	490
	0025				23.3	520
	0030				23.3	520
	0034				24.3	680
S15	0040	288	715	366	40	820
	0049				40	950
S20	0060	339	842	366	54.2	1050
	0067				54.2	1250
	0074				57	1350
	0086				57	1500
S30	0113	359	1008	460	76	2150
	0129				76	2300
	0150				76	2450
	0162				76	2700

ОПЦИИ:

Переключатель МЕСТНОЕ/ВНЕШНЕЕ и кнопка АВАРИЯ на передней панели.

**ВНИМАНИЕ**

При установке опций глубина становится на 40 мм больше.



3.3.3.7. МОДЕЛИ ИСПОЛНЕНИЯ STAND-ALONE IP54 (S12-S32), КЛАСС 5Т-6Т

Размер	МОДЕЛЬ SINUS PENTA	W	H	D	Вес	Рассеиваемая мощность при Ином.
		мм	мм	мм	кг	Вт
S12 5Т	0003	250	622	268	Свяжитесь с компанией Elettronica Santerno	
	0004					
	0006					
	0012					
	0018					
S14	0003	310	751	295		
	0004					
	0006					
	0012					
	0018					
	0019					
	0021					
	0022					
S22	0042	345	1075	465		
	0051					
	0062					
	0069					
S32	0076	431	1160	471		
	0088					
	0131					
	0164					

ОПЦИИ:

Переключатель МЕСТНОЕ/ВНЕШНЕЕ и кнопка АВАРИЯ на передней панели.



ВНИМАНИЕ

При установке опций глубина становится на 40 мм больше.

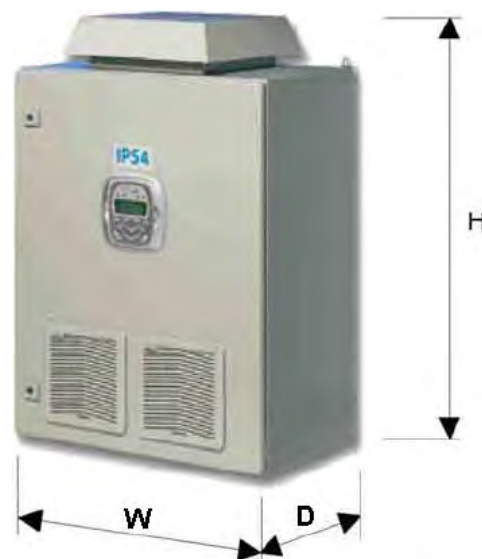


3.3.3.8. МОДЕЛИ ИСПОЛНЕНИЯ BOX IP54 (S05-S20), КЛАСС 2Т

Размер	МОДЕЛЬ	W	H	D	Вес	Рассеиваемая мощность при Ином.
		ММ	ММ	ММ	КГ	Вт
S05B	SINUS PENTA BOX 0007	400	600	250	27.9	160
	SINUS PENTA BOX 0008					170
	SINUS PENTA BOX 0010					220
	SINUS PENTA BOX 0013					220
	SINUS PENTA BOX 0015					230
	SINUS PENTA BOX 0016					290
	SINUS PENTA BOX 0020					320
S12B	SINUS PENTA BOX 0023	500	700	300	48.5	390
	SINUS PENTA BOX 0033				49.5	500
	SINUS PENTA BOX 0037				560	
S15B	SINUS PENTA BOX 0040	600	1000	400	78.2	820
	SINUS PENTA BOX 0049				950	
S20B	SINUS PENTA BOX 0060	600	1200	400	109.5	1050
	SINUS PENTA BOX 0067				1250	
	SINUS PENTA BOX 0074				1350	
	SINUS PENTA BOX 0086				1500	

ОПЦИИ:

- Разъединитель с быстродействующими сетевыми предохранителями.
- Автоматический магнитный сетевой выключатель с освобождающей катушкой.
- Сетевой контактор стандарта AC1.
- Переключатель МЕСТНОЕ/ВНЕШНЕЕ и кнопка АВАРИЯ на передней панели.
- Входной сетевой дроссель.
- Выходной дроссель.
- Выходной тороидальный фильтр.
- Цепь вентилятора охлаждения двигателя.
- Противоконденсатный резистор.
- Дополнительная клеммная колодка для входных / выходных кабелей.



ВНИМАНИЕ Размеры и вес могут меняться в зависимости от установленных опций.

3.3.3.9. МОДЕЛИ ИСПОЛНЕНИЯ BOX IP54 (S05-S20), КЛАСС 4Т

Размер	МОДЕЛЬ	W	H	D	Вес	Рассеиваемая мощность при Iном.
		ММ	ММ	ММ	КГ	Вт
S05B	SINUS BOX PENTA 0005	400	600	250	27.9	215
	SINUS BOX PENTA 0007				27.9	240
	SINUS BOX PENTA 0009				27.9	315
	SINUS BOX PENTA 0011				27.9	315
	SINUS BOX PENTA 0014				27.9	315
S12B	SINUS BOX PENTA 0016	500	700	300	48.5	430
	SINUS BOX PENTA 0017				48.5	490
	SINUS BOX PENTA 0020				48.5	490
	SINUS BOX PENTA 0025				49.5	520
	SINUS BOX PENTA 0030				49.5	520
	SINUS BOX PENTA 0034				50.5	680
S15B	SINUS BOX PENTA 0040	600	1000	400	78.2	820
	SINUS BOX PENTA 0049				78.2	950
S20B	SINUS BOX PENTA 0060	600	1200	400	109.5	1050
	SINUS BOX PENTA 0067				109.5	1250
	SINUS BOX PENTA 0074				112.3	1350
	SINUS BOX PENTA 0086				112.3	1500

ОПЦИИ:

- Разъединитель с быстродействующими сетевыми предохранителями.
- Автоматический магнитный сетевой выключатель с освобождающей катушкой.
- Сетевой контактор стандарта AC1.
- Переключатель МЕСТНОЕ/ВНЕШНЕЕ и кнопка АВАРИЯ на передней панели.
- Входной сетевой дроссель.
- Выходной дроссель.
- Выходной тороидальный фильтр.
- Цепь вентилятора охлаждения двигателя.
- Противоконденсатный резистор.
- Дополнительная клеммная колодка для входных / выходных кабелей.



ВНИМАНИЕ Размеры и вес могут меняться в зависимости от установленных опций.

3.3.3.10. МОДЕЛИ ИСПОЛНЕНИЯ CABINET IP24 - IP54 (S15-S90)

Размер	SINUS PENTA CABINET МОДЕЛЬ	Класс напряжения	W	H	D	Вес кг	Рассеиваемая мощность при Iном.	
			мм	мм	мм		Вт	
S15C	0040	2Т-4Т	600	2000	500	130	820	
	0049						950	
S20C	0060	2Т-4Т				140	1050	
	0067						1250	
	0074					143	1350	
	0086						1500	
S22C	0042	5Т-6Т				158	750	
	0051						950	
	0062				161	1000		
	0069					1200		
S30C	0113	2Т-4Т			1000	600	162	2150
	0129							2300
	0150							2450
	0162							2700
S32C	0076	5Т-6Т					191	1400
	0088							1700
	0131		195	2100				
	0164			2500				
S41C	0180	2Т-4Т	280	2550				
	0202			3200				
	0217			3450				
	0260			3950				
S42C	0181	5Т-6Т	300	3450				
	0201			3900				
	0218			4550				
	0259			4950				
S51C	0313	2Т-4Т	1200	350	4400			
	0367				4900			
	0402				6300			
S52C	0290	5Т-6Т		370	5950			
	0314				6400			
	0368				7000			
	0401		7650					

(продолжение на следующей странице)

(продолжение)

S60C	0457	2Т-4Т	1600	2350	800	586	7400		
	0524	5Т-6Т					8400		
S65C	0598	2Т-4Т	2000			2350	800	854	9750
	0748								10750
	0831								12900
	0457	5Т-6Т							9150
	0524								9800
	0598								11250
S70C	0748								12450
	0831		2600					1007	14900
S75C	0964	4Т	3600			2350	800	1468	17200
	1130								18900
	1296	5Т-6Т							21100
	0964								18400
S80C	1130								22800
	1296		4000					1700	24900
S90C	1800	4Т	4600	2350	800	2300	29250		
	2076						32250		
	1800	5Т-6Т					33750		
	2076						37350		



ВНИМАНИЕ

Размеры и вес могут меняться в зависимости от установленных опций.

ОПЦИИ:

Разъединитель с быстродействующими сетевыми предохранителями.

Автоматический магнитный сетевой выключатель с освобождающей катушкой.

Сетевой контактор стандарта AC1.

Переключатель МЕСТНОЕ/ВНЕШНЕЕ и кнопка АВАРИЯ на передней панели.

Входной сетевой дроссель.

Выходной дроссель.

Дополнительная клеммная колодка для входных / выходных кабелей.

Выходной тороидальный фильтр.

Цепь вентилятора охлаждения двигателя.

Модуль торможения для размеров $\geq S41$.

Противоконденсатный резистор.

Датчик РТ100 для контроля температуры двигателя.

Другие компоненты по запросу.



ВНИМАНИЕ

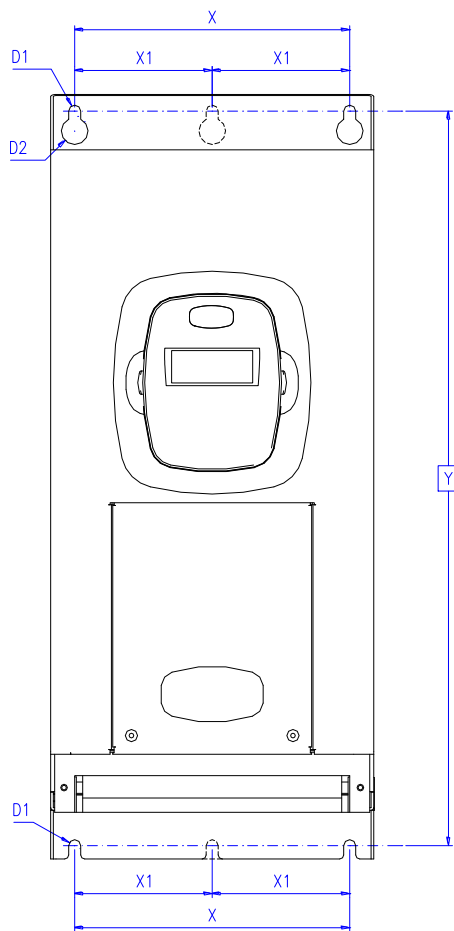
Размер H включает в себя вентиляторы и цоколь шкафа.

3.3.4. РАЗМЕРЫ ДЛЯ СТАНДАРТНОГО МОНТАЖА (МОДЕЛИ STAND-ALONE IP20 и IP00 S05 – S60)

Размер SINUS PENTA	Расстояния (мм) (стандартный монтаж)					
	X	X1	Y	D1	D2	Крепежные винты
S05	156	-	321	4.5	-	M4
S12	192	-	377	6	12.5	M5
S14	247	-	506	6	13	M5
S15	185	-	449	7	15	M6
S20	175	-	593	7	15	M6
S22	175	-	800	7	15	M6
S30	213	-	725	9	20	M8
S32	213	-	847	9	20	M8
S41	380	190	845	12	24	M8-M10
S42	380	190	931	12	24	M8-M10
S51	440	220	845	12	24	M8-M10
S52	440	220	931	12	24	M10
S60	570	285	1238	13	28	M10-M12

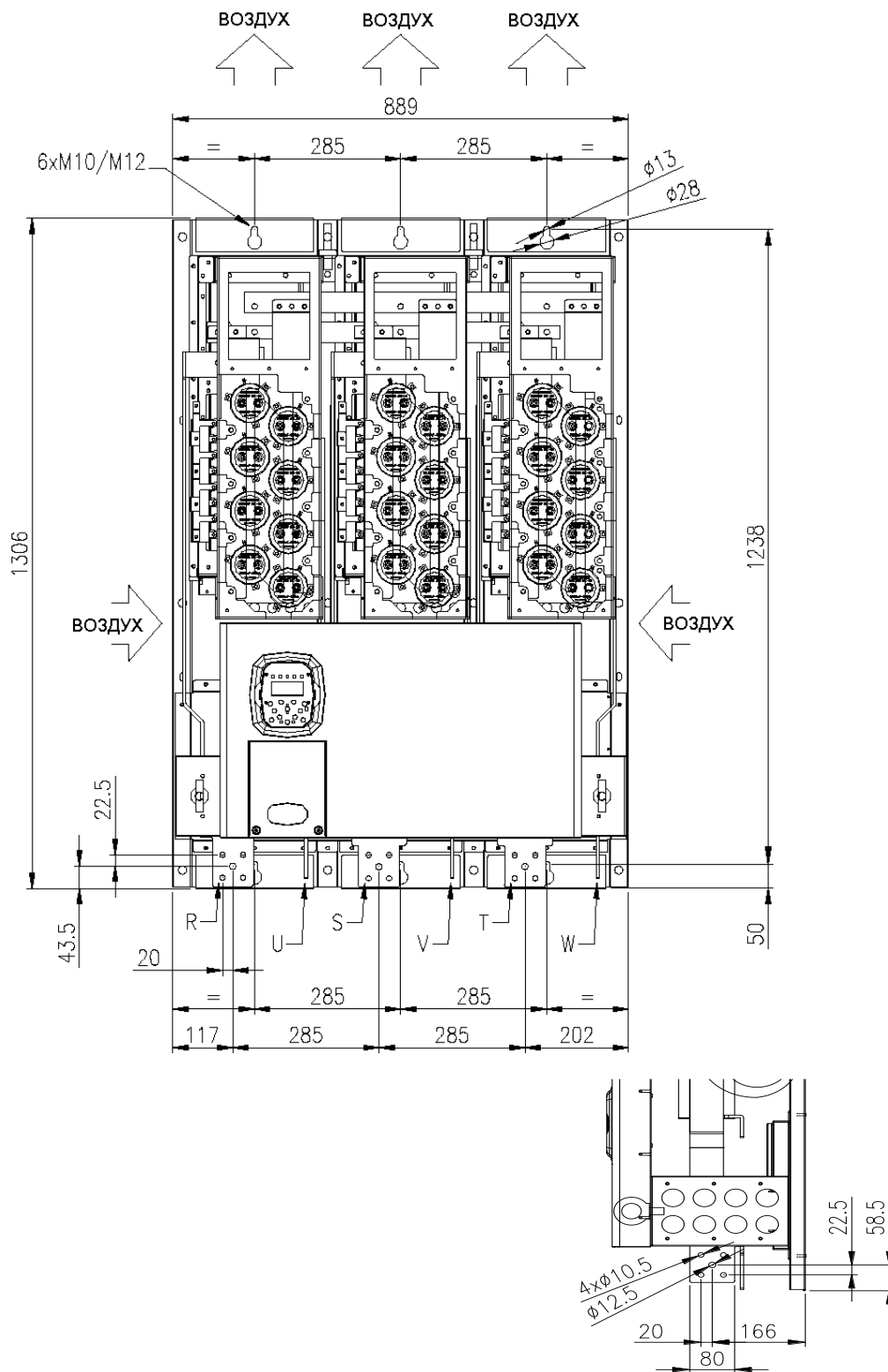
**ВНИМАНИЕ**

Исполнение IP20 до размера S32 включительно. Для больших размеров исполнение IP00.



P000043-0

Рис. 3: Монтажные размеры моделей STAND-ALONE от S05 до S52 включительно



P000144-0

Рис. 4: Разметка отверстий для преобразователей размера S60

3.3.5. РАЗМЕРЫ ДЛЯ СКВОЗНОГО МОНТАЖА (МОДЕЛИ STAND-ALONE IP20 и IP00 S05 - S52)

Сквозной монтаж позволяет отделить поток воздуха, охлаждающего силовую часть, и таким образом обеспечить рассеивание большей части выделяемого преобразователем тепла вне шкафа. Сквозной монтаж доступен для моделей типоразмеров от S05 до S52 исполнения IP20 / IP00. В результате исполнение шкафа IP44 становится IP40 (если не включены другие опции).

3.3.5.1. SINUS PENTA S05

У преобразователей этого размера потоки воздуха для охлаждения силовой секции и секции управления могут быть разделены путем установки двух опциональных направляющих, закрепляемых пятью винтами-саморезами M4.

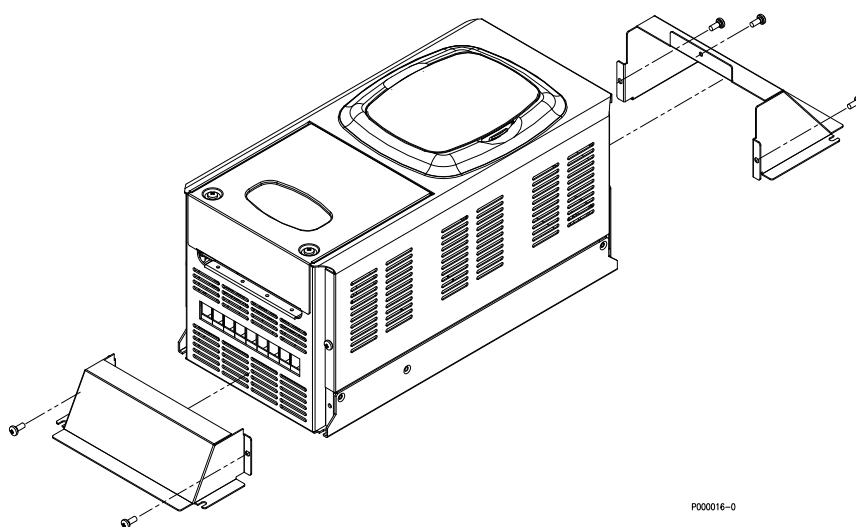


Рис. 5: Сквозной монтаж SINUS PENTA S05

Общая высота прибора станет равной 488 мм. На рисунке показаны также размеры отверстий на панели крепления, включая четыре отверстия M4 и два окна (142 x 76 мм и 142 x 46 мм) для потока охлаждения силовой секции.

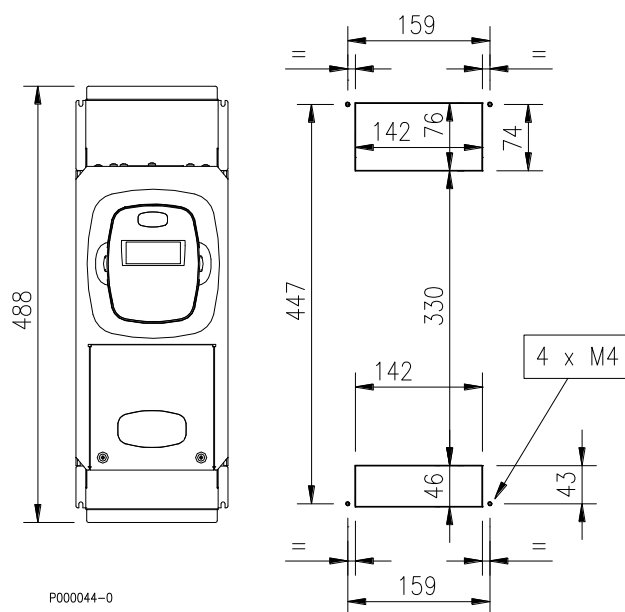
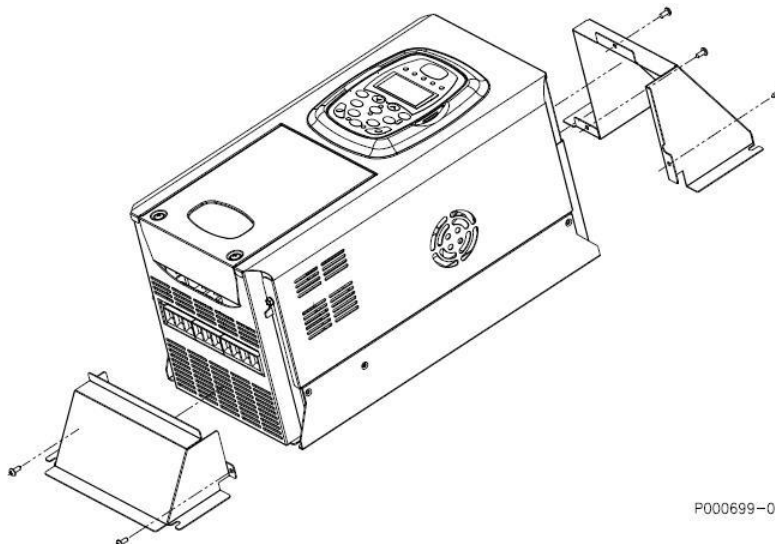


Рис. 6: Разметка отверстий для сквозного монтажа SINUS PENTA S05

3.3.5.2. SINUS PENTA S12

Преобразователи этого размера также допускают сквозную установку. При помощи 5-ти винтов-саморезов М4 на преобразователь необходимо установить набор дополнительных элементов крепления.



P000699-0

Рис. 7: Сквозной монтаж SINUS PENTA S12

После установки аксессуаров высота прибора увеличится до 583 мм. На рисунке показаны также размеры отверстий на панели крепления, включая четыре отверстия М4 для крепления преобразователя и два отверстия (175 x 77 и 175 x 61 мм) для потока охлаждения силовой секции.

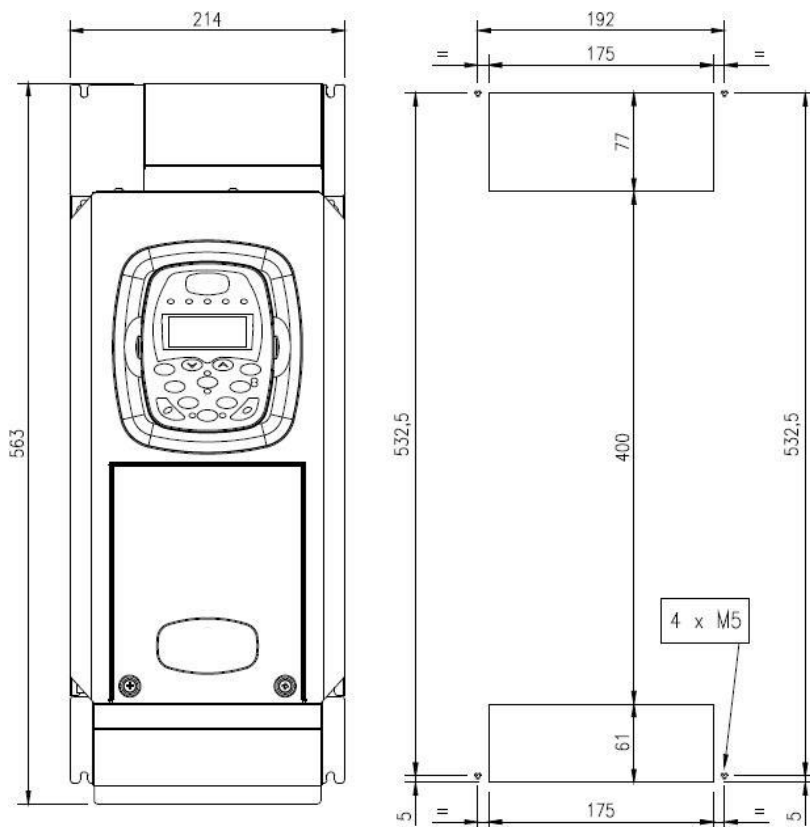
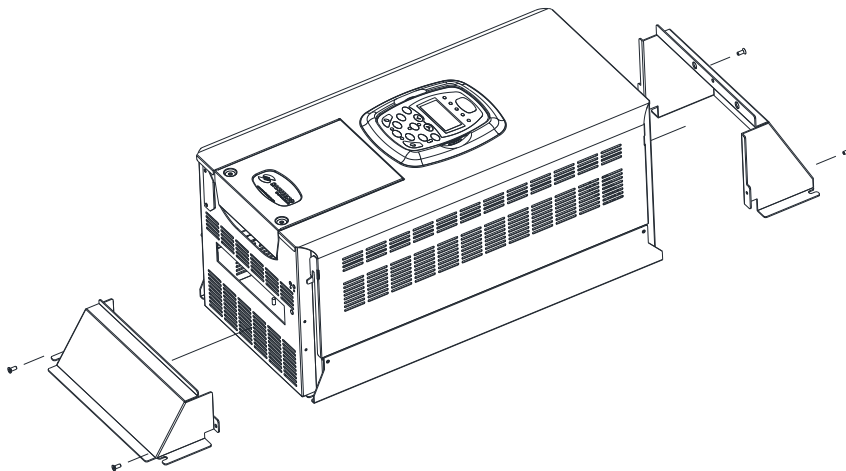


Рис. 8: Разметка отверстий для сквозного монтажа SINUS PENTA S12

3.3.5.3. SINUS PENTA S14

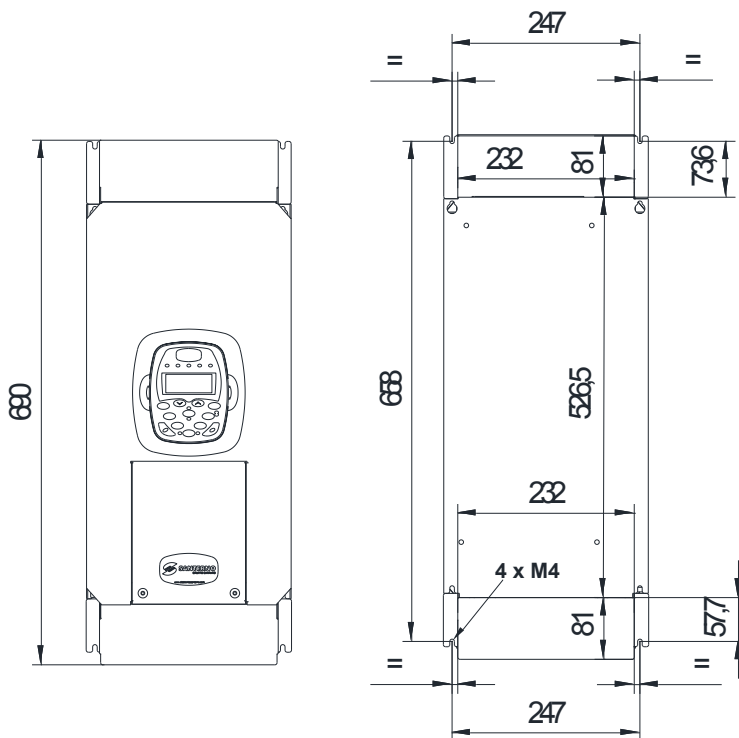
Преобразователи этого размера также допускают сквозную установку. При помощи 4-х винтов-саморезов М4 на преобразователь необходимо установить набор дополнительных элементов крепления.



S000268

Рис. 9: Сквозной монтаж SINUS PENTA S14

После установки аксессуаров высота прибора увеличится до 690 мм. На рисунке показаны также размеры отверстий на панели крепления, включая четыре отверстия М4 для крепления преобразователя и два отверстия (232 x 81) для потока охлаждения силовой секции.



SINUS PENTA

Рис. 10: Разметка отверстий для сквозного монтажа SINUS PENTA S12

3.3.5.4. SINUS PENTA S15-S20-S30

Для сквозного монтажа приборов этих размеров не требуются дополнительные элементы. На рисунке ниже показаны отверстия, которые необходимо сделать на панели крепления. На рисунке показан также вид сбоку при сквозном монтаже преобразователей. Показано направление потоков воздуха и размеры приборов на передней и боковой проекции (размеры сведены в таблицу).

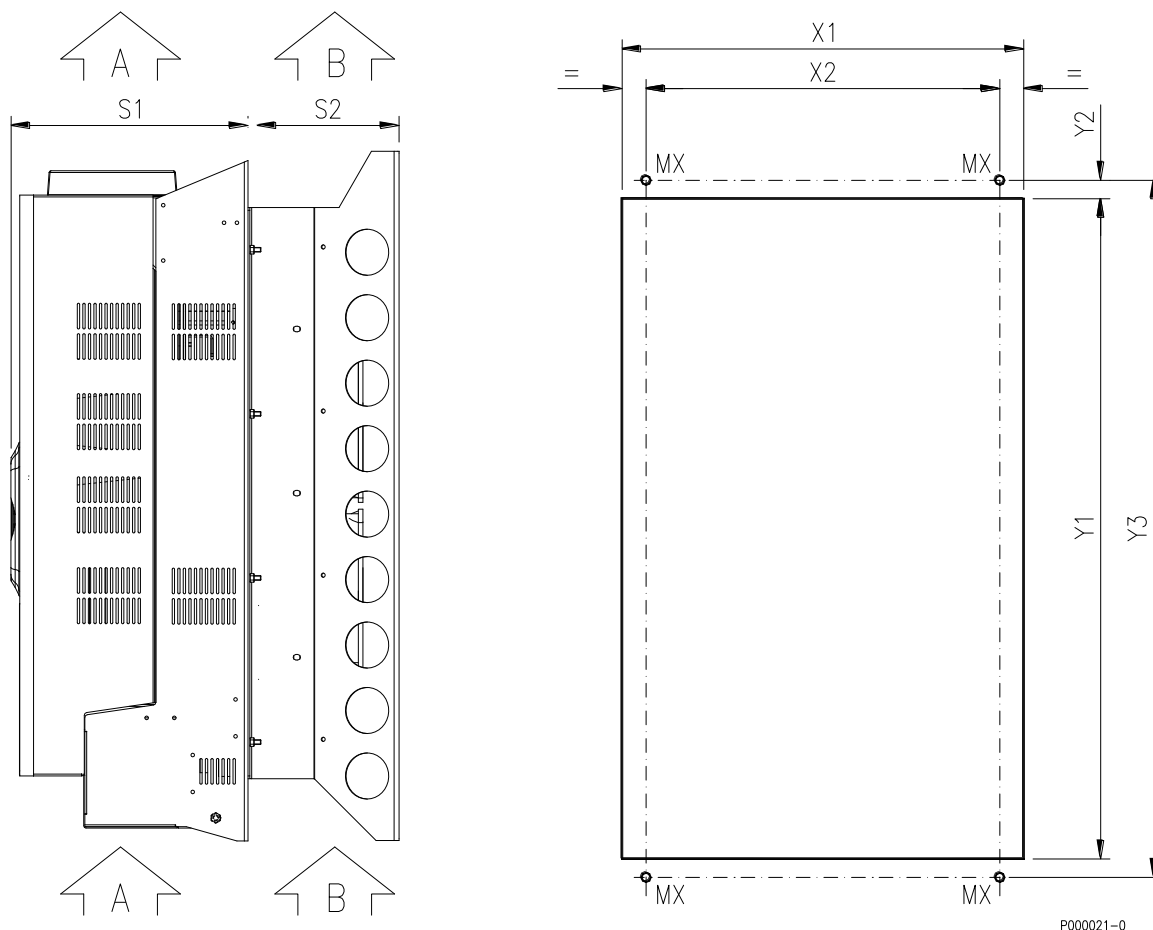


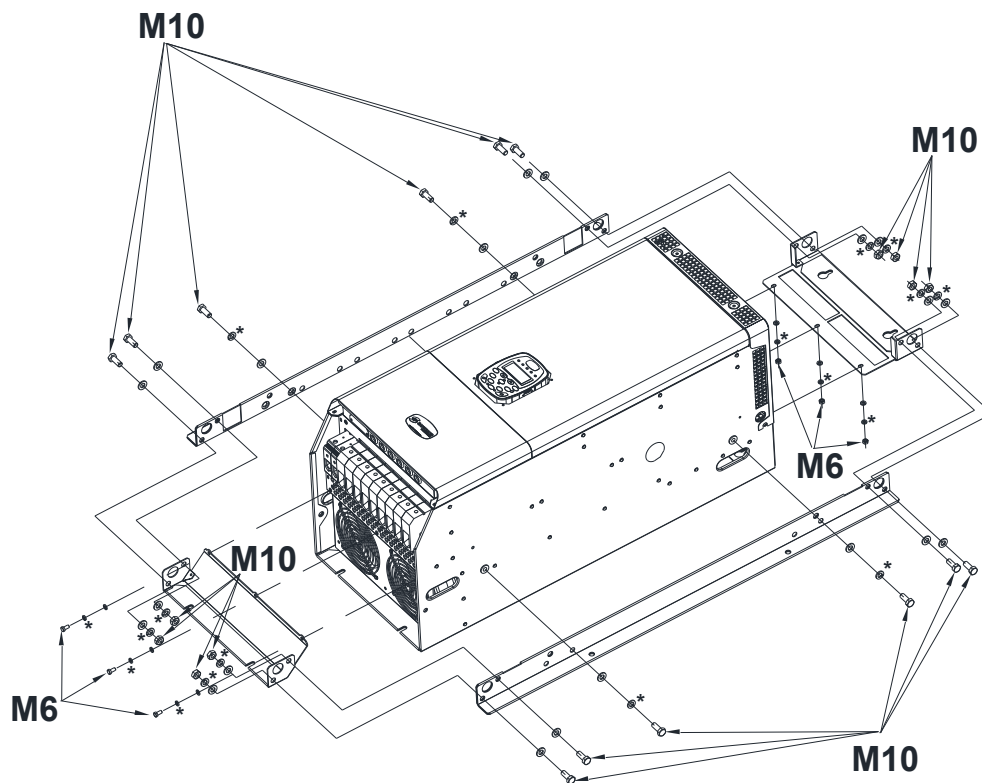
Рис. 11: Размеры для сквозного монтажа преобразователей SINUS PENTA S15, S20, S30

Размер преобразователя	Внутренняя и внешняя части		Размер отверстия для сквозной установки		Размеры крепежных отверстий			Крепежные винты
	S1	S2	X1	Y1	X2	Y2	Y3	
S15	256	75	207	420	185	18	449	4 x M6
S20	256	76	207	558	250	15	593	4 x M6
S30	257	164	270	665	266	35	715	4 x M8

3.3.5.5. SINUS PENTA S22-S32

Преобразователи этого размера также допускают сквозную установку. На преобразователь необходимо установить набор дополнительных элементов крепления. Винты входят в набор.

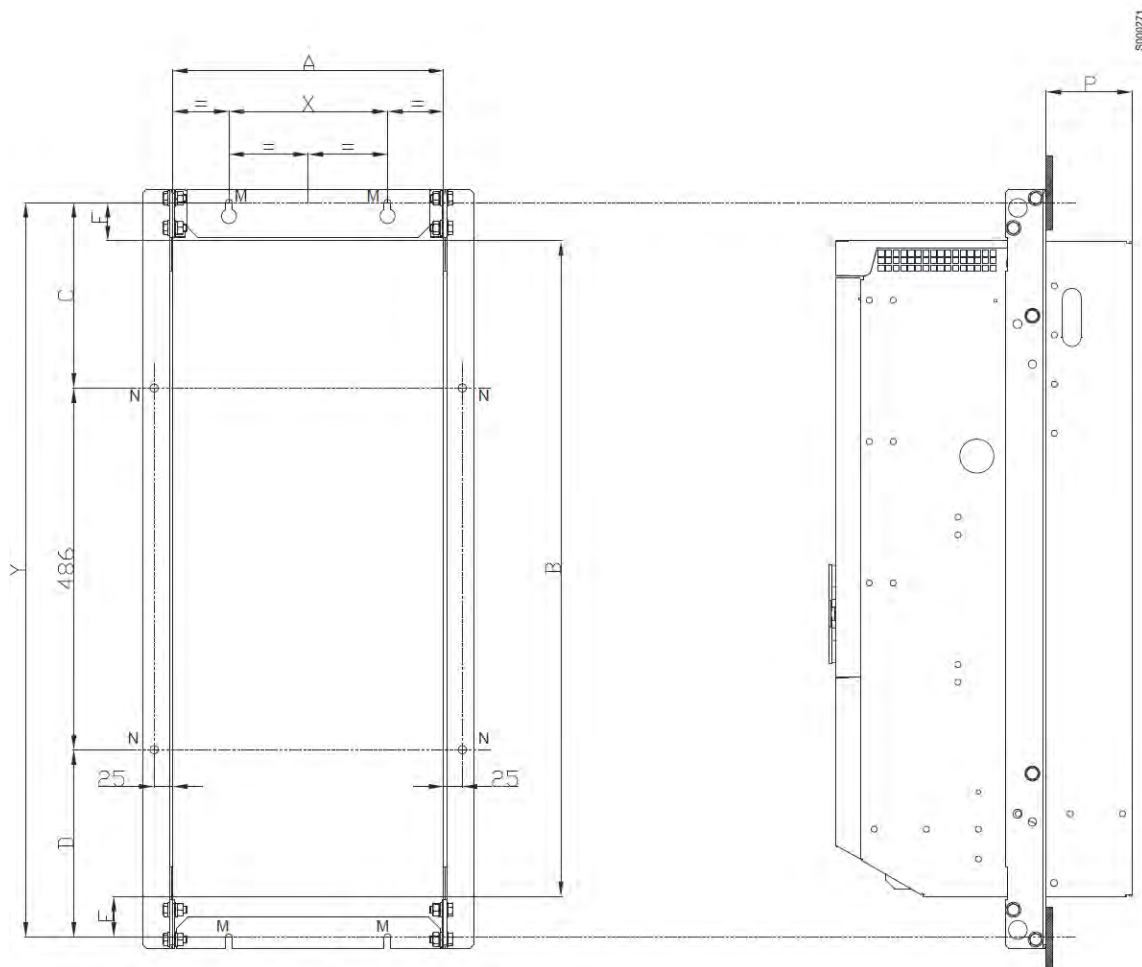
*
=GROWER



S000270

Рис. 12: Сквозной монтаж SINUS PENTA S22 и S32

На рисунке ниже показаны размеры для монтажа, включая отверстия для крепления преобразователя и отверстие для выноса силовой части.



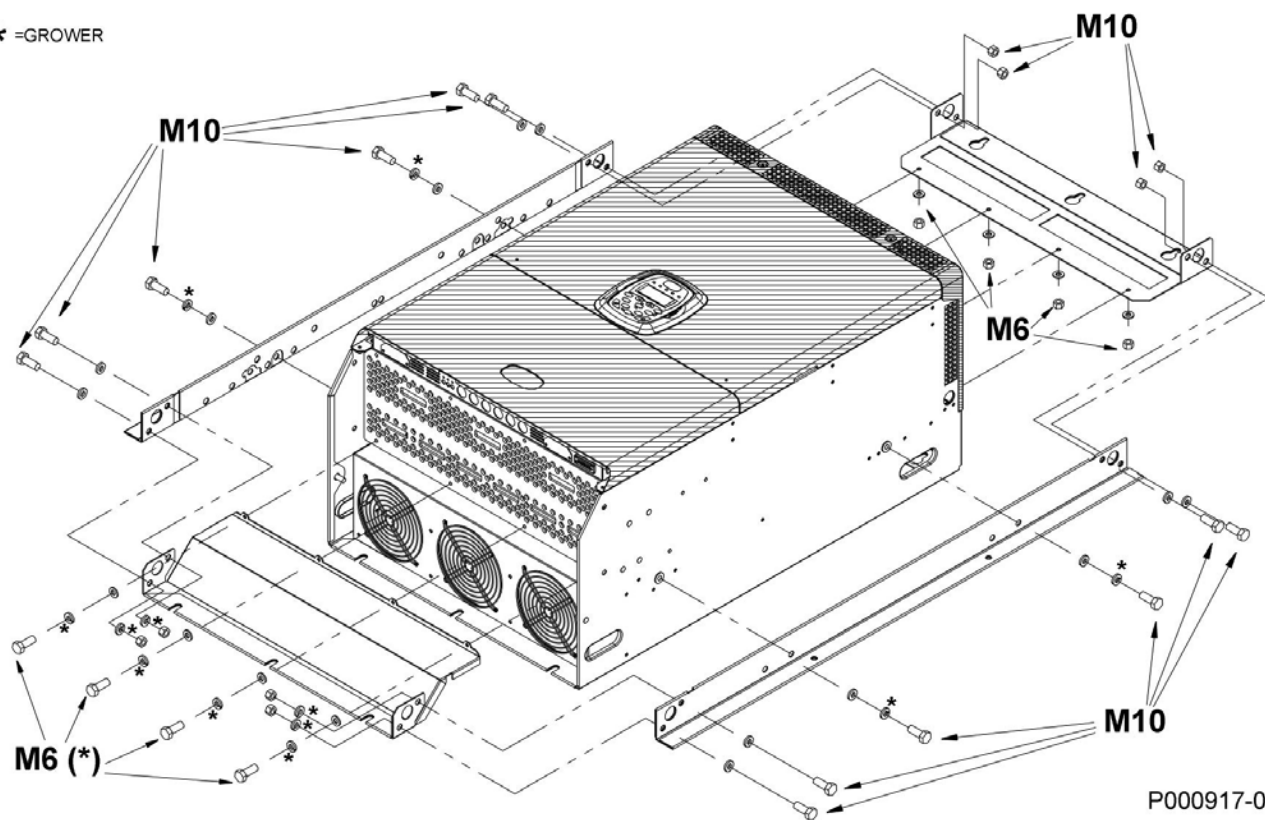
		Размеры (мм)										
		A	B	C	D	E	F	X	Y	M	N	P
Размер	S22	280	832	228	229	56	54	175	943	M6	M6	67
	S32	364	880	249	252	55	51	213	987	M8	M6	115.5

Рис. 13: Размеры для сквозного монтажа SINUS PENTA S22 и S32

3.3.5.6. SINUS PENTA S41-S42-S51-S52

Преобразователи этого размера также допускают сквозную установку. На преобразователь необходимо установить набор дополнительных элементов крепления. Винты входят в набор.

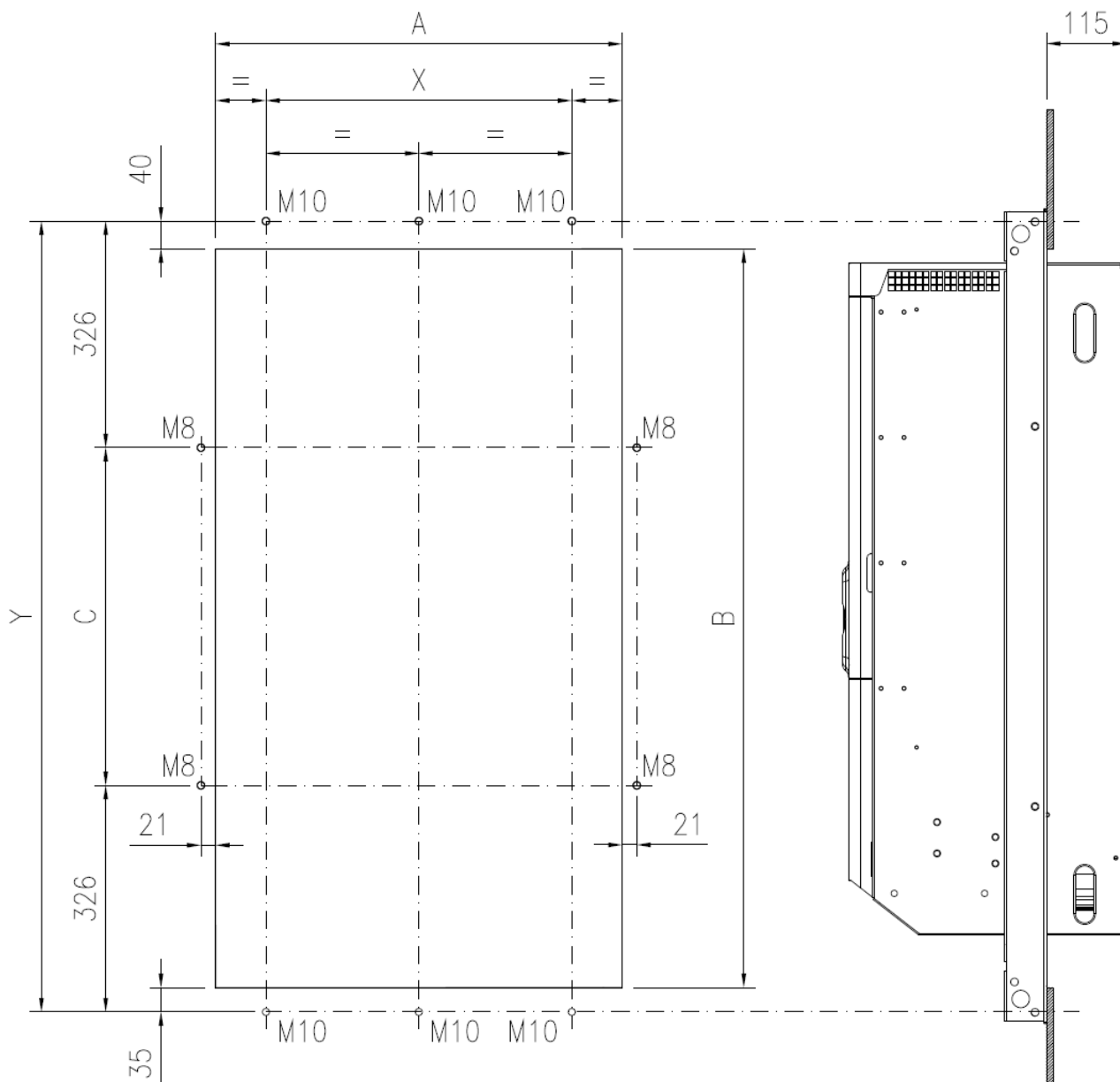
* =GROWER



P000917-0

Рис. 14: Механические элементы крепления для сквозного монтажа SINUS PENTA S41, S42, S51 и S52

На рисунке ниже показаны размеры для монтажа, включая отверстия для крепления преобразователя и отверстие для выноса силовой части.



		Размеры (мм)				
		A	B	C	X	Y
Размер	S41	510	977	400	380	1052
	S42	510	1063	486	380	1138
	S51	585	977	400	440	1052
	S52	585	1063	486	440	1138

Рис. 15: Размеры для сквозного монтажа SINUS PENTA S41, S42, S51 и S52

3.3.6. РАЗМЕРЫ ДЛЯ СТАНДАРТНОГО МОНТАЖА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ МОДУЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ IP00 (S64 – S90)

Преобразователи большой мощности состоят из модулей, каждый из которых выполняет одну функцию. Блок управления может быть установлен отдельно или внутри модуля. Ниже приведены варианты установки:

а) Блок управления интегрирован в модуль инвертирования

МОДУЛЬ	Крепежные размеры (мм) (для отдельного модуля)					Количество модулей							
						Размер преобразователя							
	X	Y	D1	D2	Винты	S64	S65	S70	S74	S75	S80	S84	S90
ПИТАНИЕ	178	1350	11	25	M10	-	1	2	-	2	3	-	3
ИНВЕРТЕР	178	1350	11	25	M10	1	2	2	-	2	2	2	5
ИНВЕРТЕР С ИНТЕГРИРОВАННЫМ БЛОКОМ УПРАВЛЕНИЯ	178	1350	11	25	M10	1	1	1	1	1	1	1	1
ИНВЕРТЕР С ИНТЕГРИРОВАННЫМ БЛОКОМ ПИТАНИЯ	178	1350	11	25	M10	1	-	-	2	-	-	3	-
ИНВЕРТЕР С ИНТЕГРИРОВАННЫМ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫМ БЛОКОМ	178	1350	11	25	M10	-	-	-	3	3	3	3	3

б) Блок управления отделен от преобразователя

МОДУЛЬ	Крепежные размеры (мм) (для отдельного модуля)					Количество модулей							
						Размер преобразователя							
	X	Y	D1	D2	Винты	S64	S65	S70	S74	S75	S80	S84	S90
ПИТАНИЕ	178	1350	11	25	M10	-	1	2	-	2	3	-	3
ИНВЕРТЕР	178	1350	11	25	M10	2	3	3	1	3	3	3	6
ИНВЕРТЕР С ИНТЕГРИРОВАННЫМ БЛОКОМ ПИТАНИЯ	178	1350	11	25	M10	1	-	-	2	-	-	3	-
ИНВЕРТЕР С ИНТЕГРИРОВАННЫМ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫМ БЛОКОМ	178	1350	11	25	M10	-	-	-	3	3	3	3	3
БЛОК УПРАВЛЕНИЯ	184	396	6	14	M5	1	1	1	1	1	1	1	1

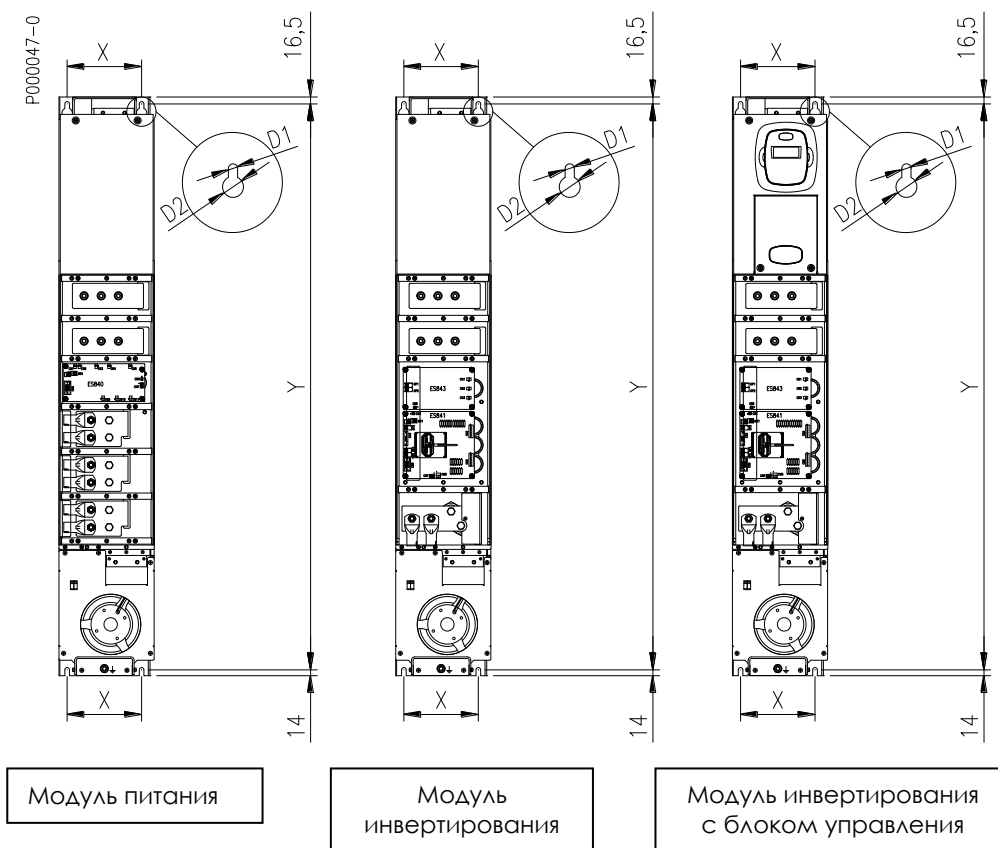


Рис. 16: Крепежные размеры модулей

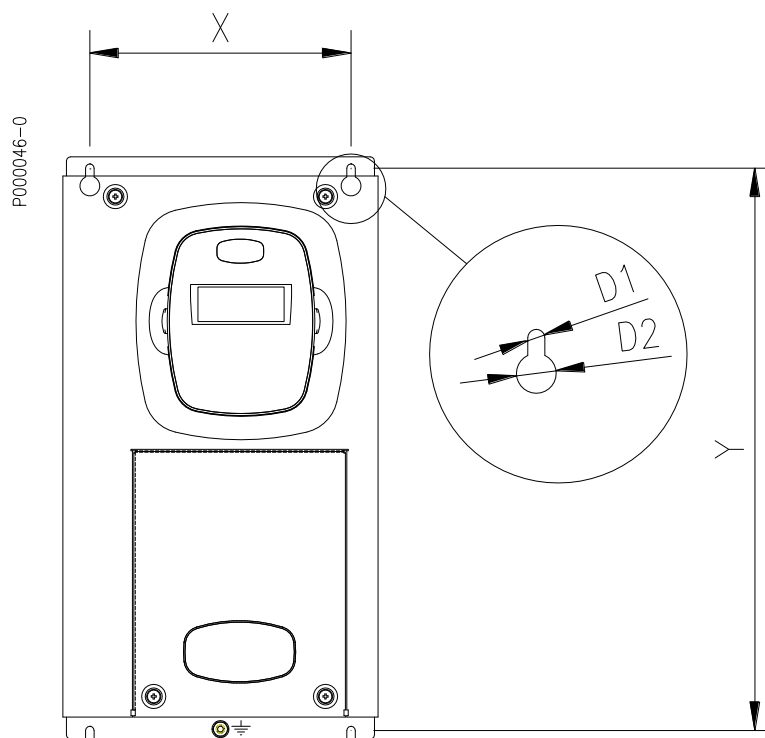


Рис. 17: Крепежные размеры отдельного блока управления

3.3.6.1. Установка и расположение соединений модульного преобразователя (S65)

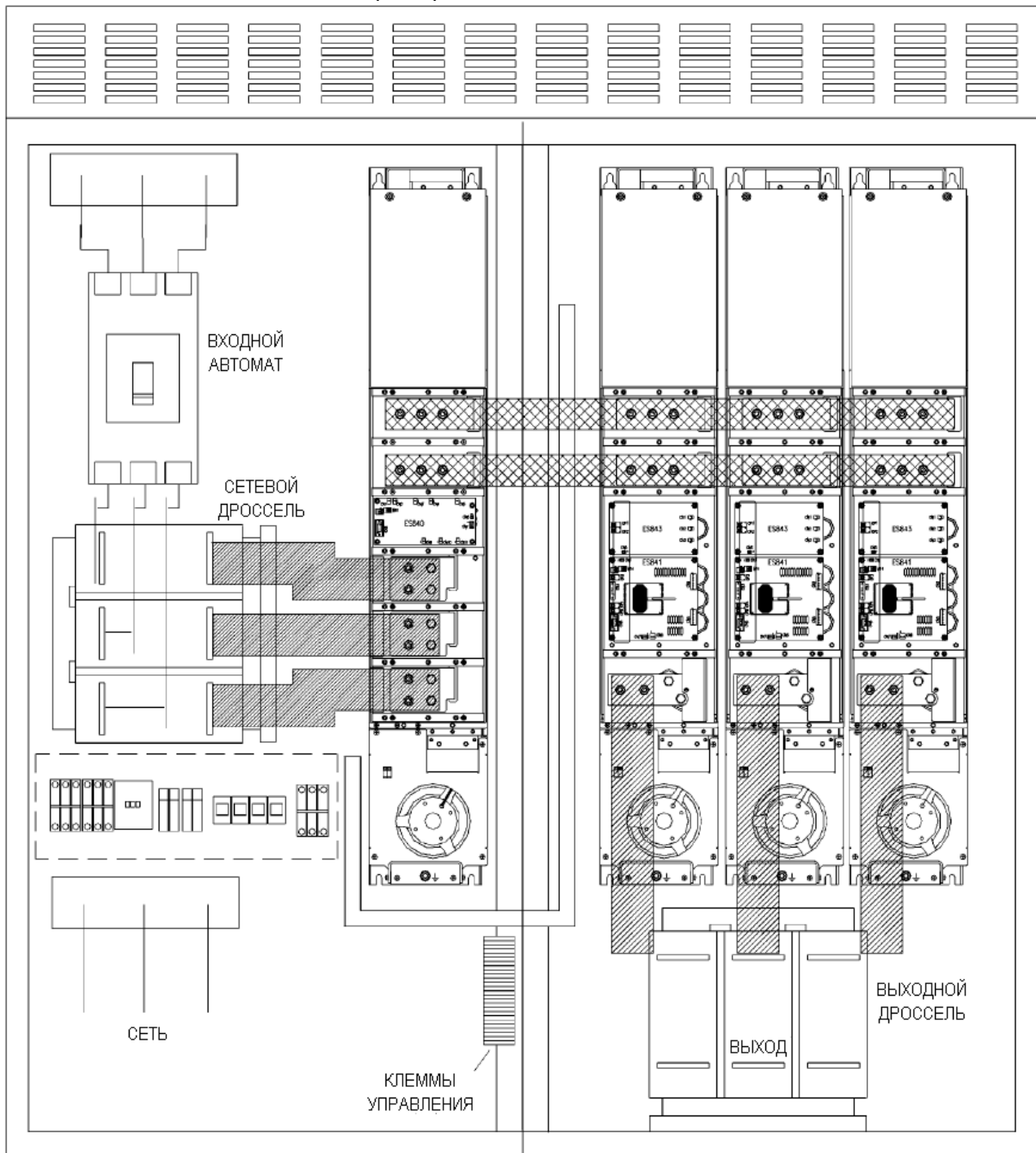


Рис. 18: Пример установки SINUS PENTA S65 (в шкафу)

3.3.7. РАЗМЕРЫ ДЛЯ СТАНДАРТНОГО МОНТАЖА
(МОДЕЛИ STAND ALONE IP54 S05-S32)

Размер SINUS PENTA IP54	Расстояния (мм) (стандартный монтаж)				Крепежные винты
	X	Y	D1	D2	
S05	177	558	7	15	M6
S12	213	602.5	7	15	M6
S14	260	732	7	15	M6
S15	223	695	10	20	M8
S20	274	821	10	20	M8
S22	250	1050	10	20	M8
S30	296	987	10	20	M8
S32	300	1130	9	20	M8

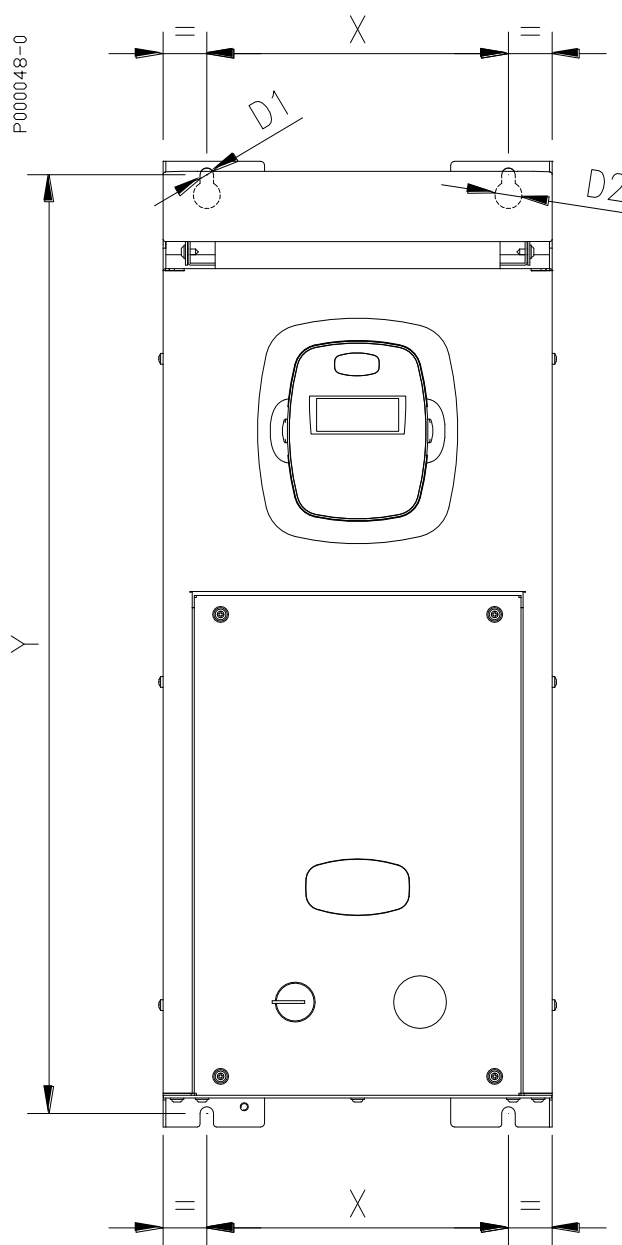


Рис. 19: Монтажные размеры преобразователей IP54

3.4. СИЛОВЫЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Преобразователи серии SINUS PENTA рассчитаны на питание переменным или постоянным током. Ниже показана схема подключения к низковольтной трехфазной сети. Для модульных преобразователей возможно 12-пульсное или 18-пульсное подключение к сети; В этом случае необходимо использование специального трансформатора и соответствующего количества модулей питания (см. главу 3.4.2.5 12-пульсное подключение модульных преобразователей).

Для определенных типоразмеров возможно также подключение к шине постоянного тока без изменения конструкции преобразователя; единственное, что нужно сделать – это установить предохранители в цепи силового питания постоянным током – для выбора см. главу 3.4.10 Сечение силовых кабелей и типоразмеры защитных устройств.

С другой стороны, для типоразмеров S41, S42, S51, S52, S60, S64, S74, S84 требуется внешняя цепь предварительного заряда, поскольку внутри преобразователя ее нет.

Питание по цепи постоянного тока обычно используется при установке нескольких преобразователей в одном шкафу. Системы питания постоянным током (однонаправленные и двунаправленные, мощностью от 5 кВт до 2000 кВт для сетей от 200 до 690 В) могут быть поставлены компанией Elettronica Santerno.

Описание доступа к силовым клеммам приведено в главах 3.5.1.1 Доступ к клеммам управления и силовым клеммам в моделях IP20 и IP00 и 3.5.1.2 Доступ к клеммам управления и силовым клеммам в моделях исполнения IP54.



ОПАСНО

Перед изменением схемы подключения отключите преобразователь от сети и ждите не менее 20 минут для разряда конденсаторов в цепи постоянного тока.

Используйте только дифференциальные реле защиты типа "В".

Подключайте силовое питание только к соответствующим клеммам. Подключение к другим клеммам может вызвать выход преобразователя из строя.

Убедитесь, что напряжение питающей сети не выходит за рамки ограничений, указанных на заводской табличке преобразователя.

Всегда заземляйте прибор во избежание поражения электрическим током и снижения уровня помех. Всегда заземляйте двигатель; по возможности подключайте заземляющий проводник двигателя непосредственно к преобразователю.

Пользователь несет ответственность за соответствие системы заземления действующим в месте эксплуатации нормам.

После подключения оборудования проверьте следующее:

- Все провода подключены правильно;
- Никакие соединения не пропущены;
- Нет коротких замыканий между клеммами и между клеммами и землей.

Для соответствия установки нормам UL подключение должно быть выполнено по любому из документов Listed (ZMVV) или R/C Wire Connectors and Soldering Lugs (ZMVV2), с использованием только медных проводников, рассчитанных на температуру 60°C/75°C, соответствующих применению по электрическим параметрам и обжатым соответствующим инструментом.



ВНИМАНИЕ

Фиксация проводов должна быть выполнена с моментом затяжки, указанным в таблице соответствующей главы настоящего Руководства.

Дополнительные клеммные колодки, предназначенные для подключения внешних устройств на месте установки, должны использоваться в рамках их спецификаций. См. главу 3.4.10 Сечение силовых кабелей и типоразмеры защитных устройств)

Не запускайте и не останавливайте преобразователь контактором питания.

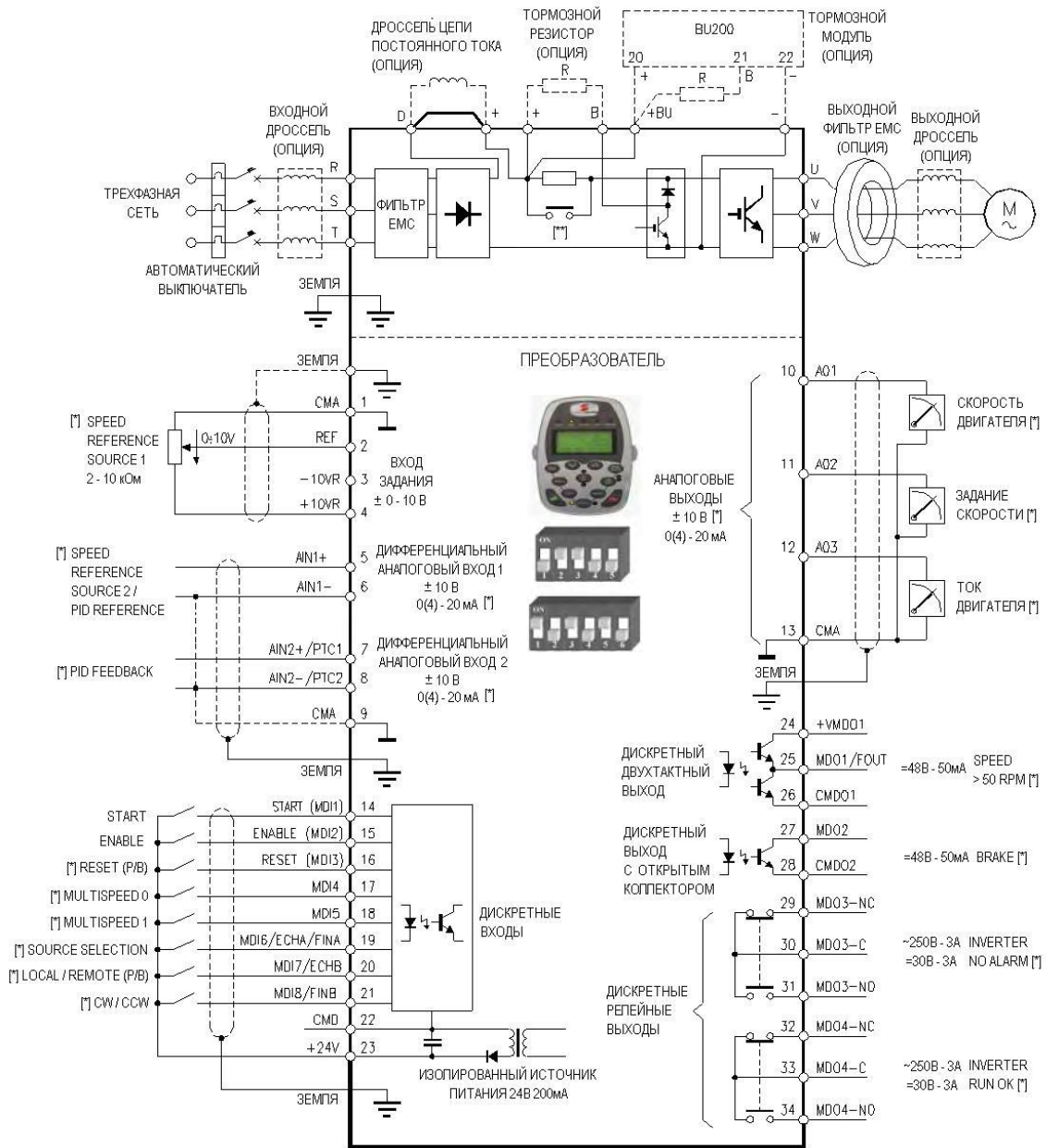
Цепь питания преобразователя всегда должна быть защищена быстродействующими предохранителями или тепловым/магнитным автоматическим выключателем.

Не подключайте однофазное напряжение.

Всегда устанавливайте фильтр помех на обмотки реле и катушки соленоидов.

При включении питания двигатель начнет вращение немедленно при наличии сигналов ENABLE (клемма 15) и START (клемма 14), а также ненулевого задания. Это может быть очень опасно. Во избежание случайных пусков двигателя выполните соответствующее программирование (см. Инструкции по программированию). В этом случае двигатель запустится только после размыкания и повторного замыкания контакта на клемме 15.

3.4.1. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ (S05 – S60)



[*] ЗАВОДСКИЕ УСТАНОВКИ

[**] ЦЕПЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ЗАРЯДА (СМ. НИЖЕ)

Рис. 20: Схема подключения



ВНИМАНИЕ

При защите сети плавкими предохранителями необходимо устанавливать прибор контроля их состояния, который отключит преобразователь при сгорании предохранителя во избежание работы оборудования в однофазном режиме.



ВНИМАНИЕ

Схема подключения соответствует заводским настройкам. Обозначения силовых клемм описаны в главе 3.4.3 Расположение силовых клемм в моделях S05-S52.



ВНИМАНИЕ

Входные и выходные дроссели описаны в главе 6.6 ДРОССЕЛИ. При заказе Sinus Penta размеров S15, S20, S30 и модульных приборов размеров S65-S90 указывайте, будут ли в системе установлены дроссели постоянного тока.



(*)

ВНИМАНИЕ

Заводские установки могут быть изменены при изменении конфигурации DIP-переключателей и/или при изменении параметров, относящихся к определенным клеммам (см. Инструкции по программированию).



ВНИМАНИЕ

Если дроссель в цепи постоянного тока не используется, то клеммы D и + должны быть соединены перемычкой (установлена при поставке).



(*)

ВНИМАНИЕ

Свяжитесь с компанией Elettronica Santerno, если предполагается питать преобразователь Sinus Penta размеров S41, S42, S51, S52, S60, S64, S74, S84 постоянным током, поскольку в этих моделях цепь предварительного заряда конденсаторов цепи постоянного тока не предусмотрена.



ВНИМАНИЕ

Только для моделей размера S60: Если напряжение питания превышает 500В переменного тока, подключение внутреннего дополнительного трансформатора необходимо изменить соответствующим образом (см. Рис. 36).

3.4.2. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОДУЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ SINUS PENTA (S64 – S90)

3.4.2.1. ВНЕШНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОДУЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ SINUS PENTA S65 и S70

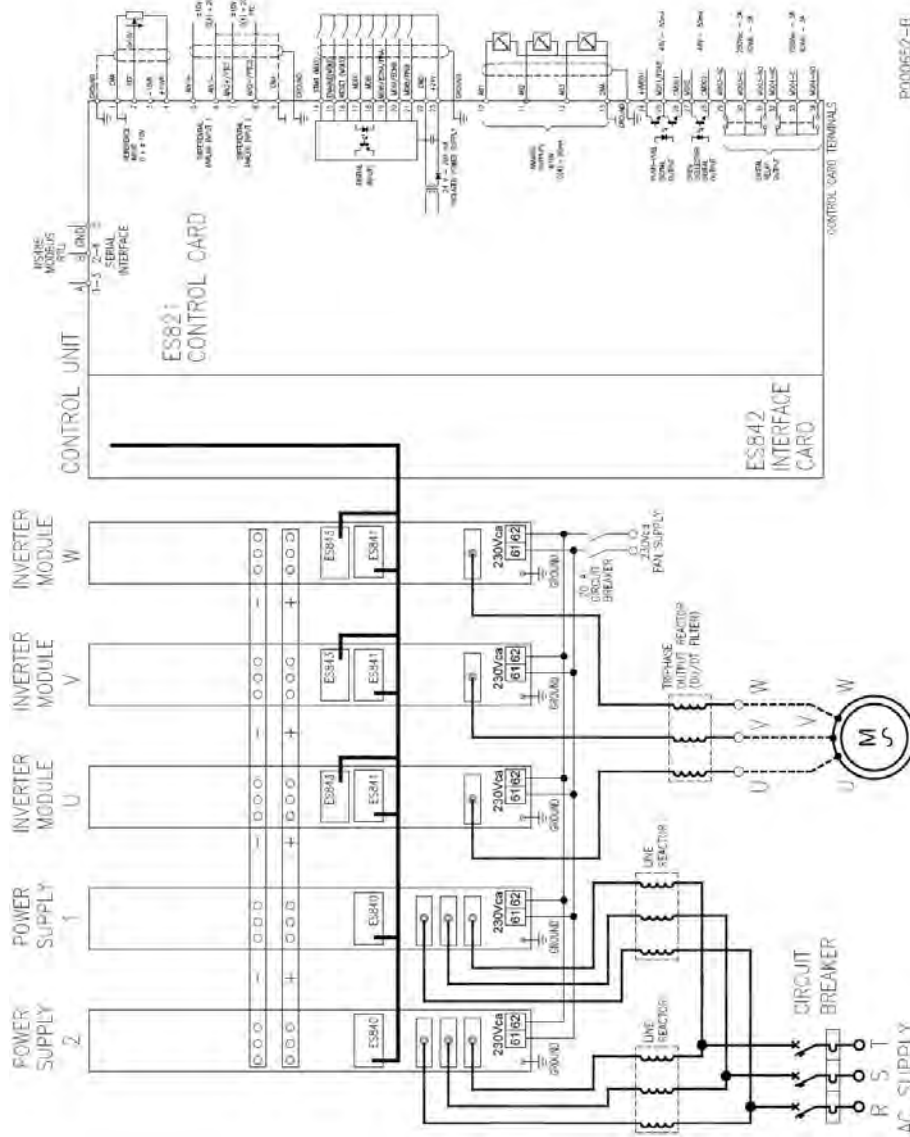


Рис. 21: Внешние подключения модульных преобразователей S65-S70



ВНИМАНИЕ Наличие второго модуля питания возможно только для типоразмера S70.



ВНИМАНИЕ Установка модуля ВU описана в главе, посвященной модулю торможения.

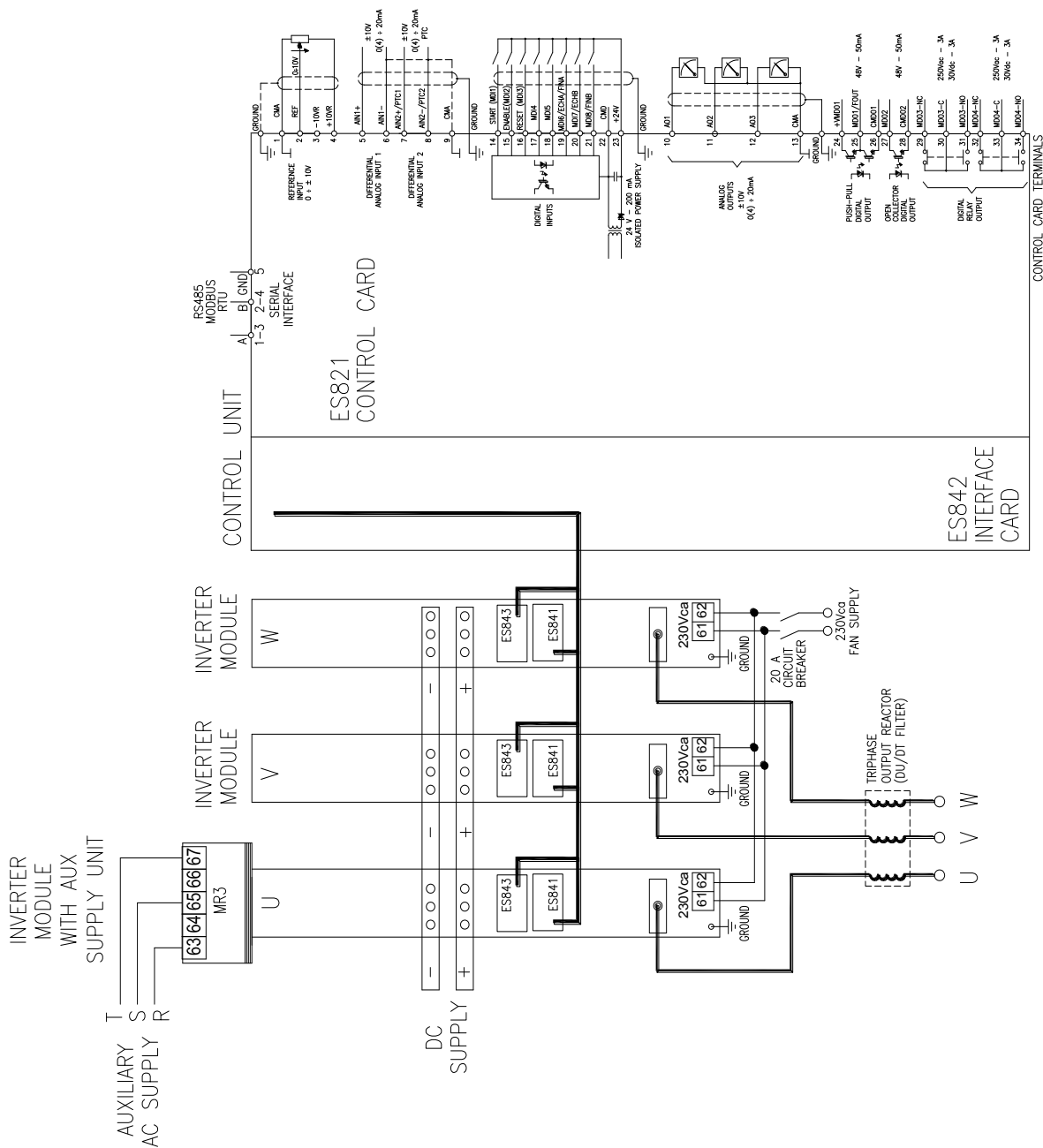


ВНИМАНИЕ Если используется защита сети при помощи предохранителей, обязательно устанавливайте устройства контроля целостности предохранителей. Это предотвратит однофазную работу оборудования.



ВНИМАНИЕ Используемые дроссели описаны в главе 6.6 ДРОССЕЛИ.

3.4.2.2. ВНЕШНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОДУЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ SINUS PENTA S64



P000654-B

Рис. 22: Внешние подключения модульных преобразователей S64



ВНИМАНИЕ

Конденсаторы в модуле питания постоянным током должны иметь цепь предварительного заряда. Ее отсутствие приведет к выходу из строя как модуля питания, так и инвертора.



ВНИМАНИЕ

Используемые дроссели описаны в главе 6.6 ДРОССЕЛИ.

3.4.2.3. ВНЕШНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОДУЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ SINUS PENTA S74, S75 и S80.

См. Инструкции по сборке модульных преобразователей.

3.4.2.4. ВНЕШНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОДУЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ SINUS PENTA S84 и S90.

См. Инструкции по сборке модульных преобразователей.

3.4.2.5. 12-ПУЛЬСНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

12-пульсное подключение позволяет снизить уровень гармонических искажений тока в цепи питания преобразователя.

Гармонические искажения снижаются за счет подавления низших гармоник – 5-й и 7-й. Таким образом, в цепи питания остаются 11-я и 13-я гармоники, затем 23-я и 25-я и т.д., с соответствующими им небольшими значениями. При этом потребляемый ток становится очень близок к синусоидальному.

12-пульсное подключение предполагает использование трансформатора с двумя вторичными обмотками, сдвинутыми на 30°, и четное число модулей питания в преобразователе.

Ниже показана стандартная схема 12-пульсного подключения:

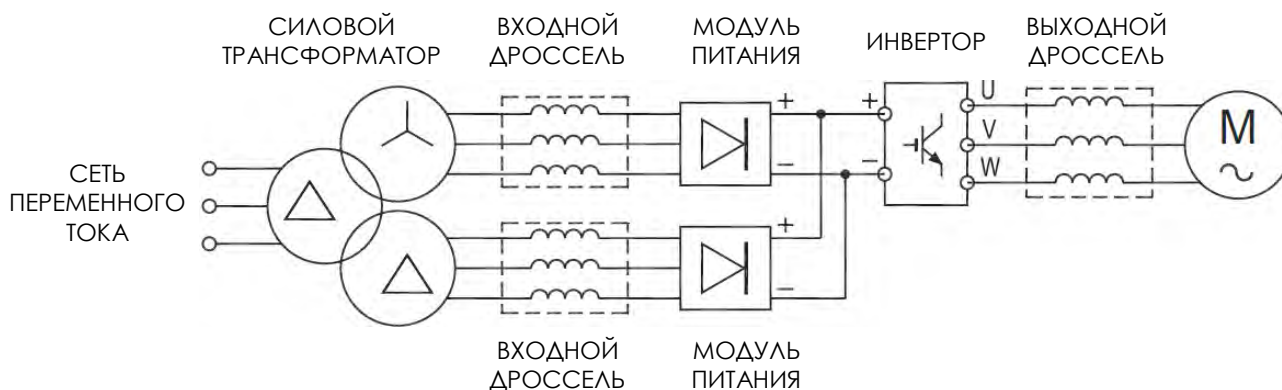


Рис. 23: Схема 12-пульсного соединения

18-пульсное подключение выполняется аналогично. При этом необходим трансформатор с тремя вторичными обмотками, сдвинутыми на 20°, и три модуля питания в преобразователе.

В таблицах ниже приведены варианты силового питания модульных преобразователей. Конфигурации, описанные выше, выделены зеленым фоном (в частности, см. 3.3.3.4 Модели модульного исполнения STAND-ALONE IPO0 (S64 – S90)). В противном случае, если требуется другое количество модулей, используется желтый фон.

Модульные преобразователи с питанием
- переменным током 380-500 V или постоянным током (4C):

Модель	Стандартное питание переменным током (4T)	Питание постоянным током (4C)	12-пульсное питание	18-пульсное питание
0598, 0748, 0831	S65	S64	Аналогично S70	Аналогично S65 + 2 модуля питания
0964, 1130, 1296	S75	S74	S75	Аналогично S80
1800, 2076	S90	S84	Аналогично S90 + 1 модуль питания	S90

Модульные преобразователи с питанием
- переменным током 500-600 V или постоянным током (5C):
- переменным током 575-690 V или постоянным током (6C):

Model	Стандартное питание переменным током (5T/6T)	Питание постоянным током (5C/6C)	12-пульсное питание	18-пульсное питание
0457, 0524, 0598, 0748	S65	S64	Аналогично S70	Аналогично S65 + 2 модуля питания
0831	S70	S64	S70	Аналогично S65 + 2 модуля питания
0964, 1130	S75	S74	S75	Аналогично S80
1296	S80	S74	Аналогично S75	S90
1800, 2076	S90	S84	Аналогично S90 + 1 модуль питания	S90

3.4.2.6. ВНУТРЕННИЕ СОЕДИНЕНИЯ МОДУЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ SINUS PENTA S65 и S70

Необходимы следующие соединения:

Два силовых подключения медной шиной 60*10 мм между модулем питания и модулями инверторов (питание постоянным током).
4 (S65) или 5 (S70) соединений 9-жильным экранированным кабелем для передачи аналоговых величин.

Тип кабеля: экранированный

число жил: 9

диаметр каждого провода: AWG20÷24 (0,6÷0,22мм²)

подключение: 9-полюсная розетка SUB-D;

схема кабеля:

	Контакт розетки SUB-D	Контакт розетки SUB-D
КОНТАКТ	1 →	1
КОНТАКТ	2 →	2
КОНТАКТ	3 →	3
КОНТАКТ	4 →	4
КОНТАКТ	5 →	5
КОНТАКТ	6 →	6
КОНТАКТ	7 →	7
КОНТАКТ	8 →	8
КОНТАКТ	9 →	9

Необходимо выполнить следующие соединения:

- от блока управления к модулю питания 1 (сигналы управления питанием 1)
- от блока управления к модулю питания 2 (сигналы управления питанием 2, только для S70)
- от блока управления к инвертеру фазы U (сигналы управления фазой U)
- от блока управления к инвертеру фазы V (сигналы управления фазой V)
- от блока управления к инвертеру фазы W (сигналы управления фазой W)

4 подключения двухжильным кабелем типа AWG17-18 (1 мм²), предназначенным для низковольтного питания переменным током.

- от модуля питания 1 к блоку управления (питание блока управления + 24 В)
- от модуля питания 1 к платам драйверов каждой фазы (линия питания может идти от блока питания к одной плате драйверов, например, к плате фазы U, затем к плате фазы V, затем – к плате фазы W) (питание 24 В плат драйверов IGBT)

7 оптоволоконных соединений, 1 мм, стандартный одиночный пластиковый кабель (типовое затухание 0.22 дБ/м), с соединителями типа Agilent HFBR-4503/4513.

HFBR-4503/4513 - Односторонняя фиксация

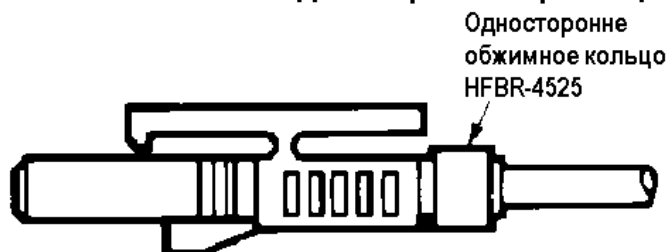


Рис. 24: Одиночный оптоволоконный соединитель

Необходимо выполнить следующие соединения:

- от блока управления к плате драйвера фазы U (сигнал неисправности фазы U)
- от блока управления к плате драйвера фазы V (сигнал неисправности фазы V)
- от блока управления к плате драйвера фазы W (сигнал неисправности фазы W)
- от блока управления к плате контроля напряжения шины, установленной в инвертере фазы U (Сигнал VB)
- от блока управления к плате измерения напряжения шины, установленной в инвертере фазы U (Сигнал sense U)
- от блока управления к плате измерения напряжения шины, установленной в инвертере фазы V (Сигнал sense V)
- от блока управления к плате измерения напряжения шины, установленной в инвертере фазы W (Сигнал sense W)

3 оптоволоконных соединения, 1 мм, стандартный двойной пластиковый кабель (типичное затухание 0.22 дБ/м), с соединителями типа Agilent HFBR-4516.

HFBR-4516 - Двухсторонняя фиксация

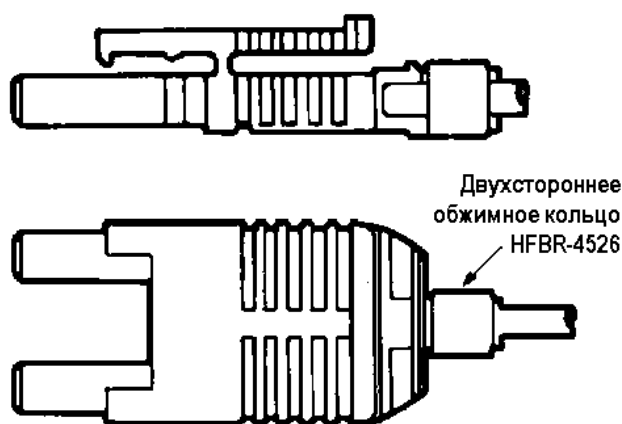


Рис. 25: Двойной оптоволоконный соединитель

Необходимо выполнить следующие соединения:

- от блока управления к плате драйвера фазы U (сигналы управления верхним и нижним IGBT)
- от блока управления к плате драйвера фазы V (сигналы управления верхним и нижним IGBT)
- от блока управления к плате драйвера фазы W (сигналы управления верхним и нижним IGBT)

**ВНУТРЕННИЕ СОЕДИНЕНИЯ (S65-S70)
ПРОВОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**

Сигнал	Тип соединения	Маркировка	Компонент	Плата	Разъем	Компонент	Плата	Разъем
сигналы управления, модуль питания 1	9-жильный экранированный кабель	C-PS1	блок управления	ES842	CN4	Модуль питания 1	ES840	CN8
сигналы управления, модуль питания 2 (*)	9-жильный экранированный кабель	C-PS2	блок управления	ES842	CN3	Модуль питания 2	ES840	CN8
сигналы управления, фаза U	9-жильный экранированный кабель	C-U	блок управления	ES842	CN14	фаза U	ES841	CN6
сигналы управления, фаза V	9-жильный экранированный кабель	C-V	блок управления	ES842	CN11	фаза V	ES841	CN6
сигналы управления, фаза W	9-жильный экранированный кабель	C-W	блок управления	ES842	CN8	фаза W	ES841	CN6

питание +24В, блок управления	одиночный кабель, 1мм2	24V-CU	модуль питания 1	ES840	MR1-1	блок управления	ES842	MR1-1
питание 0В, блок управления	одиночный кабель, 1мм2		модуль питания 1	ES840	MR1-2	блок управления	ES842	MR1-2
питание +24В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2	24V-GU	модуль питания 1	ES840	MR1-3	фаза U	ES841	MR1-1
питание 0В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2		модуль питания 1	ES840	MR1-4	фаза U	ES841	MR1-2
питание +24В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2	24V-GV	фаза U	ES841	MR1-3	фаза V	ES841	MR1-1
питание 0В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2		фаза U	ES841	MR1-4	фаза V	ES841	MR1-2
питание +24В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2	24V-GW	фаза V	ES841	MR1-3	фаза W	ES841	MR1-1
питание 0В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2		фаза V	ES841	MR1-4	фаза W	ES841	MR1-2

ОПТОВОЛОКОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

управление IGBT, фаза U	Двойной оптоволоконный кабель	G-U	блок управления	ES842	OP19-OP20	фаза U	ES841	OP4-OP5
управление IGBT, фаза V	Двойной оптоволоконный кабель	G-V	блок управления	ES842	OP13-OP14	фаза V	ES841	OP4-OP5
управление IGBT, фаза W	Двойной оптоволоконный кабель	G-W	блок управления	ES842	OP8-OP9	фаза W	ES841	OP4-OP5

неисправность IGBT, фаза U	Одиночный оптоволоконный кабель	FA-U	блок управления	ES842	OP15	фаза U	ES841	OP3
неисправность IGBT, фаза V	Одиночный оптоволоконный кабель	FA-V	блок управления	ES842	OP10	фаза V	ES841	OP3
неисправность IGBT, фаза W	Одиночный оптоволоконный кабель	FA-W	блок управления	ES842	OP5	фаза W	ES841	OP3
Контроль напряжения шины	Одиночный оптоволоконный кабель	VB	блок управления	ES842	OP2	Одна фаза	ES843	OP2
состояние IGBT, фаза U	Одиночный оптоволоконный кабель	ST-U	блок управления	ES842	OP16	фаза U	ES843	OP1
состояние IGBT, фаза V	Одиночный оптоволоконный кабель	ST-V	блок управления	ES842	OP11	фаза V	ES843	OP1
состояние IGBT, фаза W	Одиночный оптоволоконный кабель	ST-W	блок управления	ES842	OP6	фаза W	ES843	OP1

(*) Только для S70


ВНИМАНИЕ

Тщательно проверяйте все соединения. Неправильные соединения могут неблагоприятно сказаться на работе оборудования.


ВНИМАНИЕ

НИКОГДА не подключайте напряжение к оборудованию, если не подключены все оптоволоконные соединения.

На схеме показаны все необходимые соединения компонентов модульного преобразователя:

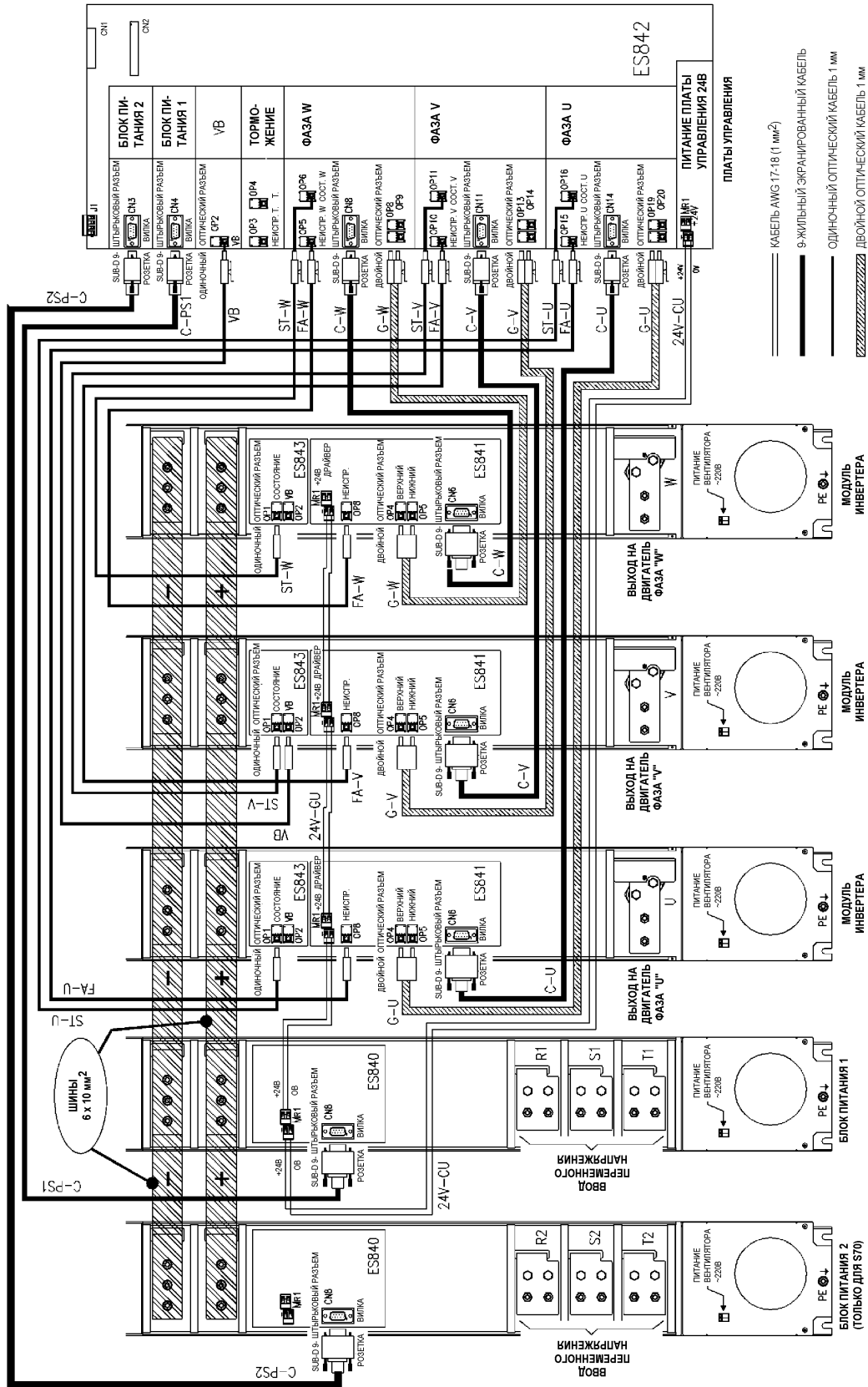


Рис. 26: Внутренние соединения SINUS PENTA S65-S70

Для реализации внутренних подключений выполните следующее:

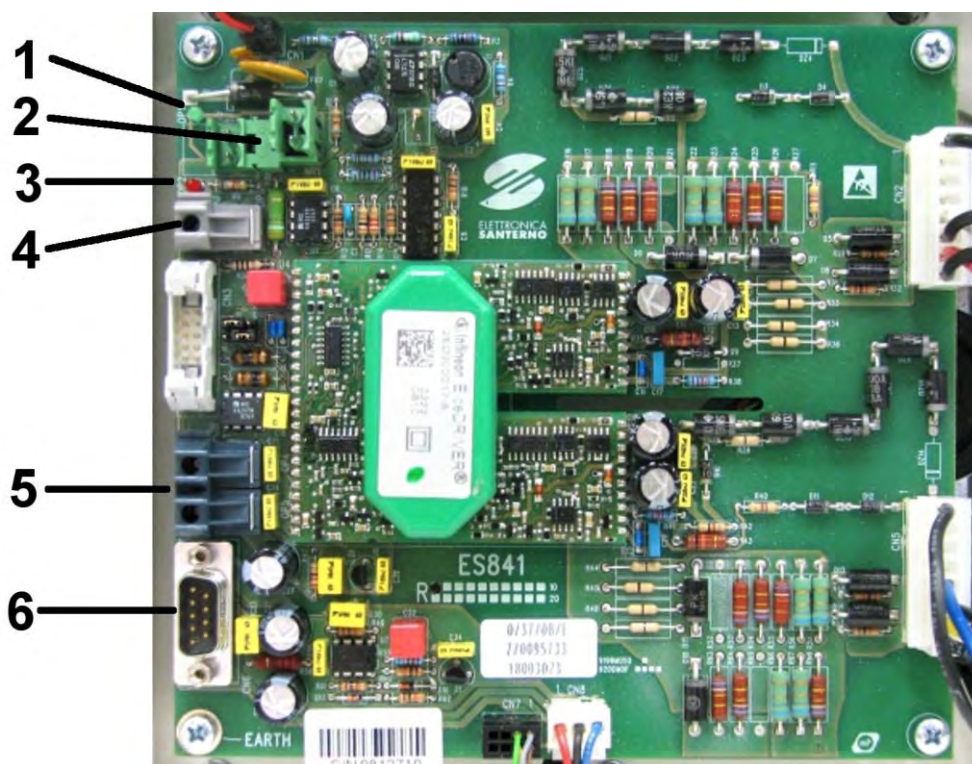
- 1) Обеспечьте доступ к платам ES840, ES841 и ES843. Первая плата расположена в передней части модуля питания; две другие – в передней части каждого модуля инвертора. Снимите передние лексановые крышки, открыв винты крепления;



S000119

Рис. 27: Плата управления питанием ES840

- 1 – MR1: питание +24В блока управления и блока драйверов
- 2 – CN8: разъем сигналов управления к блоку питания



S000118

Рис. 28: Плата драйверов блока инвертера ES841

- 1 – OP1: Плата в норме
- 2 – MR1: Питание драйверов 24V
- 3 – OP2: Неисправность платы
- 4 – OP3: неисправность IGBT
- 5 – OP4, OP5: команды управления IGBT
- 6 – CN3: разъем сигналов модуля инвертора



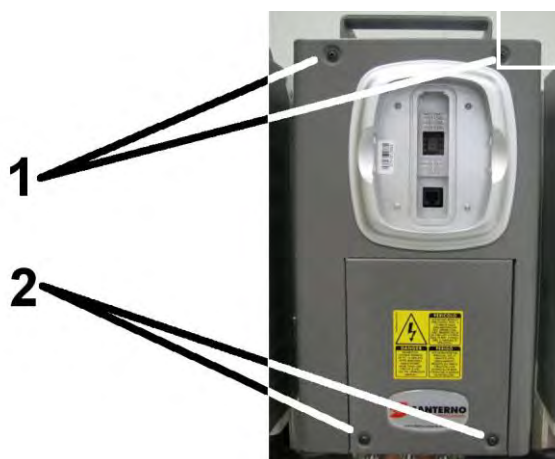
S000120

Рис. 29: Плата измерения напряжения шины ES843

1 – OP1: состояние IGBT

2 – OP2: Сигнал напряжения шины

- 2) Обеспечьте доступ к плате ES842, расположенной в блоке управления; сделайте следующее: снимите клавиатуру (если установлена) (см. главу 3.6.4 Вынос пульта управления), открутите крепежные винты и снимите крышку клеммной колодки, открутите крепежные винты и снимите крышку блока управления.



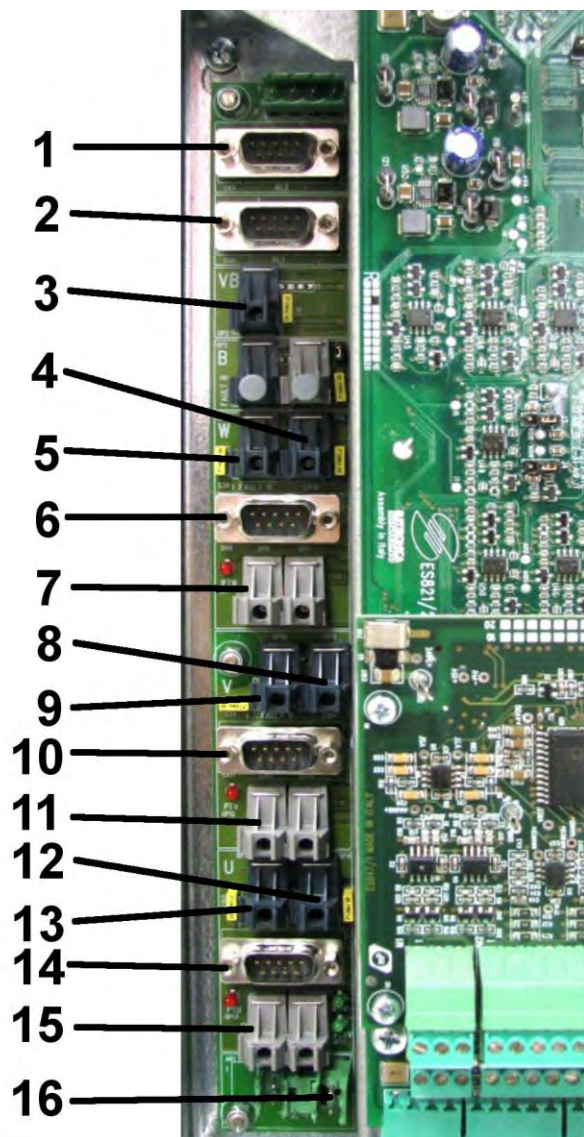
S000132

Рис. 30: Расположение винтов крепления крышки клеммной колодки и крышки блока управления

1 – Винты крепления крышки блока управления

2 – Винты крепления крышки клеммной колодки

3) Теперь доступ к разъемам на плате управления ES842 свободен.



S000133

Рис. 31: Плата ES842 в блоке управления

- 1 – CN3: Сигналы управления, модуль питания 2
- 2 – CN2: Сигналы управления, модуль питания 1
- 3 – OP2: Сигнал напряжения шины VB
- 4 – OP6: Состояние IGBT фазы W
- 5 – OP5: Неисправность IGBT фазы W
- 6 – CN8: Сигналы управления, модуль инвертера фазы W
- 7 – OP8, OP9: Управление IGBT фазы W
- 8 – OP11: Состояние IGBT фазы V
- 9 – OP10: Неисправность IGBT фазы V
- 10 – CN11: Сигналы управления, модуль инвертера фазы V
- 11 – OP13, OP14: Управление IGBT фазы V
- 12 – OP16: Состояние IGBT фазы U
- 13 – OP15: Неисправность IGBT фазы U
- 14 – CN14: Сигналы управления, модуль инвертера фазы U
- 15 – OP19, OP20: Управление IGBT фазы U
- 16 – MR1: Питание блока управления 24V

- 4) Для соединения компонентов преобразователя используйте комплект кабелей из поставки. Убедитесь, что направляющие соединителей на оптоволоконном кабеле повернуты от соединителей, установленных на плате управления.
- 5) Установите на место лексановые крышки и закройте блок управления. Обратите внимание на то, чтобы при этом не были пережаты кабели.

3.4.2.7. ВНУТРЕННИЕ СОЕДИНЕНИЯ МОДУЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ S64

Необходимы следующие соединения:

Два силовых подключения медной шиной 60*10 мм между модулем питания и модулями инверторов (питание постоянным током).

4 соединения 9-жильным экранированным кабелем.

Тип кабеля: экранированный

число жил: 9

диаметр каждого провода: AWG20±24 (0,6±0,22мм²)

подключение: 9-полюсная розетка SUB-D;

схема кабеля:

	Контакт розетки SUB-D	Контакт розетки SUB-D
КОНТАКТ	1 →	1
КОНТАКТ	2 →	2
КОНТАКТ	3 →	3
КОНТАКТ	4 →	4
КОНТАКТ	5 →	5
КОНТАКТ	6 →	6
КОНТАКТ	7 →	7
КОНТАКТ	8 →	8
КОНТАКТ	9 →	9

Необходимо выполнить следующие соединения:

- от блока управления к модулю инвертора с внешним блоком питания (сигналы управления внешним блоком питания)
- от блока управления к инвертеру фазы U (сигналы управления фазой U)
- от блока управления к инвертеру фазы V (сигналы управления фазой V)
- от блока управления к инвертеру фазы W (сигналы управления фазой W)

4 подключения двухжильным кабелем типа AWG17-18 (1 мм²), предназначенным для низковольтного питания постоянным током.

- от модуля инвертора с внешним блоком питания к блоку управления (питание блока управления + 24 В)
- от модуля инвертора с внешним блоком питания к платам драйверов каждой фазы (линия питания может идти от блока питания к одной плате драйверов, например, к плате фазы U, затем к плате фазы V, затем – к плате фазы W) (питание 24 В плат драйверов IGBT)

7 оптоволоконных соединений, 1 мм, стандартный одиночный пластиковый кабель (типичное затухание 0.22 дБ/м), с соединителями типа Agilent HFBR-4503/4513.

HFBR-4503/4513 - Односторонняя фиксация

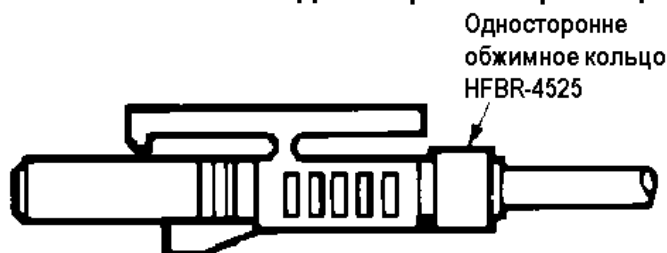


Рис. 32: Одиночный оптоволоконный соединитель

Необходимо выполнить следующие соединения:

- от блока управления к плате драйвера фазы U (сигнал неисправности фазы U)
- от блока управления к плате драйвера фазы V (сигнал неисправности фазы V)
- от блока управления к плате драйвера фазы W (сигнал неисправности фазы W)
- от блока управления к плате контроля напряжения шины, установленной в инвертере фазы V (Сигнал VB)
- от блока управления к плате измерения напряжения шины, установленной в инвертере фазы U (Сигнал sense U)
- от блока управления к плате измерения напряжения шины, установленной в инвертере фазы V (Сигнал sense V)
- от блока управления к плате измерения напряжения шины, установленной в инвертере фазы W (Сигнал sense W)

3 оптоволоконных соединения, 1 мм, стандартный двойной пластиковый кабель (типичное затухание 0.22 дБ/м), с соединителями типа Agilent HFBR-4516.

HFBR-4516 - Двухсторонняя фиксация

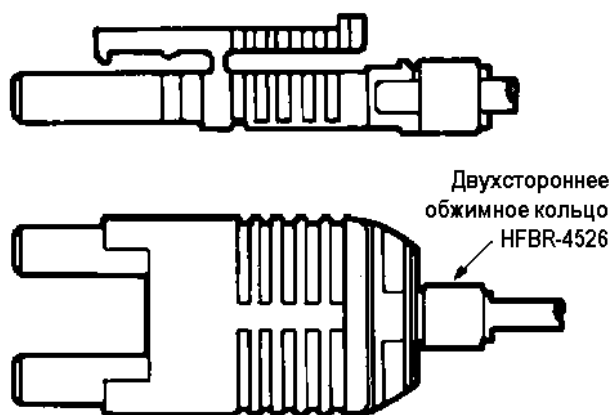


Рис. 33: Двойной оптоволоконный соединитель

Необходимо выполнить следующие соединения:

- от блока управления к плате драйвера фазы U (сигналы управления верхним и нижним IGBT)
- от блока управления к плате драйвера фазы V (сигналы управления верхним и нижним IGBT)
- от блока управления к плате драйвера фазы W (сигналы управления верхним и нижним IGBT)

ВНУТРЕННИЕ СОЕДИНЕНИЯ (S64)
ПРОВОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Сигнал	Тип соединения	Маркировка	Компонент	Плата	Разъем	Компонент	Плата	Разъем
сигналы управления, фаза U	9-жильный экранированный кабель	C-U	блок управления	ES842	CN14	фаза U	ES841	CN6
сигналы управления, фаза V	9-жильный экранированный кабель	C-V	блок управления	ES842	CN11	фаза V	ES841	CN6
сигналы управления, фаза W	9-жильный экранированный кабель	C-W	блок управления	ES842	CN8	фаза W	ES841	CN6

питание +24В, блок управления	одиночный кабель, 1мм2	24V-CU	Модуль инвертора с доп. блоком питания	Доп. блок питания	MR1-1	блок управления	ES842	MR1-1
питание 0В, блок управления	одиночный кабель, 1мм2		Модуль инвертора с доп. блоком питания	Доп. блок питания	MR1-2	блок управления	ES842	MR1-2
питание +24В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2 (*)	24V-GU	Модуль инвертора с доп. блоком питания	Доп. блок питания	MR2-1	фаза U	ES841	MR1-1
питание 0В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2 (*)		Модуль инвертора с доп. блоком питания	Доп. блок питания	MR2-1	фаза U	ES841	MR1-2
питание +24В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2	24V-GV	фаза U	ES841	MR1-3	фаза V	ES841	MR1-1
питание 0В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2		фаза U	ES841	MR1-4	фаза V	ES841	MR1-2
питание +24В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2	24V-GW	фаза V	ES841	MR1-3	фаза W	ES841	MR1-1
питание 0В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2		фаза V	ES841	MR1-4	фаза W	ES841	MR1-2

ОПТОВОЛОКОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

управление IGBT, фаза U	Двойной оптоволоконный кабель	G-U	блок управления	ES842	OP19-OP20	фаза U	ES841	OP4-OP5
управление IGBT, фаза V	Двойной оптоволоконный кабель	G-V	блок управления	ES842	OP13-OP14	фаза V	ES841	OP4-OP5
управление IGBT, фаза W	Двойной оптоволоконный кабель	G-W	блок управления	ES842	OP8-OP9	фаза W	ES841	OP4-OP5

неисправность IGBT, фаза U	Одиночный оптоволоконный кабель	FA-U	блок управления	ES842	OP15	фаза U	ES841	OP3
неисправность IGBT, фаза V	Одиночный оптоволоконный кабель	FA-V	блок управления	ES842	OP10	фаза V	ES841	OP3
неисправность IGBT, фаза W	Одиночный оптоволоконный кабель	FA-W	блок управления	ES842	OP5	фаза W	ES841	OP3
Контроль напряжения шины	Одиночный оптоволоконный кабель	VB	блок управления	ES842	OP2	Одна фаза	ES843	OP2
состояние IGBT, фаза U	Одиночный оптоволоконный кабель	ST-U	блок управления	ES842	OP16	фаза U	ES843	OP1
состояние IGBT, фаза V	Одиночный оптоволоконный кабель	ST-V	блок управления	ES842	OP11	фаза V	ES843	OP1
состояние IGBT, фаза W	Одиночный оптоволоконный кабель	ST-W	блок управления	ES842	OP6	фаза W	ES843	OP1

(*) Соединение выполнено на заводе-изготовителе



ВНИМАНИЕ

Тщательно проверяйте все соединения. Неправильные соединения могут неблагоприятно сказаться на работе оборудования.



ВНИМАНИЕ

НИКОГДА не подключайте напряжение к оборудованию, если не подключены все оптоволоконные соединения.

На рисунке ниже показаны соединения между компонентами модульного преобразователя.

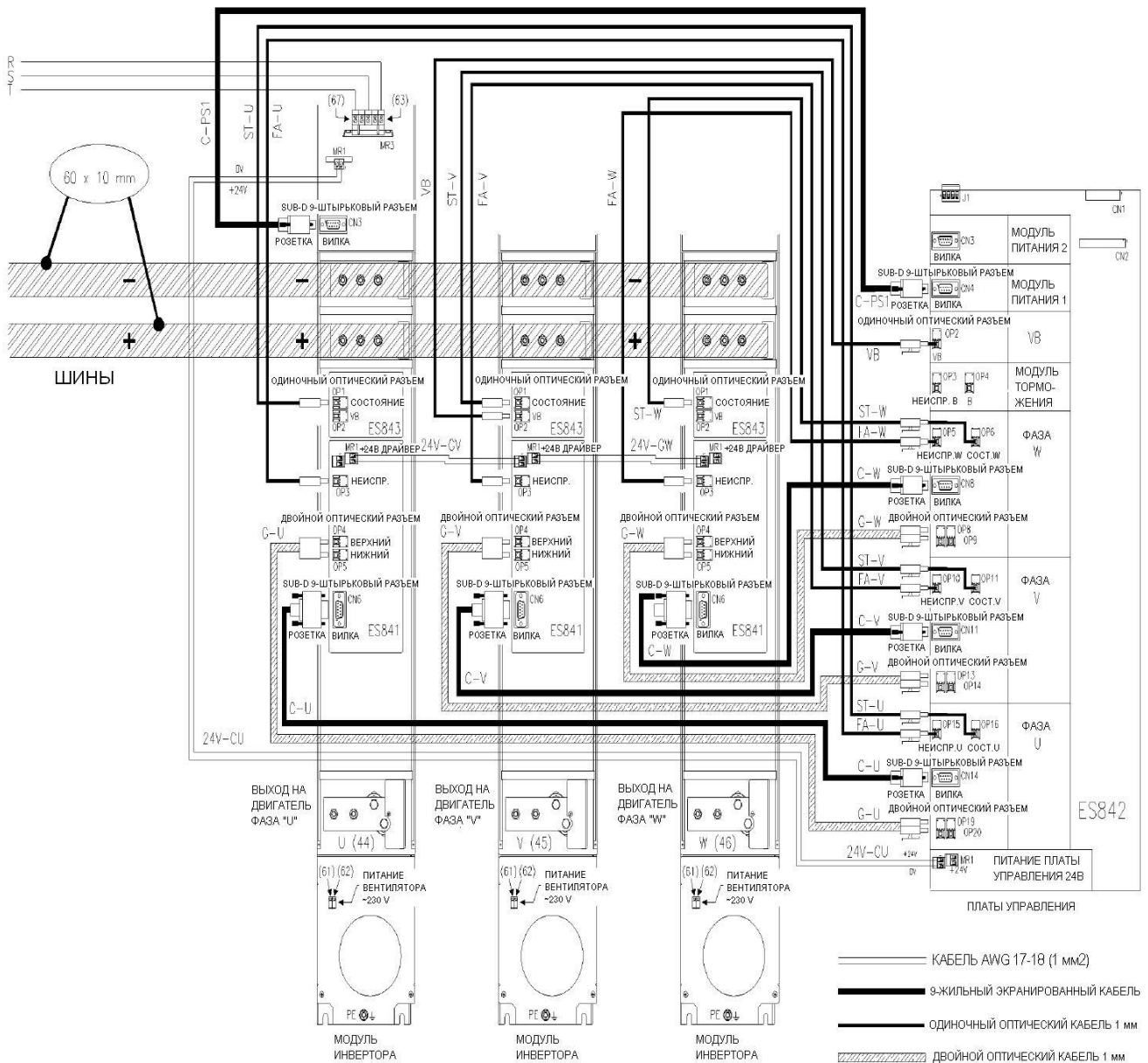


Рис. 34: Внутренние соединения SINUS PENTA S64

3.4.2.8. ВНУТРЕННИЕ СОЕДИНЕНИЯ МОДУЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ S74, S75 и S80

См. Инструкции по сборке модульных преобразователей.

3.4.2.9. ВНУТРЕННИЕ СОЕДИНЕНИЯ МОДУЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ S84 и S90

См. Инструкции по сборке модульных преобразователей.

3.4.3. РАСПОЛОЖЕНИЕ СИЛОВЫХ КЛЕММ В МОДЕЛЯХ S05-S52

ОПИСАНИЕ	
41/R – 42/S – 43/T	вход трехфазного питания (последовательность фаз значения не имеет)
44/U – 45/V – 46/W	выход питания трехфазного двигателя
47/+	Клемма положительного полюса цепи постоянного тока. Может использоваться: - для питания преобразователя постоянным током - для подключения дросселя постоянного тока - для подключения внешнего тормозного резистора или внешнего блока торможения (в моделях, НЕ имеющих клеммы 50/+, предназначенной для подключения внешнего тормозного резистора) - для подключения внешнего блока торможения
47/D	При наличии эта клемма соединена с положительным полюсом выпрямительного моста. Может использоваться для подключения дросселя постоянного тока; если дроссель постоянного тока не используется, клемма 47/D должна быть соединена с клеммой 47/+ перемычкой (кабель или шина) того же сечения, что и кабели подключения к сети; при поставке перемычка установлена.
48/B	При наличии служит для подключения тормозного резистора ко встроенному тормозному модулю IGBT.
49/-	Клемма отрицательного полюса цепи постоянного тока. Может использоваться для питания преобразователя постоянным током и для подключения внешнего блока торможения (в моделях, НЕ имеющих клеммы 52/-, предназначенной для подключения внешнего блока торможения).
50/+	При наличии используется для подключения положительного полюса источника питания постоянным током и для подключения внешнего тормозного резистора.

Клеммы на приборах размеров S05 (4T), S15-S20:

41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W	47/+	48/B	49/-
------	------	------	------	------	------	------	------	------

Клеммы на приборах размеров S05 (2T):

41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W	47/+	47/D	48/B	49/-
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**ВНИМАНИЕ**

Клеммы **47/D** и **47/+** соединены при поставке. При необходимости установки дросселя постоянного тока его необходимо подключать между этими же клеммами, удалив перемычку.

**ВНИМАНИЕ**

Если необходимо питание постоянным током, и если используется внешний тормозной резистор, удалите перемычку между клеммами **47/D** и **47/+** и используйте клемму **47/+**.

**ВНИМАНИЕ**

При подключении внешнего тормозного резистора используйте клеммы **47/+** и **48/B**.

Клеммы на приборах размера S12 (2Т-4Т) и S14:

41/R	42/S	43/T	47/+	47/D	48/B	49/-	44/U	45/V	46/W
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



ВНИМАНИЕ

Клеммы **47/D** и **47/+** соединены при поставке. При необходимости установки дросселя постоянного тока его необходимо подключать между этими же клеммами, удалив перемычку.



ВНИМАНИЕ

Если необходимо питание постоянным током, и если используется внешний тормозной резистор, удалите перемычку между клеммами **47/D** и **47/+** и используйте клемму **47/+**.



ВНИМАНИЕ

При подключении внешнего тормозного резистора используйте клеммы **47/+** и **48/B**.

Клеммы на приборах размера S12 (5Т):

41/R	42/S	43/T	47/+	47/D	49/-	44/U	45/V	46/W
------	------	------	------	------	------	------	------	------

Клеммы на приборах размера S22-S32:

48/B	50/+	47/D	47/+	49/-	41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



ВНИМАНИЕ

Клеммы **47/D** и **47/+** соединены при поставке. При необходимости установки дросселя постоянного тока его необходимо подключать между этими же клеммами, удалив перемычку.



ВНИМАНИЕ

Если необходимо питание постоянным током, и если используется внешний тормозной резистор, удалите перемычку между клеммами **47/D** и **47/+** и используйте клемму **47/+**.



ВНИМАНИЕ

Тормозной резистор следует подключать к клеммам **50/+** и **48/B**. Не используйте клеммы **50/+** и **48/B** для питания преобразователя постоянным током.

Клеммы на приборах размера S30:

41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W	47/+	49/-	48/B	50/+
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



ВНИМАНИЕ

Тормозной резистор следует подключать к клеммам **50/+** и **48/B**. Не используйте клеммы **50/+** и **48/B** для питания преобразователя постоянным током.

Силовые шины на приборах размера S41-S42-S51-S52:

**ВНИМАНИЕ**

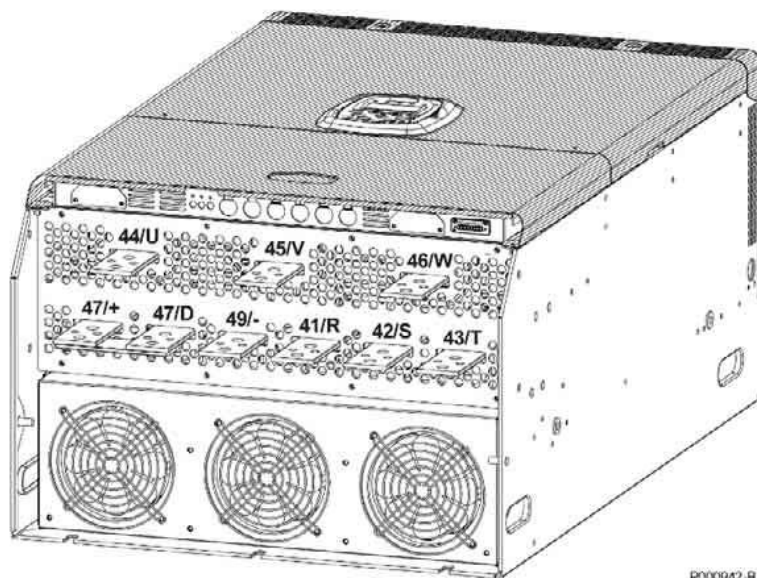
Клеммы **47/D** и **47/+** соединены при поставке. При необходимости установки дросселя постоянного тока его необходимо подключать между этими же клеммами, удалив перемычку.

**ВНИМАНИЕ**

Если необходимо питание постоянным током моделей PENTA S41, S42, S51 и S52, свяжитесь с компанией Elettronica Santerno.

**ВНИМАНИЕ**

Для подключения внешнего блока торможения используйте клеммы **47/+** и **49/-**.



P000942-B

Рис. 35: Шины подключения моделей S41-S52-S51-S52

3.4.4. РАСПОЛОЖЕНИЕ СИЛОВЫХ КЛЕММ ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДРОССЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Если необходимо применение дросселя постоянного тока в моделях SINUS PENTA S15-S20-S30, **то это должно быть указано в спецификации при заказе оборудования.**



ВНИМАНИЕ Клеммы, отличающиеся от устанавливаемых по умолчанию, выделены темным цветом.



ВНИМАНИЕ Модели S05 (4T) не могут быть адаптированы для подключения дросселя постоянного тока.

Клеммы на приборах размера S15-S20:

41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W	47/D	47/+	48/B
------	------	------	------	------	------	------	------	------



ВНИМАНИЕ Тормозной резистор следует подключать к клеммам **47/+** и **48/B**.

Клеммы на приборах размера S30:

41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W	47/D	47/+	48/B	n.u.
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



ВНИМАНИЕ Тормозной резистор следует подключать к клеммам **47/+** и **48/B**.

3.4.5. ШИНЫ НА ПРИБОРАХ РАЗМЕРА S60

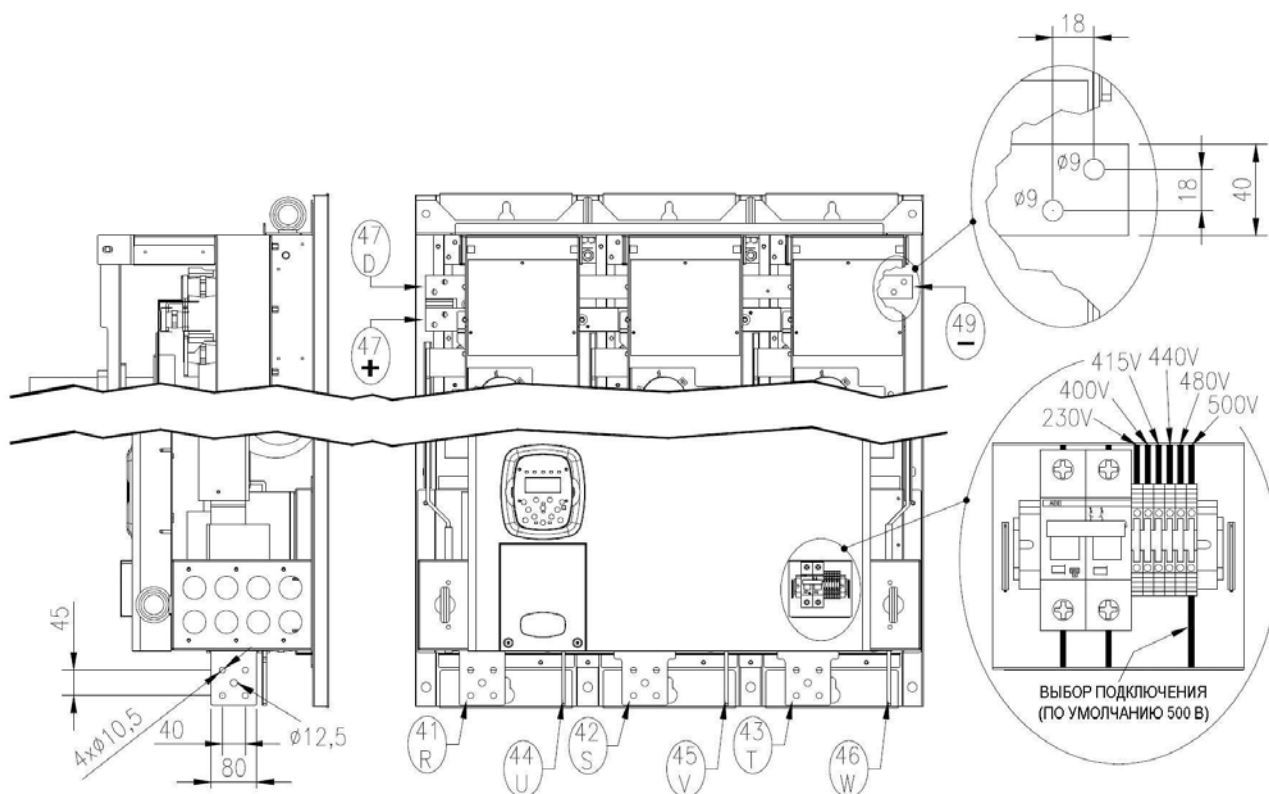


Рис. 36: Шины подключения моделей S60

На рисунке приведено расположение и размеры клемм силового подключения преобразователей размера S60 к сети и двигателю. Показано также положение и инструкции по подключению встроенного трансформатора питания. Трансформатор должен подключаться в соответствии с напряжением питающей сети.

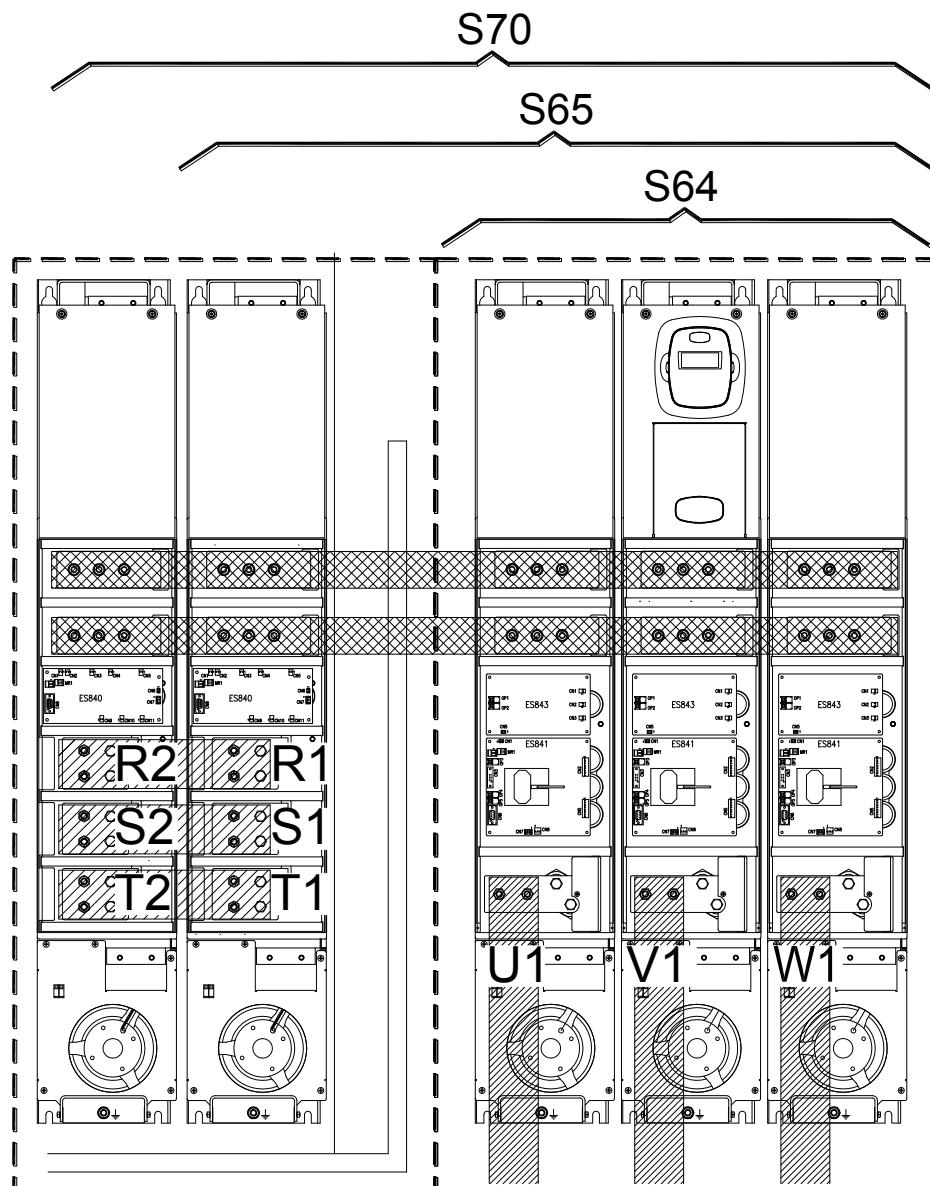
**ВНИМАНИЕ**

Клеммы **47/D** и **47/+** соединены при поставке. При необходимости установки дросселя постоянного тока его необходимо подключать между этими же клеммами, удалив перемычку.

**ВНИМАНИЕ**

Если необходимо питание постоянным током моделей PENTA S60, свяжитесь с компанией Elettronica Santerno.

3.4.6. Шины на модульных преобразователях S64-S70



P000650-B

Рис. 37: Шины подключения моделей S64-S70



ВНИМАНИЕ

Если планируется установка дросселя постоянного тока на преобразователи размеров S65 и S70, то это необходимо указать при заказе.



ВНИМАНИЕ

Для установки дросселя постоянного тока используется специальная клеммная колодка.

3.4.7. Шины на модульных преобразователях S74-S80

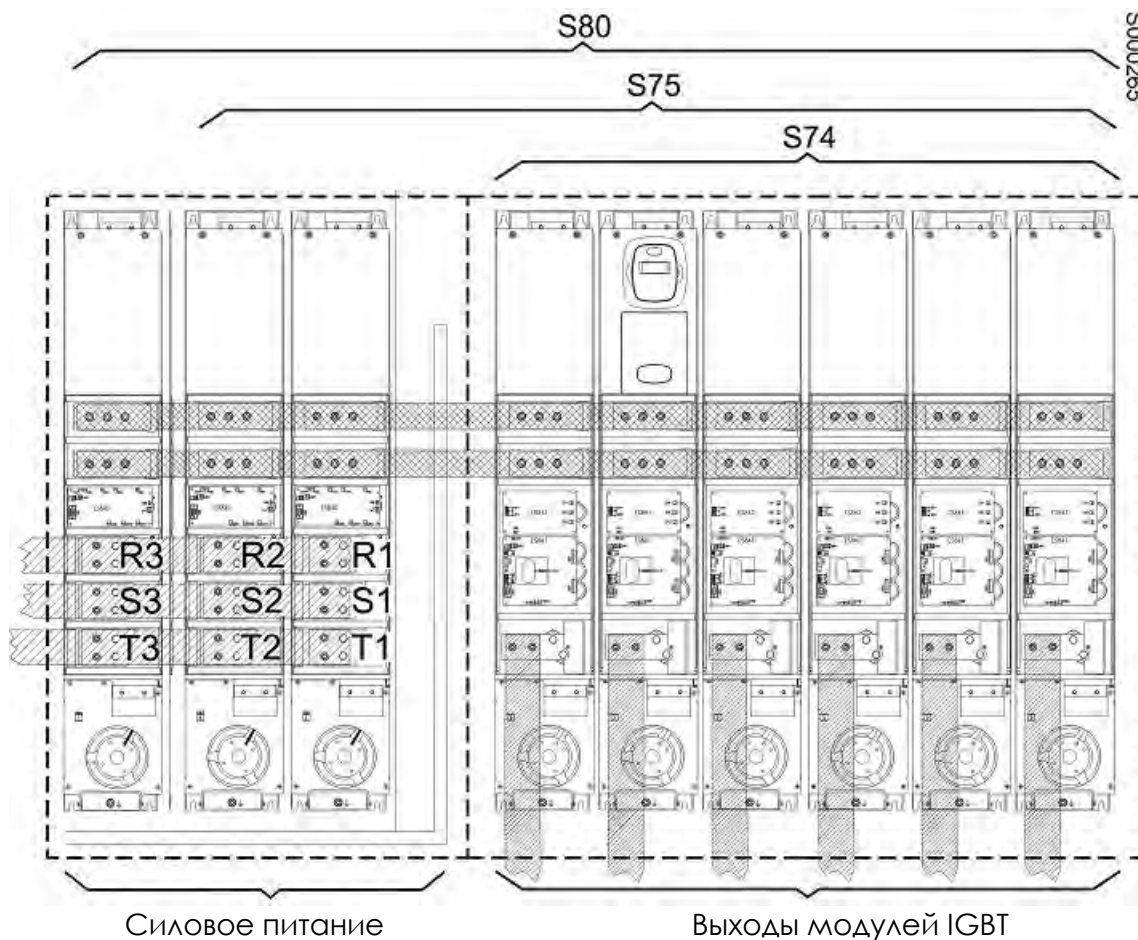


Рис. 38: Шины подключения моделей S74-S80

**ВНИМАНИЕ**

Если планируется установка дросселя постоянного тока на преобразователи размеров S75 и S80, то это необходимо указать при заказе.

**ВНИМАНИЕ**

Для установки дросселя постоянного тока используется специальная клеммная колодка.

3.4.8. Шины на модульных преобразователях S84-S90

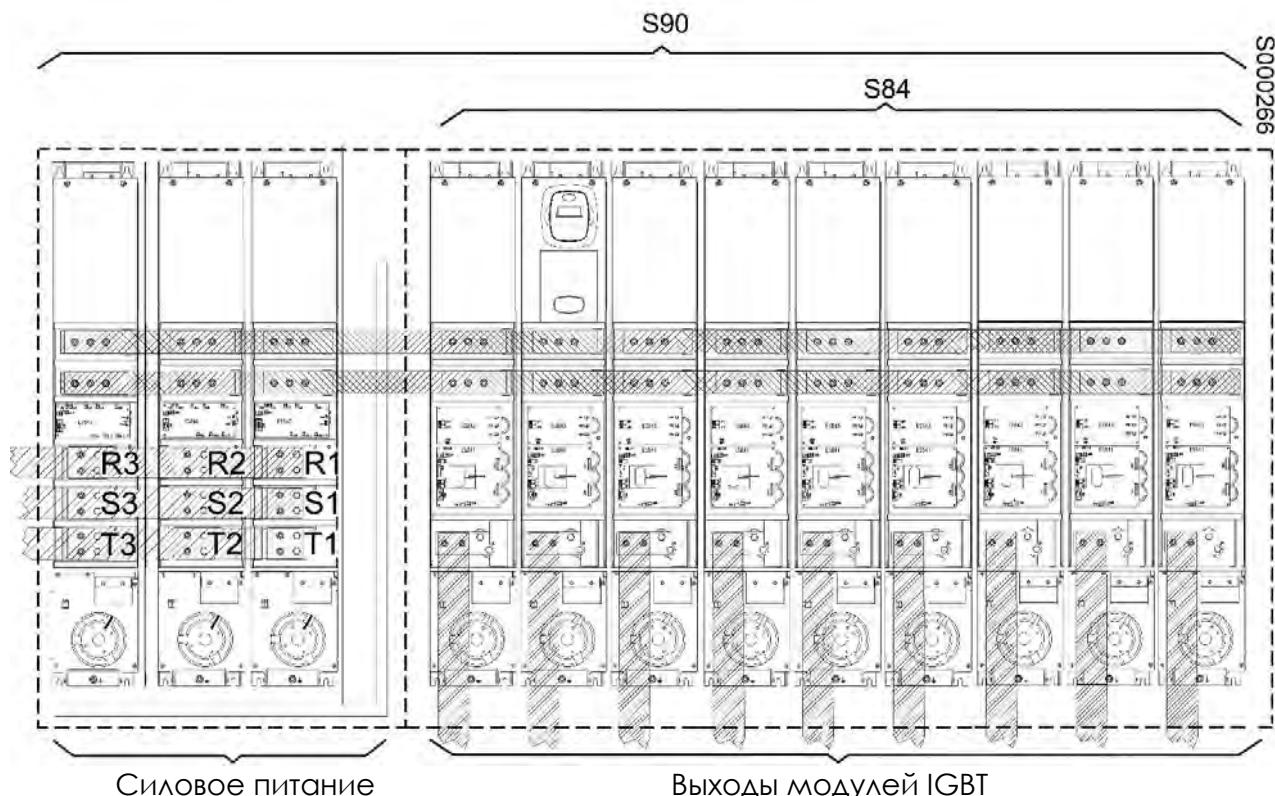


Рис. 39: Шины подключения моделей S84-S90



ВНИМАНИЕ

Если планируется установка дросселя постоянного тока на преобразователи размера S90, то это необходимо указать при заказе.



ВНИМАНИЕ

Для установки дросселя постоянного тока используется специальная клеммная колодка.



ВНИМАНИЕ

Если планируется питание моделей PENTA S64-S90 постоянным током, свяжитесь с компанией Elettronica Santerno (в этих моделях отсутствуют цепи предварительного заряда конденсаторов).



ВНИМАНИЕ

Расположение компонентов, показанное на рисунках выше, может варьироваться в зависимости от используемых аксессуаров (входные и выходные дроссели, синусоидальные фильтры и фильтры гармонических искажений).

3.4.9. РАСПОЛОЖЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ КЛЕММ ПИТАНИЯ

Дополнительные клеммы питания устанавливаются в преобразователях Sinus Penta при необходимости внешнего питания системы воздушного охлаждения или внутренних цепей.

Преобразователь	Клеммы	Описание	Параметры
S64-S74-S84	63/Raux 65/Saux 67/Taux	Входы для трехфазного питания внешних цепей	~380-500В 100мА для преобразователей класса 4Т ~660-690В 0.5А для преобразователей класса 6Т
S65-S64-S70-S74-S75-S80-S84-S90	61-62	Входы питания вентиляторов	~230В / 2А

3.4.10. СЕЧЕНИЕ СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ И ТИПОРАЗМЕРЫ ЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ

В таблице ниже приведены минимальные технические характеристики силовых кабелей и устройств, защищающих систему от коротких замыканий. Кроме того, рекомендуется следовать нормам, действующим в месте установки; проверьте также падение напряжения в кабелях при длине свыше 100м.

Для преобразователей больших мощностей предусматривается специальное подключение при помощи нескольких проводников в каждой фазе. Например, 2x150 в колонке с сечениями означает, что каждая фаза должна быть подключена двумя параллельными проводниками сечением 150 мм² каждый. Эти проводники должны иметь одинаковую длину и быть проложены параллельно, чтобы обеспечить равенство токов на любой частоте. Проводники одинаковой длины, но проложенные по разным маршрутам, могут быть причиной неравного распределения тока на высокой частоте.

Не превышайте момент затяжки на клеммах. При подключении к шинам усилие затяжки относится к болту крепления наконечника кабеля к медной шине.

В таблице указаны сечения медных кабелей.

Проводники от преобразователя к двигателю должны иметь одинаковую длину и быть проложены по одному маршруту. По возможности используйте трехфазные кабели.

3.4.10.1. КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ 2Т

Размер	SINUS PENTA	Ном. ток преобразователя	Допустимое сечение кабеля	Длина зачистки	Усилие затяжки	Сечение кабеля к сети и двигателю	Быстросрабатывающие предохранители (700V) + выключатель	Электромагнитный автоматический выключатель	Контактор АС1
		А					А		
			мм ² (AWG или kcmils)	мм	Нм	мм ² (AWG или kcmils)	А	А	А
S05	0007	12.5	0.5÷10 (20÷6AWG)	10	1.2-1.5	2.5 (13AWG)	16	16	25
	0008	15		10	1.2-1.5		16	16	25
	0010	17		10	1.2-1.5		20	25	25
	0013	19		10	1.2-1.5	4 (10AWG)	20	25	25
	0015	23		10	1.2-1.5		25	25	25
	0016	27		10	1.2-1.5	8 (8AWG)	32	32	45
	0020	30		10	1.2-1.5		50	50	45
S12	0023	38	0.5÷25 (20÷4 AWG)	18	2.5	10 (6AWG)	63	63	60
	0033	51		18	2.5	16 (5AWG)	80	80	80
	0037	65		18	2.5	25 (4AWG)	80	80	80
S15	0040	72	4÷25 (12÷4 AWG)	15	2.5		100	100	100
	0049	80		15	2.5	125	100	100	
S20	0060	88	25÷50 (3÷1/0 AWG)	24	6-8	35 (2AWG)	125	125	125
	0067	103		24	6-8	50 (1/0AWG)	125	125	125
	0074	120		24	6-8		160	160	145
	0086	135		24	6-8		200	160	160
S30	0113	180	35÷185 (2AWG÷ 350kcmils)	30	10	95 (4/0AWG)	250	200	250
	0129	195		30	10	120 (250kcmils)	250	250	250
	0150	215		30	10		315	400	275
	0162	240		30	10		400	400	275
S41	0180	300	Шина	-	30	185 (400kcmils)	350	400	400
	0202	345		-	30	240 (500kcmils)	500	400	450
	0217	375		-	30	2x120 (2x4/0AWG)	550	630	450
	0260	425		-	30	2x120 (2x250kcmils)	630	630	500
S51	0313	480		-	50	2x150 (2x300kcmils)	700	630	550
	0367	550		-	50	2x185 (2x350kcmils)	800	800	600
	0402	680		-	50	2x240 (2x500kcmils)	1000	800	700
S60	0457	720		-	50	3x150 (3x300kcmils)	1000	800	800
	0524	800	-	50	3x185 (3x350kcmils)	1000	1000	1000	



ВНИМАНИЕ

Всегда используйте кабели нужного сечения и защитные устройства. В противном случае установка не будет отвечать требованиям норм для системы, в которой она используется.

3.4.10.2. ПРЕДОХРАНИТЕЛИ СТАНДАРТА UL - КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ 2Т

В таблице ниже приведены полупроводниковые **предохранители стандарта UL**, рекомендуемые для преобразователей серии SINUS PENTA.

При использовании нескольких проводников в одной фазе устанавливайте один предохранитель на фазу (а НЕ один предохранитель на проводник!). Можно использовать предохранители других производителей, рассчитанные на защиту полупроводников, если они имеют такие же или лучшие характеристики, а также:

- являются невосстанавливаемыми картриджными предохранителями с сертификатом UL, или внешними полупроводниковыми предохранителями, одобренными стандартом UL
- относятся к типам, специально одобренным на соответствие канадским стандартам.

Размер	SINUS PENTA	Предохранители стандарта UL							
		SIBA Sicherungen-Bau GmbH (100/200 kA _{RMS} Symmetrical A.I.C.)				Bussmann Div Cooper (UK) Ltd (100 kA _{RMS} Symmetrical A.I.C.)			
		Модель	Ном. параметры			Модель	Ном. параметры		
Ток A _{RMS}	I ² t (230В) A ² с		В	Ток A _{RMS}	I ² t (230В) A ² с		В		
S05	0007	60 033 05 16	16	48	600	170M1409	16	22	700
	0008					170M1410	20	35	
	0010						25	58	
	0013	60 033 05 20	20	80		FWP-35B	35	40	
	0015	50 142 06 25	25	140		FWP-50B	50	150	
	0016	50 142 06 32	32	315		FWP-70B	70	500	
	0020	50 142 06 50	50	400		FWP-80B	80	600	
S12	0023	20 412 20 80	80	1120	700	FWP-100B	100	900	
	0033					FWP-125A	125	3650	
	0037					FWP-150A	150	5850	
S15	0040	20 412 20 100	100	1720	700	FWP-175A	175	8400	
	0049					FWP-225A	225	15700	
S20	0060	20 412 20 125	125	3100	700	FWP-250A	250	21300	
	0067					FWP-350A	350	47800	
	0074					FWP-450A	450	68500	
	0086					FWP-500A	500	85000	
S30	0113	20 412 20 250	250	20100	700	FWP-600A	600	125000	
	0129					FWP-700A	700	54000	
	0150					FWP-700A	700	54000	
	0162					FWP-800A	800	81000	
S41	0180	20 622 32 450	450	47300	700	FWP-800A	800	81000	
	0202	20 622 32 500	500	64500		FWP-1000A	1000	108000	
	0217	20 622 32 550	550	84000		FWP-1200A	1200	198000	
	0260	20 622 32 630	630	129000					
	0313	20 622 32 700	700	177000					
S51	0367	20 622 32 800	800	250000	700				
	0402	20 622 32 1000	1000	542000					
S60	0457								
	0524	20 632 32 1250	1250	924000					

3.4.10.3. УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ (SPD) СТАНДАРТА UL – КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ 2Т

В таблице ниже перечислены устройства защиты от перенапряжений, отвечающие требованиям стандарта UL.

Возможно использование других устройств от других производителей, при следующих условиях:

- Соответствуют требованиям стандарта UL 1449;
- Выдерживают возможный ток короткого замыкания в соответствии со стандартом UL 1449;
- Относятся к типу, отвечающему требованиям канадского стандарта;
- Имеют максимальное напряжение 1 кВ, не относятся к типу MOV.

Типоразмер	Модель SINUS PENTA	Ном. ток преобразователя	Устройство защиты, произведенное компанией:								
			Phoenix Contact			Dehn			ERICO		
			код	Параметры		код	Параметры		код	Параметры	
			A	Ток короткого замыкания (кА)	Уровень защиты (кV)		Ток короткого замыкания (кА)	Уровень защиты (кV)		Ток короткого замыкания (кА)	Уровень защиты (кV)
S05	0007	12,5	VAL-MS 230 ST (2798844)	5	<1	952 300	5	<1	TDS1501 SR240 (item N.702406 for Europe)	5	<1
	0008	15									
	0010	17									
	0013	19									
	0015	23									
	0016	27									
	0020	30									
S12	0023	38									
	0033	51									
	0037	65									

3.4.10.4. КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ 4Т

Размер	SINUS PENTA	Ном. ток преобразователя	Допустимое сечение кабеля	Длина зачистки	Усилие затяжки	Сечение кабеля к сети и двигателю	Быстродействующие предохранители (700V) + выключатель	Электромагнитный автоматический выключатель	Контактор АС1	
		А					А			А
			мм ² (AWG или kcmils)	мм	Нм	мм ² (AWG или kcmils)	А	А	А	
S05	0005	10.5	0.5÷10 (20÷6AWG)	10	1.2-1.5	2.5 (12AWG)	16	16	25	
	0007	12.5		10	1.2-1.5		16	16	25	
	0009	16.5		10	1.2-1.5	4 (10AWG)	25	25	25	
	0011	16.5		10	1.2-1.5		25	25	25	
	0014	16.5		10	1.2-1.5		32	32	30	
S12	0016	26		10 (6 AWG)	10	1.2-1.5	10 (6 AWG)	40	40	45
	0017	30			10	1.2-1.5		40	40	45
	0020	30			10	1.2-1.5		40	40	45
	0025	41			10	1.2-1.5		63	63	55
	0030	41			10	1.2-1.5		63	63	60
	0034	57	0.5÷25 (20÷4 AWG)	18	2.5	16 (5 AWG)	100	100	100	
0036	60	18		2.5	25 (4 AWG)	100	100	100		
0040	72	15		2.5	25 (4AWG)	100	100	100		
S15	0049	80	4÷25 (12÷4 AWG)	15		2.5	125	100	100	
S20	0060	88	25÷50 (3÷1/0 AWG)	24	6-8	35 (2AWG)	125	125	115	
	0067	103		24	6-8	50 (1/0AWG)	125	125	125	
	0074	120		24	6-8		160	160	145	
	0086	135		24	6-8		200	160	160	
S30	0113	180	35÷185 (2AWG÷ 350kcmils)	30	10	95 (4/0AWG)	250	200	250	
	0129	195		30	10	120 (250kcmils)	250	250	250	
	0150	215		30	10		315	400	275	
	0162	240		30	10		400	400	275	

Размер	SINUS PENTA	Ном. ток преоб-разователя	Допустимое сечение кабеля	Длина зачистки	Усилие затяжки	Сечение кабеля к сети и двигателю	Быстродействующие предохранители (700V) + выключатель	Электромагнитный автоматический выключатель	Контактор АС1	
		А					А			А
		мм ² (AWG или kcmils)		мм	Нм	мм ² (AWG или kcmils)	А	А	А	
S41	0180	300	ШИНА		30	185 (400kcmils)	350	400	400	
	0202	345				240 (500kcmils)	500	400	450	
	0217	375				2x120 (2x4/0AWG)	550	630	450	
	0260	425				2x120 (250kcmils)	630	630	500	
S51	0313	480			50	2x150 (2x300kcmils)	700	630	550	
	0367	550				2x185 (2x350kcmils)	800	800	600	
	0402	680				2x240 (2x500kcmils)	1000	800	700	
S60	0457	720			50	3x150 (3x300kcmils)	1000	800	800	
	0524	800				3x185 (3x350kcmils)	1000	1000	1000	
S65	0598	900					3x240 (3x500kcmils)	1250	1250	1000
	0748	1000					3x240 (3x500kcmils)	1250	1250	1200
	0831	1200					4x240 (4x500kcmils)	1600	1600	1600
S75	0964	1480				M10: 50 M12: 110	6x150 (6x300kcmils)	2x1000	2000	2x1000
	1130	1700					6x185 (6x350kcmils)	2x1250	2000	2x1200
	1296	1950					6x240 (6x500kcmils)	2x1250	2000	2x1200
S90	1800	2600					9x240 (3x500kcmils)	3x1250	4000	3x1000
	2076	3000					9x240 (3x500kcmils)	3x1250	4000	3x1200



ВНИМАНИЕ

Всегда используйте кабели нужного сечения и защитные устройства. В противном случае установка не будет отвечать требованиям норм для системы, в которой она используется.

Размер	SINUS PENTA	Номинальный выходной ток	Номинальный посто- входной ток	Допустимое се- чение кабеля	Усилие затяжки	Сечение кабеля к сети и двигателю
		А	А	мм ² (AWG или kcmils)	Нм	мм ² (AWG или kcmils)
S64	0598	900	1000	шина		3x240 (3x500kcmils)
	0748	1000	1100			3x240 (3x500kcmils)
	0831	1200	1400			4x240 (4x500kcmils)
S74	0964	1480	1750	шина	M10: 50 M12: 110	6x150 (6x300kcmils)
	1130	1700	2000			6x185 (6x350kcmils)
	1296	1950	2280			6x240 (6x500kcmils)
S84	1800	2600	2860			9x240 (9x500kcmils)
	2076	3000	3300			9x240 (9x500kcmils)

**ВНИМАНИЕ**

Всегда используйте кабели нужного сечения и защитные устройства в цепи питания постоянным током. В противном случае установка не будет отвечать требованиям норм для системы, в которой она используется.

3.4.10.5. ПРЕДОХРАНИТЕЛИ СТАНДАРТА UL - КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ 4Т

В таблице ниже приведены полупроводниковые **предохранители стандарта UL**, рекомендуемые для преобразователей серии SINUS PENTA. При использовании нескольких проводников в одной фазе устанавливайте один предохранитель на фазу (а НЕ один предохранитель на проводник!). Можно использовать предохранители других производителей, рассчитанные на защиту полупроводников, если они имеют такие же или лучшие характеристики, а также:

- являются невозстанавливаемыми картриджными предохранителями с сертификатом UL, или внешними полупроводниковыми предохранителями, одобренными стандартом UL
- относятся к типам, специально одобренным на соответствие канадским стандартам.

Размер	SINUS PENTA	Предохранители стандарта UL							
		SIBA Sicherungen-Bau GmbH (200 kA _{RMS} Symmetrical A.I.C.)				Bussmann Div Cooper (UK) Ltd (100/200 kA _{RMS} Symmetrical A.I.C.)			
		Модель	Ном. параметры			Модель	Ном. параметры		
Ток, A _{RMS}	I ² t (500В), A ² с		В	Ток, A _{RMS}	I ² t (500В), A ² с		В		
S05	0005	20 412 34 16	16	122	690	170M1409	16	36	700
	0007								
	0009								
	0011								
	0014								
S12	0016	50 142 06 40	40	430	660	FWP-40B	40	160	700
	0017								
	0020								
	0025								
	0030								
	0034								
	0036								
S15	0040	20 412 20 100	100	2800	700	FWP-100B	100	1750	700
	0049								
S20	0060	20 412 20 125	125	5040	700	FWP-125A	125	5400	700
	0067								
	0074								
	0086								
S30	0113	20 412 20 250	250	32760	700	FWP-225A	225	23000	700
	0129								
	0150								
	0162								
S41	0180	20 622 32 450	450	77000	700	FWP-450A	450	101400	700
	0202								
	0217								
	0260								
S51	0313	20 622 32 630	630	210000	700	FWP-600A	600	185000	700
	0367								
	0402								
S60	0457	20 622 32 1000	1000	602000	700	FWP-700A	700	129000	700
	0524								
S65	0598	20 622 32 1400	1400	1540000	700	FWP-900A	900	228000	700
	0748								
	0831								
S75	0964	2x20 622 32 1000	2x1000	2x602000	700	2xFWP-1000A	2x1000	2x258000	700
	1130	2x20 622 32 1250	2x1250	2x1225000		2xFWP-1200A	2x1200	2x473000	
	1296	2x20 632 32 1400	2x1400	2x1540000		2x170M6067	2x1400	2x1700000	
S90	1800	3x20 632 32 1400	3x1400	3x1540000	700	3x170M6067	3x1400	3x1700000	700
	2076	3x20 632 32 1400	3x1400	3x1540000		3x170M6067	3x1400	3x1700000	



ВНИМАНИЕ

В модульных преобразователях размеров S65–S90 каждый блок питания должен быть защищен отдельным предохранителем в соответствии с таблицей выше.

3.4.10.6. КЛАССЫ НАПРЯЖЕНИЙ 5Т и 6Т

Размер	SINUS PENTA	Ном. ток преобразователя	Допустимое сечение кабеля	Длина зачистки	Усилие затяжки	Сечение кабеля к сети и двигателю	Быстросрабатывающие предохранители (700V) + выключатель	Электромагнитный автоматический выключатель	Контактор АС1
							А	А	
			мм ² (AWG или kcmils)	мм	Нм	мм ² (AWG или kcmils)	А	А	А
S12 5Т S14 6Т	0003	7	0.5÷16 (20÷5AWG)	10	1.2-1.5	2.5 (12AWG)	16	16	25
	0004	9		10	1.2-1.5		16	16	25
	0006	11		10	1.2-1.5	4 (10AWG)	32	32	30
	0012	13		10	1.2-1.5		32	32	30
	0018	17		10	1.2-1.5		32	32	30
S14	0019	21	0.5÷25 (20÷4 AWG)	18	2.5-4.5	10 (6AWG)	40	40	45
	0021	25		18	2.5-4.5		40	40	45
	0022	33		18	2.5-4.5		63	63	60
	0024	40		18	2.5-4.5		63	63	60
	0032	52		18	2.5-4.5	16 (5AWG)	100	100	100
S22	0042	60	25÷50 (4÷1/0 AWG)	20	2.5-5	35 (2 AWG)	100	100	100
	0051	80		20	2.5-5		100	100	100
	0062	85		20	2.5-5	50 (1/0AWG)	125	125	125
	0069	100		20	2.5-5		125	125	125
S32	0076	125	25÷95 (4÷4/0AWG)	30	15-20	70 (2/0AWG)	200	200	250
	0088	150		30	15-20		200	200	250
	0131	190	35÷150 (2/0AWG÷ 300kcmils)	30	15-20	120 (250kcmils)	315	400	275
	0164	230		30	15-20		315	400	275
S42	0181	305	шина		30	240 (500 kcmils)	400	400	400
	0201	330			30		450	400	450
	0218	360			30	2x120 (2x250 kcmils)	500	400	450
	0259	400			30		630	630	500
S52	0290	450	шина		50	2x150 (2x300 kcmils)	630	630	550
	0314	500			50		700	630	550
	0368	560			50	2x185 (2x350 kcmils)	800	800	600
	0401	640			50		900	800	700
S65	0457	720	шина	-	M10: 50 M12: 110	3x150 (3x300kcmils)	900	800	800
	0524	800		-			1000	1000	1000
	0598	900		-	3x240 (3x500kcmils)	1250	1250	1000	
	0748	1000		-		1400	1250	1200	
S70	0831	1200	шина	-	M10: 50 M12: 110	4x240 (4x500kcmils)	2x800	1600	2x800
S75	0964	1480	шина	-	M10: 50	6x150 (6x300kcmils)	2x1000	2000	2x1000
	1130	1700		-	M12: 110	6x185 (6x400kcmils)	2x1250	2000	2x1000
S80	1296	2100	шина	-	M10: 50 M12: 110	6x240 (6x500kcmils)	3x1000	2500	3x1000
S90	1800	2600	шина	-	M10: 50 M12: 110	9x240 (9x500kcmils)	3x1000	4000	3x1000
	2076	3000	Bus bar	-			3x1250	4000	3x1000



ВНИМАНИЕ

Всегда используйте кабели нужного сечения и защитные устройства. В противном случае установка не будет отвечать требованиям норм для системы, в которой она используется.



ВНИМАНИЕ

В модульных преобразователях размеров S65–S90 каждый блок питания должен быть защищен отдельным предохранителем в соответствии с таблицей выше.

Размер	SINUS PENTA	Номинальный выходной ток	Номинальный входной по- стоянный ток	Допустимое сечение ка- беля	Усилие затыж- ки	Сечение ка- беля к двига- телю
		А	А	мм ² (AWG или kcmils)	Нм	мм ² (AWG или kcmils)
S64	0457	720	750	шина	M10: 50 M12: 110	3x150 (3x300kcmils)
	0524	800	840			3x185 (3x350kcmils)
	0598	900	950			3x240 (3x500kcmils)
	0748	1000	1070			3x240 (3x500kcmils)
	0831	1200	1190			4x240 (4x500kcmils)
S74	0964	1480	1500	шина	M10: 50 M12: 110	6x150 (6x300kcmils)
	1130	1700	1730			6x185 (6x400kcmils)
	1296	2100	1980			6x240 (6x500kcmils)



ВНИМАНИЕ

Всегда используйте кабели нужного сечения и защитные устройства в цепи питания постоянным током. В противном случае установка не будет отвечать требованиям норм для системы, в которой она используется.

3.4.10.7. ПРЕДОХРАНИТЕЛИ СТАНДАРТА UL (5Т и 6Т)

В таблице ниже приведены полупроводниковые **предохранители стандарта UL**, рекомендуемые для преобразователей серии SINUS PENTA. При использовании нескольких проводников в одной фазе устанавливайте один предохранитель на фазу (а НЕ один предохранитель на проводник!). Можно использовать предохранители других производителей, рассчитанные на защиту полупроводников, если они имеют такие же или лучшие характеристики, а также:

- являются невосстанавливаемыми картриджными предохранителями с сертификатом UL, или внешними полупроводниковыми предохранителями, одобренными стандартом UL
- относятся к типам, специально одобренным на соответствие канадским стандартам.

Размер	SINUS PENTA	Предохранители стандарта UL									
		SIBA Sicherungen-Bau GmbH (200 kA _{RMS} Symmetrical A.I.C.)				Bussmann Div Cooper (UK) Ltd (100/200 kA _{RMS} Symmetrical A.I.C.)					
		Модель	Ном. параметры			Модель	Ном. параметры				
			Ток, A _{RMS}	I ² t (690В) кА ² с	В		Ток, A _{RMS}	I ² t (690В) кА ² с	В		
S12 5Т S14 6Т	0003	20 412 34 16	16	0.18 (0.14@575V)	690	170M1409	16	0.05 (0.04@575V)	700		
	0004					170M1410	20	0.08 (0.06@575V)			
	0006						170M1411	25		0.14 (0.11@575V)	
	0012							170M1411		25	0.14 (0.11@575V)
S14	0018	20 412 04 25	25	0.08 (0.16@575V)	170M1411					25	0.14
	0019	20 412 04 25	25	0.22	170M1412					32	0.29
	0021	20 412 04 32	32	1.50	FWP-40B					40	0.32
	0022	20 412 20 40	40	0.55	FWP-50B					50	0.6
	0024	20 412 20 50	50	0.85	FWP-70B					70	2.0
S22	0032	20 412 20 63	63	1.54	FWP-80B					80	2.4
	0042	20 412 20 80	80	2.86	FWP-100B				100	3.5	
	0051	20 412 20 100	100	4.40	FWP-125B	125			7.3		
	0062	20 412 20 125	125	7.92	FWP-150A	150	11.7				
S32	0069	20 412 20 160	160	16.94	FWP-175A	175	16.7				
	0076	20 412 20 180	180	25.41	FWP-200A	200	31.3				
	0088	20 412 20 200	200	30.25	FWP-250A	250	42.5				
	0131	20 412 20 250	250	51.48	FWP-300A	300	71.2				
S42	0164	20 412 20 315	315	94.6	FWP-400A	400	125				
	0181	20 412 20 315	315	94.6	FWP-450A	450	137				
	0201	20 622 32 450	450	113	FWP-500A	500	170				
	0218	20 622 32 500	500	155	FWP-600A	600	250				
S52	0259	20 622 32 630	630	309	FWP-600A	600	250				
	0290	20 622 32 630	630	309	FWP-700A	700	300				
	0314	20 622 32 700	700	422	FWP-800A	800	450				
	0368	20 622 32 800	800	598	FWP-900A	900	530				
S65	0401	20 622 32 900	900	979	FWP-900A	900	530				
	0457	20 622 32 900	900	979	FWP-1000A	1000	600				
	0524	20 622 32 1000	1000	1298	FWP-1200A	1200	1100				
	0598	20 632 32 1250	1250	1802	2xFWP-700A	2x700	2x300				
S70	0748	20 632 32 1400	1400	2266	2xFWP-800A	2x800	2x450				
	0831	2x20 622 32 800	2x800	2x598	2xFWP-1000A	2x1000	2x600				
S75	0964	2x20 622 32 1000	2x1000	2x1298	2xFWP-1200A	2x1200	2x1100				
	1130	2x20 632 32 1250	2x1250	2x1802	3xFWP-1000A	3x1000	3x600				
S80	1296	3x20 622 32 1000	3x1000	3x1298	3xFWP-1200A	3x1200	3x1100				
S90	1800	3x20 632 32 1250	3x1250	3x1802	6xFWP-800A	6x800	6x450				
	2076	3x20 632 32 1400	3x1400	3x2266							



ВНИМАНИЕ

В модульных преобразователях размеров S65–S90 каждый блок питания должен быть защищен отдельным предохранителем в соответствии с таблицей выше.

3.4.11. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И ДВИГАТЕЛЯ К ЗАЗЕМЛЕНИЮ

Болт заземления расположен рядом с клеммами подключения питания. Обычно этот болт маркируется таким символом:



Всегда заземляйте преобразователь, подключая его к контуру заземления. Для максимального снижения помех в сети и по эфиру подключайте заземляющий проводник двигателя непосредственно к преобразователю, прокладывая его параллельно кабелю питания двигателя.



ОПАСНО

Всегда подключайте клемму заземления преобразователя к шине заземления, используя проводник, отвечающий действующим стандартам (см. табл. Ниже).

Всегда подключайте корпус двигателя к заземлению преобразователя во избежание появления опасных бросков напряжения и риска поражения электрическим током. Всегда обеспечивайте качественное заземление корпусов преобразователя и двигателя.



ВНИМАНИЕ

Для соответствия требованиям стандарта UL используйте наконечники "UL R/C" или "UL Listed" при подключении преобразователя к заземлению. Отверстие в наконечнике должно соответствовать диаметру болта заземления, а его сечение – сечению заземляющего проводника.

Сечение заземляющего проводника (в соответствии с EN 61800-5-1):

Сечение фазового проводника преобразователя (mm ²)	Минимальное сечение соответствующего заземляющего проводника (mm ²)
$S \leq 10$	10 (*)
$10 < S \leq 16$	S (*)
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$



ВНИМАНИЕ

Значения в таблице справедливы только для случая, когда заземляющий проводник изготовлен из того же материала, что и фазовый.

Если это не так, то сечение заземляющего проводника необходимо выбрать таким, чтобы обеспечить проводимость, эквивалентную проводимости проводника, указанного в таблице.



ВНИМАНИЕ (*)

В любом случае сечение заземляющего проводника не должно быть меньше 10 mm² для меди и 16 mm² для алюминия для обеспечения безопасности (см. EN 61800-5-1 в части токов прикосновения).

3.5. КЛЕММЫ УПРАВЛЕНИЯ

3.5.1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Клеммная колодка, разделенная на шесть съемных секций, рассчитана на подключение кабелей сечением $0.08 \div 1.5 \text{ мм}^2$ (AWG 28-16).

№	Название	Описание	Параметры ввода / вывода	Переключатели
1	CMA	0В главного задания (соединен с 0В платы управления).	0В платы управления	
2	REF	Вход для однополярного главного задания, допускающий настройку на сигнал тока или напряжения.	$U = \pm 10 \text{ В}$, $R_{in} = 50 \text{ кОм}$; разрешение: 12 бит $0(4) \div 20 \text{ мА}$, $R_{in} = 250 \text{ Ом}$; разрешение: 11 бит	SW1-1: Выкл. (по умолч.) SW1-1: Вкл.
3	-10VR	Выход источника отрицательного напряжения для внешнего потенциометра.	-10В; $I_{max} = 10 \text{ мА}$	
4	+10VR	Выход источника положительного напряжения для внешнего потенциометра.	+10В; $I_{max} = 10 \text{ мА}$	
5	AIN1+	Дифференциальный дополнительный аналоговый вход 1, допускающий настройку на сигнал тока или напряжения.	$U = \pm 10 \text{ В}$, $R_{in} = 50 \text{ кОм}$; разрешение: 12 бит	SW1-2: Выкл
6	AIN1-		$0(4) \div 20 \text{ мА}$, $R_{in} = 250 \text{ Ом}$; разрешение: 11 бит	SW1-2: Вкл. (по умолч.)
7	AIN2+/PTC1	Дифференциальный дополнительный аналоговый вход 2, допускающий настройку на сигнал тока или напряжения, а также на ввод сигнала датчика PTC для защиты двигателя.	$U = \pm 10 \text{ В}$, $R_{in} = 50 \text{ кОм}$; разрешение: 12 бит	SW1-3: Выкл SW1-4,5: Выкл
8	AIN2-/ PTC2		$0(4) \div 20 \text{ мА}$, $R_{in} = 250 \text{ Ом}$; разрешение: 11 бит Сигнал от PTC в соответствии с DIN44081/DIN44082	SW1-3: Вкл SW1-4,5: Выкл (по умолч.) SW1-3: Выкл SW1-4,5: Вкл
9	CMA	0В для дополнительных входов (соединен с 0В платы управления)		
10	AO1	Аналоговый выход 1, допускающий настройку на сигнал тока или напряжения.	$U_{вых} = \pm 10 \text{ В}$; $I_{вых max} = 5 \text{ мА}$; разрешение: 11 бит $0(4) \div 20 \text{ мА}$; $U_{вых max} = 10 \text{ В}$; разрешение: 10 бит	SW2-1: Вкл; SW2-2: Выкл (по умолч.) SW2-1: Выкл; SW2-2: Вкл
11	AO2	Аналоговый выход 2, допускающий настройку на сигнал тока или напряжения.	$U_{вых} = \pm 10 \text{ В}$; $I_{вых max} = 5 \text{ мА}$; разрешение: 11 бит $0(4) \div 20 \text{ мА}$; $U_{вых max} = 10 \text{ В}$; разрешение: 10 бит	SW2-3: Вкл; SW2-4: Выкл (по умолч.) SW2-3: Выкл; SW2-4: Вкл
12	AO3	Аналоговый выход 3, допускающий настройку на сигнал тока или напряжения.	$U_{вых} = \pm 10 \text{ В}$; $I_{вых max} = 5 \text{ мА}$; разрешение: 11 бит $0(4) \div 20 \text{ мА}$; $U_{вых max} = 10 \text{ В}$; разрешение: 10 бит	SW2-5: Вкл; SW2-6: Выкл (по умолч.) SW2-5: Выкл; SW2-6: Вкл
13	CMA	0В для главного задания (соединен с 0В платы управления)		
14	START (MDI1)	Активен: преобразователь работает. Неактивен: главное задание сбрасывается, и двигатель останавливается в соответствии с параметрами замедления. Многофункциональный дискретный вход 1.	Дискретный вход 24В с оптоизоляцией; положительная логика (PNP); активен при более высоком сигнале по отношению к CMD (клемма 22). Соответствует требованиям EN 61131-2 для дискретных входов типа 1 с номинальным напряжением =24В. Максимальное время реакции процессора: 500 мкс	
15	ENABLE (MDI2)	Активен: работа преобразователя разрешена. Неактивен: двигатель останавливается выбегом независимо от режима управления; инвертер не работает. Многофункциональный дискретный вход 2.		
16	RESET (MDI3)	Сброс сигнала аварии. Многофункциональный дискретный вход 3.		
17	MDI4	Многофункциональный дискретный вход 4.		
18	MDI5	Многофункциональный дискретный вход 5.		
19	MDI6 / ECHA / FINA	Многофункциональный дискретный вход 6; допускает подключение энкодера, двухтактный вход однополярного сигнала 24В фазы А, частотный вход А	Дискретный вход 24В с оптоизоляцией; положительная логика (PNP); активен при более высоком сигнале по отношению к CMD (клемма 22). Соответствует требованиям EN 61131-2 для дискретных входов типа 1 с номинальным напряжением =24В. Максимальное время реакции процессора: 600 мкс	
20	MDI7 / ECHB	Многофункциональный дискретный вход 7; допускает подключение энкодера, двухтактный вход однополярного сигнала 24В фазы В.		
21	MDI8 / FINB	Многофункциональный дискретный вход 8; частотный вход В.		
22	CMD	0В для дискретных входов; изолирован от 0В платы управления.	Общий провод дискретных входов с оптоизоляцией	
23	+24V	Выход дополнительного источника питания для многофункциональных дискретных входов с оптоизоляцией.	+24В $\pm 15\%$; $I_{max} = 200 \text{ мА}$ Защищен самовосстанавливающимся предохранителем	
24	+VMDO1	Вход питания для выхода MDO1.	=20 \div 48 В; $I = 10 \text{ мА}$ + ток выхода (max 60 мА)	

25	MDO1 /FOUT	Многофункциональный дискретный выход 1; частотный выход.	дискретный выход с оптоизоляцией (двухтактный); I _{вых} = 50 мА max; f _{вых} max 100 кГц.	
26	CMDO1	Общий провод для многофункционального дискретного выхода 1.	Общий провод для источника питания и выхода MDO1.	
27	MDO2	Многофункциональный дискретный выход 2.	Изолированный дискретный выход (с открытым коллектором); U _{вых} max = 48 В; I _{вых} max = 50 мА.	
28	CMDO2	Общий провод для многофункционального дискретного выхода 2.	Общий провод для многофункционального выхода 2.	

Клеммная колодка, разделенная на две съемных секции, рассчитана на подключение кабелей сечением 0.2 ÷ 2.5 мм² (AWG 24-12):

Рекомендуемое сечение 2.5÷4.0 мм² (AWG 12-10).

№	Название	Описание	Параметры ввода / вывода	Переключатели
29	MDO3-NC	Многофункциональный релейный дискретный выход 3 (НЗ контакт).	Переключающая группа: при низком логическом уровне общий контакт соединен с НЗ контактом; при высоком логическом уровне общий контакт соединен с НО контактом; U _{вых} max: ~250 В, I _{вых} max = 3 А U _{вых} max: =30 В, I _{вых} max = 3 А	
30	MDO3-C	Многофункциональный релейный дискретный выход 3 (общий).		
31	MDO3-NO	Многофункциональный релейный дискретный выход 3 (НО контакт).		
32	MDO4-NC	Многофункциональный релейный дискретный выход 4 (НЗ контакт).		
33	MDO4-C	Многофункциональный релейный дискретный выход 4 (общий).		
34	MDO4-NO	Многофункциональный релейный дискретный выход 4 (НО контакт).		

Выходы неактивны при следующих условиях (дискретные выходы неактивны, на аналоговых выходах 0В / 0мА):

- преобразователь выключен
- преобразователь проходит проверку при включении
- преобразователь в аварийном режиме (см. Инструкции по программированию)
- идет обновление программного обеспечения

Учитывайте эти состояния при эксплуатации преобразователя.



ВНИМАНИЕ

Входы MDI6/ECHA, MDI7/ECHV рассматриваются программой как ENCODER А на клеммной колодке.

Установка опциональной платы в слот С отключает дискретные входы, сохраняя лишь функции MDI6 и MDI7, а функция входа ENCODER А передается на опциональную плату. Подробнее см. 6.7 ПЛАТА ЭНКОДЕРА (ES836/2, СЛОТ А), 6.8 ПЛАТА ЭНКОДЕРА ES913 LINE DRIVER (СЛОТ А), а также Инструкции по программированию.



ВНИМАНИЕ

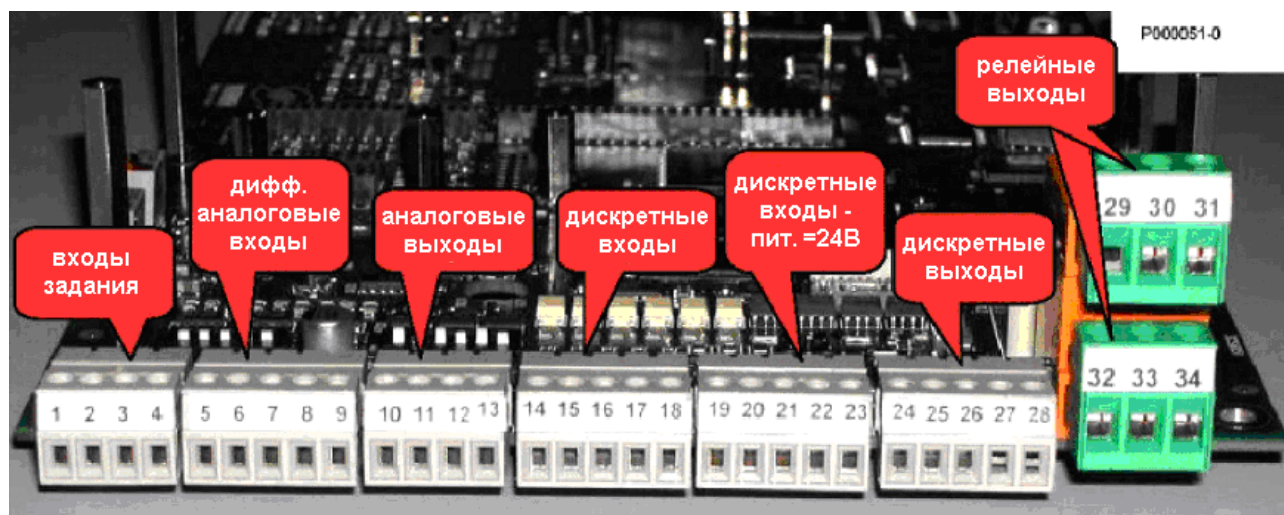


Рис. 40: Клеммы управления

3.5.1.1. ДОСТУП К КЛЕММАМ УПРАВЛЕНИЯ И СИЛОВЫМ КЛЕММАМ В МОДЕЛЯХ IP20 И IP00

**ОПАСНО**

Перед обеспечением доступа к внутренним компонентам преобразователя отключите его питание и подождите не менее 20 минут для полного разряда конденсаторов и исключения опасности поражения электрическим током.

**ОПАСНО**

Не подключайте и не отключайте силовые кабели и кабели управления при включенном преобразователе во избежание поражения электрическим током и повреждения преобразователя.

**ВНИМАНИЕ**

Все винты крепления съемных частей (крышки клеммной колодки, разъема последовательного интерфейса, крепления кабелей и т.д.) черного цвета, с круглой головкой под крестообразную отвертку.

Только эти винты можно снимать при подключении преобразователя. При снятии других винтов владелец лишается гарантии.

Для доступа к клеммам управления удалите два винта крепления, показанных на рисунке, и снимите крышку.

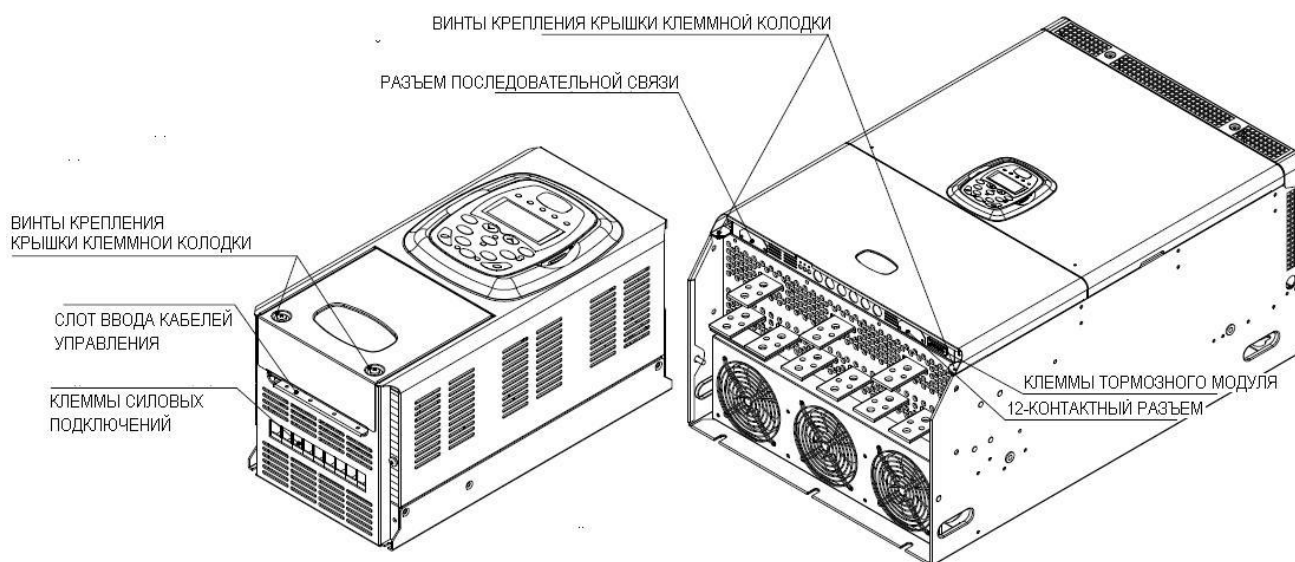


Рис. 41: Доступ к клеммам управления

В преобразователях размеров S05 ÷ S15: для доступа к силовым клеммам также необходимо снять крышку клеммной колодки. В преобразователях размеров S20 и выше под крышкой находятся только клеммы управления.

3.5.1.2. ДОСТУП К КЛЕММАМ УПРАВЛЕНИЯ И СИЛОВЫМ КЛЕММАМ В МОДЕЛЯХ ИСПОЛНЕНИЯ IP54



ОПАСНО

Перед обеспечением доступа к внутренним компонентам преобразователя отключите его питание и подождите не менее 5 минут для полного разряда конденсаторов и исключения опасности поражения электрическим током.



ОПАСНО

Не подключайте и не отключайте силовые кабели и кабели управления при включенном преобразователе во избежание поражения электрическим током и повреждения преобразователя.



ВНИМАНИЕ

Все винты крепления съемных частей (крышки клеммной колодки, разъема подключения последовательного интерфейса, крепления кабелей и т.д.) черного цвета, с круглой головкой под крестообразную отвертку.

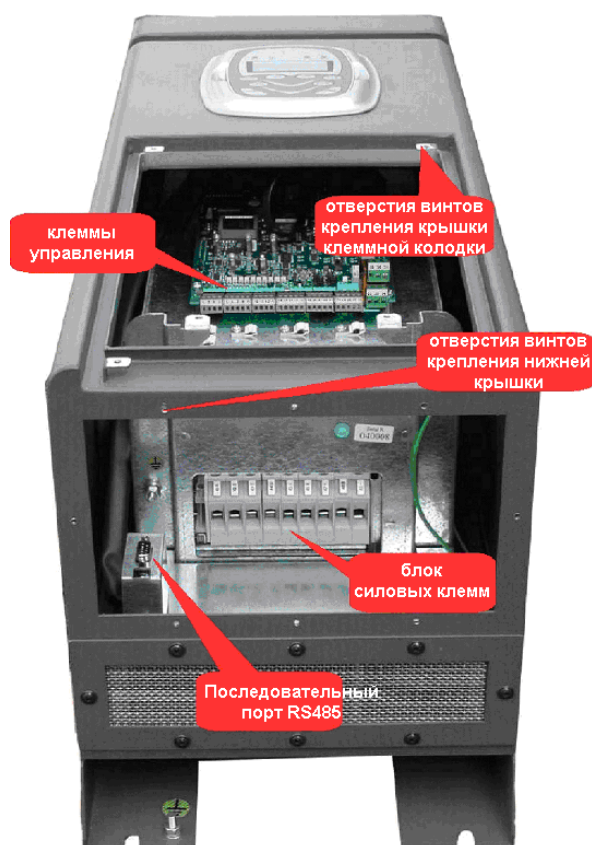
Только эти винты можно снимать при подключении преобразователя. При снятии других винтов владелец лишается гарантии.

Для доступа к клеммам управления и силовым клеммам снимите переднюю крышку. Откроется доступ к следующим элементам:

- клеммы управления,
- клеммы силовых подключений,
- разъем последовательного интерфейса.

Для ввода / вывода кабелей просверлите необходимые отверстия на нижней панели преобразователя.

Для снятия нижней панели удалите винты крепления.



ВНИМАНИЕ

Для ввода кабелей через нижнюю панель необходимо использовать соответствующие вводы, обеспечивающие степень защиты не ниже IP54.



ВНИМАНИЕ

Всегда снимайте нижнюю панель для сверления отверстий во избежание попадания металлической стружки внутрь преобразователя.

3.5.1.3. ЗАЗЕМЛЕНИЕ ОПЛЕТКИ ЭКРАНИРОВАННОГО КАБЕЛЯ

Преобразователи серии SINUS PENTA имеют специальное контактное крепление, соединенное с корпусом (элементы крепления расположены рядом с клеммами управления). Такое крепление выполняет две функции: механическое крепление кабеля и заземление экранирующей оплетки.

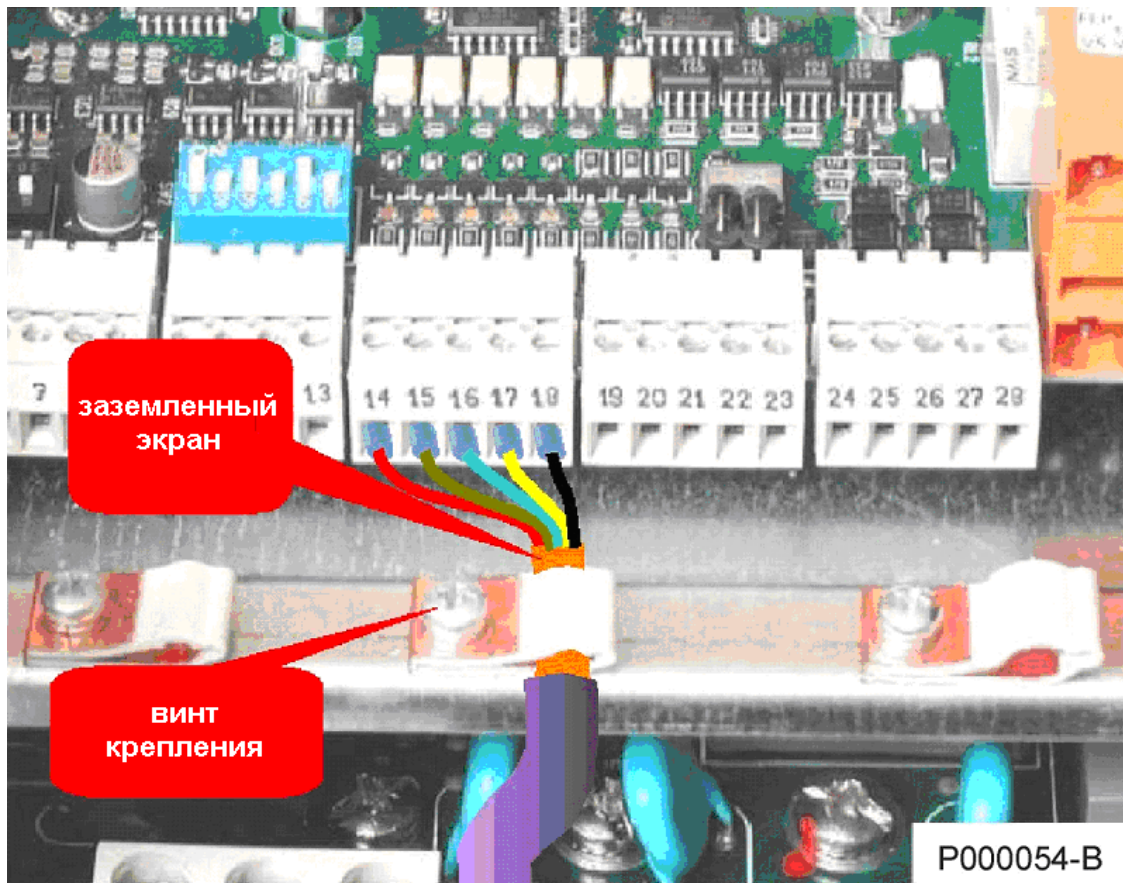


Рис. 42: Крепление экранированного кабеля управления

**ВНИМАНИЕ**

Если не обеспечиваются современные требования к прокладке, подключению и креплению кабелей, то преобразователь становится более чувствительным к помехам. Не забывайте, что помехи могут привести даже к запуску двигателя.

3.5.2. ИНДИКАЦИЯ И УСТАНОВКИ НА ПЛАТЕ УПРАВЛЕНИЯ

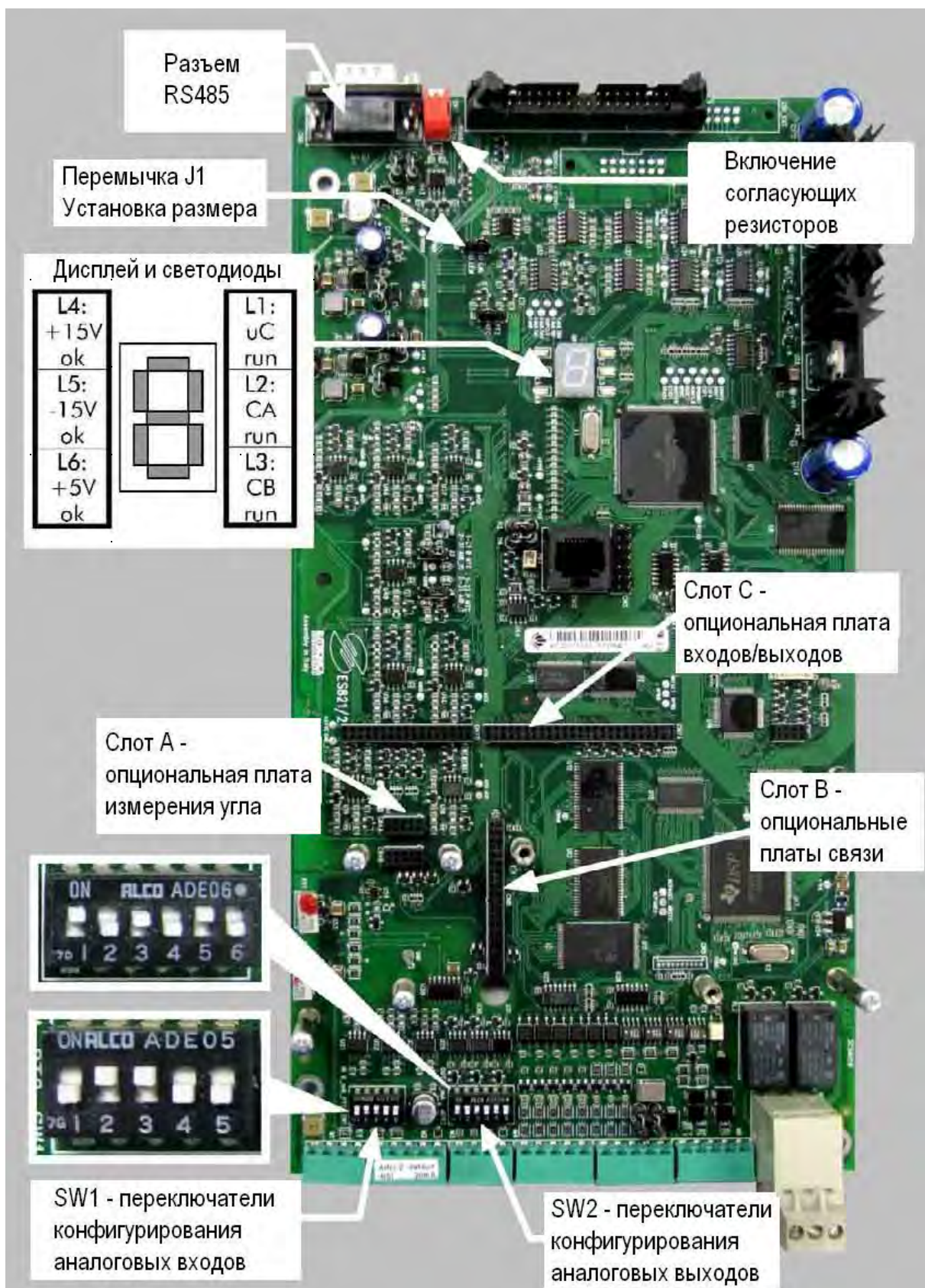


Рис. 43: Плата управления: индикация и установки

3.5.2.1. ДИСПЛЕЙ И СВЕТОДИОДЫ

Дисплей и светодиоды, расположенные на плате, позволяют определить состояние преобразователя даже без пульта управления. При отсутствии пульта индикаторы видны через специальное отверстие.

Назначение светодиодов:





- **Зеленый L1 (uC run):** Горит при работе процессоров. Если этот светодиод не включается при подаче питания на преобразователь, то блок питания или плата управления неисправны.
- **Желтый L2 (CA run):** Горит при работе инвертора и поступлении питания на нагрузку (клеммы U, V, W).

**ВНИМАНИЕ**

Опасность поражения электрическим током сохраняется даже при неработающем инверторе и отсутствии сигнала разрешения работы преобразователя. Возможно появление опасных пиковых напряжений на выходах U, V, W. Ждите не менее 20 минут после выключения питания, прежде чем начинать работы на электрических соединениях преобразователя.

- **Желтый L3 (CB run):** В преобразователях Sinus Penta никогда не горит.
- **Зеленый L4 (+15V ok):** Включается при наличии положительного напряжения питания (+15V). Если этот светодиод не включается при подаче питания на преобразователь, то либо на плату не поступает питание, либо она неисправна.
- **Зеленый L5 (-15V ok):** Включается при наличии отрицательного напряжения питания (-15V). Если этот светодиод не включается при подаче питания на преобразователь, то либо на плату не поступает питание, либо она неисправна.
- **Зеленый L6 (+5V ok):** Включается при наличии напряжения питания цепей входов/выходов (+5V). Выключается при следующих условиях:
 - o Короткое замыкание в цепи питания разъема RS-485.
 - o Короткое замыкание в цепи питания разъема съемного пульта управления.
 - o Быстрое сохранение данных и автоперезапуск при сигнале аварии "VDC undervoltage" (низкое напряжение в цепи постоянного тока).

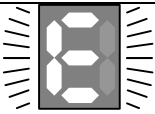
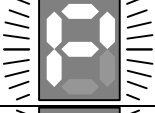
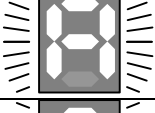
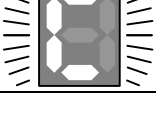
Условные сообщения на 7-сегментном индикаторе:

Обычная работа и сигналы аварии	
Индикация	Состояние преобразователя
	Инициализация
	Преобразователь ждет сигнала разрешения: символ 0 HE мигает
	Преобразователь ждет перехода сигнала разрешения ENABLE с 0 на 1: горит символ 1; см. Инструкции по программированию, параметр C181
	Преобразователь ждет перехода сигнала пуска START с 0 на 1: горит символ 2; см. Инструкции по программированию, параметры меню Power Down и DC Braking .

	Двигатель не работает из-за отсутствия сигнала от ПИД-регулятора: горит символ 3; см. Инструкции по программированию, параметры P254 и P255
	Двигатель не работает из-за отсутствия сигнала от ПИД-регулятора: горит символ 4; Инструкции по программированию, параметры P065 и P066
	ПО IFD: ожидание сигнала пуска START: горит символ 6
	ПО IFD: есть сигналы разрешения ENABLE и пуска START, но нет задания: горит символ 7, значение сигнала задания ниже минимального.
	Процесс предварительного заряда: горит символ 8; преобразователь ждет увеличения напряжения на конденсаторах цепи постоянного тока выше минимального значения.
	Преобразователь работает (силовые ключи активны): сегменты индикатора горят поочередно, формируя цифру 8
	Сигнал аварии: буква и три цифры кода сменяют друг друга на дисплее (показан сигнал аварии A019)

Неисправность в аппаратной части

Индикация	Состояние преобразователя
	<p>Неисправность аппаратного обеспечения. Встроенная функция самодиагностики выявила неисправность. Свяжитесь с сервисным центром ELETTRONICA SANTERNO</p>
	
	
	
	

Обновление программного обеспечения (флэш-память)	
Индикация	Состояние преобразователя
	Стирание содержимого памяти: мигает символ E
	Программирование флэш-памяти: мигает символ P
	При стирании или программировании флэш-памяти появился сигнал аварии. Программирование необходимо повторить: мигает символ A
	Автоматический перезапуск: мигает символ C

Ограничение тока и напряжения в процессе работы	
Индикация	Состояние преобразователя
	<u>Ограничение тока при разгоне или напряжения при перегрузке</u> ; мигает символ H при ограничении выходного тока на уровне, заданном рабочими параметрами.
	<u>Ограничение выходного напряжения</u> ; мигает символ L, если на двигатель не подается напряжение из-за низкого напряжения цепи постоянного тока.
	<u>Ограничение напряжения при замедлении</u> ; мигает символ U, если напряжение в цепи постоянного тока превысило номинальное значение более чем на 20% при динамическом торможении.
	<u>Активна функция торможения</u> ; мигает символ D, если преобразователь останавливает двигатель постоянным током. См. описание функции торможения постоянным током в Инструкциях по программированию.

**ВНИМАНИЕ**

Индикатор виден только при снятом пульте управления. Подробнее см. главу 3.6.

3.5.2.2. DIP-ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

На плате управления преобразователя имеется три набора переключателей (SW1, SW2 и SW3), выполняющих следующие функции:

- Переключатель SW1: конфигурирование аналоговых входов
- Переключатель SW2: конфигурирование аналоговых выходов
- Переключатель SW3: подключение согласующих резисторов к порту RS-485

Для получения доступа к переключателям SW1 и SW2 снимите переднюю крышку.

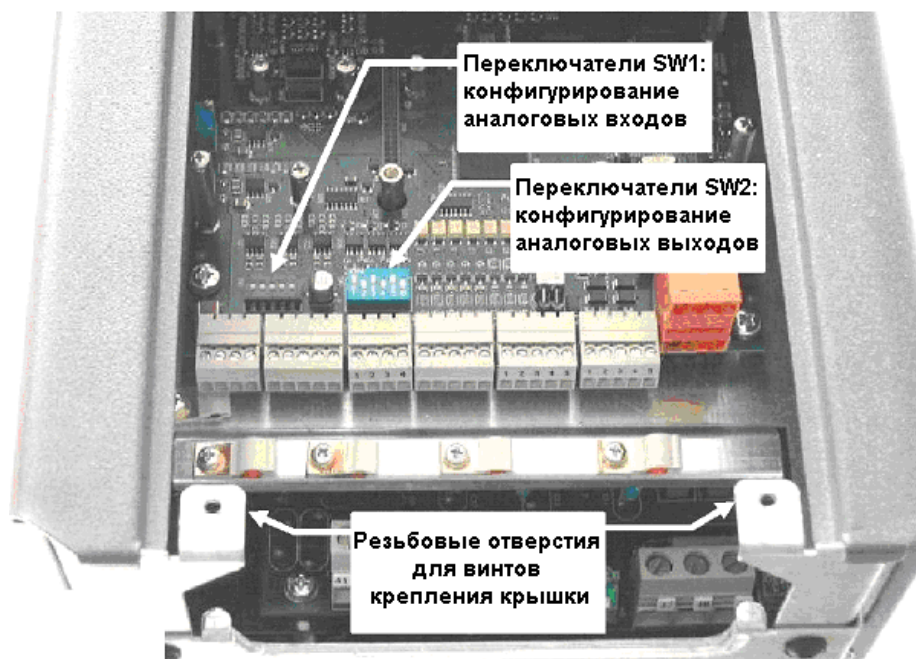


Рис. 44: Доступ к переключателям SW1 и SW2

Для получения доступа к переключателям SW3 снимите защитную крышку разъема RS-485.
SINUS PENTA S05-S22: переключатели SW3 расположены на плате управления рядом с разъемом RS-485; снимите верхнюю крышку для доступа к переключателям.

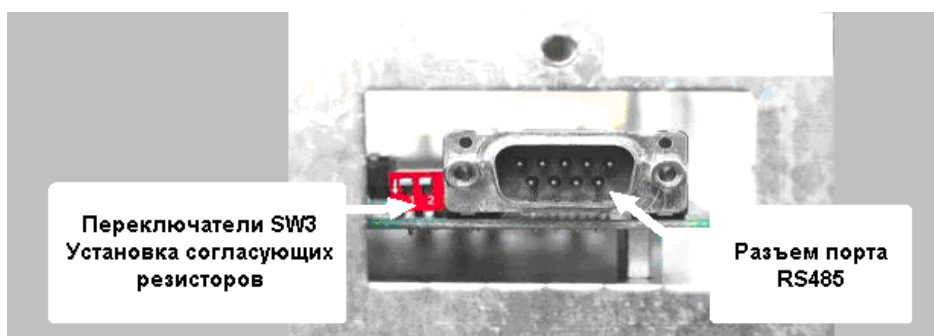


Рис. 45: Доступ к переключателям SW3 и разъему RS-485 (SINUS PENTA S05 - S22)

SINUS PENTA S30-S60: разъем RS-485 и переключатели SW3 расположены снизу рядом с крышкой клеммной колодки.

SINUS PENTA S65 и S70: для доступа к переключателям SW3 снимите крышку на задней части платы управления.

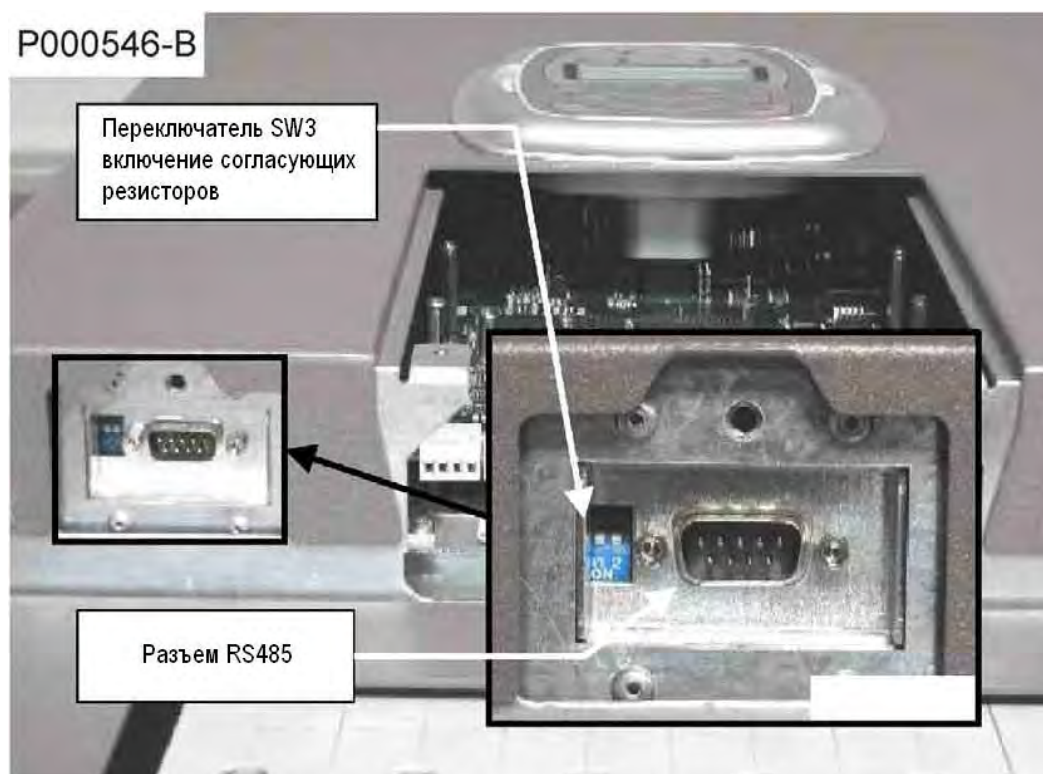


Рис. 46: Расположение переключателей SW3 и разъема RS-485 (SINUS PENTA S30 - S60)

В преобразователях исполнения IP54 доступ к разъему RS-485 и переключателям SW3 открывается после снятия передней крышки, защищающей провода и кабели.

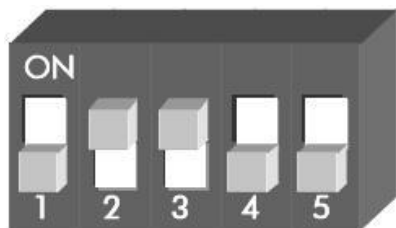
Назначение переключателей:

Переключатели SW1: конфигурирование аналоговых входов		
Номер	Назначение	
SW1-1	ВЫКЛ: Аналоговый вход REF, В (по умолчанию)	ВКЛ: Аналоговый вход REF, мА
SW1-2	ВЫКЛ: Аналоговый вход AIN1, В	ВКЛ: Аналоговый вход AIN1, мА (по умолчанию)
SW1-3	ВЫКЛ: Аналоговый вход AIN2, В, или вход датчика РТС защиты двигателя	ВКЛ: Аналоговый вход AIN2, мА (по умолчанию)
SW1-4, SW1-5	Оба ВЫКЛ: Аналоговый вход AIN2, В или мА в зависимости от SW1-3 (по умолчанию)	Оба ВКЛ: Аналоговый вход AIN2 предназначен для датчика РТС защиты двигателя

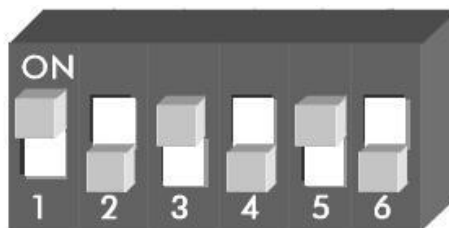
Переключатели SW2: конфигурирование аналоговых выходов		
Номер	Назначение	
SW2-1, SW2-2	1=ВКЛ, 2=ВЫКЛ: АО1, В (по умолчанию)	1=ВЫКЛ, 2=ВКЛ: АО1, мА
SW2-3, SW2-4	3=ВКЛ, 4=ВЫКЛ: АО2, В (по умолчанию)	3=ВЫКЛ, 4=ВКЛ: АО2, мА
SW2-5, SW2-6	5=ВКЛ, 6=ВЫКЛ: АО3, В (по умолчанию)	5=ВЫКЛ, 6=ВКЛ: АО3, мА

Переключатели SW3: согласующие резисторы RS-485		
Номер	Назначение	
SW3-1, SW3-2	Оба ВЫКЛ : согласующие резисторы RS-485 отключены (по умолчанию)	Оба ВКЛ : согласующие резисторы RS-485 включены

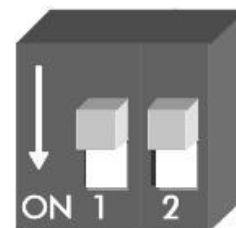
Заводская установка переключателей:



SW1 – Все **ВЫКЛ** кроме 2 и 3



SW2 – Нечетные **ВКЛ**



SW3 - **ВЫКЛ**

Заводские установки (установки по умолчанию) обеспечивают следующую конфигурацию:

- Аналоговый вход REF (напряжение) и два токовых аналоговых входа (AIN1, AIN2)
- Аналоговые выходы (напряжение)
- Согласующие резисторы RS-485 отключены

3.5.2.3. КОНФИГУРАЦИОННЫЕ ПЕРЕМЫЧКИ

На плате управления установлены две конфигурационные перемычки J1 и J2, предназначенные для задания размера преобразователя. Положение перемычек установлено на заводе и не должно меняться. При установке новой платы управления (поставляемой в состоянии "Spare") необходимо установить в нужное положение только перемычку J1.

Перемычка	Положение
J1	1-2 = IU CAL 2-3 = IU LEM См. Руководство пользователя SINUS PENTA SPARE ES821
J2	Не меняйте положение перемычки

3.5.3. ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ (КЛЕММЫ 14 - 21)

Все дискретные входы гальванически изолированы от общей шины платы управления преобразователя. Поддача сигнала на них возможна от внутреннего изолированного источника питания (клеммы 23 и 22) или от внешнего источника питания + 24В.

На рисунках ниже показаны схемы управления при использовании внутреннего источника и при питании от внешней системы управления (например, PLC). Внутренний источник (+24В) - клемма 23 – защищен самовосстанавливающимся предохранителем на 200 мА.

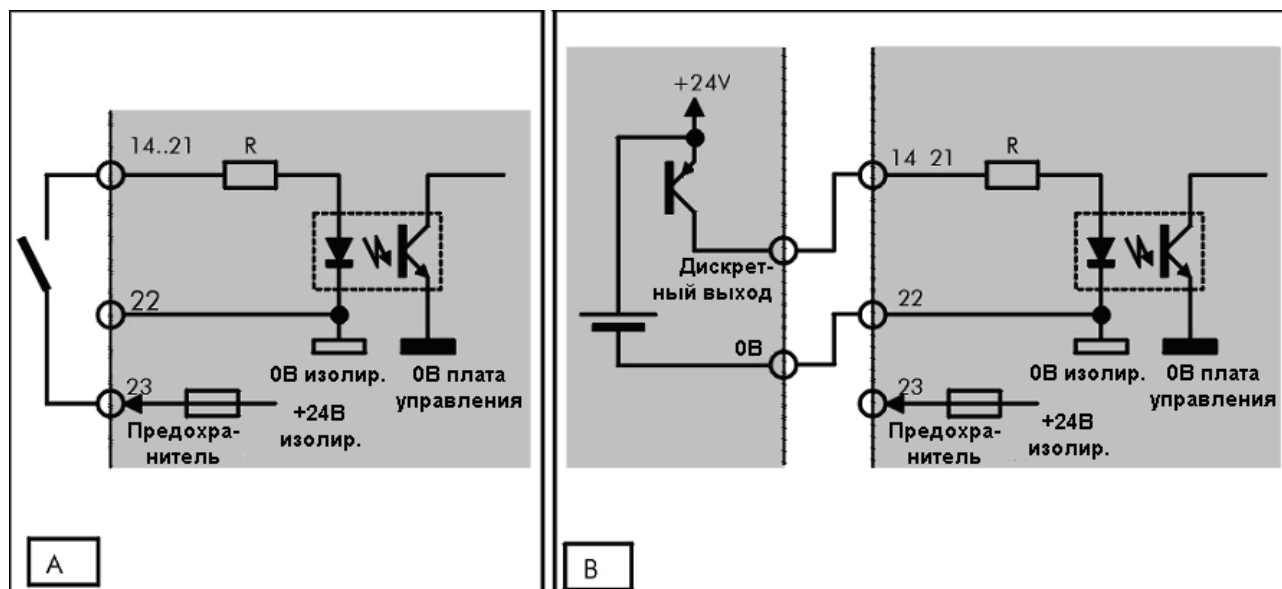


Рис. 47: Управление PNP (активный уровень +24В)

А) через внешний контакт (без напряжения)

В) Управление от внешнего устройства (PLC, плата дискретных выходов и т.п.)



ВНИМАНИЕ

Клемма 23 (0В дискретных входов) гальванически изолирована от клемм 1, 9, 13 (0В платы управления) и от клемм 26 и 28 (0В дискретных выходов).

Состояние дискретных входов отображается на дисплее при выводе параметра M033 меню Measure. Активный логический уровень отображается символом ■, а неактивный - □.

Для ПО преобразователя все входы представляются как многофункциональные. Можно использовать изначально назначенные функции START (клемма 14), ENABLE (15), RESET (16), MDI6 / ECHA / FINA(19), MDI7 / ECHB (20), и MDI8 / FIN B(21).

3.5.3.1. START (КЛЕММА 14)

Чтобы использовать вход START, необходимо выбрать режим управления через клеммы (заводская установка). При активности входа START используется главное задание; в противном случае главное задание равно 0. Выходная частота и скорость двигателя снижаются до 0 в соответствии с выбранным режимом замедления.

3.5.3.2. ENABLE (КЛЕММА 15)

Вход ENABLE должен быть всегда активным для разрешения работы преобразователя независимо от режима управления.

Если вход ENABLE неактивен, напряжение на выходе преобразователя становится равным 0, и двигатель останавливается выбегом.

Внутренние цепи сигнала ENABLE более эффективны для обеспечения отсутствия сигналов коммутации силовых модулей трехфазного инвертора. В некоторых применениях это позволяет избавиться от контактора между преобразователем и двигателем. Однако необходимо учитывать специальные нормы и требования, действующие в зоне применения преобразователя.

3.5.3.3. RESET (КЛЕММА 16)

При появлении сигналов аварии преобразователь прекращает свою работу, двигатель останавливается выбегом, а на дисплее появляется соответствующее сообщение. Для сброса сигнала аварии необходимо разомкнуть и вновь замкнуть вход RESET (по умолчанию вход MDI3 на клемме 16) или нажать кнопку RESET на пульте управления. Сброс произойдет только в том случае, если причина появления сигнала аварии устранена. При заводских установках для перезапуска преобразователя нет необходимости снимать и вновь подавать сигнал ENABLE.



ВНИМАНИЕ

При заводских установках сигнал аварии не сбрасывается при отключении питания. Сигналы аварии запоминаются и отображаются на дисплее при повторном включении, при этом преобразователь остается в заблокированном состоянии. Для сброса сигнала аварии необходимо вручную подать команду RESET.



ВНИМАНИЕ

При появлении сигнала аварии выясните его причину, руководствуясь рекомендациями в главе "Предупреждения и сигналы тревоги" Руководства по программированию, и перезапустите преобразователь только после выяснения и устранения причин появления сигнала аварии.



ОПАСНО

Даже при заблокированном преобразователе сохраняется вероятность появления опасного напряжения на выходных клеммах (U, V, W) и клеммах подключения тормозных устройств (+, -, B).



ВНИМАНИЕ

При отключении по аварии или снятии сигнала ENABLE двигатель останавливается выбегом. При работе с активной механической нагрузкой (например, в подъемных механизмах) режим выбега может привести к падению груза. В этом случае необходимо обеспечивать механическую блокировку (торможение) механизма.

3.5.3.4. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭНКОДЕРА И ЧАСТОТНЫЙ ВХОД (КЛЕММЫ 19 - 21)

Функционирование программируемых дискретных входов описано в Инструкциях по программированию. Дискретные входы MDI5, MDI6, MDI7 допускают ввод быстроизменяющихся дискретных сигналов и могут использоваться как для подключения инкрементных энкодеров (однотактных и двухтактных энкодеров), так и в качестве частотных входов. Инкрементный энкодер должен подключаться к "быстрым" входам MDI6/ECHA/FINA(19) и MDI7/ECHB (20), как показано на рисунке ниже.

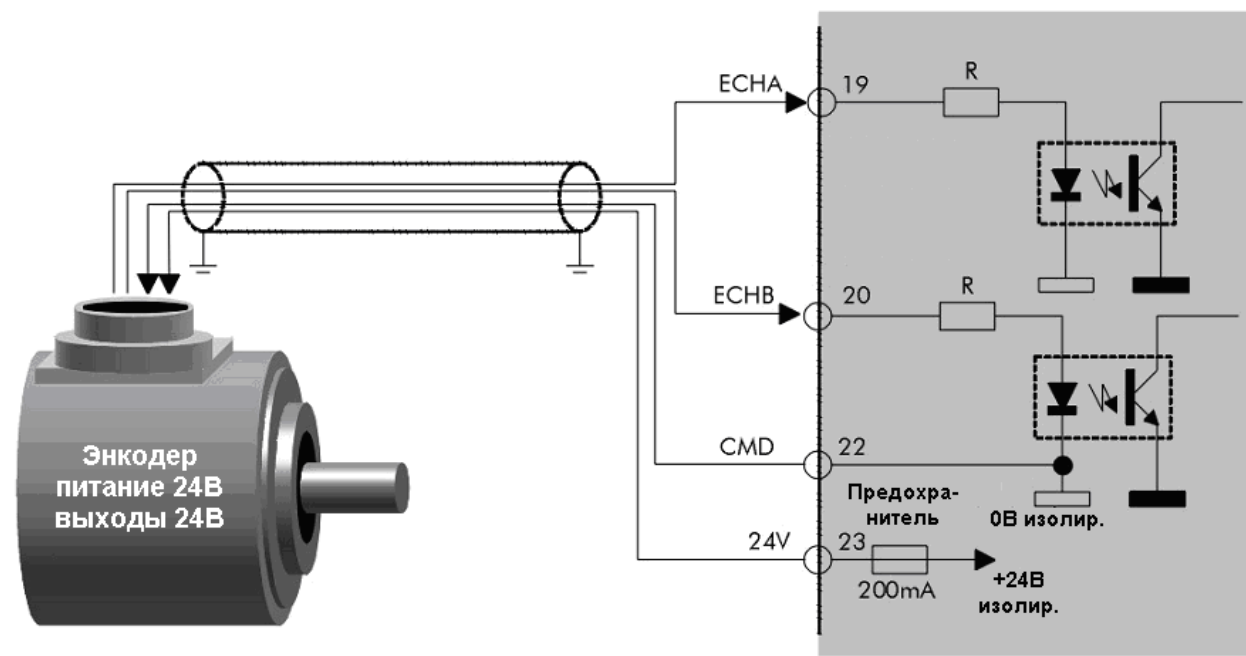


Рис. 48: Подключение инкрементного энкодера

Инкрементный энкодер должен иметь двухтактные выходы и питаться от изолированного блока питания, имеющегося в преобразователе: +24В (клемма 23) и CMD (22). Максимально допустимый потребляемый ток составляет 200 мА (ограничен самовосстанавливающимся предохранителем).

Только энкодеры такого типа могут быть подключены непосредственно к плате управления преобразователя SINUS PENTA. Максимальная частота сигнала составляет 155 кГц при 1024 имп/об на скорости 9000 об/мин. Для подключения других датчиков или при необходимости сохранить свободными все многофункциональные входы следует использовать соответствующую опциональную плату, подключаемую к слоту А.

Энкодер, подключенный к клеммам платы управления, отображается как ENCODER А, а энкодер, подключенный через опциональную плату – как ENCODER В. Таким образом, к одному и тому же преобразователю могут быть подключены два энкодера (См. Инструкции по программированию).

Вход MDI8/FINB позволяет подключить частотный сигнал прямоугольной формы частотой от 10 до 100 кГц. Частотный сигнал будет преобразован в аналоговое значение для использования в качестве задания частоты. Значения частоты, соответствующие минимальному и максимальному значениям задания, определяются установкой соответствующих параметров.

Сигналы должны поступать от двухтактного выхода напряжением 24В относительно общего провода CMD (22) (см. рис. ниже).

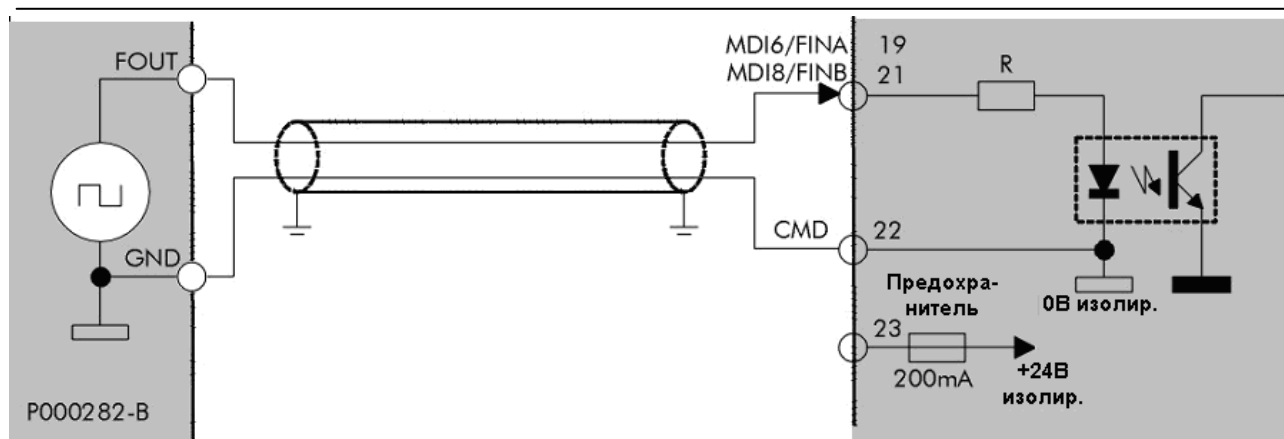


Рис. 49: Сигнал, поступающий от двухтактного выхода 24В

3.5.3.5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ

Спецификация	МИН.	ТИП.	МАКС.	ЕД.
Вход MDI (В) по отношению к CMD	-30		30	В
Напряжение логической 1 между MDI и CMD	15	24	30	В
Напряжение логического 0 между MDI и CMD	-30	0	5	В
Ток потребления по входу MDI при логической 1	5	9	12	мА
Входная частота для "быстрых" входов MDI6, MDI7, MDI8			155	кГц
Сквозность для частотного входа	30	50	70	%
Минимальная длительность сигнала высокого уровня для "быстрых" входов MDI6, MDI7, MDI8	4.5			мкс
Напряжение проверки изоляции между CMD (22) и CMA (1,9)	~500 В, 50 Гц, 1 мин.			



ВНИМАНИЕ

Не допускайте выхода за пределы минимального и максимального значений напряжения во избежание необратимого повреждения оборудования.



ВНИМАНИЕ

Изолированный источник питания защищен самовосстанавливающимся предохранителем, защищающим источник от короткого замыкания. Тем не менее при появлении короткого замыкания преобразователь может отключиться и остановить двигатель.

3.5.4. АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ (КЛЕММЫ 1 - 9)

Преобразователи серии SINUS PENTA имеют три аналоговых входа, один из них однополярный, два других - дифференциальные. Аналоговые выходы могут быть настроены на прием сигнала напряжения или тока. Вход AIN2 может использоваться для подключения термистора PTC в соответствии со стандартом DIN44081/DIN44082 для защиты двигателя. В этом случае возможно последовательное подключение до 6 PTC; при этом работа программной функции определения перегрева сохраняется. Имеется также два выхода опорных напряжений +10В и -10В для подключения потенциометра задания.

Выбор типа входного сигнала (напряжение, ток, PTC) определяется переключателями (см. главу 3.5.2.2). Возможны пять режимов работы (см. Инструкции по программированию) при трех аппаратных настройках:

Тип сигнала	Конфигурация SW1	Шкала и примечания
Однополярный 0 ÷ 10 В	Вход напряжения	0 ÷ 10 В
Биполярный ± 10 В	Вход напряжения	- 10 В ÷ + 10 В
Однополярный 0 ÷ 20 мА	Токовый вход	0 ÷ 20 мА
Однополярный 4 ÷ 20 мА	Токовый вход	4 ÷ 20 мА; при токе ниже 2 мА подается сигнал тревоги, соответствующий обрыву провода
PTC	Вход PTC	Сигнал перегрева, если сопротивление PTC превысит порог, соответствующий DIN44081/DIN44082



ВНИМАНИЕ

Установка программируемых параметров должна соответствовать аппаратным настройкам, в противном случае результат непредсказуем.



ВНИМАНИЕ

Напряжение или ток, выходящие за пределы шкалы, расцениваются как граничные.



ВНИМАНИЕ

Входы, рассчитанные на ввод напряжения, имеют высокое входное сопротивление. Отключение проводников от таких аналоговых входов не означает, что сигнал на нем будет равным 0. Чтобы сигнал был равен 0, вход должен быть подключен к источнику с низким сопротивлением или замкнут накоротко. Не используйте разрыв цепи для получения нулевого сигнала.

Имеется возможность изменять соотношение между значением входного тока или напряжения и величиной соответствующего аналогового сигнала, задавая максимальное и минимальное значения и регулируя таким образом сдвиг и коэффициент усиления аналогового канала. Можно также настроить постоянную времени входного фильтра. Подробнее настройка аналоговых входов описана в Инструкциях по программированию.

3.5.4.1. Однополярный вход задания REF (клемма 2)

Вход задания REF (2) по умолчанию предназначен для задания скорости преобразователя изменением напряжения относительно CMA (1).

На рисунке ниже показано подключение однополярного и биполярного потенциометров, а также датчика с токовым выходом $4 \div 20$ мА. По умолчанию вход REF настроен на подключение сигнала ± 10 В.

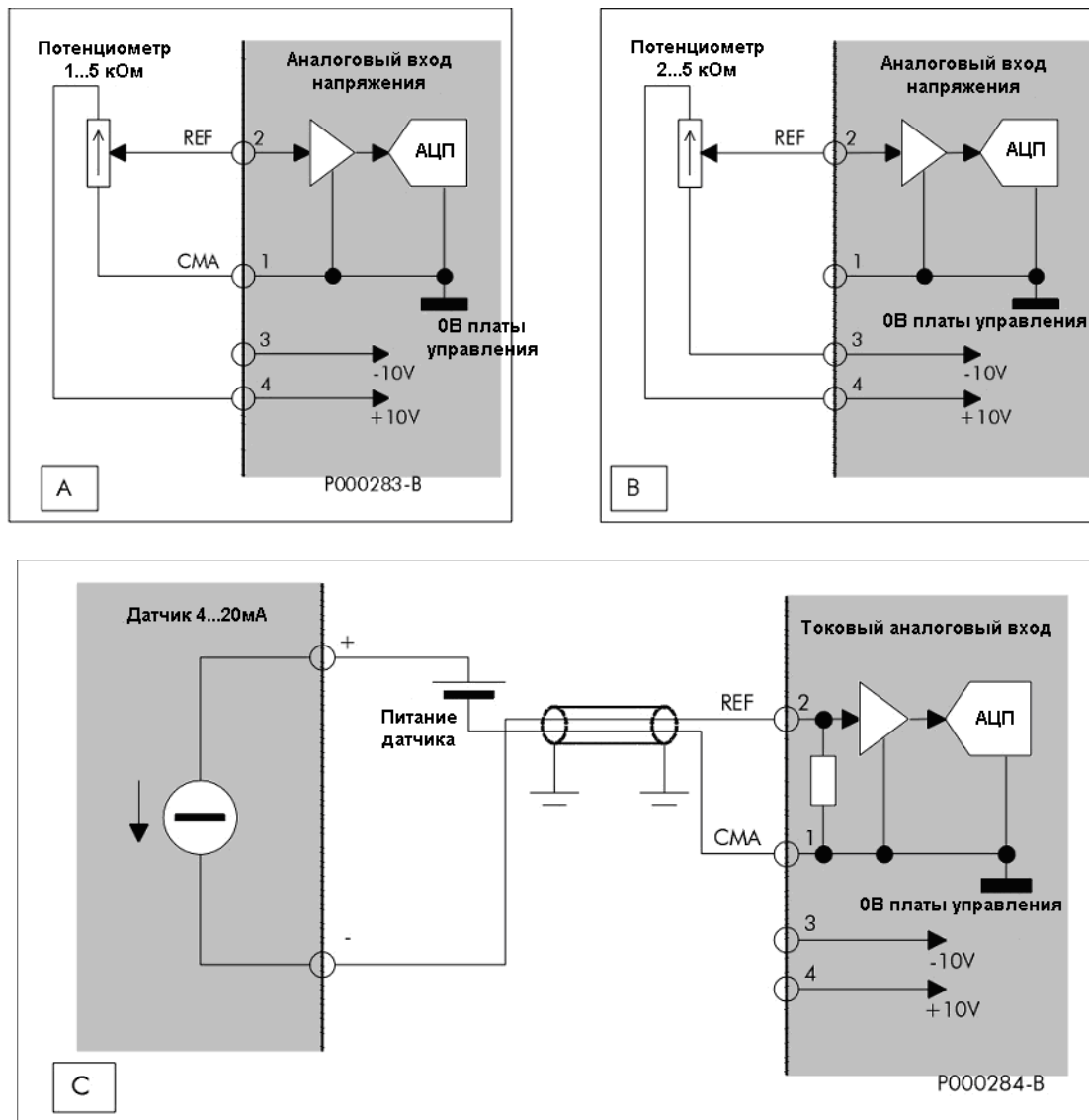


Рис. 50: Подключение потенциометра ко входу REF

- А) для формирования однополярного задания $0 \div \text{REFmax}$
- В) для формирования биполярного задания $-\text{REFmax} \div +\text{REFmax}$
- С) Подключение датчика $4 \div 20$ мА



ВНИМАНИЕ

Допускается использование внутреннего источника питания +24В (клемма 23) для питания аналоговых датчиков 4 - 20 мА, однако для этого необходимо соединить между собой общий провод дискретных входов CMD (22) и общий провод аналоговых входов CMA (9). Такое соединение устраняет гальваническую изоляцию, имеющуюся между этими цепями и снижающую их взаимное влияние. Если после соединения появятся сбои в работе привода, гальваническую изоляцию необходимо восстановить (убрать соединение между CMD и CMA) и запитать датчик от внешнего источника питания.

3.5.4.2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВХОДЫ (КЛЕММЫ 5 – 8)

Дополнительные входы обеспечивают ввод токовых сигналов и сигналов напряжения, превышающих уровень напряжения общего провода на заданное максимальное значение.

Дифференциальный вход ослабляет помехи, возникающие из-за "потенциала общего провода" при поступлении сигнала от источника, находящегося далеко от преобразователя. Помехи ослабляются только при правильном подключении.

На каждый вход выведены положительный и отрицательный входы дифференциального усилителя. Оба входа должны быть соединены соответственно с сигнальным и общим проводом источника сигнала. Убедитесь, что напряжение между общим проводом источника сигнала и общим проводом дополнительных входов СМА (клемма 9) не превышает максимально допустимый уровень.

Если вход используется в качестве токового, дифференциальный усилитель оценивает падение напряжения на низкоомном входном резисторе. Максимальный потенциал на отрицательной клемме дифференциального входа не должен превышать допустимый уровень напряжения (см. главу 3.5.4.4 Технические характеристики аналоговых входов). Входы AIN1 и AIN2 по умолчанию настроены на сигнал 4(0)...20мА.

Для подавления сигнала помехи выполните следующее:

- обеспечьте общий маршрут прокладки дифференциальных сигналов,
- убедитесь, что потенциал общего провода источника сигнала не превышает допустимый уровень напряжения для данного входа.

Типовое подключение:

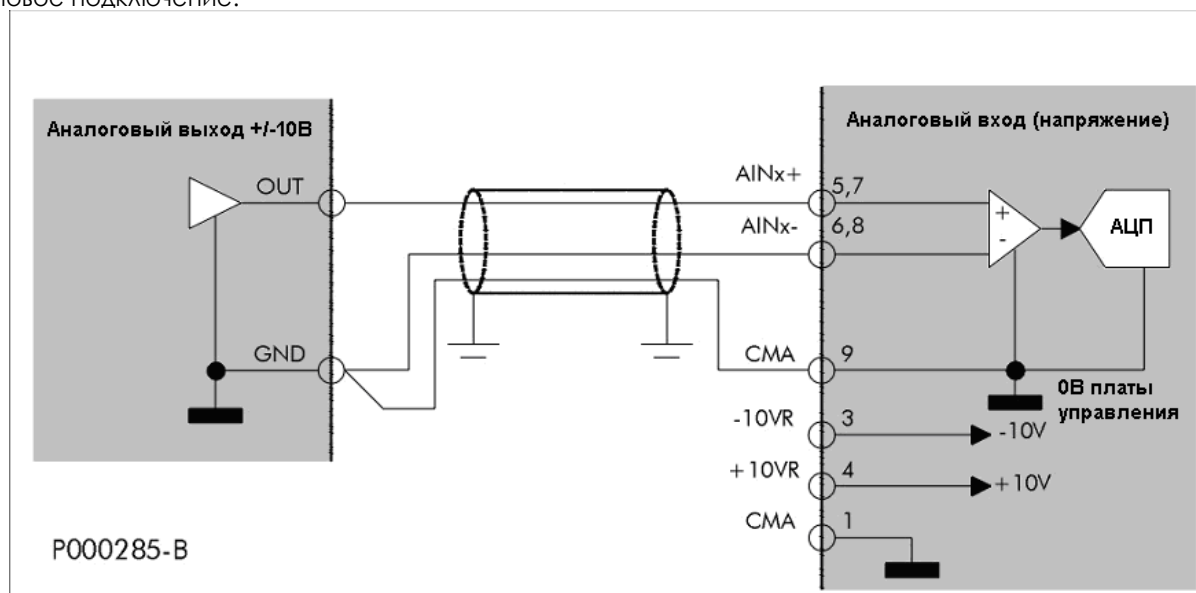


Рис. 51: Подключение аналогового выхода PLC, платы управления и т.п.

**ВНИМАНИЕ**

Для лучшей передачи сигнала необходимо соединить клемму СМА с общим проводом источника сигнала. Соединение может быть выполнено и вне экранированного кабеля.

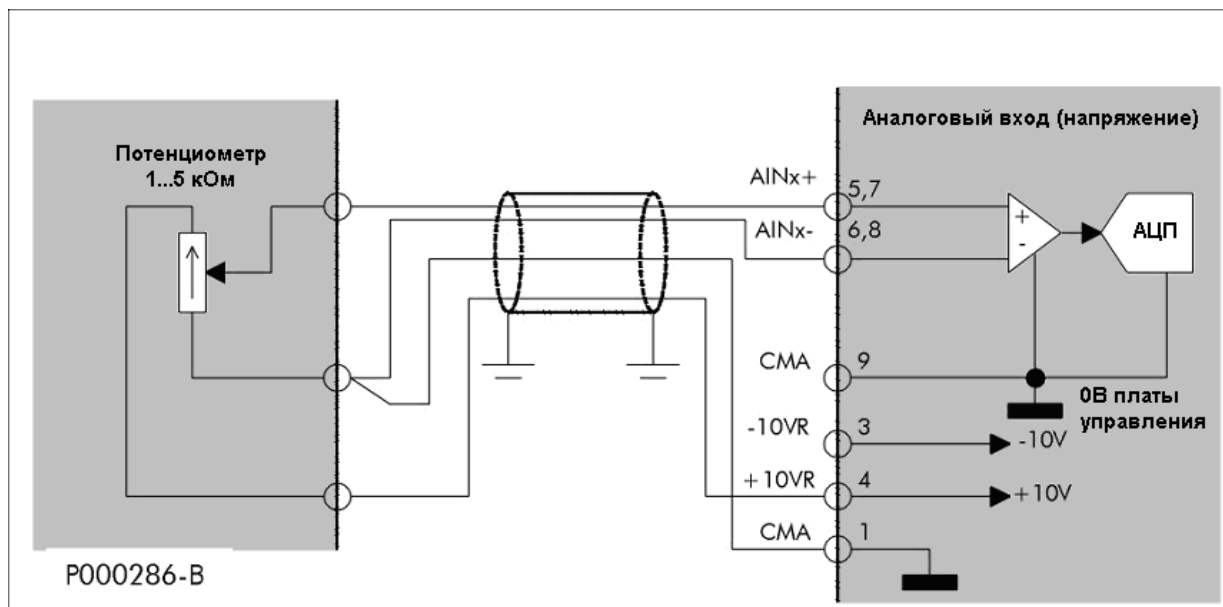


Рис. 52: Подключение однополярного удаленного потенциометра задания

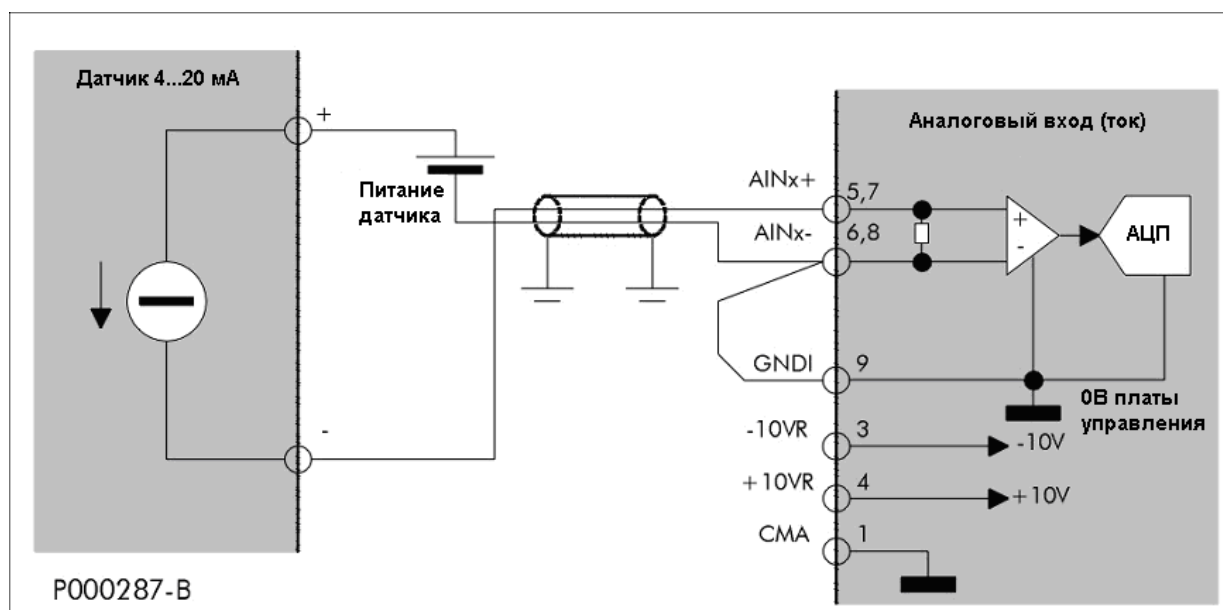


Рис. 53: Подключение датчика 4 ÷ 20 мА

3.5.4.3. ВХОД ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ (РТС, КЛЕММЫ 7-8)

К преобразователю можно подключить термисторы (температурные датчики) (от 1 до 6), интегрированные в обмотку двигателя, для получения аппаратного сигнала о перегреве двигателя. Параметры термисторов должны соответствовать нормам IEC 34-11-2 (BS4999 Pt.111 - DIN44081/DIN44082) или требованиям "Mark A" стандарта IEC60947-8:

Сопротивление при температуре T_{nf} : 1000 Ом (типичное значение)

Сопротивление при температуре $T_{nf} - 5\text{ }^{\circ}\text{C}$: < 550 Ом

Сопротивление при температуре $T_{nf} + 5\text{ }^{\circ}\text{C}$: > 1330 Ом

Типовая зависимость сопротивления от температуры показана на рисунке ниже:

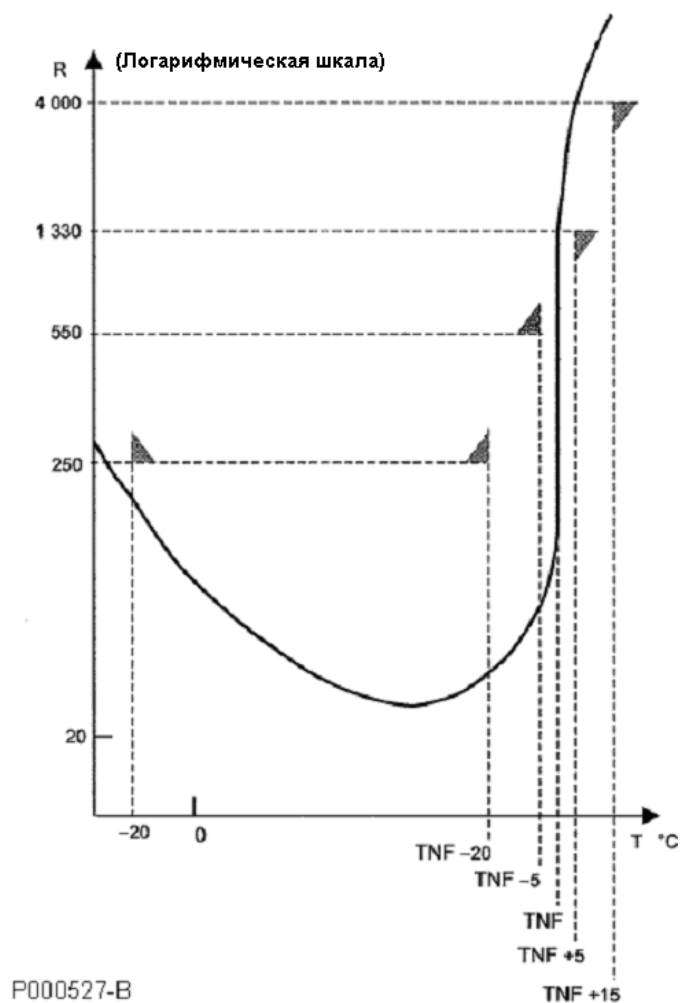


Рис. 54: Стандартная зависимость сопротивления термистора от температуры

Температура T_{nf} – это температура перехода, выбор которой определяется максимально допустимой температурой обмоток двигателя. Преобразователь выдает сигнал перегрева двигателя, если температура по крайней мере одного из последовательно включенных термисторов достигла критического уровня. Реальная температура обмотки не отображается. Сигнал тревоги выдается и в случае короткого замыкания в цепи термисторов.



ВНИМАНИЕ

Допускается подключение до шести (6) датчиков РТС, соединенных последовательно. Обычно двигатель имеет три или шесть датчиков, по одному или по два в каждой фазе. Если будет подключено большее количество датчиков, то может появиться сигнал аварии даже при нормальной температуре двигателя.

Для использования термисторов выполните следующее:

- 1) Выберите соответствующую функцию входа AIN2/РТС установкой SW1-3: Выкл, SW1-4: Вкл, SW1-5: Вкл;
- 2) Подключите клеммы тепловой защиты двигателя между клеммами 7 и 8 на плате управления;
- 3) В меню "Thermal protection" выберите защиту двигателя при помощи РТС (см. Инструкции по программированию SINUS PENTA).



ВНИМАНИЕ

РТС расположены внутри обмоток двигателя. Убедитесь, что их изоляция соответствует требованиям двойной или усиленной изоляции (цепь SELV).

3.5.4.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ

Спецификация	мин.	тип.	макс.	ед.
Входное сопротивление для сигнала напряжения (вход REF)	10K			Ом
Входное сопротивление для сигнала напряжения (дифференциальные входы AIN1, AIN2)		80K		Ом
Входное сопротивление для сигнала тока		250		Ом
Суммарная ошибка смещения и усиления по отношению к значению полной шкалы			0.25	%
Температурный коэффициент ошибки смещения и усиления			200	ppm/°C
Разрешение для сигнала напряжения			12	бит
Разрешение для сигнала тока			11	бит
Напряжение младшего двоичного разряда		4.88		мВ
Ток младшего двоичного разряда		9.8		мкА
Максимальное напряжение между проводом с низким потенциалом и общим проводом на дифференциальном входе	-7		+7	В
Коэффициент снижения помех на дифференциальном входе при 50 Гц	50			дБ
Допустимая длительная перегрузка в режиме напряжения	-50		50	В
Допустимая длительная перегрузка в режиме тока	-23		23	мА
Частота среза входного фильтра (первого порядка) на входе REF		230		Гц
Частота среза входного фильтра (первого порядка) на входах AIN1, AIN2		500		Гц
Время опроса (1)	0.6		1.2	мс
Максимальный ток при измерении сопротивления РТС			2.2	мА
Порог срабатывания при защите РТС	3300	3600	3930	Ω
Порог отключения сигнала аварии при защите РТС	1390	1500	1620	Ω
Порог включения сигнала короткого замыкания в цепи РТС		20		Ω
Отклонение величины опорного напряжения +10В, -10В			0.8	%
Допустимый ток для выходов опорного напряжения			10	мА

Примечание: (1) зависит от периода коммутации, установленного для подключенного двигателя

**ВНИМАНИЕ**

Во избежание повреждения оборудования не допускайте выхода напряжения за указанные пределы.

**ВНИМАНИЕ**

Выходы опорного напряжения имеют электронную защиту от кратковременного короткого замыкания. После подключения кабелей управления проверьте корректность выходного напряжения, поскольку длительное короткое замыкание может привести к выходу оборудования из строя.

3.5.5. ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ (КЛЕММЫ 24 - 34)

SINUS PENTA имеет четыре дискретных выхода: один двухтактный выход, один выход с общим коллектором и два релейных выхода. Все выходы имеют гальваническую изоляцию; двухтактный выход и выход с общим коллектором имеют оптическую изоляцию, изоляция релейных выходов обеспечивается их конструкцией. Каждый выход имеет общую клемму, изолированную от других выходов, поэтому может быть подключен к другим приборам без принятия дополнительных мер.

3.5.5.1. ДВУХТАКТНЫЙ ВЫХОД MDO1 И ЕГО ПОДКЛЮЧЕНИЕ (КЛЕММЫ 24-26)

Двухтактный выход MDO1 (клемма 25) может использоваться в качестве частотного благодаря широкой полосе пропускания. Ниже приведены схемы управления нагрузкой PNP/NPN и каскадного включения нескольких преобразователей с использованием частотного входа и выхода.

Поскольку вход питания и общий провод выхода MDO1 изолированы, можно использовать как внутренний источник 24В, так и внешний (24В или 48В) – показаны пунктирными линиями.

При активности MDO1 (положительное напряжение относительно CMDO1) в параметре M056 отображается соответствующий символ ■. В результате нагрузка, подключенная к выходу PNP (между MDO1 и CMDO1) будет активной, а нагрузка, подключенная к выходу NPN (между +VMDO1 и MDO1) будет неактивной.

Каскадное подключение частотного выхода ведущего преобразователя к частотному входу ведомого позволяет организовать передачу величины задания с высоким разрешением (до 16 бит). Этот способ передачи обеспечивает высокую помехоустойчивость, поскольку данные передаются в цифровом виде, а общий провод платы управления имеет гальваническую изоляцию.

Один ведущий преобразователь может управлять несколькими ведомыми. Для этого необходимо использовать экранированный кабель и соединение преобразователей в звезду (к каждому ведомому преобразователю идет отдельный провод от частотного выхода ведущего преобразователя).

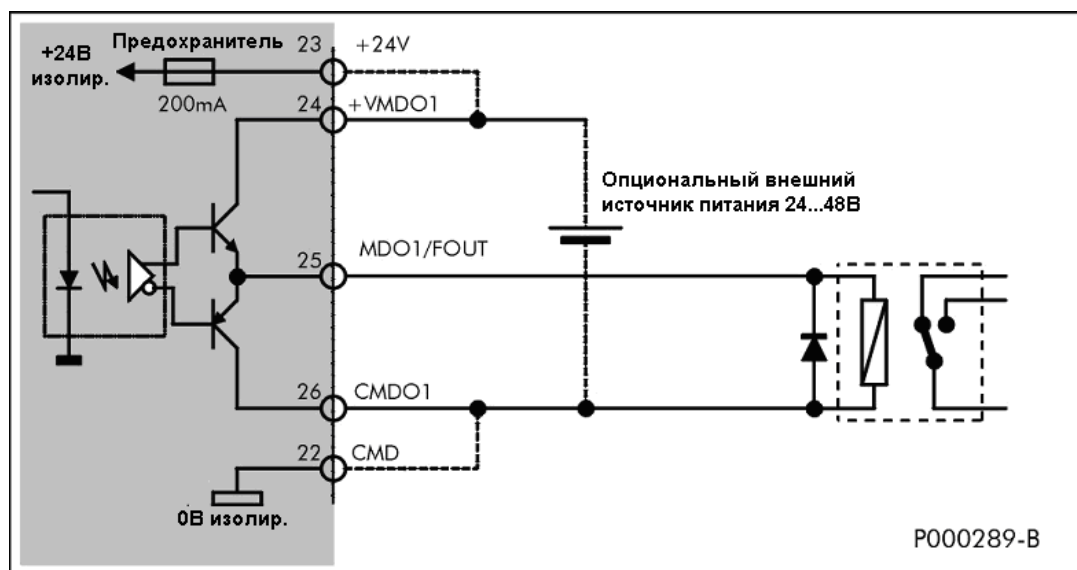


Рис. 55: Подключение реле к выходу PNP

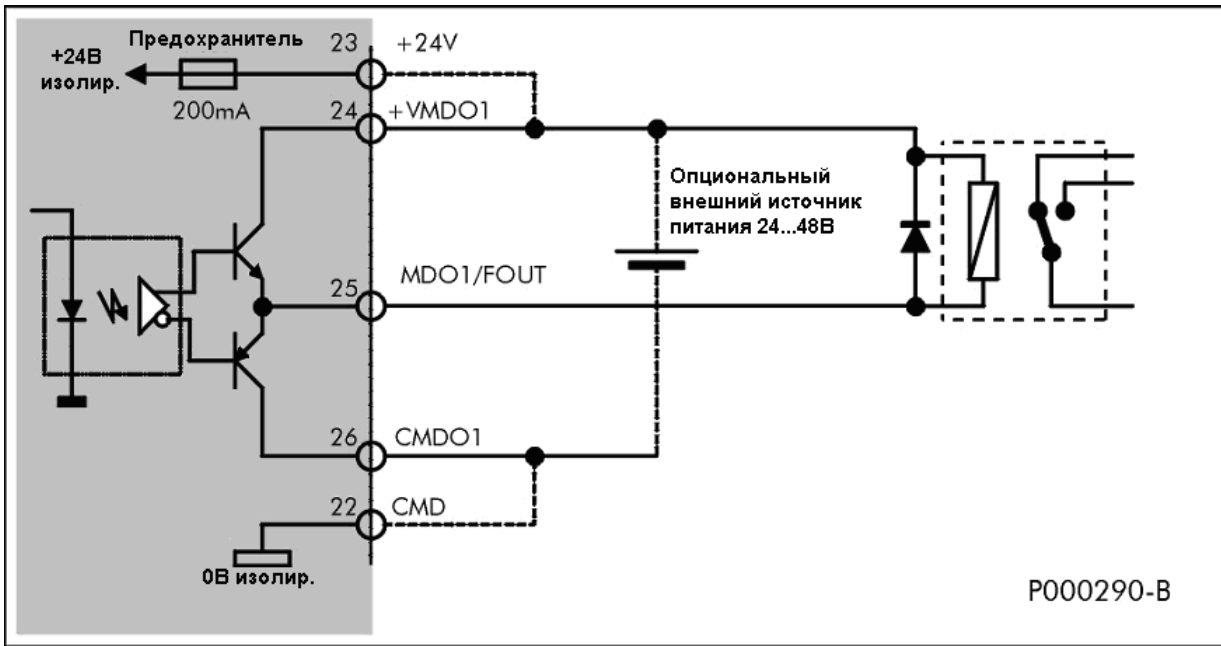


Рис. 56: Подключение реле к выходу NPN

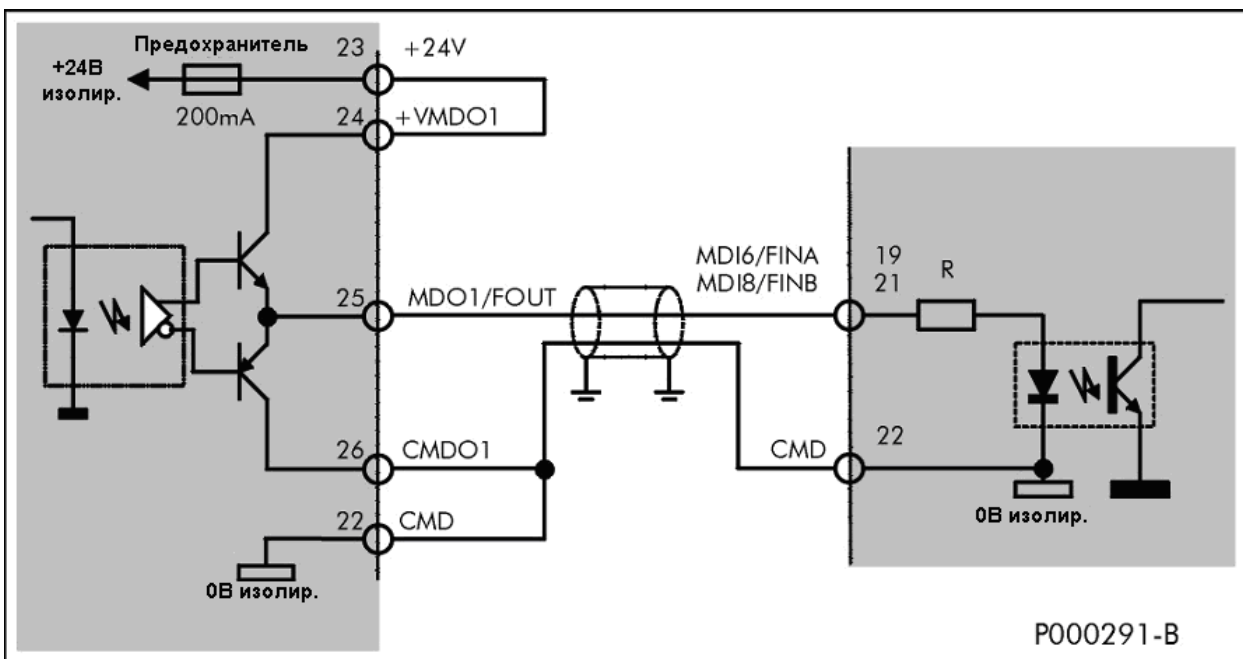


Рис. 57: Каскадное подключение: частотный выход -> частотный вход.



ВНИМАНИЕ

Всегда устанавливайте разрядный диод для индуктивных нагрузок (в частности, обмоток реле). Подключение диода показано на рисунках.



ВНИМАНИЕ

Питание должно осуществляться либо от внутреннего изолированного источника питания, либо от внешнего источника (показано пунктиром на рисунках).

3.5.5.2. ВЫХОД С ОТКРЫТЫМ КОЛЛЕКТОРОМ MDO2 И ЕГО ПОДКЛЮЧЕНИЕ (КЛЕММЫ 27 -28)

Многофункциональный выход MDO2 (клемма 27) имеет общую шину CMDO2 (клемма 28), гальванически изолированную от других выходов. Выход MDO2 может использоваться для подключения нагрузки по принципам PNP и NPN (см. рис. ниже).

Выход с открытым коллектором в активном состоянии (символ ■ в соответствующем разряде параметра M056) проводит ток между клеммами MDO2 и CMDO2 равносильно замкнутому контакту. При этом подается питание на нагрузку с подключением как PNP, так и NPN.

Питание может подаваться как от внутреннего изолированного источника питания, так и от внешнего (24 или 48В; показано пунктиром).

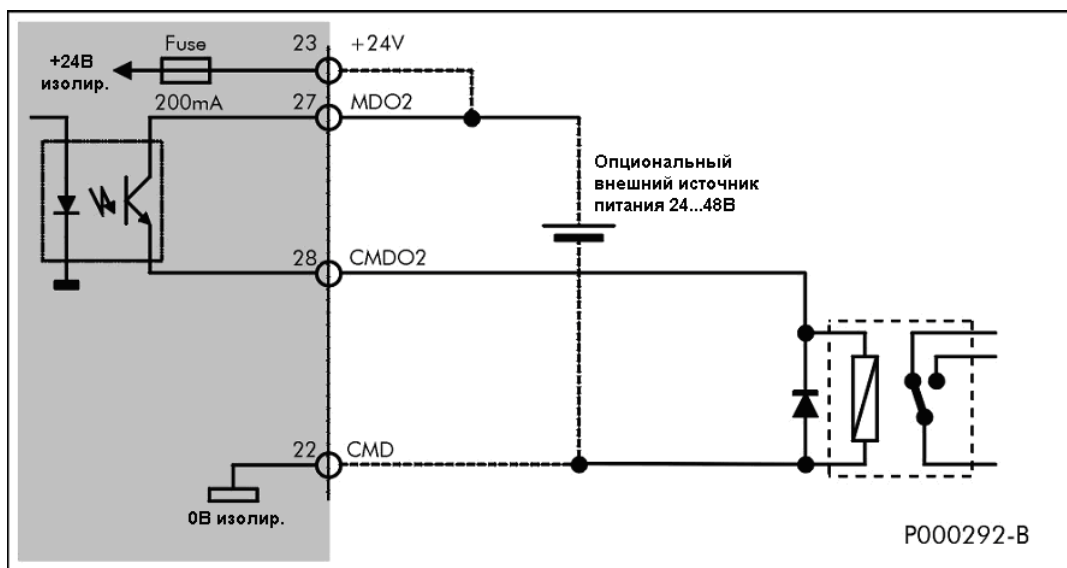


Рис. 58: Подключение реле к выходу PNP

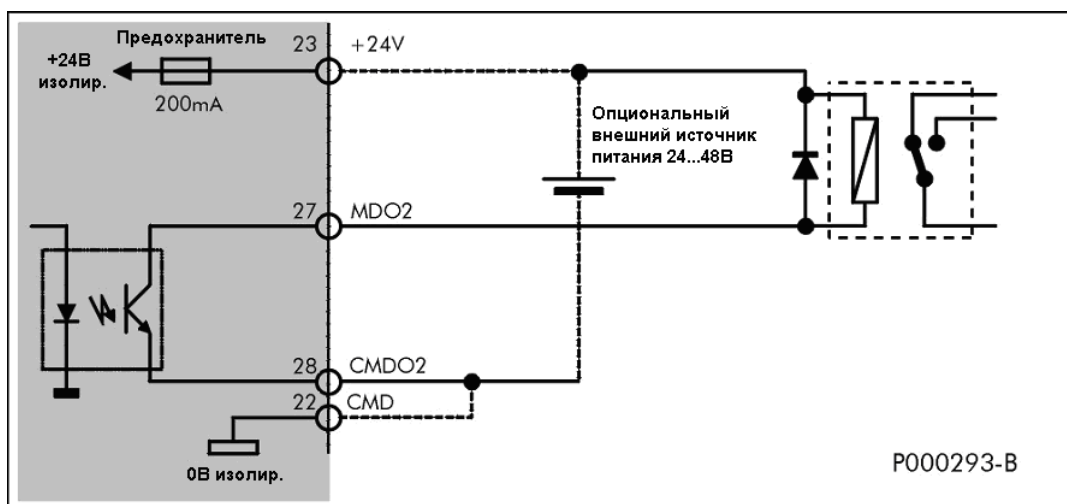


Рис. 59: Подключение реле к выходу NPN



ВНИМАНИЕ

Всегда устанавливайте разрядный диод для индуктивных нагрузок (в частности, обмоток реле). Подключение диода показано на рисунках.



ВНИМАНИЕ

Питание должно осуществляться либо от внутреннего изолированного источника питания, либо от внешнего источника (показано пунктиром на рисунках).

3.5.5.3. РЕЛЕЙНЫЕ ВЫХОДЫ (КЛЕММЫ 29 - 34)

В преобразователе имеется два релейных выхода с изолированной переключающей группой контактов - MDO3 и MDO4. Каждый выход выведен на три клеммы: нормально замкнутый (NC) контакт, общий контакт (C) и нормально разомкнутый контакт (NO).

При активности выходов MDO3 и MDO4 (символ ■ в соответствующем разряде параметра M056) нормально разомкнутый контакт соединяется с общим, а нормально замкнутый отключается от него.

**ВНИМАНИЕ**

Контакты реле могут коммутировать переменное напряжение до 250 В. Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к клеммам и цепям платы управления при напряжениях свыше 50 В переменного тока и 120 В постоянного тока.

**ВНИМАНИЕ**

Не превышайте максимально допустимых величин тока и напряжения, указанных в спецификациях на релейные выходы.

**ВНИМАНИЕ**

Используйте разрядные диоды при подключении индуктивных нагрузок постоянного тока. Используйте фильтры помех при подключении индуктивных нагрузок переменного тока.

**ВНИМАНИЕ**

Как и все другие многофункциональные выходы, релейные выходы могут быть настроены на переключение при определенном значении аналоговых сигналов (см. Инструкции по программированию). В этом случае, особенно если задержка включения равна 0, реле может многократно включаться и выключаться, что отрицательно сказывается на его надежности. Рекомендуется избегать подобной ситуации при использовании выходов MDO1 и MDO2.

3.5.5.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИСКРЕТНЫХ ВЫХОДОВ

Спецификация	МИН.	ТИП.	МАКС.	ЕД.
Напряжение выходов MDO1 и MDO2	20	24	50	В
Максимальный коммутируемый ток MDO1 и MDO2			50	мА
Падение напряжения на выходе MDO1 (при отключении CMDO1 или включении +VMDO1)			3	В
Падение напряжения на активном выходе MDO2			2	В
Утечка тока на неактивном выходе MDO2			4	мкА
Скважность импульсов на выходе MDO1 при использовании его в качестве частотного на частоте 100 кГц	40	50	60	%
Напряжение проверки изоляции выходов CMDO1 (26) и CMDO2 (27) относительно GNDR (1) и GNDI (9)	~500 В, 50 Гц, 1 мин.			
Ограничение тока и напряжения для контактов реле MDO3, MDO4	~250В 5А, =30В, 5А			
Сопротивление замкнутых контактов MDO3 и MDO4			30	МОм
Механическая и электрическая надежность контактов MDO3 и MDO4		5x10 ⁷ /10 ⁵		перекл.
Максимальная частота переключений для релейных входов MDO3 и MDO4			30	перекл./с



ВНИМАНИЕ

Не выходите за пределы указанных диапазонов напряжений во избежание выхода оборудования из строя.



ВНИМАНИЕ

Дискретные выходы MDO1 и MDO2 защищены от токов короткого замыкания самовосстанавливающимися предохранителями. После подключения преобразователя проверьте уровень напряжений, поскольку длительное короткое замыкание может привести к выходу оборудования из строя.



ВНИМАНИЕ

Изолированный источник питания защищен самовосстанавливающимся предохранителем, защищающим источник от короткого замыкания. Тем не менее при появлении короткого замыкания преобразователь может отключиться и остановить двигатель.

3.5.6. АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ (КЛЕММЫ 10 - 13)

Преобразователь снабжен тремя аналоговыми выходами: AO1 (клемма 10), AO2 (клемма 11) и AO3 (клемма 12). Общим проводом для всех выходов является контакт СМА (клемма 13). Выходы могут быть настроены на вывод как сигнала напряжения, так и тока.

Каждый аналоговый выход является выходом ЦАП (цифро-аналогового преобразователя), и может быть настроен на вывод одного из трех значений среди доступных для каждого применения (см. Инструкции по программированию).

Пользователь может задать режим работы, коэффициент усиления, сдвиг и постоянную времени фильтра (при необходимости). ПО преобразователя обеспечивает работу в четырех режимах при соответствующей установке переключателей.

Установка в параметрах преобразователя	Конфигурация SW2	Диапазон
$\pm 10\text{ V}$	Выход напряжения	$-10\text{В} \div +10\text{В}$
$0 \div 10\text{ V}$	Выход напряжения	$0 \div 10\text{В}$
$0 \div 20\text{ mA}$	Токовый выход	$0\text{mA} \div 20\text{mA}$
$4 \div 20\text{ mA}$	Токовый выход	$4\text{mA} \div 20\text{mA}$



ВНИМАНИЕ

Не подключайте напряжение к аналоговым выходам. Не превышайте допустимый ток.



ВНИМАНИЕ

Дискретные выходы MDO1 и MDO2 защищены от короткого замыкания самовосстанавливающимся предохранителем. Тем не менее, после подключения преобразователя проверьте выходное напряжение, поскольку длительный режим короткого замыкания может привести к выходу оборудования из строя.

3.5.6.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛОГОВЫХ ВЫХОДОВ

Спецификация	мин.	тип.	макс.	ед.
Сопротивление нагрузки выходов напряжения	2000			Ом
Сопротивление нагрузки выходов тока			500	Ом
Максимальная емкостная нагрузка выходов напряжения			10	нФ
Суммарная ошибка по отношению к максимальному значению шкалы			1.5	%
Температурная погрешность коэффициента усиления и сдвига			300	ppm/°C
Дискретное разрешение выходов напряжения			11	бит
Дискретное разрешение выходов тока			10	бит
Значение младшего разряда выходов напряжения		11.1		мВ
Значение младшего разряда выходов тока		22.2		мкА
Время установления значения в пределах 2% от окончательной величины		1.11		мс
Время реакции выходов		500		мкс



ВНИМАНИЕ

Аналоговые выходы напряжения являются выходами операционных усилителей, подверженных колебаниям. Не устанавливайте фильтрующие конденсаторы на эти выходы. Если на входе системы, подключенной к аналоговому выходу напряжения, имеются помехи, используйте токовый выход.

3.6. РАБОТА С ПУЛЬТОМ УПРАВЛЕНИЯ И ЕГО ВЫНОС

Для просмотра и программирования параметров на передней панели преобразователей SINUS PENTA установлен пульт управления. Для снятия пульта нажмите две защелки по сторонам пульта. Подробнее см. главу 3.6.4.

3.6.1. СВЕТОДИОДЫ НА ПУЛЬТЕ УПРАВЛЕНИЯ

На пульте имеется 12 функциональных кнопок, дисплей на 4 строки по 16 символов, зуммер и 11 светодиодов. При работе на дисплее отображаются значения параметров, аварийные сообщения и значения измеренных величин.

Структура меню, программирование параметров, выбор отображаемых величин подробно описаны в Инструкциях по программированию.

На рисунке показано расположение светодиодов и их назначение.

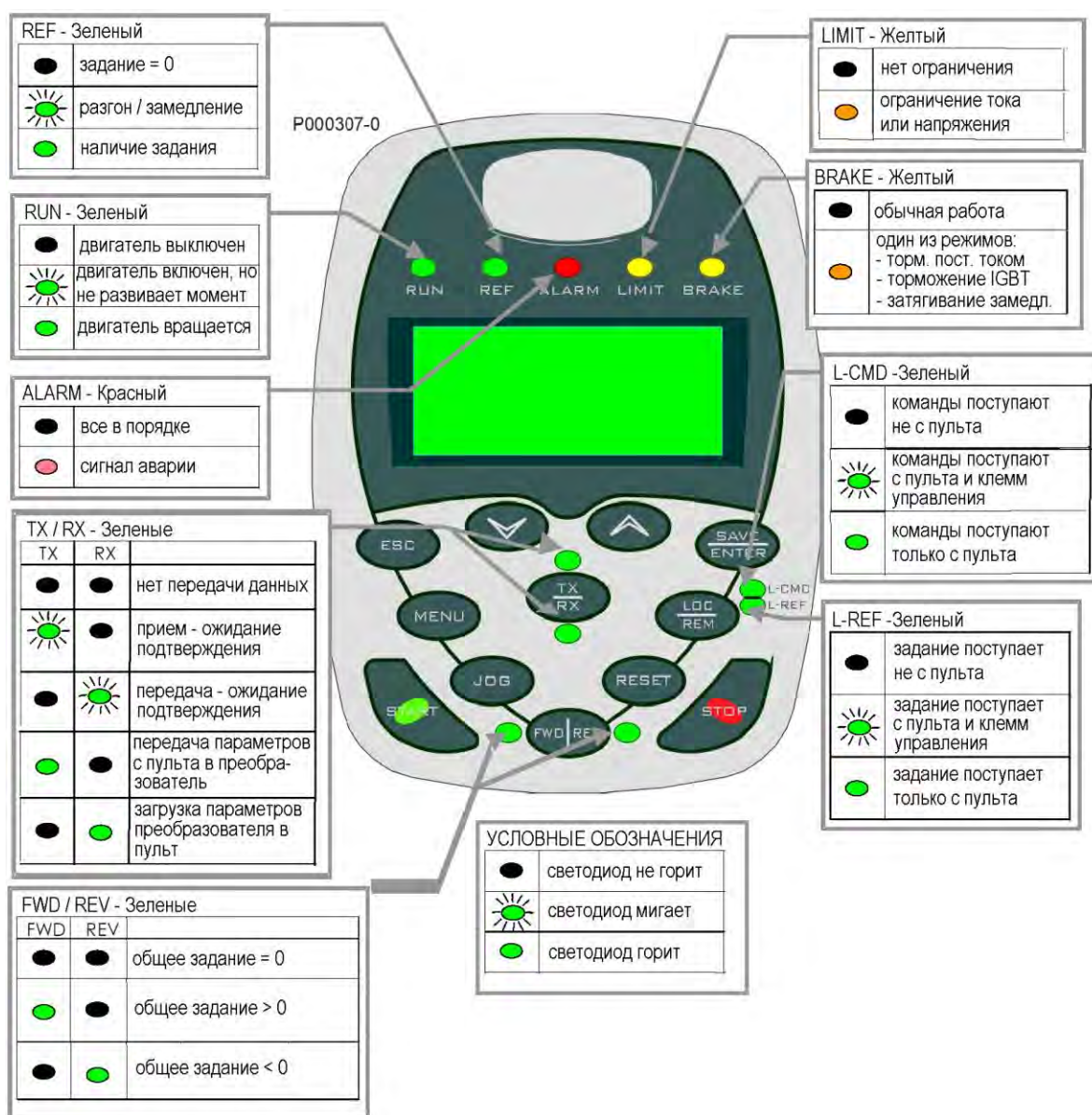














Рис. 60: Пульт управления

3.6.2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КНОПКИ

В таблице ниже описаны функции кнопок пульта управления:

Кнопка	Функции
	Выход из меню и подменю, подтверждение нового значения параметра (в режиме изменения параметра мигает курсор), которое не будет записано в энергонезависимую память (значение будет потеряно при отключении питания). Если выбран режим Operator, и клавиатура заблокирована на странице Keypad, нажатие кнопки ESC и ее удержание в течение 5 с возобновляет возможность перемещения по меню.
	Стрелка вниз; перемещение внутри меню и подменю. В режиме программирования уменьшение значения выбранного параметра. При одновременном нажатии со стрелкой вверх служит для перехода к следующему меню.
	Стрелка вверх; перемещение внутри меню и подменю. В режиме программирования увеличение значения выбранного параметра. При одновременном нажатии со стрелкой вниз служит для перехода к следующему меню.
	Вход в выбранное меню или подменю. В режиме программирования (курсор мигает) сохраняет новое значение параметра в энергонезависимой памяти. Это предохраняет от потери сделанных изменений при отключении питания. Если на дисплее отображается страница Keypad, то при нажатии на эту кнопку выводится страница подсказки с описанием отображаемых переменных.
	Циклическое перемещение по меню: стартовая страница → страница доступа к изменению параметра → страница ID SW → страница Keypad → стартовая страница и т.д.
	Обеспечивает переход на страницу загрузки параметров из памяти пульта управления в память преобразователя (TX) или наоборот (RX); при нажатии более одного раза кнопка TX RX позволяет выбрать режим работы. Страница активного режима отображается на дисплее; соответствующий светодиод TX или RX начинает мигать. Для подтверждения загрузки или записи параметров нажмите кнопку SAVE/ENTER при активности нужного режима.
	При первом нажатии передает управление на пульт. При повторном нажатии возвращает управление на запрограммированные источники команд и задания. На странице Keypad изменяет активное задание в зависимости от типа страницы Keypad (см. меню Display в Инструкциях по программированию).
	Обеспечивает сброс сигнала аварии, если устранена вызвавшая его причина. Удержание в течение 8 секунд приводит к перезагрузке платы управления, перезапуску процессора и активизации параметров R без отключения преобразователя.
	При активности (необходимо выбрать пульт управления в качестве источника команд) запускает двигатель.
	При активности (необходимо выбрать пульт управления в качестве источника команд) останавливает двигатель.
	Кнопка активна только в том случае, если пульт управления выбран в качестве одного из источников команд; при отпускании вводит задание толчкового режима в соответствующий параметр.
	При активности (необходимо выбрать пульт управления в качестве источника команд) изменяет знак задания. Для повторного изменения знака нажмите кнопку еще раз.

**ВНИМАНИЕ**



Новое значение параметра становится активным немедленно или после выхода из режима программирования (курсор перестает мигать) в зависимости от типа параметра. Числовые параметры становятся активными немедленно; текстовые – после выхода из режима программирования. Подробнее см. Инструкции по программированию.

3.6.3. УСТАНОВКА РЕЖИМА РАБОТЫ





Режим работы пульта управления может быть настроен двумя способами. Для этого необходимо удерживать в течение нескольких секунд кнопку SAVE | ENTER или одновременно две кнопки TX | RX + SAVE | ENTER.

Если нажималась только кнопка SAVE | ENTER, то становится возможным изменение контрастности дисплея; нажатие кнопок TX | RX + SAVE | ENTER позволяет выбрать язык дисплея, настроить его контрастность, включить или выключить зуммер, включить или выключить подсветку дисплея.

3.6.3.1. НАСТРОЙКА КОНТРАСТНОСТИ ДИСПЛЕЯ

Нажмите и удерживайте кнопку SAVE | ENTER более 5 сек; на дисплее появится сообщение *** TUNING ***; светодиоды включатся и будут выполнять функции пятиступенчатой шкалы контрастности. Кнопками  и  выберите необходимое значение. Нажмите и удерживайте кнопку SAVE | ENTER более 2 сек для сохранения выбранной настройки.

3.6.3.2. НАСТРОЙКА КОНТРАСТНОСТИ ДИСПЛЕЯ, ЯЗЫКА, ПОДСВЕТКИ И ЗУММЕРА

Нажмите и удерживайте кнопки TX | RX + SAVE | ENTER более 5 сек. Кнопками  или  выберите один из семи параметров, касающихся настройки пульта. Нажмите кнопку ESC для разрешения изменения значения параметра и выберите нужное значение кнопками  или . Нажмите кнопку SAVE | ENTER для сохранения нового значения в энергонезависимой памяти.

Параметр	Значения	Описание
SW Version	-	Версия ПО пульта управления (не может быть изменена пользователем)
Language		Неактивный параметр (процедура выбора языка описана в Инструкциях по программированию)
Baudrate	4800 9600 19200 38400	Скорость обмена между преобразователем и пультом управления (бит/с)
Contrast value	nnn	Численное значение контрастности от 0 (низкое) до 255 (высокое)
Buzzer	KEY	Звуковое подтверждение нажатия кнопок
	REM	Зуммер управляется преобразователем (Функция неактивна)
	OFF	Зуммер выключен
Back-light	ON	Подсветка дисплея включена
	REM	Подсветка дисплея управляется преобразователем (Функция неактивна)
	OFF	Подсветка дисплея выключена
Address	0	Запрещает сканирование адресов преобразователей, подключенных к пульту управления
	1÷247	Преобразователь выбирается по шине MODBUS: имеется возможность выбрать преобразователь из числа подключенных к пульту управления

После выбора значений параметров нажмите и удерживайте кнопку SAVE | ENTER более 2 сек для возврата к обычной работе преобразователя.

3.6.4. ВЫНОС ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ

Для выноса пульта управления в другое место требуется специальный набор деталей REMOTING KIT. Этот набор включает в себя:

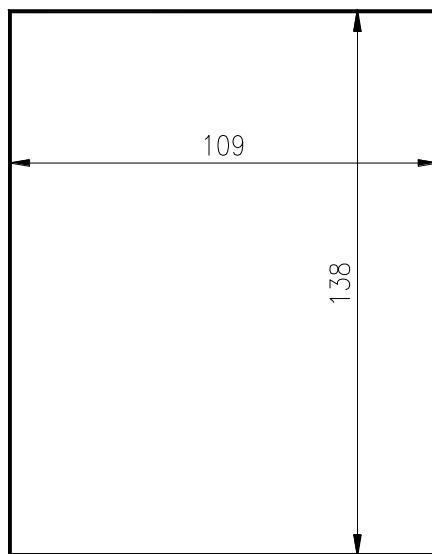
- Пластиковую оболочку
- Панель установки пульта
- Кронштейны крепления
- Соединительный провод (длина: 5м)



ВНИМАНИЕ Длина кабеля может быть равной 3м или 5м (укажите нужную длину при заказе).

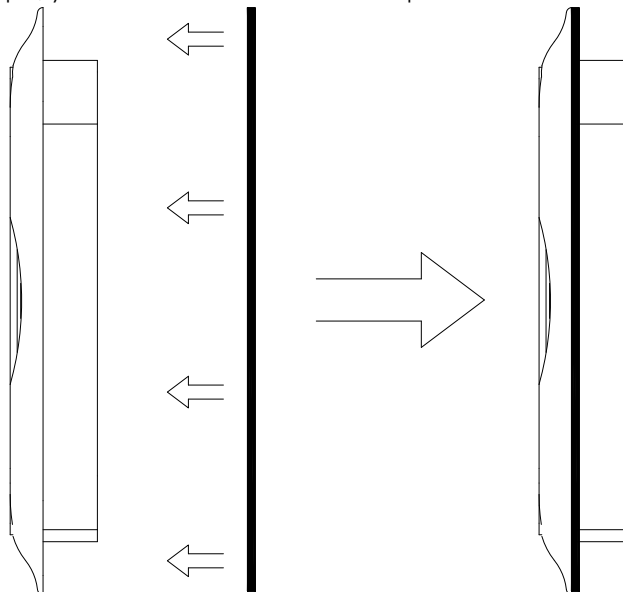
Выполните следующее:

1 – Подготовьте отверстие, как показано на рисунке (размер 138 x109 мм).



P000564-0

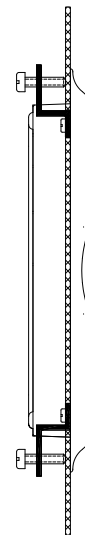
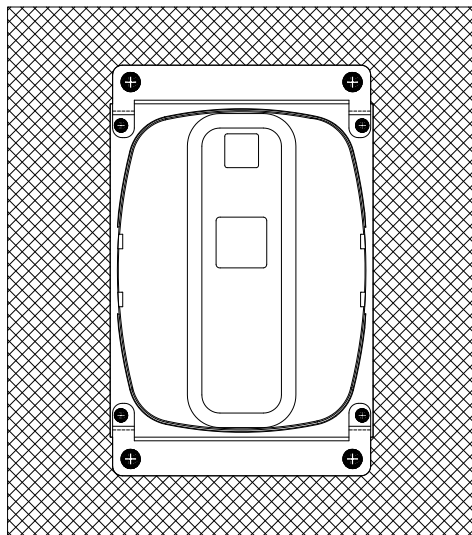
2 – Приложите самоклеющуюся монтажную панель на заднюю часть пластиковой оболочки, прилегающую к панели шкафа; убедитесь в совпадении отверстий.



P000565-0

3 – Установите пластиковую оболочку в подготовленное отверстие.

4 – Закрепите оболочку прилагаемыми кронштейнами и затяните винтами. Для крепления прилагаются 4 винта-самореза.



P000563-0

5 – Снимите пульт управления с преобразователя (см. рис. ниже). Отогнув защелки, отсоедините восьмиконтактный кабель с разъемами RJ-45, соединяющий пульт с преобразователем.



Рис. 61: Снятие пульта управления

6 – Подключите пульт к преобразователю при помощи прилагаемого кабеля. На стороне пульта на кабеле имеется разъем и клемма, соединенная с экранирующей оплеткой. Соедините клемму с заземлением через панель при помощи одного из винтов крепления кронштейнов. Винт должен иметь надежный контакт с неизолированной поверхностью панели для обеспечения качественного заземления. Панель должна иметь заземление в соответствии с действующими нормами.

7 – Установите пульт в корпус, закрепив его боковыми защелками; убедитесь, что разъемы правильно подключены к пульту и преобразователю. Избегайте перекручивания и защемления кабеля.

Набор для выноса обеспечивает защиту IP54 со стороны передней панели.



Рис. 62: Вид пульта управления и его оболочки.



ВНИМАНИЕ

Не подключайте и не отключайте пульт при включенном преобразователе. Кратковременные перегрузки могут привести к блокировке преобразователя по сигналу аварии.



ВНИМАНИЕ

Для подключения пульта используйте только кабели, поставляемые компанией Elettronica Santerno. Кабели с другими разъемами и другой распайкой могут привести к выходу преобразователя и пульта из строя. Кабель для выноса пульта управления с другими спецификациями может стать причиной помех и нарушения связи между преобразователем и пультом.



ВНИМАНИЕ

Тщательно заземляйте кабель для выноса пульта, как указано выше. Этот кабель не должен прокладываться параллельно силовым кабелям питания преобразователя и двигателя. При выполнении этих рекомендаций помехи связи между пультом управления и преобразователем будут сведены к минимуму.

3.6.5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРЕНОСА ПАРАМЕТРОВ

Пульт управления может использоваться для переноса параметров между двумя преобразователями. Для этого необходимо подключить пульт управления к преобразователю 2 и загрузить параметры с пульта в преобразователь. Для установки и снятия пульта с преобразователя следуйте рекомендациям главы 3.6.4. Подробнее процедура переноса параметров описана в Инструкциях по программированию SINUS PENTA.



ВНИМАНИЕ

Не подключайте и не отключайте пульт при включенном преобразователе. Кратковременные перегрузки могут привести к блокировке преобразователя по сигналу аварии.



ВНИМАНИЕ

Для подключения пульта используйте только кабели, поставляемые компанией Elettronica Santerno. Кабели с другими разъемами и другой распайкой могут привести к выходу преобразователя и пульта из строя. Кабель для выноса пульта управления с другими спецификациями может стать причиной помех и нарушения связи между преобразователем и пультом.

3.7. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ СВЯЗЬ

3.7.1. ОБЩИЕ ФУНКЦИИ

Преобразователи SINUS PENTA могут подключаться к периферийным устройствам посредством последовательной связи; это обеспечивает как запись, так и чтение всех параметров, доступных через пульт управления. Для связи используется двухпроводная линия стандарта RS485, что обеспечивает лучшую защиту от помех даже при длинных кабелях, и соответственно снижение ошибок связи.

Преобразователь по умолчанию ведет себя как ведомое устройство (в частности, он только отвечает на запросы, получаемые от другого устройства); ведущее устройство (обычно компьютер) должно инициировать обмен данными. Преобразователь может быть подключен непосредственно к компьютеру или к сети, содержащей преобразователи, управляемые с компьютера:

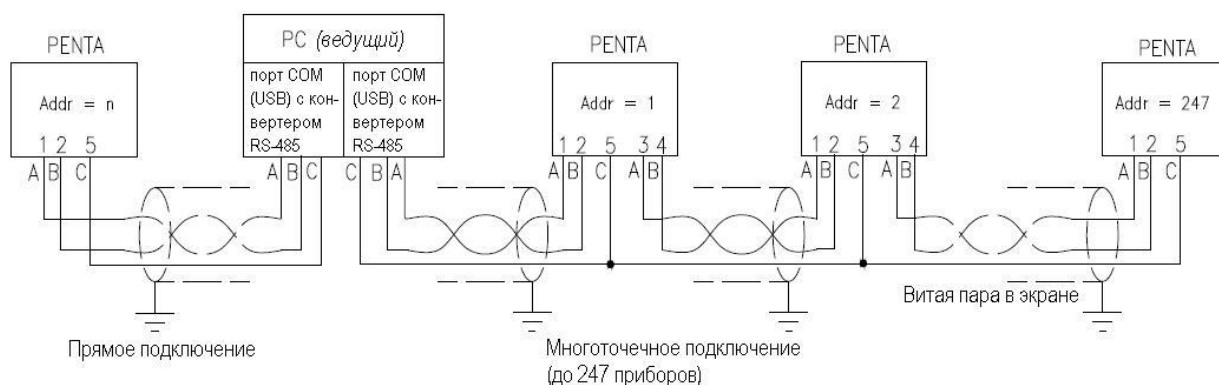


Рис. 63: Вид пульты управления и его оболочки.

Преобразователь Sinus Penta имеет разъем с двумя контактами для сигнала каждой пары интерфейса RS485, что позволяет упростить создание сети, не используя подключение двух проводников к одному контакту и не используя соединение типа "звезда", которое не рекомендуется для данного типа последовательной связи.



Любая информация, посылаемая на преобразователь и получаемая с него через пульт управления, может быть послана и получена по линии последовательной связи при помощи программного пакета RemoteDrive, поставляемого компанией Elettronica Santerno. RemoteDrive предоставляет следующие возможности: получение графиков, эмуляция клавиатуры, функции осциллографирования, многофункциональный тестер, компилятор таблиц с возможностью ведения протокола данных, установка параметров, получение, передача и хранение данных на компьютере, сканирование сети на предмет поиска подключенных приборов. Подробнее см. Руководство по эксплуатации на пакет RemoteDrive.

В преобразователе имеется два последовательных порта. Основной порт (Serial Link 0, см. Инструкции по программированию) снабжен вилкой типа D, описанной ранее; второй порт (Serial Link 1, см. Инструкции по программированию), снабженный разъемом RJ-45, используется для связи с пультом управления. Если пульт не используется, ведущее устройство, работающее по протоколу MODBUS (например, компьютер с установленным пакетом RemoteDrive), может быть подключено через порт Serial Link 1 через переходник DB9-RJ45 (см. также главу 6.5.2 Вынос пульта для управления несколькими преобразователями).

3.7.2. ПРЯМОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Кабель стандарта RS485 может быть подключен непосредственно к компьютеру, если на нем имеется порт этого типа. Если же на компьютере имеются только порты RS232-C или USB, необходим конвертер RS232-C/ RS485 или USB/RS485.

Elektronica Santerno поставляет оба типа конвертеров в качестве опций.

Логическая "1" (обычно называемая MARK) означает, что клемма TX/RX A имеет положительный потенциал относительно клеммы TX/RX B (и наоборот для логического "0", обычно называемого SPACE).

3.7.3. СОЕДИНЕНИЕ В МНОГОТОЧечНУЮ СЕТЬ

Преобразователи серии SINUS PENTA могут быть соединены в сеть по стандарту RS485, при этом поддерживается управление по шине для каждого прибора. В зависимости от протяженности сети и скорости обмена в сеть могут быть объединены до 247 преобразователей.

Каждый преобразователь получает свой собственный идентификационный номер, который можно установить в подменю "SERIAL LINK".

3.7.3.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Для подключения к порту serial link 0 используется 9-контактная вилка типа D, расположенная на плате управления (размеры S05..S15) или в нижней части преобразователя за платой клемм (размеры \geq S20). Назначение контактов разъема D:

КОНТАКТ	НАЗНАЧЕНИЕ
1 – 3	(TX/RX A) Дифференциальный вход/выход A (двунаправленный) по стандарту RS485. Положительная полярность по отношению к контактам 2 – 4 для MARK. Сигнал D1 в соответствии со стандартом MODBUS-IDA.
2 – 4	(TX/RX B) Дифференциальный вход/выход B (двунаправленный) по стандарту RS485. Отрицательная полярность по отношению к контактам 1 – 3 для MARK. Сигнал D0 в соответствии со стандартом MODBUS-IDA.
5	(GND) Общий провод платы управления. Общий в соответствии со стандартом MODBUS-IDA.
6	(VTEST) Внешнее питание – (см. главу 3.8 ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ)
7 – 8	не используется
9	+ 5 В, max 100 мА для питания опционального конвертера RS-485/RS-232

Металлическая часть разъема D соединена с заземлением. Подсоедините оплетку дуплексного кабеля к металлической части разъема, который будет подключен к преобразователю. Во избежание получения большой разности потенциалов соедините клеммы GND всех приборов (если они есть). Это обеспечит эквипотенциальность всех сигнальных цепей и наилучшие условия функционирования драйверов RS-485; однако, если приборы соединены друг с другом еще и по цепям аналоговых сигналов, это может привести к появлению петли в схеме заземления. Если при одновременной работе аналоговых интерфейсов и интерфейсов последовательной связи возникают помехи, используйте опциональный интерфейс RS-485 с гальванической развязкой.

Кроме того, можно использовать порт serial link 1 с разъемом RJ-45. Назначение контактов разъема RJ-45:

КОНТАКТ	НАЗНАЧЕНИЕ
1-2-4	+ 5 В, max 100 мА для питания опционального конвертера RS-485/RS-232.
3	(TX/RX B) Дифференциальный вход/выход B (двунаправленный) по стандарту RS485. Отрицательная полярность по отношению к контактам 1 – 3 для MARK. Сигнал D1 в соответствии со стандартом MODBUS-IDA.
5	(TX/RX A) Дифференциальный вход/выход A (двунаправленный) по стандарту RS485. Положительная полярность по отношению к контактам 2 – 4 для MARK. Сигнал D1 в соответствии со стандартом MODBUS-IDA.
6-7-8	(GND) Общий провод платы управления. Общий в соответствии со стандартом MODBUS-IDA.

Расположение контактов разъема RJ-45:

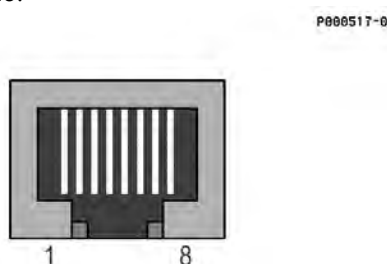


Рис. 64: Расположение контактов разъема serial link 1

Ассоциация MODBUS-IDA (www.modbus.org) определяет тип связи по протоколу MODBUS через последовательный порт RS485 как "2-проводный кабель". Рекомендуемые спецификации:

Тип кабеля	Экранированный кабель, состоящий из симметричной пары D1/D0 + общий провод ("Общий")
Минимальное сечение проводников	AWG24 (0.25 мм ²). Для длинных кабелей рекомендуется использовать кабели большего сечения (до 0.75 мм ²)
Максимальная длина	500 метров между двумя станциями
Характеристическое сопротивление	Превышающее 100Ω (рекомендуется 120Ω)
Стандартный цвет	Желтый/коричневый для пары D1/D0, серый для "общего"

Рекомендуемая ассоциацией MODBUS-IDA схема двухпроводного подключения:

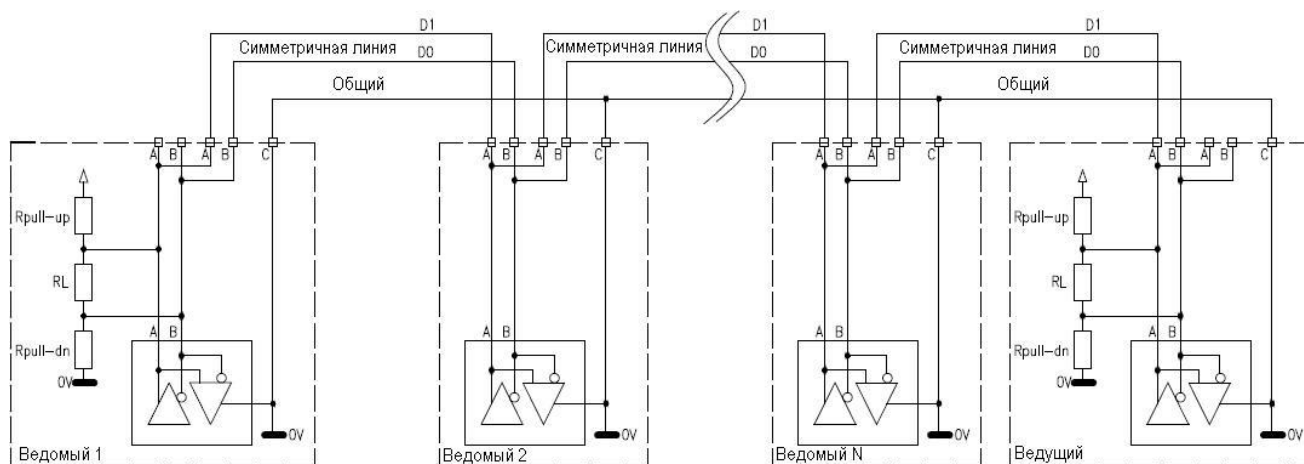


Рис. 65: Рекомендуемая двухпроводная схема подключения по протоколу MODBUS

Согласующие и поляризационные резисторы интегрированы в преобразователь и могут быть включены при помощи соответствующих переключателей. На рисунке выше показаны согласующие резисторы на обоих концах цепи. Согласующие резисторы должны быть включены только на этих приборах.

**ВНИМАНИЕ**

Для последовательной связи обычно используется кабель категории 5, содержащий 4 пары проводников. Хотя использование таких кабелей в общем случае не рекомендуется, их можно использовать при небольших расстояниях. Имейте в виду, что цвета проводов в таком кабеле отличается от рекомендованных ассоциацией MODBUS-IDA. Одна пара используется в качестве проводника сигналов D1/D0, одна – в качестве "общего" провода, две оставшихся не должны подключаться к другим устройствам, или должны быть соединены с "общим" проводом.

**ВНИМАНИЕ**

Все устройства, соединенные в сеть, должны быть подключены к одной шине заземления для минимизации разности потенциалов между устройствами, снижающей качество связи.

**ВНИМАНИЕ**

Общий провод питания платы управления изолирован от шины заземления. Если один или несколько преобразователей в сети подключены к устройству с заземленным общим проводом (обычно это компьютер), появляется связь между платой управления и заземлением, имеющая низкое сопротивление. В этом случае возможно появление высокочастотных помех, влияющих на работу устройств связи.

В этом случае необходимо обеспечить устройство связи конвертором RS-485/RS-232с с гальванической изоляцией.

3.7.3.2. ОКОНЕЧНЫЕ СОГЛАСУЮЩИЕ РЕЗИСТОРЫ

При организации сети RS-485 подключайте устройства последовательно (не в звезду). Для этого на разъеме преобразователя каждый сигнал выводится на два контакта. Входящий сигнал может быть подключен к контактам 1 и 2, а исходящий – к клеммам 3 и 4.

Первое устройство в сети будет иметь только исходящую линию, а последнее – только входящую, поэтому первое и последнее устройство должны быть снабжены согласующими резисторами. На разъеме serial link 0 преобразователя SINUS PENTA включение согласующего резистора производится переключателем SW3 (см. главу 3.5.2.2 Dip-переключатели). Ведущее устройство сети (компьютер) обычно устанавливается в начале или в конце цепочки устройств; в этом случае согласующие резисторы на самом удаленном от ведущего компьютера преобразователе (или единственном преобразователе при прямом соединении) должны быть подключены: переключатели 1 и 2 блока SW3 в положении ON. Согласующие резисторы других преобразователей в промежуточных позициях должны быть отключены: переключатели 1 и 2 блока SW3 в положении OFF.

**ВНИМАНИЕ**

Если согласующие резисторы не будут подключены правильно, то связь установить не удастся, или она будет неустойчивой, особенно при большой скорости обмена. Если в системе будет установлено более двух согласующих резисторов, то некоторые драйверы могут перейти в защищенный режим работы, и станет невозможной связь с некоторыми из подключенных устройств.

**ВНИМАНИЕ**

Согласующий резистор порта serial link 1, выведенного на разъем подключения пульта управления, всегда включен, что не позволяет организовать многоточечную сеть. Преобразователь, подключаемый через этот порт, может работать только в условиях прямой связи с компьютером или на конце многоточечной линии. Если такой преобразователь подключить в середине линии, связь установить не удастся, а подключенные к сети устройства могут выйти из строя из-за большой резистивной нагрузки, образованной параллельно включенными согласующими резисторами.

3.7.4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗОЛИРОВАННОЙ ПЛАТЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ ES822 (ОПЦИЯ)

Опциональная плата ES822 обеспечивает возможность последовательного соединения через интерфейсы RS485 или RS232. При установке платы ES822 в преобразователь последний может быть подключен как к компьютеру через порт RS232 (без дополнительных устройств), так и к последовательной шине RS485. Плата ES822 обеспечивает также гальваническую изоляцию между общими проводами сети и платы управления, что исключает возможность образования петли в цепи заземления и соответственно увеличивает помехоустойчивость последовательной связи. Подробнее см. главу 6.9 ИЗОЛИРОВАННАЯ ПЛАТА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ ES822 (СЛОТ В)".

При установке платы ES822 стандартный разъем последовательной связи, установленный на преобразователе, отключается. Порт последовательной связи платы ES822 становится портом serial link 0.

3.7.5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для последовательной связи используется стандартный протокол MODBUS RTU.

Параметры запрашиваются аналогично их чтению при помощи клавиатуры и дисплея. Изменение параметров также возможно через клавиатуру и дисплей. Учтите, что преобразователь считает актуальным последнее введенное значение независимо от того, было оно введено с пульта управления или по цепи последовательной связи.

Управление преобразователем может осуществляться как с пульта, так и по линии последовательной связи, в зависимости от значения соответствующих параметров (см. Инструкции по программированию).

Однако сигнал ENABLE всегда подается через соответствующую клемму независимо от режима работы, установленного программно.

3.7.6. ПАРАМЕТРЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ

Скорость:	программируемая от 1200 до 38,400 бод (по умолчанию: 38,400 бод)
Формат данных:	8 бит
Стартовый бит:	1
Четность: (1)	NO, EVEN, ODD
Стоповый бит:	2,1
Протокол:	MODBUS RTU
Поддерживаемые функции:	03 h (Чтение временных регистров) 10 h (Предустановка нескольких регистров)
Адрес устройства:	программируемый, от 1 до 247 (по умолчанию: 1)
Электрический стандарт:	RS485
Задержка ответа преобразователя:	программируемая от 0 до 1000 мс (по умолчанию: 5 мс)
Время молчания, соответствующее концу сообщения:	программируемое от 0 до 10,000 мс (по умолчанию: 0 мс)
Молчание обрыва связи: (2)	программируемое от 0 до 65,000 с (по умолчанию: отключено)

- 1) Игнорируется при приеме
- 2) При установке вызывает сигнал аварии, если в течение указанного времени не отправлено ни одного допустимого сообщения.



ВНИМАНИЕ

Параметры, касающиеся последовательной связи, описаны в Инструкциях по программированию SINUS PENTA.

3.8. ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ

Контакт внешнего питания VTEST имеется на разъеме serial port 0. При подаче напряжения =9В (по отношению к GND) на этот вход плата управления преобразователя, пульт управления и опциональные платы (при наличии) включаются. Этот режим может использоваться для следующих целей:

- 1) Просматривать и менять параметры преобразователя без подключения его к трехфазной силовой цепи питания.
- 2) Сохранить питание платы управления, пульта управления и опциональных плат при потере силового питания (резервное функционирование).

При наличии резервного питания и отсутствии трехфазного питания сигналы аварии, касающиеся силовой части, отключены, а двигатель не может быть запущен. В таблице ниже приведены свойства входа внешнего питания:

Параметр	мин.	тип.	макс.	ед.
Напряжение тестового питания	7.5	9	12	В пост. тока
Потребляемый ток		1.1	1.8	А
Бросок тока при включении			3	А



ВНИМАНИЕ

Напряжение и токовые характеристики источника внешнего питания должны отвечать указанным требованиям. Более низкие параметры могут привести к неработоспособности платы управления и потере параметров пользователя. С другой стороны, повышенное напряжение питания может привести к повреждению платы управления преобразователя. Импульсные преобразователи питания, установленные на плате управления, характеризуются большими пусковыми токами. Убедитесь, что используемый источник питания способен их обеспечить.

Elettronica Santerno предлагает подходящий источник питания в качестве опции; см. 6.16 Плата источника питания ES914 .

4. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

В этой главе описаны основные процедуры ввода преобразователя в эксплуатацию для режимов управления асинхронным двигателем IFD, VTC, FOC.

Подробности процедуры ввода в эксплуатацию для режима RGN (регенеративный преобразователь) описаны в Руководстве "SINUS PENTA. РЕКУПЕРАТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ".

Подробности процедуры ввода в эксплуатацию для режима SYN (синхронный двигатель) описаны в Руководстве "SINUS PENTA. РАБОТА С СИНХРОННЫМ ДВИГАТЕЛЕМ".

Подробнее функционирование оборудования описано в Инструкциях по программированию SINUS PENTA.



ОПАСНО

Перед изменением подключения преобразователя отключите преобразователь от сети и подождите по крайней мере 20 минут, чтобы конденсаторы цепи постоянного тока успели разрядиться.



ОПАСНО

Для проверки направления вращения двигателя задайте небольшую частоту в режиме IFD и проверьте направление. Обычно ротор должен вращаться по часовой стрелке (если смотреть со стороны вала), если соблюдена последовательность фаз U, V, W и задание положительно (FWD). Для уточнения нужного направления вращения двигателя свяжитесь с его производителем.



ВНИМАНИЕ

При появлении сигнала аварии определите и устраните его причину до перезапуска оборудования.

4.1. Программное обеспечение “IFD”

Преобразователи серии SINUS PENTA поставляются с выбранным ПО IFD, позволяющим выполнить первый пуск оборудования. Назначение клемм, указанное в этой главе, соответствует настройкам по умолчанию. Подробнее см. Инструкции по программированию.

- 1) Подключение:** Следуйте инструкциям и рекомендациям, приведенным в главах 2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ и 3.3. МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ.
- 2) Включение питания:** Подайте питание на преобразователь; цепь клеммы START (15) должна быть разомкнута во избежание пуска двигателя. Убедитесь в появлении индикации на дисплее.
- 3) Изменение параметров:** Для упрощения ввода в эксплуатацию привода Sinus Penta можно использовать меню Start Up. Это меню предназначено для ввода основных параметров подключенного двигателя.

В этом меню установите следующие параметры:

1. Напряжение питания преобразователя **C008**. Выберите нужное значение напряжения сети или питание по шине постоянного тока от Penta RGN;
2. Параметры двигателя:
 - **C015** (fmot1) Номинальная частота
 - **C016** (rpmnom1) Номинальная скорость (об/мин)
 - **C017** (Pmot1) Номинальная мощность
 - **C018** (Imot1) Номинальный ток
 - **C019** (Vmot1) Номинальное напряжение
 - **C029** (Speedmax1) Максимально допустимая скорость
3. Тип зависимости V/f для подключенного двигателя (**C013**). Если подсоединенная нагрузка имеет квадратичную зависимость момента от скорости (центробежные насосы, вентиляторы и т.д.), установите **C034** (preboost1) = 0%.

- 4) Автонастройка:** Для данного ПО процедура автонастройки не является обязательной, тем не менее рекомендуется ее выполнить.

Разомкните вход **ENABLE**, перейдите в меню “Autotune” и установите **I073** = 1: Motor Tune и **I074** = 0: All Ctrl no rotation. Кнопкой **ESC** подтвердите выбор. Замкните вход **ENABLE** и дождитесь окончания процедуры (появления сообщения “**W32** Open Enable” на дисплее). В процессе этой процедуры преобразователь вычисляет и сохраняет значения параметров **C022** (сопротивление статора) и **C023** (индуктивность рассеяния).

Если появится сообщение “**A097** Motor wires KO”, проверьте подключение двигателя. Появление сообщения “**A065** Autotune KO” означает, что вход **ENABLE** был разомкнут до окончания процедуры. В этом случае выполните сброс подачи команды на клемму MDI3, или нажмите кнопку **RESET** на пульте управления, а затем повторите процедуру автонастройки.

- 5) Перегрузка:** Установите максимальное значение токов перегрузки в параметрах C043, C044, C045.

- 6) Пуск:** Замкните входы **ENABLE** (15) и **START** (14) и подайте задание частоты: светодиоды RUN и REF загорятся, а двигатель начнет вращение. Убедитесь, что двигатель вращается в нужном направлении; в противном случае установите **C014** (Изменение последовательности фаз) = 1: Yes, или разомкните входы ENABLE и START, отключите преобразователь, подождите не менее 20 минут и поменяйте местами два провода из трех, идущих к двигателю.

7) Возможные неполадки:

Если неполадок не появилось, переходите к шагу 8. В противном случае проверьте подключения преобразователя, уделяя особое внимание питающим напряжениям, цепи постоянного тока и входам задания.

Проверьте, не появилось ли диагностических сообщений на дисплее. В меню "Measure" проверьте задание скорости (**M001**), напряжение питания цепи управления (**M030**), напряжение цепи постоянного тока (**M029**), состояние клемм управления (**M033**). Проверьте, соответствуют ли эти значения измеренным.

8) Другие настройки:

При **P003** = Standby Only изменение параметров **Cxxx** в меню CONFIGURATION возможно только в режиме останова или блокировки преобразователя. Если **P003** = Standby + Fluxing, параметры могут быть изменены даже при наличии сигнала ENABLE, но при остановленном двигателе.

Измененные параметры следует вносить в таблицу, приведенную на последней странице Руководства по программированию.

9) Сброс:

При появлении сигналов тревоги найдите и устраните их причину и перезапустите преобразователь (сбросьте сигнал тревоги). Для этого замкните вход MDI3 (16) или нажмите кнопку **RESET**.

**ВНИМАНИЕ**

При использовании алгоритма управления IFD можно установить только задания скорости.

4.2. Программное обеспечение “VTC”

- 1) Подключение:** Следуйте инструкциям и рекомендациям, приведенным в главах 2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ и 3.3. МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ.
- 2) Включение питания:** Подайте питание на преобразователь; цепь клеммы START (15) должна быть разомкнута во избежание пуска двигателя. Убедитесь в появлении индикации на дисплее.
- 3) Изменение параметров:** Для упрощения ввода в эксплуатацию привода Sinus Penta можно использовать меню Start Up. Это меню предназначено для ввода основных параметров подключенного двигателя.

В этом меню установите следующие параметры:

1. Напряжение питания преобразователя **C008**. Выберите нужное значение напряжения сети или питание по шине постоянного тока от Penta RGN;
2. Алгоритм управления VTC в параметре **C010**
3. Параметры двигателя:
 - **C015** (fmot1) Номинальная частота
 - **C016** (rpmnom1) Номинальная скорость (об/мин)
 - **C017** (Pmot1) Номинальная мощность
 - **C018** (Imot1) Номинальный ток
 - **C019** (Vmot1) Номинальное напряжение
 - **C029** (Speedmax1) Максимально допустимая скорость

- 4) Автонастройка:** Разомкните вход **ENABLE**, перейдите в меню “Autotune” и установите **I073** = 1: Motor Tune и **I074** = 0: All Ctrl no rotation. Нажмите **ESC** для подтверждения. Замкните вход **ENABLE** и дождитесь окончания процедуры (появления сообщения “**W32** Open Enable” на дисплее). В процессе этой процедуры преобразователь вычисляет и сохраняет значения параметров **C022** (сопротивление статора) и **C023** (индуктивность рассеяния). Если появится сообщение “**A097** Motor wires KO”, проверьте подключение двигателя. Появление сообщения “**A065** Autotune KO” означает, что вход **ENABLE** был разомкнут до окончания процедуры. В этом случае выполните сброс подачей команды на клемму MDI3, или нажмите кнопку **RESET** на пульте управления, а затем повторите процедуру автонастройки.
- 5) Перегрузка:** Установите параметр **C048** в меню LIMITS равным желаемому ограничению момента, выраженному в % от номинального момента двигателя.
- 6) Пуск:** Замкните входы **ENABLE** (15) и **START** (14) и подайте задание частоты: светодиоды RUN и REF загорятся, а двигатель начнет вращение. Убедитесь, что двигатель вращается в нужном направлении; в противном случае установите **C014** (Изменение последовательности фаз) = 1: Yes, или разомкните входы ENABLE и START, отключите преобразователь, подождите не менее 20 минут и поменяйте местами два провода из трех, идущих к двигателю.

-
- 7) Настройка регулятора скорости:** Если при достижении заданной скорости наблюдается большое перерегулирование, или если система работает нестабильно (ненормальная работа двигателя), настройте параметры контура скорости (меню SPEED LOOP AND CURRENT BALANCING). Установите параметры интегрирования (**P125**, **P126**) равными Disabled, а параметрам коэффициента пропорциональности (**P128**, **P129**) присвойте равные низкие значения; увеличивайте их до появления перерегулирования в точке достижения задания. Уменьшите значения **P128** и **P129** примерно на 30%, затем уменьшайте значения **P125** и **P126**, начиная с наибольших и сохраняя их равными, до получения желаемой формы переходных процессов. Убедитесь в том, что при постоянной скорости двигатель работает устойчиво.
- 8) Возможные неполадки:** Если неполадок не появилось, переходите к шагу 9; в противном случае проверьте подключения преобразователя, уделяя особое внимание питающим напряжениям, цепи постоянного тока и входам задания. Проверьте, не появилось ли диагностических сообщений на дисплее. В меню MEASURE проверьте задание скорости (**M000**), темп нарастания задания скорости (**M002**), напряжение питания цепи управления (**M030**), напряжение цепи постоянного тока (**M029**), состояние клемм управления (**M033**). Проверьте, соответствуют ли эти значения измеренным.
- 9) Другие настройки:** При **P003** = Standby Only (значение, необходимое для изменения параметров Sxxx), изменение параметров Sxxx в меню CONFIGURATION возможно только в режиме останова или блокировки преобразователя. Если **P003** = Standby + Fluxing, параметры могут быть изменены даже при наличии сигнала ENABLE, но при остановленном двигателе. Измененные параметры следует вносить в таблицу, приведенную на последней странице Инструкций по программированию.
- 10) Сброс:** При появлении сигналов тревоги найдите и устраните их причину и перезапустите оборудование (сбросьте сигнал тревоги). Для этого замкните вход MDI3 (I6) или нажмите кнопку **RESET**.

4.3. Программное обеспечение “FOC”

- 1) Подключение:** Следуйте инструкциям и рекомендациям, приведенным в главах 2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ и 3.3. МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ.
- 2) Включение питания:** Подайте питание на преобразователь; цепь клеммы **START** (15) должна быть разомкнута во избежание пуска двигателя. Убедитесь в появлении индикации на дисплее.
- 3) Изменение параметров:** Для упрощения ввода в эксплуатацию привода SINUS PENTA можно использовать меню **START UP**. Это меню предназначено для ввода основных параметров подключенного двигателя.

В этом меню установите следующие параметры:

1. Напряжение питания преобразователя **C008**. Выберите нужное значение напряжения сети или питание по шине постоянного тока от Penta RGN;
2. Алгоритм управления FOC в параметре **C010**
3. Параметры двигателя:
 - **C015** (f_{mot1}) Номинальная частота
 - **C016** (rpm_{nom1}) Номинальная скорость (об/мин)
 - **C017** (P_{mot1}) Номинальная мощность
 - **C018** (I_{mot1}) Номинальный ток
 - **C019** (V_{mot1}) Номинальное напряжение
 - **C029** (Speed_{max1}) Максимально допустимая скорость

Если известен ток холостого хода двигателя, установите его значение в параметре **C021** в % от номинального тока двигателя.

Если ток холостого хода двигателя неизвестен, но двигатель можно запустить без нагрузки, запустите двигатель на номинальной скорости в режиме IFD, запомните значение тока (параметр **M026** в меню **MOTOR MEASURES**) и используйте его в качестве первого приближения для параметра **C021**.

ПРИМЕЧАНИЕ: Даже если подключенный двигатель должен работать на скорости выше номинальной (ослабление поля), ток холостого хода необходимо измерять на номинальной скорости двигателя для получения лучших эксплуатационных характеристик.

Если ток холостого хода неизвестен, а двигатель не может быть запущен без нагрузки, используйте в качестве первого приближения значение, автоматически рассчитанное приводом на шаге 5.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если значение параметра **C021** = 0, то при выполнении автонастройки (шаг 5) преобразователь автоматически установит значение, соответствующее параметрам двигателя.

После ввода значения тока холостого хода в параметр **C021** значение параметра взаимной индуктивности (**C024**) будет рассчитано автоматически при установке **I073** = 1: Motor Tune и **I074** = 0: All Ctrl no rotation для выполнения автонастройки (**C024** будет вычислен, даже если процедура автонастройки не будет выполнена).

4) Проверка энкодера:

При тестировании энкодера двигатель должен вращаться.

Выберите источник сигнала энкодера, используемого в качестве сигнала обратной связи (Encoder A при подключении к клеммам управления, Encoder B при работе через опциональную плату **ES836** или **ES913**) в параметре **C189**; введите количество импульсов на оборот в параметрах **C190** или **C191**.

В меню MOTOR CONTROL установите параметр обратной связи по скорости от энкодера **C012** = Yes.

Разомкните вход **ENABLE**, установите параметр **I073** = Encoder Tune, подтвердите выбор кнопкой **ESC**. Замкните вход **ENABLE** и дождитесь окончания процедуры настройки энкодера (сообщение "W32 Open Enable").

По окончании процедуры настройки на дисплее появится одно из следующих сообщений:

"**W31** Encoder OK"; обратная связь по скорости в норме. Если знак сигнала скорости, полученного от энкодера, противоположен знаку задания скорости, преобразователь автоматически изменит знак сигнала обратной связи (параметр **C199**).

"**A59** Encoder Fault"; сигнал скорости, поступающий от энкодера, не согласуется с заданием скорости. Возможные причины:

- неверное количество импульсов на оборот.
- неправильное питание энкодера (например, +5В вместо +24В); проверьте параметры энкодера и положение переключателей, отвечающих за питание энкодера на опциональной плате энкодера.
- неправильная конфигурация переключателей выбора энкодера (двухтактный или line-driver) на опциональной плате энкодера.
- нет связи с энкодером (проверьте подключение).
- как минимум один канал энкодера неисправен (замените энкодер).

5) Автонастройка сопротивления статора и индуктивности рассеяния:

Разомкните вход **ENABLE** и установите **I073** = 1: Motor Tune и **I074** = 0: All Ctrl no rotation, подтверждая выбор кнопкой **ESC**. Замкните вход **ENABLE** и дождитесь окончания процедуры (сообщение "**W32** Open Enable"). Преобразователь вычислил и сохранил значения **C022** и **C023**. Если появится сообщение "**A097** Motor wires KO", проверьте подключение двигателя. Появление сообщения "**A065** Autotune KO" означает, что вход **ENABLE** был разомкнут до окончания процедуры. В этом случае выполните сброс подачи команды на клемму MDI3, или нажмите кнопку **RESET** на пульте управления, а затем повторите процедуру автонастройки.

6) Автонастройка контура тока:

Разомкните вход **ENABLE** и установите **I073** = 1: Motor Tune и **I074** = 1: FOC Auto no rot., подтверждая выбор кнопкой **ESC**. Замкните вход **ENABLE** и дождитесь окончания процедуры (сообщение "**W32** Open Enable"). Преобразователь вычислил и сохранил значения **P155** и **P156**. Появление сообщения "**A065** Autotune KO" означает, что вход **ENABLE** был разомкнут до окончания процедуры. В этом случае выполните сброс подачи команды на клемму MDI3, или нажмите кнопку **RESET** на пульте управления, а затем повторите процедуру автонастройки.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если вход **ENABLE** не был разомкнут до окончания процедуры, уменьшите на 5% значение тока холостого хода (**C021**) и повторите процедуру автонастройки.

- 7) Настройка постоянной времени ротора:** Постоянная времени ротора (**C025**) определяется при помощи специальной автоматической процедуры; двигатель должен иметь возможность вращения даже при отсутствии нагрузки. Разомкните вход **ENABLE** и установите **I073 = 1: Motor Tune** и **I074 = 2: FOC Auto + rot.**, подтверждая выбор кнопкой **ESC**. Замкните вход **ENABLE** и дождитесь окончания процедуры (сообщение "**W32** Open Enable"). В процессе этой процедуры преобразователь вычисляет и сохраняет значение постоянной времени ротора в параметре **C025**.
- Если двигатель не может вращаться без нагрузки, используйте приближительное значение, вычисленное на шаге 5.
- 8) Пуск:** Теперь, когда все необходимые для управления по алгоритму FOC параметры получены, замкните входы **ENABLE** (15) и **START** (14) и подайте задание скорости: светодиоды RUN и REF загорятся, а двигатель начнет вращение. Убедитесь, что двигатель вращается в нужном направлении; в противном случае установите **C014 = 1: Yes**, или разомкните входы **ENABLE** и **START**, отключите преобразователь, подождите не менее 20 минут и поменяйте местами два провода из трех, идущих к двигателю.
- 9) Настройка регулятора скорости:** Если при достижении заданной скорости наблюдается большое перерегулирование, или если система работает нестабильно (ненормальная работа двигателя), настройте параметры контура скорости (меню **SPEED LOOP AND CURRENT BALANCING**). Установите параметры интегрирования (**P125, P126**) равными Disabled, а параметрам коэффициента пропорциональности (**P128, P129**) присвойте равные низкие значения; увеличивайте их до появления перерегулирования в точке достижения задания. Уменьшите значения **P128** и **P129** примерно на 30%, затем уменьшайте значения **P125** и **P126**, начиная с наибольших и сохраняя их равными, до получения желаемой формы переходных процессов. Убедитесь в том, что при постоянной скорости двигатель работает устойчиво.
- 10) Возможные неполадки:** Если появилось сообщение "**A060** Fault No Curr.", это значит, что контур тока настроен неточно. Следуйте инструкциям, данным в шаге 6, и уменьшите значение тока холостого хода (параметр **C021** в меню **MOTOR CONTROL**).
- Если двигатель шумит при пуске, это означает, что неверно установлена постоянная времени ротора двигателя. Повторите действия, описанные в шаге 7, или вручную измените значение параметра **C025** для спокойного пуска двигателя.
- Если неполадок не появилось, переходите к шагу 11; в противном случае проверьте подключения преобразователя, уделяя особое внимание питающим напряжениям, цепи постоянного тока и входам задания. Проверьте, не появилось ли диагностических сообщений на дисплее. В меню **MEASURE** проверьте задание скорости (**M000**), темп нарастания задания скорости (**M002**), напряжение питания цепи управления (**M030**), напряжение цепи постоянного тока (**M029**), состояние клемм управления (**M033**). Проверьте, соответствуют ли эти значения измеренным.

11) Другие настройки:

Для оптимизации работы двигателя можно вручную настроить параметры **C021** (ток холостого хода), **C024** (взаимная индуктивность), **C025** (постоянная времени ротора) для получения мягкой работы двигателя. Необходимо учитывать следующее:

- **Слишком большие значения C021** → ниже момент, особенно на номинальной скорости, поскольку основная часть напряжения питания двигателя используется на намагничивание двигателя вместо генерации момента.
- **Слишком маленькие значения C021** → из-за слабого поля двигателя необходим больший ток.
- **Взаимная индуктивность C024** → Вычисляется при каждом изменении значения тока холостого хода. Этот параметр не связан непосредственно с управлением двигателя, но оказывает существенное влияние на точность вычисления выходного момента. При завышенных значениях вычисленного момента значение параметра **C024** необходимо уменьшить, и наоборот.
- **Оптимальное значение C025** → Наилучший способ определения оптимального значения постоянной времени ротора состоит в том, чтобы выполнить несколько попыток с постоянной нагрузкой, но разными значениями **C025**. Оптимальным признается значение, при котором необходимый момент создается при меньшем токе (параметр **M026** в меню MOTOR MEASURES).

При **P003** = Stand-by Only (значение, необходимое для изменения параметров Sxxx), изменение параметров Sxxx в меню CONFIGURATION возможно только в режиме останова или блокировки преобразователя. Если **P003** = Standby + Fluxing, параметры могут быть изменены даже при наличии сигнала ENABLE, но при остановленном двигателе.

Измененные параметры следует вносить в таблицу, приведенную на последней странице Инструкций по программированию.

12) Сброс:

При появлении сигналов тревоги найдите и устраните их причину и перезапустите оборудование (сбросьте сигнал тревоги). Для этого замкните вход MDI3 (I6) или нажмите кнопку **RESET**.

4.4. Программное обеспечение "SYN"

Подробности процедуры ввода в эксплуатацию для режима SYN (синхронный двигатель) описаны в Руководстве "SINUS PENTA. РАБОТА С СИНХРОННЫМ ДВИГАТЕЛЕМ".

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Системы заземления

TN-S, TN-C, TN-CS, TT (без заземления угла).

Для систем IT (незаземленных) свяжитесь с Elettronica Santerno

Диапазон мощностей

- Мощность двигателя/напряжение питания

1.5~260 кВт 200÷240 В, 3 фазы

2.2~1750 кВт 380÷415 В, 3 фазы

3~2000 кВт 440÷460 В, 3 фазы

3.7~2100 кВт 480÷500 В, 3 фазы

3~2500 кВт 575 В, 3 фазы

3~3000 кВт 660÷690 В, 3 фазы

- Исполнение/размер

Модели STAND ALONE: IP20 от S05 до S32,

IP00 от S41 до S90,

IP54 от S05 до S32,

Модели BOX: IP54,

Модели CABINET: IP24 или IP54.

Категория перенапряжения

III (по стандарту EN61800-5-1)

Наработка на отказ

25.000 часов при температуре 40°C и номинальном выходном токе.

Характеристики двигателя

- Напряжение /точность поддержания

0÷Напряжение сети, +/-2%

- Ток/Момент двигателя/время

105÷200% в течение 2 мин. каждые 20 мин. для моделей до S30 включительно.

105÷200% в течение 1 мин. каждые 10 мин. для моделей от S32 и выше.

- Пусковой момент/время

240% кратковременно

- Выходная частота/разрешение *

0÷1000 Гц, разрешение 0.01Гц

- Тормозной момент

Торможение постоянным током 30%*Tn

Торможение при замедлении до 20%* Tn (без тормозного резистора)

Торможение при замедлении до 150%* Tn (с тормозным резистором)

- Настраиваемая частота коммутации, включая "бесшумную" случайную частоту (подробнее см. главу УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ КОММУТАЦИИ и Инструкции по программированию).

Сеть

- Напряжение питания/отклонение

2Т → 200÷240 В, 3 фазы, -15% +10%

4Т → 380÷500 В, 3 фазы, -15% +10%

5Т → 500÷600 В, 3 фазы, -15% +10%

6Т → 575÷690 В, 3 фазы, -15% +10%

Максимальный дисбаланс напряжений: ±3% от номинального значения.

- Напряжение питания постоянным током / отклонение

2Т → 280÷340 В, -15% +10%

4Т → 530÷705 В, -15% +10%

5Т → 705÷845 В, -15% +10%

6Т → 845÷970 В, -15% +10%

При питании постоянным током моделей размеров S41, S42, S51, S52, S60, S64, S74 and S84 необходима внешняя цепь предварительного заряда конденсаторов шины постоянного тока.

- Частота сети (Гц)/ отклонение

50÷60 Гц, +/-20%

Требования к окружающей среде

- Температура

-10...40 °C без снижения мощности

40...50 °C без снижения мощности или со снижением на 2% на градус в зависимости от модели преобразователя и применения.

(см. табл. в главе 5.3)

- Температура хранения

-25...+70 °C

- Влажность

5...95% (без конденсата)

- Высота над уровнем моря

Максимальная высота установки 2000 м. При необходимости установки на высотах от 2000 до 4000 м свяжитесь с Elettronica Santerno.

Свыше 1000 м номинальный ток снижается на 1% на каждые 100м

- Вибрация

До 9.8м/с² (=1.0g)

- Место установки

Не устанавливайте прибор в местах, где возможно освещение прямыми солнечными лучами, попадание на прибор брызг или капель. Не допускается наличие в воздухе токопроводящей пыли, агрессивных газов и соли. Не устанавливайте прибор на поверхности с повышенной вибрацией.

- Атмосферное давление при работе

86÷106кПа

- Система охлаждения:

Принудительное воздушное охлаждение



ВНИМАНИЕ

Максимальная выходная частота ограничена доступной частотой коммутации (см. Инструкции по программированию).

УПРАВЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕМ	Метод управления	IFD = V/F с симметричной ШИМ-модуляцией VTC = Векторное управление моментом (Прямое векторное бездатчиковое управление моментом) FOC = Регулирование возбуждения с регулированием поля и момента для асинхронных двигателей SYN = Векторное управление синхронными двигателями с постоянными магнитами (PMSM)	
	Разрешение задания частоты / скорости	Дискретное задание: 0.1Гц (ПО IFD); 1 об/мин (ПО VTC); 0.01 об/мин (ПО FOC) Аналоговое задание 12 бит: 40% по отношению к диапазону скорости	
	Точность поддержания скорости	Разомкнутая система: $\pm 0.5\%$ от максимальной скорости Замкнутая система (с энкодером): $< 0.01\%$ от максимальной скорости	
	Перегрузочная способность	До 2-кратного номинального тока в течение 120 с.	
	Пусковой момент Бросок момента	До 200% Tном в течение 120 с и до 240% Tном кратковременно Программируемый до номинального момента	
РАБОТА	Входные сигналы	Источник команд	Клеммы управления, пульт управления, последовательная связь MODBUS RTU, fieldbus
		Аналоговые входы	3 аналоговых входа с выбором типа сигнала (напряжение / ток): - 1 однополярный вход, разрешение 12 бит - 2 дифференциальных входов, разрешение 12 бит Аналоговые сигналы от пульта управления или через последовательный интерфейс
		Дискретные выходы	8 дискретных входов; 3 фиксированных (ENABLE, START, RESET) и 5 программируемых.
		Предустановленные задания частоты / скорости	15 программируемых заданий скорости $\pm 32,000$ об/мин; первые 3 значения с разрешением 0.01 об/мин (для ПО FOC)
		Темпы разгона / торможения	4 + 4 темпа разгона/торможения, от 0 до 6500 с; возможность установки пользовательских характеристик.
	Выходные сигналы	Дискретные выходы	4 программируемых дискретных выхода с возможностью установки задержки включения / выключения: 1 двухтактный выход, $=20 \div 48$ В, 50 мА max 1 выход с открытым коллектором, NPN/PNP, $=5 \div 48$ В, 50 мА max 2 релейных выхода с переключающей группой контактов ~ 250 В, $=30$ В, 5А
		Источник питания	$=24$ В $\pm 5\%$, 200 мА
		Питание потенциометра	+ 10 В $\pm 0.8\%$, 10 мА -10 В $\pm 0.8\%$, 10 мА
Аналоговые выходы		3 программируемых аналоговых выхода, $- 10 \div 10$ В, $0 \div 10$ В, $0(4) \div 20$ мА, разрешение 9/11 бит	
ЗАЩИТЫ	Сигналы тревоги	Тепловая защита преобразователя, тепловая защита двигателя, неисправность питания, перенапряжение, пониженное напряжение, перегрузка по току при постоянной скорости или неисправности заземления, перегрузка по току при разгоне, перегрузка по току при замедлении, перегрузка по току при определении скорости (только ПО IFD), внешний сигнал тревоги на дискретном входе, неисправность последовательной связи, неисправность платы управления, неисправность зарядной цепи, длительная перегрузка преобразователя, обрыв кабеля двигателя, ошибка энкодера (если есть), превышение допустимой скорости.	
	Информационные сообщения	INVERTER OK (преобразователь исправен), INVERTER ALARM (сигнал тревоги), разгон – постоянная скорость - замедление - замедление, ограничение тока/момента, POWER DOWN (отключение питания), SPEED SEARCHING (определение скорости), торможение постоянным током, автонастройка.	
СИГНАЛЫ, ДОСТУПНЫЕ ПО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ	Рабочие параметры	задание частоты/момента/скорости, выходная частота, скорость двигателя, требуемый момент, генерируемый момент, ток двигателя, напряжение двигателя, напряжение цепи постоянного тока, потребляемая двигателем мощность, состояние дискретных входов, состояние дискретных выходов, список сигналов тревоги (последние 5 сигналов), время работы, значение сигнала на аналоговом входе, задание ПИД-регулятора, значение сигнала обратной связи, значение ошибки ПИД-регулятора, выход ПИД-регулятора, значение обратной связи, умноженное на программируемый коэффициент.	
	Последовательная связь	Стандартная связь через интерфейс RS485 в сети до 247 узлов Протокол связи MODBUS RTU	
	Варианты Fieldbus	Profibus DP®, CANopen®, Device Net®, Ethernet (MODBUS® TCP/IP), Interbus®, ControlNet®, Lonworks® при наличии опциональной встраиваемой платы	
БЕЗОПАСНОСТЬ		EN 61800-5-1, EN 61800-5-2, EN60204-1	
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ		EN 61800-2 and EN 60146-1-1	
Соответствие		   	

5.1. ВЫБОР МОДЕЛИ

Преобразователь серии SINUS PENTA выбирается на основании допустимого тока и возможных перегрузок.

Типоразмер преобразователей серии SINUS PENTA определяется тремя значениями токов:

- **I_{nom}** допустимый ток преобразователя в длительном режиме.
- **I_{max}** максимальный ток в режиме перегрузки в течение 120 с каждые 20 мин или в течение 60 с каждые 10 мин в зависимости от модели.
- **I_{peak}** максимальный ток в режиме перегрузки в течение 3 с.

Каждая модель может использоваться с различными типоразмерами двигателей в зависимости от характера нагрузки. Условно перегрузки по току/моменту можно разделить на четыре типа:

Перегрузка	ΔO		Применение
	(60/120s)	(3s)	
LIGHT	120%	144%	используется при легких нагрузках с квадратичным или постоянным моментом (насосы, вентиляторы и т.п.);
STANDARD	140%	168%	используется при стандартных нагрузках с постоянным моментом (конвейеры, миксеры, экструдеры и т.п.);
HEAVY	175%	210%	используется при тяжелых нагрузках с постоянным моментом (лифты, прессы, мостовые краны, мельницы и т.п.);
STRONG	200%	240%	используется при очень тяжелых нагрузках с постоянным моментом (пробойники, координатные приводы и т.д.).

В таблице ниже приведены типовые уровни перегрузок для различных применений.

Выбор по таблице не является обязательным; для точного выбора необходимо знать момент возможных перегрузок, а также их длительность и периодичность для присоединенного механизма.

Применение	ПЕРЕГРУЗКА			
	LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG
Распылитель, моечная машина, винтовой компрессор (без нагрузки), регулируемый осевой вентилятор, нерегулируемый осевой вентилятор, вентилятор высокого давления, скважинные насосы, центробежные насосы, насосы высокого давления, поршневые насосы, пылесборники, заточные станки и т.п.	*			
Грязевые насосы и т.п.	*	*		
Смеситель, центрифуга, поршневой компрессор (без нагрузки), винтовой компрессор (нагруженный), роликовый конвейер, конусная дробилка, роторная дробилка, вертикальная ударная дробилка, корообдирочная машина, обрезной станок, гидравлический блок питания, миксер, планшайба, пескоструйная машина, ленточная пила, дисковая пила, сепаратор, шредер, измельчитель, крутильная машина, промышленная моечная машина, автоукладчик, экструдер и т.п.		*		
Ленточный конвейер, сушилка, резальная машина, опрокидыватель, механический пресс, формовочная машина, ножницы, намоточная машина, волочильная машина, каландр, винтоверт и т.п.		*	*	
поршневой компрессор (нагруженный), винтовой конвейер, молотковая дробилка, мельница, шаровая мельница, молотковая мельница, роликовая мельница, строгальный станок, пульпер, вибрационный грохот, подъемник, кран, ткацкий станок и т.п.			*	
Пробойник, координатный привод, лифт, пресс гидравлического питателя и т.п.			*	*

В таблицах на следующих страницах указана мощность двигателей, которые можно подключать к преобразователям SINUS PENTA с точки зрения их перегрузочной способности.



ВАЖНО: Данные в таблицах относятся к стандартному 4-полюсному двигателю.

УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО:

- Номинальный ток подключенного двигателя меньше I_{nom} (точность: +5%).
- При подключении нескольких двигателей их суммарный номинальный ток не должен превышать I_{nom} .
- Отношение между максимальным током преобразователя и номинальным током двигателя включено в значение класса перегрузки.

ПРИМЕР:

Применение: мостовой кран
Двигатель: 37 кВт
Номинальный ток: 68А
Номинальное напряжение: 400В
Требуемая перегрузочная способность: 160%

Применение Heavy

Параметры преобразователя:

I_{nom} : не менее 68А
 I_{max} : не менее $68А \cdot 1.6 = 102А$

В соответствии с таблицей для этого применения подойдет SINUS PENTA 0060 с номинальным током 88А и максимальным током 112А.



ВНИМАНИЕ

При подключении нескольких двигателей может иметь место ситуация, когда преобразователь не определит существенной перегрузки или заклинивания одного из двигателей. В этом случае двигатель может получить серьезные повреждения; имеется также вероятность пожара.

Необходимо обеспечить систему защиты для каждого двигателя, не связанную с преобразователем и останавливающую все двигатели при неисправности одного.

5.1.1. ПРИМЕНЕНИЯ LIGHT: ПЕРЕГРУЗКА ДО 120% (60/120С) ИЛИ ДО 144% (3С)

5.1.1.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЕЙ 2Т И 4Т

Размер	Модель преобразователя		Мощность двигателя												I _{ном}	I _{маx}	I _{peak} (3С)
			200-240 В			380-415 В			440-460 В			480-500 В					
			кВт	HP	А	кВт	HP	А	кВт	HP	А	кВт	HP	А			
S05	SINUS	0005				4.5	6	9.0	5.5	7.5	9.7	6.5	9	10.2	10.5	11.5	14
	SINUS	0007	3	4	11.2	5.5	7.5	11.2	7.5	10	12.5	7.5	10	11.8	12.5	13.5	16
	SINUS	0008	3.7	5	13.2										15	16	19
	SINUS	0009				7.5	10	14.5	9.2	12.5	16	9.2	12.5	14.3	16.5	17.5	19
	SINUS	0010	4	5.5	14.6										17	19	23
	SINUS	0011				7.5	10	14.8	9.2	12.5	16	11	15	16.5	16.5	21	25
	SINUS	0013	4.5	6	17.9										19	21	25
	SINUS	0014				7.5	10	14.8	9.2	12.5	16	11	15	16.5	16.5	25	30
	SINUS	0015	5.5	7.5	19.5										23	25	30
	SINUS	0016	7.5	10	25.7										27	30	36
SINUS	0020	9.2	12.5	30										30	36	43	
S12	SINUS	0016				11	15	21	15	20	25	15	20	23.2	27	30	36
	SINUS	0017				15	20	29	18.5	25	30	18.5	25	28	30	32	37
	SINUS	0020				15	20	29	18.5	25	30	18.5	25	28	30	36	43
	SINUS	0023	11	15	36										38	42	51
	SINUS	0025				22	30	41	22	30	36	22	30	33	41	48	58
	SINUS	0030				22	30	41	22	30	36	25	35	37	41	56	67
	SINUS	0033	15	20	50										51	56	68
	SINUS	0034				30	40	55	30	40	48	37	50	53	57	63	76
	SINUS	0036				30	40	55	37	50	58	37	50	53	60	72	86
SINUS	0037	18.5	25	61										65	72	83	
S15	SINUS	0040	22	30	71	37	50	67	45	60	70	50	70	70	72	80	88
	SINUS	0049	25	35	80	45	60	80	50	65	75	55	75	78	80	96	115
S20	SINUS	0060	28	38	88	50	70	87	55	75	85	65	90	88	88	112	134
	SINUS	0067	30	40	96	55	75	98	65	90	100	75	100	103	103	118	142
	SINUS	0074	37	50	117	65	90	114	75	100	116	85	115	120	120	144	173
	SINUS	0086	45	60	135	75	100	133	90	125	135	90	125	127	135	155	186
S30	SINUS	0113	55	75	170	100	135	180	110	150	166	132	180	180	180	200	240
	SINUS	0129	65	90	195	110	150	191	125	170	192	140	190	195	195	215	258
	SINUS	0150	70	95	213	120	165	212	132	180	198	150	200	211	215	270	324
	SINUS	0162	75	100	231	132	180	228	150	200	230	175	238	240	240	290	324

S41	SINUS 0180	90	125	277	160	220	273	200	270	297	220	300	300	300	340	408
	SINUS 0202	110	150	332	200	270	341	220	300	326	250	340	337	345	420	504
	SINUS 0217	120	165	375	220	300	375	250	340	336	260	350	359	375	460	552
	SINUS 0260	132	180	390	250	340	421	280	380	410	300	410	418	425	560	672
S51	SINUS 0313	160	220	475	280	380	480	315	430	459	355	485	471	480	600	720
	SINUS 0367	185	250	550	315	430	528	375	510	540	400	550	544	550	680	792
	SINUS 0402	200	270	593	400	550	680	450	610	665	500	680	673	680	850	1020
S60	SINUS 0457	250	340	732	400	550	680	450	610	665	500	680	673	720	880	1056
	SINUS 0524	260	350	780	450	610	765	500	680	731	560	760	751	800	960	1152
S65 ¹⁾	SINUS 0598				500	680	841	560	760	817	630	860	864	900	1100	1320
	SINUS 0748				560	760	939	630	860	939	710	970	960	1000	1300	1560
	SINUS 0831				710	970	1200	800	1090	1160	900	1230	1184	1200	1440	1728
S75 ¹⁾	SINUS 0964				900	1230	1480	1000	1360	1431	1100	1500	1480	1480	1780	2136
	SINUS 1130				1000	1360	1646	1170	1600	1700	1270	1730	1700	1700	2040	2448
	SINUS 1296				1200	1650	2050	1400	1830	2000	1460	1990	2050	2100	2520	3024
S90 ¹⁾	SINUS 1800				1500	2000	2500	1750	2400	2500	1850	2500	2500	2600	3100	3720
	SINUS 2076				1750	2400	2900	2000	2720	2900	2100	2900	2900	3000	3600	3600

Напряжение питания преобразователя

**3 x 200-240 В;
= 280-360 В**

3 x 380-500 В; = 530-705 В

¹⁾ Для этих моделей применение входного и выходного дросселей обязательно.

Условные обозначения:

Inom – номинальный ток преобразователя частоты в длительном режиме

I_{max} – максимальный ток, который может обеспечить преобразователь в течение 120 с каждые 20 мин для моделей до S30, и в течение 60 с каждые 10 минут для моделей S41 и выше

I_{peak} – пиковый ток, который может обеспечить преобразователь в течение 3 с

5.1.1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЕЙ 5Т и 6Т

Размер	Модель преобразователя	Мощность двигателя						I _{nom} А	I _{max} А	I _{peak} (3с) А	
		575 В			660-690 В						
		кВт	HP	А	кВт	HP	А				
S12 5Т S14 6Т	SINUS 0003	4	5.5	5.7	5.5	7.5	6.3	7	8.5	10	
	SINUS 0004	5.5	7.5	7.6	7.5	10	8.4	9	11	13	
	SINUS 0006	7.5	10	10	9.2	12.5	10.2	11	13.5	16	
	SINUS 0012	9.2	12.5	12.5	11	15	12.1	13	16	19	
	SINUS 0018	11	15	14	15	20	16.8	17	21	25	
S14	SINUS 0019	15	20	20	18.5	25	21	21	25	30	
	SINUS 0021	18.5	25	25	22	30	23	25	30	36	
	SINUS 0022	22	30	28	30	40	33	33	40	48	
	SINUS 0024	30	40	39	37	50	39	40	48	58	
	SINUS 0032	37	50	47	45	60	46	52	63	76	
S22	SINUS 0042	45	60	55	55	75	56	60	72	86	
	SINUS 0051	55	75	70	75	100	78	80	96	115	
	SINUS 0062	65	90	83	75	100	78	85	110	132	
	SINUS 0069	75	100	95	90	125	94	105	135	162	
S32	SINUS 0076	90	125	115	110	150	113	125	165	198	
	SINUS 0088	110	150	138	132	180	133	150	200	240	
	SINUS 0131	132	180	168	160	220	158	190	250	300	
	SINUS 0164	160	220	198	220	300	220	230	300	360	
S42	SINUS 0181	220	300	275	250	340	250	305	380	420	
	SINUS 0201	250	340	300	315	430	310	330	420	420	
	SINUS 0218	300	410	358	355	485	350	360	465	560	
	SINUS 0259	330	450	395	400	550	390	400	560	560	
S52	SINUS 0290	355	485	420	450	610	440	450	600	720	
	SINUS 0314	400	550	480	500	680	480	500	665	798	
	SINUS 0368	450	610	532	560	770	544	560	720	850	
	SINUS 0401	560	770	630	630	860	626	640	850	850	
S65 ¹⁾	SINUS 0457	630	860	720	710	970	696	720	880	1056	
	SINUS 0524	710	970	800	800	1090	773	800	960	1152	
	SINUS 0598	800	1090	900	900	1230	858	900	1100	1320	
	SINUS 0748	900	1230	1000	1000	1360	954	1000	1300	1440	
S70 ¹⁾	SINUS 0831	1000	1360	1145	1240	1690	1200	1200	1440	1440	
S75 ¹⁾	SINUS 0964	1270	1730	1480	1530	2090	1480	1480	1780	2136	
	SINUS 1130	1460	1990	1700	1750	2380	1700	1700	2040	2448	
S80 ¹⁾	SINUS 1296	1750	2380	2100	2100	2860	2100	2100	2520	2520	
S90 ¹⁾	SINUS 1800	2000	2720	2400	2400	3300	2400	2600	3100	3720	
	SINUS 2076	2500	3400	3000	3000	4000	3000	3000	3600	3600	
Напряжение питания преобразователя		3 x 500-600 В; = 705-845 В			3 x 600-690 В; = 845-970 В						

¹⁾ Для этих моделей применение входного и выходного дросселей обязательно.

5.1.2. ПРИМЕНЕНИЯ STANDARD: ПЕРЕГРУЗКА ДО 140% (60/120С) ИЛИ ДО 168% (3С)

5.1.2.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЕЙ 2Т И 4Т

Размер	Модель преобразователя		Мощность двигателя												Inom	Imax	Ipeak (3с)
			200-240 В			380-415 В			440-460 В			480-500 В					
			кВт	HP	A	кВт	HP	A	кВт	HP	A	кВт	HP	A			
S05	SINUS	0005				4	5.5	8.4	4.5	6	7.8	5.5	7.5	9.0	10.5	11.5	14
	SINUS	0007	2.2	3	8.5	4.5	6	9.0	5.5	7.5	9.7	6.5	9	10.2	12.5	13.5	16
	SINUS	0008	3	4	11.2										15	16	19
	SINUS	0009				5.5	7.5	11.2	7.5	10	12.5	7.5	10	11.8	16.5	17.5	19
	SINUS	0010	3.7	5	13.2										17	19	23
	SINUS	0011				7.5	10	14.8	9.2	12.5	15.6	9.2	12.5	14.3	16.5	21	25
	SINUS	0013	4	5.5	14.6										19	21	25
	SINUS	0014				7.5	10	14.8	9.2	12.5	15.6	11	15	16.5	16.5	25	30
	SINUS	0015	4.5	6	15.7										23	25	30
	SINUS	0016	5.5	7.5	19.5										27	30	36
SINUS	0020	7.5	10	25.7										30	36	43	
S12	SINUS	0016				9.2	12.5	17.9	11	15	18.3	15	20	23.2	27	30	36
	SINUS	0017				11	15	21	11	15	18.3	15	20	23.2	30	32	37
	SINUS	0020				15	20	29	15	20	25	18.5	25	28	30	36	43
	SINUS	0023	9.2	12.5	30										38	42	51
	SINUS	0025				18.5	25	35	18.5	25	30	22	30	33	41	48	58
	SINUS	0030				22	30	41	22	30	36	25	35	37	41	56	67
	SINUS	0033	11	15	36										51	56	68
	SINUS	0034				25	35	46	30	40	48	30	40	44	57	63	76
	SINUS	0036				30	40	55	30	40	48	37	50	53	60	72	86
	SINUS	0037	15	20	50										65	72	83
S15	SINUS	0040	18.5	25	61	30	40	55	37	50	58	40	55	58	72	80	88
	SINUS	0049	22	30	71	37	50	67	45	60	70	45	60	64	80	96	115
S20	SINUS	0060	25	35	80	45	60	80	55	75	85	55	75	78	88	112	134
	SINUS	0067	30	40	96	55	75	98	60	80	91	65	90	88	103	118	142
	SINUS	0074	37	50	117	65	90	114	70	95	107	75	100	103	120	144	173
	SINUS	0086	40	55	127	75	100	133	75	100	116	85	115	120	135	155	186
S30	SINUS	0113	45	60	135	90	125	159	90	125	135	90	125	127	180	200	240
	SINUS	0129	55	75	170	100	135	180	110	150	166	110	150	153	195	215	258
	SINUS	0150	65	90	195	110	150	191	132	180	198	150	200	211	215	270	324
	SINUS	0162	75	100	231	132	180	228	150	200	230	160	220	218	240	290	324

S41	SINUS 0180	80	110	250	160	220	273	185	250	279	200	270	273	300	340	408	
	SINUS 0202	90	125	277	200	270	341	220	300	326	250	340	337	345	420	504	
	SINUS 0217	110	150	332	220	300	375	250	340	375	260	350	359	375	460	552	
	SINUS 0260	132	180	390	250	340	421	280	380	410	300	410	418	425	560	672	
S51	SINUS 0313	150	200	458	280	380	480	315	430	459	355	485	471	480	600	720	
	SINUS 0367	160	220	475	315	430	528	375	510	540	400	550	544	550	680	792	
	SINUS 0402	185	250	550	400	550	680	450	610	665	500	680	673	680	850	1020	
S60	SINUS 0457	220	300	661	400	550	680	450	610	665	500	680	673	720	880	1056	
	SINUS 0524	260	350	780	450	610	765	500	680	731	560	770	751	800	960	1152	
S65 ¹⁾	SINUS 0598				500	680	841	560	760	817	630	860	864	900	1100	1320	
	SINUS 0748				560	760	939	630	860	939	710	970	960	1000	1300	1560	
	SINUS 0831				630	860	1080	800	1090	1160	800	1090	1067	1200	1440	1728	
S75 ¹⁾	SINUS 0964				800	1090	1334	900	1230	1287	1000	1360	1317	1480	1780	2136	
	SINUS 1130				900	1230	1480	1100	1500	1630	1170	1600	1570	1700	2040	2448	
	SINUS 1296				1200	1650	2050	1400	1830	2000	1460	1990	2050	2100	2520	3024	
S90 ¹⁾	SINUS 1800				1400	1910	2400	1700	2300	2400	1750	2400	2400	2600	3100	3720	
	SINUS 2076				1750	2400	2900	2000	2720	2900	2100	2900	2900	3000	3600	3600	
Напряжение питания преобразователя		3 x 200-240 В; = 280-360 В			3 x 380-500 В; = 530-705 В												

¹⁾ Для этих моделей применение входного и выходного дросселей обязательно.

Условные обозначения:

Inom – номинальный ток преобразователя частоты в длительном режиме

I_{max} – максимальный ток, который может обеспечить преобразователь в течение 120 с каждые 20 мин для моделей до S30, и в течение 60 с каждые 10 минут для моделей S41 и выше

I_{peak} – пиковый ток, который может обеспечить преобразователь в течение 3 с

5.1.2.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЕЙ 5Т И 6Т

Размер	Модель преобразователя	Мощность двигателя						Inom	Imax	Ipeak (3с)	
		575 В			660-690 В						
		кВт	HP	А	кВт	HP	А				
S12 5Т S14 6Т	SINUS 0003	4	5.5	5.7	4	5.5	4.8	7	8.5	10	
	SINUS 0004	5.5	7.5	7.6	5.5	7.5	6.3	9	11	13	
	SINUS 0006	7.5	10	10	7.5	10	8.4	11	13.5	16	
	SINUS 0012	7.5	10	10	9.2	12.5	10.2	13	16	19	
	SINUS 0018	11	15	14	11	15	12.1	17	21	25	
S14	SINUS 0019	11	15	14	15	20	16.8	21	25	30	
	SINUS 0021	15	20	20	18.5	25	21	25	30	36	
	SINUS 0022	22	30	28	22	30	23	33	40	48	
	SINUS 0024	25	35	32	30	40	33	40	48	58	
	SINUS 0032	37	50	47	37	50	39	52	63	76	
S22	SINUS 0042	45	60	55	45	60	46	60	72	86	
	SINUS 0051	55	75	70	55	75	56	80	96	115	
	SINUS 0062	65	90	83	75	100	77	85	110	132	
	SINUS 0069	75	100	95	90	125	95	105	135	162	
S32	SINUS 0076	90	125	115	110	150	113	125	165	198	
	SINUS 0088	110	150	135	132	180	133	150	200	240	
	SINUS 0131	132	180	168	160	220	158	190	250	300	
	SINUS 0164	160	220	198	200	270	198	230	300	360	
S42	SINUS 0181	220	300	275	250	340	250	305	380	420	
	SINUS 0201	250	340	300	315	430	310	330	420	420	
	SINUS 0218	300	410	358	315	430	310	360	465	560	
	SINUS 0259	330	450	395	400	550	390	400	560	560	
S52	SINUS 0290	355	485	420	450	610	440	450	600	720	
	SINUS 0314	400	550	480	450	610	440	500	665	798	
	SINUS 0368	450	610	532	500	680	480	560	720	850	
	SINUS 0401	450	610	532	630	860	626	640	850	850	
S65 ¹⁾	SINUS 0457	560	770	630	630	860	626	720	880	1056	
	SINUS 0524	630	860	720	710	970	696	800	960	1152	
	SINUS 0598	710	970	800	900	1230	858	900	1100	1320	
	SINUS 0748	900	1230	1000	1000	1360	954	1000	1300	1440	
S70 ¹⁾	SINUS 0831	1000	1360	1145	1100	1500	1086	1200	1440	1440	
S75 ¹⁾	SINUS 0964	1180	1610	1369	1410	1920	1369	1480	1780	2136	
	SINUS 1130	1350	1840	1569	1620	2210	1569	1700	2040	2448	
S80 ¹⁾	SINUS 1296	1750	2380	2100	1850	2520	2100	2100	2520	2520	
S90 ¹⁾	SINUS 1800	2000	2720	2400	2400	3300	2400	2600	3100	3720	
	SINUS 2076	2500	3400	3000	3000	4000	3000	3000	3600	3600	
Напряжение питания преобразователя		3 x 500-600 В; = 705-845 В			3 x 600-690 В; = 845-970 В						

¹⁾ Для этих моделей применение входного и выходного дросселей обязательно.

Условные обозначения:

Inom – номинальный ток преобразователя частоты в длительном режиме

Imax – максимальный ток, который может обеспечить преобразователь в течение 60 с каждые 10 минут

Ipeak – пиковый ток, который может обеспечить преобразователь в течение 3 с

5.1.3. ПРИМЕНЕНИЯ HEAVY: ПЕРЕГРУЗКА ДО 175% (60/120с) ИЛИ ДО 210% (3с)

5.1.3.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЕЙ 2Т И 4Т

Размер	Модель преобразователя		Мощность двигателя												I _{ном}	I _{max}	I _{peak} (3с)
			200-240 В			380-415 В			440-460 В			480-500 В					
			кВт	HP	A	кВт	HP	A	кВт	HP	A	кВт	HP	A			
S05	SINUS	0005				3	4	6.4	3.7	5	6.6	4.5	6	7.2	10.5	11.5	14
	SINUS	0007	1.8	2.5	7.3	4	5.5	8.4	4.5	6	7.8	5.5	7.5	9.0	12.5	13.5	16
	SINUS	0008	2.2	3	8.5										15	16	19
	SINUS	0009				4.5	6	9.0	5.5	7.5	9.7	7.5	10	11.8	16.5	17.5	21
	SINUS	0010	3	4	11.2										17	19	23
	SINUS	0011				5.5	7.5	11.2	7.5	10	12.5	9.2	12.5	14.3	16.5	21	25
	SINUS	0013	3.7	5	13.2										19	21	25
	SINUS	0014				7.5	10	14.8	9.2	12.5	15.6	11	15	16.5	16.5	25	30
	SINUS	0015	4	5.5	14.6										23	25	30
	SINUS	0016	4.5	6	15.7										27	30	36
SINUS	0020	5.5	7.5	19.5										30	36	43	
S12	SINUS	0016				9.2	12.5	17.9	11	15	18.3	12.5	17	18.9	27	30	36
	SINUS	0017				9.2	12.5	17.9	11	15	18.3	12.5	17	18.9	30	32	37
	SINUS	0020				11	15	21	15	20	25	15	20	23.2	30	36	43
	SINUS	0023	7.5	10	25.7										38	42	51
	SINUS	0025				15	20	29	18.5	25	30	18.5	25	28	41	48	58
	SINUS	0030				18.5	25	35	22	30	36	22	30	33	41	56	67
	SINUS	0033	11	15	36										51	56	68
	SINUS	0034				22	30	41	25	35	40	28	38	41	57	63	76
	SINUS	0036				25	35	46	30	40	48	30	40	44	60	72	86
	SINUS	0037	15	20	50										65	72	83
S15	SINUS	0040	15	20	50	25	35	46	30	40	48	37	50	53	72	80	88
	SINUS	0049	18.5	25	61	30	40	55	37	50	58	45	60	64	80	96	115
S20	SINUS	0060	22	30	71	37	50	67	45	60	70	50	70	70	88	112	134
	SINUS	0067	25	35	80	45	60	80	50	70	75	55	75	78	103	118	142
	SINUS	0074	30	40	96	50	70	87	55	75	85	65	90	88	120	144	173
	SINUS	0086	32	45	103	55	75	98	65	90	100	75	100	103	135	155	186
S30	SINUS	0113	45	60	135	75	100	133	75	100	116	90	125	127	180	200	240
	SINUS	0129	50	70	150	80	110	144	90	125	135	110	150	153	195	215	258
	SINUS	0150	55	75	170	90	125	159	110	150	166	132	180	180	215	270	324
	SINUS	0162	65	90	195	110	150	191	132	180	198	140	190	191	240	290	324

S41	SINUS 0180	75	100	231	132	180	228	160	220	237	160	220	218	300	340	408	
	SINUS 0202	80	110	250	150	200	264	185	250	279	200	270	273	345	420	504	
	SINUS 0217	110	150	332	185	250	321	220	300	326	220	300	300	375	460	552	
	SINUS 0260	110	150	332	200	270	341	260	350	390	280	380	393	425	560	672	
S51	SINUS 0313	132	180	390	220	300	375	260	350	390	300	400	413	480	600	720	
	SINUS 0367	150	200	458	250	340	421	315	430	459	355	485	471	550	680	792	
	SINUS 0402	160	220	475	315	430	528	400	550	576	400	550	544	680	850	1020	
S60	SINUS 0457	200	270	593	315	430	528	375	510	540	450	610	612	720	880	1056	
	SINUS 0524	220	300	661	355	480	589	450	610	665	500	680	673	800	960	1152	
S65 ¹⁾	SINUS 0598				400	550	680	500	680	731	560	760	751	900	1100	1320	
	SINUS 0748				500	680	841	560	760	817	630	860	864	1000	1300	1560	
	SINUS 0831				560	760	939	630	860	939	710	970	960	1200	1440	1728	
S75 ¹⁾	SINUS 0964				710	970	1200	800	1090	1160	900	1230	1184	1480	1780	2136	
	SINUS 1130				800	1090	1334	900	1230	1287	1000	1360	1317	1700	2040	2448	
	SINUS 1296				1000	1360	1650	1100	1500	1630	1170	1600	1560	2100	2520	3024	
S90 ¹⁾	SINUS 1800				1200	1650	2050	1450	1970	2050	1500	2000	2050	2600	3100	3720	
	SINUS 2076				1400	1910	2400	1700	2300	2400	1750	2400	2400	3000	3600	3600	
Напряжение питания преобразователя		3 x 200-240 В; = 280-360 В			3 x 380-500 В; = 530-705 В												

¹⁾ Для этих моделей применение входного и выходного дросселей обязательно.

Условные обозначения:

I_{nom} – номинальный ток преобразователя частоты в длительном режиме

I_{max} – максимальный ток, который может обеспечить преобразователь в течение 120 с каждые 20 мин для моделей до S30, и в течение 60 с каждые 10 минут для моделей S41 и выше

I_{peak} – пиковый ток, который может обеспечить преобразователь в течение 3 с

5.1.3.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЕЙ 5Т И 6Т

Размер	Модель преобразователя		Мощность двигателя						Inom	Imax	Ipeak (3с)
			575 В			660-690 В					
			кВт	HP	А	кВт	HP	А			
S12 5Т S14 6Т	SINUS	0003	3	4	4.4	4	5.5	4.8	7	8.5	10
	SINUS	0004	4	5.5	5.7	4	5.5	4.8	9	11	13
	SINUS	0006	5.5	7.5	7.6	7.5	10	8.4	11	13.5	16
	SINUS	0012	7.5	10	10	7.5	10	8.4	13	16	19
	SINUS	0018	9.2	12.5	12.5	11	15	12.1	17	21	25
S14	SINUS	0019	11	15	14	11	15	12.1	21	25	30
	SINUS	0021	15	20	20	15	20	16.8	25	30	36
	SINUS	0022	18.5	25	25	22	30	23	33	40	48
	SINUS	0024	22	30	28	22	30	23	40	48	58
	SINUS	0032	30	40	39	37	50	39	52	63	76
S22	SINUS	0042	37	50	47	37	50	39	60	72	86
	SINUS	0051	45	60	55	55	75	56	80	96	115
	SINUS	0062	55	75	70	55	75	56	85	110	132
	SINUS	0069	55	75	70	75	100	78	105	135	162
S32	SINUS	0076	75	100	95	90	125	94	125	165	198
	SINUS	0088	110	150	135	110	150	113	150	200	240
	SINUS	0131	110	150	135	160	220	158	190	250	300
	SINUS	0164	132	180	168	185	250	185	230	300	360
S42	SINUS	185	250	225	220	300	220	305	380	420	185
	SINUS	200	270	240	250	340	250	330	420	420	200
	SINUS	220	300	275	315	430	310	360	465	560	220
	SINUS	280	380	336	355	485	341	400	560	560	280
S52	SINUS	300	400	358	400	550	390	450	600	720	300
	SINUS	330	450	395	450	610	440	500	665	798	330
	SINUS	355	485	420	500	680	480	560	720	850	355
	SINUS	400	550	473	560	770	544	640	850	850	400
S65 ¹⁾	SINUS	0457	500	680	585	560	770	544	720	880	1056
	SINUS	0524	560	770	630	630	860	626	800	960	1152
	SINUS	0598	630	860	720	710	970	696	900	1100	1320
	SINUS	0748	710	970	800	900	1230	858	1000	1300	1440
S70 ¹⁾	SINUS	0831	800	1090	900	1000	1360	954	1200	1440	1440
S75 ¹⁾	SINUS	0964	1000	1360	1145	1220	1660	1187	1480	1780	2136
	SINUS	1130	1170	1600	1360	1400	1910	1360	1700	2040	2448
S80 ¹⁾	SINUS	1296	1340	1830	1560	1610	2190	1560	2100	2520	2520
S90 ¹⁾	SINUS	1800	1750	2400	2050	2100	2860	2100	2600	3100	3720
	SINUS	2076	2000	2720	2400	2400	3300	2400	3000	3600	3600
Напряжение питания преобразователя			3 x 500-600 В; = 705-845 В			3 x 600-690 В; = 845-970 В					

¹⁾ Для этих моделей применение входного и выходного дросселей обязательно.

Условные обозначения:

Inom – номинальный ток преобразователя частоты в длительном режиме

Imax – максимальный ток, который может обеспечить преобразователь в течение 60 с каждые 10 минут

Ipeak – пиковый ток, который может обеспечить преобразователь в течение 3 с

5.1.4. ПРИМЕНЕНИЯ STRONG: ПЕРЕГРУЗКА ДО 200% (60/120с) ИЛИ ДО 240% (3с)

5.1.4.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЕЙ 2Т И 4Т

Размер	Модель преобразователя		Мощность двигателя												I _{ном}	I _{max}	I _{peak} (3с)
			200-240 В			380-415 В			440-460 В			480-500 В					
			кВт	HP	A	кВт	HP	A	кВт	HP	A	кВт	HP	A			
S05	SINUS	0005				2.2	3	4.9	3	4	5.6	3.7	5	6.1	10.5	11.5	14
	SINUS	0007	1.5	2	6.1	3	4	6.4	3.7	5	6.6	4.5	6	7.2	12.5	13.5	16
	SINUS	0008	1.8	2.5	7.3										15	16	19
	SINUS	0009				4.5	6	9.0	5.5	7.5	9.7	7.5	10	11.8	16.5	17.5	21
	SINUS	0010	2.2	3	8.5										17	19	23
	SINUS	0011				4.5	6	9.0	5.5	7.5	9.7	7.5	10	11.8	16.5	21	25
	SINUS	0013	3	4	11.2										19	21	25
	SINUS	0014				5.5	7.5	11.2	7.5	10	12.5	9.2	12.5	14.3	16.5	25	30
	SINUS	0015	3.7	5	13.2										23	25	30
	SINUS	0016	4	5.5	14.6										27	30	36
SINUS	0020	4.5	6	15.7										30	36	43	
S12	SINUS	0016				7.5	10	14.8	9.2	12.5	15.6	11	15	16.5	27	30	36
	SINUS	0017				7.5	10	14.8	9.2	12.5	15.6	12.5	17	18.9	30	32	37
	SINUS	0020				9.2	12.5	17.9	11	15	18.3	12.5	17	18.9	30	36	43
	SINUS	0023	5.5	7.5	19.5										38	42	51
	SINUS	0025				11	15	21	15	20	25	15	20	23.2	41	48	58
	SINUS	0030				15	20	29	18.5	25	30	18.5	25	28	41	56	67
	SINUS	0033	7.5	10	25.7										51	56	68
	SINUS	0034				18.5	25	35	22	30	36	22	30	33	57	63	76
	SINUS	0036				22	30	41	25	35	40	28	38	41	60	72	86
	SINUS	0037	11	15	36										65	72	83
S15	SINUS	0040	12.5	17	41	22	30	41	25	35	40	30	40	44	72	80	88
	SINUS	0049	15	20	50	25	35	46	30	40	48	37	50	53	80	96	115
S20	SINUS	0060	18.5	25	61	30	40	55	37	50	58	45	60	64	88	112	134
	SINUS	0067	20	27	66	32	45	59	40	55	63	50	70	70	103	118	142
	SINUS	0074	22	30	71	37	50	67	45	60	70	55	75	78	120	144	173
	SINUS	0086	25	35	80	45	60	80	55	75	85	65	90	88	135	155	186
S30	SINUS	0113	30	40	96	55	75	98	65	88	100	75	100	103	180	200	240
	SINUS	0129	37	50	117	65	90	114	75	100	116	85	115	120	195	215	258
	SINUS	0150	45	60	135	75	100	133	90	125	135	90	125	127	215	270	324
	SINUS	0162	55	75	170	90	125	159	110	150	166	110	150	153	240	290	324

S41	SINUS 0180	60	85	185	110	150	191	120	165	184	132	180	180	300	340	408		
	SINUS 0202	65	90	195	132	180	228	150	200	230	160	220	218	345	420	504		
	SINUS 0217	75	100	231	150	200	260	160	220	245	185	250	257	375	460	552		
	SINUS 0260	90	125	277	160	220	273	200	270	307	200	270	273	425	560	672		
S51	SINUS 0313	110	150	332	185	250	321	220	300	326	250	340	337	480	600	720		
	SINUS 0367	120	165	375	200	270	341	250	340	366	260	350	359	550	680	792		
	SINUS 0402	132	180	390	280	380	480	315	430	462	355	480	471	680	850	1020		
S60	SINUS 0457	160	220	475	280	380	480	330	450	493	375	510	497	720	880	1056		
	SINUS 0524	185	250	550	315	430	528	375	510	540	400	550	544	800	960	1152		
S65 ¹⁾	SINUS 0598				355	480	589	400	550	591	450	610	612	900	1100	1320		
	SINUS 0748				400	550	680	500	680	731	560	760	751	1000	1300	1560		
	SINUS 0831				450	610	765	560	760	817	630	860	864	1200	1440	1728		
S75 ¹⁾	SINUS 0964				560	770	939	710	970	1043	800	1090	1067	1480	1780	2136		
	SINUS 1130				710	970	1200	800	1090	1160	900	1230	1184	1700	2040	2448		
	SINUS 1296				800	1090	1334	900	1230	1287	1000	1360	1317	2100	2520	3024		
S90 ¹⁾	SINUS 1800				1000	1360	1650	1170	1600	1650	1200	1650	1650	2600	3100	3720		
	SINUS 2076				1200	1650	2050	1450	1970	2050	1500	2000	2050	3000	3600	3600		
Напряжение питания преобразователя		3 x 200-240 В; = 280-360 В			3 x 380-500 В; = 530-705 В													

¹⁾ Для этих моделей применение входного и выходного дросселей обязательно.

Условные обозначения:

Inom – номинальный ток преобразователя частоты в длительном режиме

Imax – максимальный ток, который может обеспечить преобразователь в течение 120 с каждые 20 мин для моделей до S30, и в течение 60 с каждые 10 минут для моделей S41 и выше

Ipeak – пиковый ток, который может обеспечить преобразователь в течение 3 с

5.1.4.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЕЙ 5Т И 6Т

Размер	Модель преобразователя		Мощность двигателя						Inom	Imax	Ipeak (3с)
			575 В			660-690 В					
			кВт	HP	А	кВт	HP	А			
S12 5Т S14 6Т	SINUS	0003	3	4	4.4	3	4	3.7	7	8.5	10
	SINUS	0004	4	5.5	5.7	4	5.5	4.8	9	11	13
	SINUS	0006	4	5.5	5.7	5.5	7.5	6.3	11	13.5	16
	SINUS	0012	5.5	7.5	7.6	7.5	10	8.4	13	16	19
	SINUS	0018	7.5	10	10	9.2	12.5	10.2	17	21	25
S14	SINUS	0019	9.2	12.5	12.5	11	15	12	21	25	30
	SINUS	0021	11	15	14	11	15	12	25	30	36
	SINUS	0022	15	20	20	18.5	25	21	33	40	48
	SINUS	0024	18.5	25	25	22	30	23	40	48	58
	SINUS	0032	25	35	32	30	40	33	52	63	76
S22	SINUS	0042	30	40	39	30	40	33	60	72	86
	SINUS	0051	37	50	47	45	60	46	80	96	115
	SINUS	0062	45	60	55	55	75	56	85	110	132
	SINUS	0069	45	60	55	55	75	56	105	135	162
S32	SINUS	0076	55	75	70	75	100	77	125	165	198
	SINUS	0088	75	100	95	90	125	95	150	200	240
	SINUS	0131	90	125	115	110	150	115	190	250	300
	SINUS	0164	110	150	138	132	180	140	230	300	360
S42	SINUS	0181	160	220	198	200	270	198	305	380	420
	SINUS	0201	160	220	198	220	300	220	330	420	420
	SINUS	0218	200	270	240	250	340	250	360	465	560
	SINUS	0259	220	300	275	315	430	310	400	560	560
S52	SINUS	0290	250	340	300	355	480	341	450	600	720
	SINUS	0314	280	380	336	375	510	360	500	665	798
	SINUS	0368	315	430	367	400	550	390	560	720	850
	SINUS	0401	355	480	410	500	680	480	640	850	850
S65 ¹⁾	SINUS	0457	400	550	480	500	680	480	720	880	1056
	SINUS	0524	450	610	532	560	770	544	800	960	1152
	SINUS	0598	560	770	630	630	860	626	900	1100	1320
	SINUS	0748	630	860	720	800	1090	773	1000	1300	1440
S70 ¹⁾	SINUS	0831	710	970	800	900	1230	858	1200	1440	1440
S75 ¹⁾	SINUS	0964	900	1230	1000	1000	1360	954	1480	1780	2136
	SINUS	1130	1000	1360	1145	1100	1500	1086	1700	2040	2448
S80 ¹⁾	SINUS	1296	1150	1570	1337	1380	1880	1337	2100	2520	2520
S90 ¹⁾	SINUS	1800	1460	1990	1700	1750	2380	1700	2600	3100	3720
	SINUS	2076	1750	2400	2050	2100	2860	2100	3000	3600	3600
Напряжение питания преобразователя			3 x 500-600 В; = 705-845 В			3 x 600-690 В; = 845-970 В					

¹⁾ Для этих моделей применение входного и выходного дросселей обязательно.

Условные обозначения:

Inom – номинальный ток преобразователя частоты в длительном режиме

Imax – максимальный ток, который может обеспечить преобразователь в течение 60 с каждые 10 минут

Ipeak – пиковый ток, который может обеспечить преобразователь в течение 3 с

5.2. УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ КОММУТАЦИИ

Ток преобразователя частоты при работе в продолжительном режиме типа S1 при 40°C зависит от частоты коммутации. Чем выше частота коммутации, тем тише работает двигатель; повышается также качество управления, однако увеличивается и нагрев, а соответственно и расход энергии. При высокой частоте коммутации не рекомендуется использование для подключения двигателя длинных кабелей, особенно экранированных.

Максимальные рекомендуемые частоты коммутации, устанавливаемые в параметрах **C001** и **C002**, (меню Carrier Frequency) в зависимости от тока преобразователя в длительном режиме приведены в таблице ниже. Например, при необходимости использования преобразователя Sinus Penta S05 0014 4T при частоте коммутации 11 кГц максимально допустимый ток становится равным $0.7 \cdot I_{nom}$, т.е. 11.5А.

Не превышайте значений частоты коммутации, указанных в таблице ниже. При превышении указанных значений появляется сигнал аварии **A094** (Перегрев радиаторов).

5.2.1. МОДЕЛИ IP20 и IP00 – КЛАСС 2Т-4Т

Размер	Модель SINUS PENTA (IP20 и IP00)	Рекомендуемая максимальная частота коммутации (кГц) (параметры C001 и C002) в зависимости от выходного тока				Частота коммутации (кГц)	
		I_{nom}	$0.85 \cdot I_{nom}$	$0.70 \cdot I_{nom}$	$0.55 \cdot I_{nom}$	по умол- чанию	Макс.
S05 4T	0005	12.8	16	16	16	5	16
	0007	10	12.8	16	16	5	16
	0009	5	8	11	16	5	16
	0011	5	8	11	16	5	16
	0014	5	8	11	16	5	16
S05 2T	0007	16	16	16	16	5	16
	0008	10	10	10	10	5	10
	0010	10	10	10	10	5	10
	0013	10	10	10	10	5	10
	0015	10	10	10	10	5	10
	0016	10	10	10	10	3	10
	0020	5	10	10	10	3	10
S12 4T	0016	10	10	10	10	3	10
	0017	8	10	10	10	3	10
	0020	8	10	10	10	3	10
	0025	5	6	7	7	3	7
	0030	5	6	7	7	3	7
	0034	5	10	10	10	3	10
	0036	5	10	10	10	3	10
S12 2T	0023	10	10	10	10	3	10
	0033	10	10	10	10	3	10
	0037	3	8	10	10	3	10
S15 2T/4T	0040	5	8	16	16	3	16
	0049	3	5	10	12.8	3	12.8

Размер	Модель SINUS PENTA	Рекомендуемая максимальная частота коммутации (кГц) (параметры C001 и C002) в зависимости от выходного тока				Частота коммутации (кГц)	
		I _{nom}	0.85* I _{nom}	0.70* I _{nom}	0.55* I _{nom}	по умол- чанию	Макс.
S20 2T/4T	0060	10	10	10	10	3	10
	0067	10	10	10	10	3	10
	0074	10	10	10	10	3	10
	0086	5	5	10	10	3	10
S30 2T/4T	0113	4	8	10	10	2	10
	0129	3	6	10	10	2	10
	0150	4	5	5	5	2	5
	0162	3	4	5	5	2	5
S41 2T/4T	0180	4	5	5	5	2	5
	0202	4	5	5	5	2	5
	0217	3	4	5	5	2	5
	0260	2	3	5	5	2	5
S51 2T/4T	0313	5	5	5	5	2	5
	0367	3	5	5	5	2	5
	0402	2	3	5	5	2	5
S60 2T/4T	0457	5	5	5	5	2	4
	0524	4	5	5	5	2	4
S65 4T	0598	4	4	4	4	2	4
	0748	4	4	4	4	2	4
	0831	4	4	4	4	2	4
S75 4T	0964	4	4	4	4	2	4
	1130	4	4	4	4	2	4
	1296	4	4	4	4	2	4
S90 4T	1800	2	4	4	4	2	4
	2076	2	4	4	4	2	4

5.2.2. МОДЕЛИ IP20 и IP00 – КЛАСС 5Т-6Т

Размер	Модель SINUS PENTA	Рекомендуемая максимальная частота коммутации (кГц) (параметры C001 и C002) в зависимости от выходного тока				Частота коммутации (кГц)	
		Inom	0.85* Inom	0.70* Inom	0.55* Inom	по умол- чанию	Макс.
S12 5Т	0003	5	5	5	5	3	5
	0004	5	5	4	5	3	5
	0006	5	5	5	5	3	5
	0012	4	5	5	5	3	5
	0018	3	4	5	5	3	5
S14 6Т	0003	5	5	5	5	3	5
	0004	5	5	5	5	3	5
	0006	5	5	5	5	3	5
	0012	5	5	5	5	3	5
	0018	5	5	5	5	3	5
S14 5Т/6Т	0019	5	5	5	5	3	5
	0021	5	5	5	5	3	5
	0022	5	5	5	5	3	5
	0024	4	5	5	5	3	5
	0032	3	4	5	5	3	5
S22 5Т/6Т	0042	5	5	5	5	3	5
	0051	4	5	5	5	3	5
	0062	4	5	5	5	3	5
S32 5Т/6Т	0069	3	4	5	5	3	5
	0076	4	4	4	4	2	4
	0088	4	4	4	4	2	4
	0131	3	4	4	4	2	4
S42 5Т/6Т	0164	2	3	4	4	2	4
	0181	2	3	4	4	2	4
	0201	2	3	4	4	2	4
	0218	2	2	3	4	2	4
S52 5Т/6Т	0259	2	2	3	4	2	4
	0290	3	4	4	4	2	4
	0314	3	3	4	4	2	4
	0368	2	3	4	4	2	4
S65 5Т/6Т	0401	2	2	3	4	2	4
	0457	4	4	4	4	2	4
	0524	4	4	4	4	2	4
	0598	3	4	4	4	2	4
S70 5Т/6Т	0748	2	2	2	2	2	2
S75 5Т/6Т	0831	2	2	2	2	2	2
	0964	2	2	2	2	2	2
S80 5Т/6Т	1130	2	2	2	2	2	2
	1296	2	2	2	2	2	2
S90 5Т/6Т	1800	2	2	2	2	2	2
	2072	2	2	2	2	2	2

5.2.3. МОДЕЛИ IP54 – КЛАСС 2Т-4Т

Размер	Модель SINUS PENTA	Рекомендуемая максимальная частота коммутации (кГц) (параметры С001 и С002) в зависимости от выходного тока				Частота коммутации (кГц)	
		Inom	0.85* Inom	0.70* Inom	0.55* Inom	по умол- чанию	Макс.
S05 4Т	0005	12.8	16	16	16	5	16
	0007	10	12.8	16	16	5	16
	0009	5	8	11	16	5	16
	0011	5	8	11	16	5	16
	0014	5	8	11	16	5	16
S05 2Т	0007	16	16	16	16	5	16
	0008	10	10	10	10	5	10
	0010	10	10	10	10	5	10
	0013	10	10	10	10	5	10
	0015	10	10	10	10	5	10
	0016	10	16	16	16	3	10
S12 4Т	0020	5	10	10	10	3	10
	0016	10	10	10	10	3	10
	0017	8	10	10	10	3	10
	0020	8	10	10	10	3	10
	0025	4	6	7	7	3	7
	0030	4	6	7	7	3	7
	0034	3	6	10	10	3	10
S12 2Т	0036	3	6	8	10	3	10
	0023	10	10	10	10	3	10
	0033	10	10	10	10	3	10
S15 2Т/4Т	0037	3	8	10	10	3	10
	0040	5	8	16	16	3	16
S20 2Т/4Т	0049	3	5	10	12.8	3	12.8
	0060	10	10	10	10	3	10
	0067	10	10	10	10	3	10
	0074	10	10	10	10	3	10
	0086	5	5	10	10	3	10
S30 2Т/4Т	0113	4	8	10	10	2	10
	0129	3	6	10	10	2	10
	0150	4	5	5	5	2	5
	0162	3	4	5	5	2	5

5.2.4. МОДЕЛИ IP54 – КЛАСС 5Т-6Т

Свяжитесь с Elettronica Santerno.

5.3. ОКРУЖАЮЩАЯ ТЕМПЕРАТУРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПРИМЕНЕНИЯ

Рабочая температура окружающей среды для преобразователей SINUS PENTA не должна превышать 40 °С при номинальном токе и может достигать 50 °С при соответствующем снижении тока.

Рабочая температура окружающей среды для некоторых моделей SINUS PENTA может превышать 40 °С даже при номинальном токе. В таблице ниже приведены допустимые температуры в зависимости от модели преобразователя и типа применения.



ВНИМАНИЕ

Данные в таблице соответствуют значению тока, не превышающему номинального значения для соответствующего типа применений.

Размер	Модель преобразователя SINUS PENTA	ПРИМЕНЕНИЕ – КЛАСС 2Т-4Т			
		LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG
Максимальная температура (°С)					
S05	0005	50	50	50	50
	0007	50	50	50	50
	0009	40	45	50	50
	0011	40	40	45	50
	0014	40	40	40	50
	0015	50	50	50	50
	0016	45	50	50	50
S12	0020	40	45	50	50
	0016	45	45	50	50
	0017	40	45	50	50
	0020	40	40	50	50
	0023	50	50	50	50
	0025	40	40	50	50
	0030	40	40	45	50
	0033	45	50	50	50
	0034	40	45	50	50
0036	40	40	45	50	
S15	0037	40	40	45	50
	0040	40	45	50	50
S20	0049	40	40	50	50
	0060	45	45	50	50
	0067	40	40	50	50
	0074	45	45	50	50
S30	0086	40	40	50	50
	0113	45	45	50	50
	0129	40	45	50	50
	0150	45	45	50	50
	0162	40	40	50	50

Размер	Модель преобразователя SINUS PENTA	ПРИМЕНЕНИЕ – КЛАСС 2Т-4Т			
		LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG
		Максимальная температура (°C)			
S41	0180	45	50	50	50
	0202	40	50	50	50
	0217	45	45	50	50
	0260	40	40	45	50
S51	0313	50	50	50	50
	0367	50	50	50	50
	0402	40	40	45	50
S60	0457	45	45	50	50
	0524	40	40	50	50
S65	0598	50	50	50	50
	0748	45	45	50	50
	0831	40	40	50	50
S75	0964	50	50	50	50
	1130	45	45	50	50
	1296	40	40	50	50
S90	1800	50	50	50	50
	2076	45	45	50	50

Размер	Модель преобразователя SINUS PENTA	ПРИМЕНЕНИЕ – КЛАСС 2Т-4Т			
		LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG
		Максимальная температура (°C)			
S12 5Т	0003	50	50	50	50
	0004	50	50	50	50
	0006	50	50	50	50
	0012	50	50	50	50
	0018	40	40	50	50
S14 6Т	0003	50	50	50	50
	0004	50	50	50	50
	0006	50	50	50	50
	0012	50	50	50	50
	0018	50	50	50	50
S14	0019	50	50	50	50
	0021	50	50	50	50
	0022	50	50	50	50
	0024	50	50	50	50
	0032	40	50	50	50
S22	0042	50	50	50	50
	0051	45	50	50	50
	0062	45	45	50	50
	0069	40	40	45	50
S32	0076	50	50	50	50
	0088	50	50	50	50
	0131	45	45	45	50
	0164	40	45	45	50
S42	0181	50	50	50	50
	0201	40	40	45	50
	0218	45	45	50	50
	0259	40	40	45	50
S52	0290	50	50	50	50
	0314	50	50	50	50
	0368	45	45	50	50
	0401	40	40	45	50
S65	0457	50	50	50	50
	0524	50	50	50	50
	0598	50	50	50	50
	0748	45	45	50	50
S70	0831	40	40	50	50
S75	0964	50	50	50	50
	1130	45	45	50	50
S80	1296	40	40	50	50
S90	1800	50	50	50	50
	2076	45	45	50	50

6. АКЦЕССУАРЫ

6.1. РЕЗИСТИВНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ

Если требуется большой тормозной момент, или к двигателю подсоединена активная нагрузка (как, например, в подъемниках), генерируемая двигателем мощность должна быть рассеяна. Этого можно достичь при помощи отведения энергии на тормозной резистор (в этом случае необходим тормозной модуль) или при питании преобразователя по шине постоянного тока от системы, способной регенерировать энергию в сеть. Доступны оба варианта.

Первый вариант описан ниже; описание второго варианта приведено в руководстве "Рекуперативное применение".

Преобразователи серии SINUS PENTA размеров до S32 включительно поставляются со встроенным тормозным модулем; для размеров S40 и выше используется внешний тормозной модуль. Тормозной резистор, позволяющий рассеять лишнюю энергию, подключается к тормозному модулю.

В преобразователях SINUS PENTA размеров от S05 по S32 тормозной резистор подключается к клеммам В и + (см. главу 3.4.3 на с.75); необходимо правильно установить значения параметров, касающихся режима торможения (см. Инструкции по программированию). Для преобразователей размера от S40 и выше необходимо использовать внешний тормозной модуль; описание подходящих тормозных резисторов приведено в соответствующих главах данного Руководства.

При выборе тормозного резистора необходимо учитывать напряжение питания преобразователя (его класс), сопротивление резистора и его номинальную мощность. Сопротивление резистора выбирается в зависимости от мощности двигателя, и наряду с напряжением питания преобразователя определяет пиковую рассеиваемую мощность; номинальная мощность резистора выбирается в зависимости от общей мощности, которую нужно рассеять через резистор, и зависит от характера работы оборудования, а именно от соотношения времени работы резистора и общего времени цикла (цикл работы резистора равен времени торможения двигателя, деленному на общее время цикла).

Не допускается подключение резисторов с сопротивлением ниже допустимого для данной модели преобразователя.

На следующих страницах приведены таблицы выбора резистора в зависимости от модели преобразователя, требований применения и напряжения сети. Мощность резистора указана ориентировочно. Точное значение зависит от цикла работы оборудования и мощности, выделяемой при торможении.

6.1.1. ТОРМОЗНЫЕ РЕЗИСТОРЫ

**ВНИМАНИЕ**

Сечения проводов, указанные в таблице, соответствуют одному проводу на каждый тормозной резистор.

**ОПАСНО**

Тормозные резисторы могут нагреваться до температуры более 200°C в зависимости от цикла торможения.

**ВНИМАНИЕ**

Рассеиваемая тормозным резистором мощность может достигать мощности двигателя, умноженной на цикл торможения; используйте соответствующую систему воздушного охлаждения. Не устанавливайте тормозные резисторы близко к объектам, чувствительным к теплу.

**ВНИМАНИЕ**

Не подключайте резисторы с сопротивлением ниже указанного в таблице.

6.1.1.1. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 10%, КЛАСС 2Т

Размер	Модель	Тормозные резисторы					
		Мин. сопротивление	Тип	Степень Защиты	Тип подключения	Сопротивление	Сечение провода мм ² (AWG)
S05	0007	25.0	56Ω-350W	IP55	A	56	2.5 (14)
	0008	25.0	2*56Ω-350W	IP55	B	28	2.5 (14)
	0010	25.0	2*56Ω-350W	IP55	B	28	2.5 (14)
	0013	18.0	2*56Ω-350W	IP55	B	28	2.5 (14)
	0015	18.0	2*56Ω-350W	IP55	B	28	2.5 (14)
	0016	18.0	3*56Ω-350W	IP55	B	18.7	2.5 (14)
	0020	18.0	3*56Ω-350W	IP55	B	18.7	2.5 (14)
S12	0023	15.0	15Ω-1100W	IP55	A	15	4 (12)
	0033	10.0	10Ω-1500W	IP54	A	10	4 (12)
	0037	10.0	10Ω-1500W	IP54	A	10	4 (12)
S15	0040	7.5	2*15Ω-1100W	IP55	A	7.5	4 (12)
	0049	5.0	5Ω-4000W	IP20	A	5.0	10 (8)
S20	0060	5.0	5Ω-4000W	IP20	A	5.0	10 (8)
	0067	5.0	5Ω-4000W	IP20	A	5.0	10 (8)
	0074	4.2	5Ω-4000W	IP20	A	5.0	10 (8)
	0086	4.2	5Ω-4000W	IP20	A	5.0	10 (8)
S30	0113	3.0	3,3Ω-8000W	IP20	A	3.3	10 (8)
	0129	3.0	3,3Ω-8000W	IP20	A	3.3	10 (8)
	0150	2.5	3,3Ω-8000W	IP20	A	3.3	10 (8)
	0162	2.5	3,3Ω-8000W	IP20	A	3.3	10 (8)

Тип подключения:

A – один резистор

B – два или более подключенных параллельно резисторов

**ВНИМАНИЕ**

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 450/700В.

6.1.1.2. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 20%, КЛАСС 2Т

Размер	Модель	Тормозные резисторы					
		Мин. сопротивление	Тип	Степень защиты	Тип подключения	Сопротивление	Сечение провода мм ² (AWG)
S05	0007	25.0	2*100Ω-350W	IP55	B	50	2.5 (14)
	0008	25.0	2*56Ω-350W	IP55	B	28	2.5 (14)
	0010	25.0	2*56Ω-350W	IP55	B	28	2.5 (14)
	0013	18.0	4*100Ω-350W	IP55	B	25	2.5 (14)
	0015	18.0	4*100Ω-350W	IP55	B	25	2.5 (14)
	0016	18.0	25Ω-1800W	IP54	A	25	2.5 (14)
	0020	18.0	25Ω-1800W	IP54	A	25	2.5 (14)
S12	0023	15.0	15Ω-2200W	IP54	A	15	4 (12)
	0033	10.0	2*25Ω-1800W	IP54	A	12.5	2.5 (14)
	0037	10.0	2*25Ω-1800W	IP54	A	12.5	2.5 (14)
S15	0040	7.5	2*15Ω-2200W	IP54	B	7.5	2.5 (14)
	0049	5.0	5Ω-4000W	IP20	A	5.0	6 (10)
S20	0060	5.0	5Ω-8000W	IP20	A	5.0	10 (8)
	0067	5.0	5Ω-8000W	IP20	A	5.0	10 (8)
	0074	4.2	5Ω-8000W	IP20	A	5.0	10 (8)
	0086	4.2	5Ω-8000W	IP20	A	5.0	10 (8)
S30	0113	3.0	3,3Ω-12000W	IP20	A	3.3	16 (6)
	0129	3.0	3,3Ω-12000W	IP20	A	3.3	16 (6)
	0150	2.5	3,3Ω-12000W	IP20	A	3.3	16 (6)
	0162	2.5	3,3Ω-12000W	IP20	A	3.3	16 (6)

Тип подключения:

A – один резистор

B – два или более подключенных параллельно резисторов



ВНИМАНИЕ

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 450/700В.

6.1.1.3. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 50%, КЛАСС 2Т

Размер	Модель	Тормозные резисторы					
		Мин. сопротивление	Тип	Степень Защиты	Тип подключения	Сопротивление	Сечение провода мм ² (AWG)
S05	0007	25.0	50Ω-1100W	IP55	A	50	2.5 (14)
	0008	25.0	25Ω-1800W	IP54	A	25	2.5 (14)
	0010	25.0	25Ω-1800W	IP54	A	25	2.5 (14)
	0013	18.0	25Ω-4000W	IP20	A	25	2.5 (14)
	0015	18.0	25Ω-4000W	IP20	A	25	2.5 (14)
	0016	18.0	25Ω-4000W	IP20	A	25	2.5 (14)
	0020	18.0	20Ω-4000W	IP20	A	20	4 (12)
S12	0023	15.0	20Ω-4000W	IP20	A	20	6 (10)
	0033	10.0	10Ω-8000W	IP20	A	10	10 (8)
	0037	10.0	10Ω-8000W	IP20	A	10	10 (8)
S15	0040	6.6	6.6Ω-12000W	IP20	A	6.6	16 (6)
	0049	6.6	6.6Ω-12000W	IP20	A	6.6	16 (6)
S20	0060	5.0	6.6Ω-12000W	IP20	A	6.6	16 (6)
	0067	5.0	2*10Ω-8000W	IP20	B	5.0	10 (8)
	0074	4.2	2*10Ω-8000W	IP20	B	5.0	10 (8)
	0086	4.2	2*10Ω-8000W	IP20	B	5.0	10 (8)
S30	0113	3.0	2*6.6Ω-12000W	IP20	B	3.3	16 (6)
	0129	3.0	2*6.6Ω-12000W	IP20	B	3.3	16 (6)
	0150	2.5	3*10Ω-12000W	IP20	B	3.3	10 (8)
	0162	2.5	3*10Ω-12000W	IP20	B	3.3	10 (8)

Тип подключения:

А – один резистор

В – два или более подключенных параллельно резисторов

**ВНИМАНИЕ**

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 450/700В.

6.1.1.4. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 10%, КЛАСС 4Т

Размер	Модель	Тормозные резисторы					
		Мин. сопротивление	Тип	Степень защиты	Тип подключения	Сопротивление	Сечение провода мм ² (AWG)
S05	0005	50	75Ω-550W	IP33	A	75	2.5 (14)
	0007	50	75Ω-550W	IP33	A	75	2.5 (14)
	0009	50	50Ω-1100W	IP55	A	50	2.5 (14)
	0011	50	50Ω-1100W	IP55	A	50	2.5 (14)
	0014	50	50Ω-1100W	IP55	A	50	2.5 (14)
S12	0016	40	50Ω-1500W	IP54	A	50	2.5 (14)
	0017	40	50Ω-1500W	IP54	A	50	2.5 (14)
	0020	40	50Ω-1500W	IP54	A	50	2.5 (14)
	0025	20	25Ω-1800W	IP54	A	25	4 (12)
	0030	20	25Ω-1800W	IP54	A	25	4 (12)
	0034	20	20Ω-4000W	IP20	A	20	4 (12)
	0036	20	20Ω-4000W	IP20	A	20	4 (12)
S15	0040	15	15Ω-4000W	IP20	A	15	6 (10)
	0049	10	15Ω-4000W	IP20	A	15	6 (10)
S20	0060	10	10Ω-8000W	IP20	A	10	10 (8)
	0067	10	10Ω-8000W	IP20	A	10	10 (8)
	0074	7.5	10Ω-8000W	IP20	A	10	10 (8)
	0086	7.5	10Ω-8000W	IP20	A	10	10 (8)
S30	0113	6	6.6Ω-12000W	IP20	A	6.6	10 (8)
	0129	6	6.6Ω-12000W	IP20	A	6.6	10 (8)
	0150	5	5Ω-16000W	IP20	A	5	16 (6)
	0162	5	5Ω-16000W	IP20	A	5	16 (6)

Тип подключения:

A – один резистор



ВНИМАНИЕ

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 0.6/1кВ.

6.1.1.5. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 20%, КЛАСС 4Т

Размер	Модель	Тормозные резисторы					
		Мин. сопротивление	Тип	Степень защиты	Тип подключения	Сопротивление	Сечение провода мм ² (AWG)
S05	0005	50	50Ω-1100W	IP55	A	50	2.5 (14)
	0007	50	50Ω-1100W	IP55	A	50	2.5 (14)
	0009	50	50Ω-1100W	IP55	A	50	2.5 (14)
	0011	50	50Ω-1500W	IP54	A	50	2.5 (14)
	0014	50	50Ω-1500W	IP54	A	50	2.5 (14)
S12	0016	40	50Ω-2200W	IP54	A	50	2.5 (14)
	0017	40	50Ω-2200W	IP54	A	50	2.5 (14)
	0020	40	50Ω-4000W	IP20	A	50	2.5 (14)
	0025	20	25Ω-4000W	IP20	A	25	6 (10)
	0030	20	25Ω-4000W	IP20	A	25	6 (10)
	0034	20	20Ω-4000W	IP20	A	20	6 (10)
	0036	20	20Ω-4000W	IP20	A	20	6 (10)
S15	0040	15	15Ω-8000W	IP23	A	15	10 (8)
	0049	10	10Ω-12000W	IP20	A	10	10 (8)
S20	0060	10	10Ω-12000W	IP20	A	10	16 (6)
	0067	10	10Ω-12000W	IP20	A	10	16 (6)
	0074	7.5	10Ω-16000W	IP23	A	10	16 (6)
	0086	7.5	10Ω-16000W	IP23	A	10	16 (6)
S30	0113	6	2*3.3Ω-8000W	IP20	C	6.6	16 (6)
	0129	6	2*3.3Ω-8000W	IP20	C	6.6	16 (6)
	0150	5	2*10Ω-12000W	IP20	B	5	16 (6)
	0162	5	2*10Ω-12000W	IP20	B	5	16 (6)

Тип подключения:

A – один резистор

B – два или более подключенных параллельно резисторов

C – два подключенных последовательно резистора

**ВНИМАНИЕ**

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 0.6/1кВ.

6.1.1.6. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 50%, КЛАСС 4Т

Размер	Модель	Тормозные резисторы					
		Мин. сопротивление	Тип	Степень защиты	Тип подключения	Сопротивление	Сечение провода мм ² (AWG)
S05	0005	50	50Ω-4000W	IP23	A	50	4 (12)
	0007	50	50Ω-4000W	IP23	A	50	4 (12)
	0009	50	50Ω-4000W	IP23	A	50	4 (12)
	0011	50	50Ω-4000W	IP23	A	50	4 (12)
	0014	50	50Ω-4000W	IP23	A	50	4 (12)
S12	0016	40	50Ω-8000W	IP23	A	50	4 (12)
	0017	40	50Ω-8000W	IP23	A	50	4 (12)
	0020	40	50Ω-8000W	IP23	A	50	4 (12)
	0025	20	20Ω-12000W	IP23	A	20	10 (8)
	0030	20	20Ω-12000W	IP23	A	20	10 (8)
	0034	20	20Ω-16000W	IP23	A	20	10 (8)
	0036	20	20Ω-16000W	IP23	A	20	10 (8)
S15	0040	15	15Ω-24000W	IP23	A	15	16 (6)
	0049	10	15Ω-24000W	IP23	A	15	16 (6)
S20	0060	10	10Ω-24000W	IP23	A	10	16 (6)
	0067	10	10Ω-24000W	IP23	A	10	16 (6)
	0074	7.5	2*15Ω-24000W	IP23	B	7.5	16 (6)
	0086	7.5	2*15Ω-24000W	IP23	B	7.5	16 (6)
S30	0113	6	6Ω-64000W	IP23	A	6	35 (2)
	0129	6	6Ω-64000W	IP23	A	6	35 (2)
	0150	5	5Ω-64000W	IP23	A	5	50 (1/0)
	0162	5	5Ω-64000W	IP23	A	5	50 (1/0)

Тип подключения:

A – один резистор

B – два или более подключенных параллельно резисторов



ВНИМАНИЕ

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 0.6/1кВ.

6.1.1.7. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 10%, КЛАСС 5Т

Размер	Модель	Тормозные резисторы					
		Мин. сопротивление	Тип	Степень защиты	Тип подключения	Сопротивление	Сечение провода мм ² (AWG)
S14	0003	120	250Ω-1100W	IP55	A	250	10(8)
	0004	120	180Ω-1100W	IP55	A	180	10(8)
	0006	60	120Ω-1800W	IP55	A	120	10(8)
	0012	60	100Ω-2200W	IP55	A	100	10(8)
	0018	60	82Ω-4000W	IP20	A	82	10(8)
	0019	40	60Ω-4000W	IP20	A	60	10(8)
	0021	40	45Ω-4000W	IP23	A	45	10(8)
	0022	25	45Ω-4000W	IP23	A	45	10(8)
	0024	25	30Ω-4000W	IP23	A	30	10(8)
S22	0032	20	22Ω-8000W	IP23	A	22	10(8)
	0042	12	22Ω-8000W	IP23	A	22	10(8)
	0051	12	18Ω-8000W	IP23	A	18	10(8)
	0062	12	15Ω-12000W	IP23	A	15	10(8)
	0069	12	12Ω-12000W	IP23	A	12	10(8)
S32	0076	8	10Ω-12000W	IP23	A	10	16(6)
	0088	8	8.2Ω-16000W	IP23	A	8.2	16(6)
	0131	5	6.6Ω-24000W	IP23	A	6.6	16(6)
	0164	5	5Ω-24000W	IP23	A	5	16(6)

Тип подключения:

A – один резистор

**ВНИМАНИЕ**

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 0,6/1кВ.

6.1.1.8. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 20%, КЛАСС 5T

Размер	Модель	Тормозные резисторы					
		Мин. сопротивление	Тип	Степень защиты	Тип подключения	Сопротивление	Сечение провода мм ² (AWG)
S14	0003	120	250Ω-1500W	IP55	A	250	10(8)
	0004	120	180Ω-1500W	IP55	A	180	10(8)
	0006	60	120Ω-4000W	IP20	A	120	10(8)
	0012	60	100Ω-4000W	IP20	A	100	10(8)
	0018	60	82Ω-4000W	IP23	A	82	10(8)
	0019	40	60Ω-4000W	IP23	A	60	10(8)
	0021	40	45Ω-8000W	IP20	A	45	10(8)
	0022	25	45Ω-8000W	IP23	A	45	10(8)
	0024	25	30Ω-8000W	IP23	A	30	10(8)
S22	0032	20	22Ω-12000W	IP23	A	22	10(8)
	0042	12	22Ω-12000W	IP23	A	22	10(8)
	0051	12	18Ω-12000W	IP23	A	18	10(8)
	0062	12	15Ω-16000W	IP23	A	15	10(8)
	0069	12	12Ω-16000W	IP23	A	12	10(8)
S32	0076	8	10Ω-24000W	IP23	A	10	16(6)
	0088	8	8.2Ω-24000W	IP23	A	8.2	16(6)
	0131	5	6.6Ω-32000W	IP23	A	6.6	25(3)
	0164	5	5Ω-48000W	IP23	A	5	25(3)

Тип подключения:

A – один резистор



ВНИМАНИЕ

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 0,6/1кВ.

6.1.1.9. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 50%, КЛАСС 5Т

Размер	Модель	Тормозные резисторы					
		Мин. сопротивление	Тип	Степень Защиты	Тип подключения	Сопротивление	Сечение провода мм ² (AWG)
S14	0003	120	250Ω-2200W	IP55	A	250	16(6)
	0004	120	180Ω-4000W	IP20	A	180	16(6)
	0006	60	120Ω-4000W	IP23	A	120	16(6)
	0012	60	100Ω-4000W	IP23	A	100	16(6)
	0018	60	82Ω-8000W	IP20	A	82	16(6)
	0019	40	60Ω-8000W	IP23	A	60	16(6)
	0021	40	45Ω-12000W	IP20	A	45	16(6)
	0022	25	45Ω-12000W	IP23	A	45	16(6)
	0024	25	30Ω-16000W	IP23	A	30	16(6)
S22	0032	20	22Ω-16000W	IP23	A	22	16(6)
	0042	12	22Ω-24000W	IP23	A	22	16(6)
	0051	12	18Ω-24000W	IP23	A	18	16(6)
	0062	12	15Ω-32000W	IP23	A	15	16(6)
S32	0069	12	12Ω-48000W	IP23	A	12	16(6)
	0076	8	10Ω-48000W	IP23	A	10	25(3)
	0088	8	8.2Ω-64000W	IP23	A	8.2	25(3)
	0131	5	6.6Ω-64000W	IP23	A	6.6	50(1/0)
	0164	5	2x10Ω-48000W	IP23	B	5	50(1/0)

Тип подключения:

A – один резистор

B – два подключенных последовательно резистора

**ВНИМАНИЕ**

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 0.6/1кВ.

6.1.1.10. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 10%, КЛАСС 6T

Размер	Модель	Тормозные резисторы					
		Мин. сопротивление	Тип	Степень Защиты	Тип подключения	Сопротивление	Сечение провода мм ² (AWG)
S14	0003	150	250Ω-1500W	IP55	A	250	10(8)
	0004	150	180Ω-2200W	IP55	A	180	10(8)
	0006	80	150Ω-2200W	IP55	A	150	10(8)
	0012	80	120Ω-4000W	IP20	A	120	10(8)
	0018	80	82Ω-4000W	IP20	A	82	10(8)
	0019	50	60Ω-4000W	IP23	A	60	10(8)
	0021	50	60Ω-4000W	IP23	A	60	10(8)
	0022	30	45Ω-4000W	IP23	A	45	10(8)
	0024	30	30Ω-8000W	IP23	A	30	10(8)
S22	0032	25	30Ω-8000W	IP23	A	30	10(8)
	0042	15	22Ω-8000W	IP23	A	22	10(8)
	0051	15	18Ω-12000W	IP23	A	18	10(8)
	0062	15	15Ω-12000W	IP23	A	15	10(8)
S32	0069	15	15Ω-12000W	IP23	A	15	10(8)
	0076	10	10Ω-16000W	IP23	A	10	16(6)
	0088	10	10Ω-24000W	IP23	A	10	16(6)
	0131	6	6.6Ω-24000W	IP23	A	6.6	16(6)
	0164	6	6Ω-32000W	IP23	A	6	16(6)

Тип подключения:

A – один резистор



ВНИМАНИЕ

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 0,6/1кВ.

6.1.1.11. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 20%, КЛАСС 6T

Размер	Модель	Тормозные резисторы					
		Мин. сопротивление	Тип	Степень Защиты	Тип подключения	Сопротивление	Сечение провода мм ² (AWG)
S14	0003	150	250Ω-2200W	IP55	A	250	10(8)
	0004	150	180Ω-4000W	IP20	A	180	10(8)
	0006	80	150Ω-4000W	IP20	A	150	10(8)
	0012	80	120Ω-4000W	IP23	A	120	10(8)
	0018	80	82Ω-4000W	IP23	A	82	10(8)
	0019	50	60Ω-4000W	IP23	A	60	10(8)
	0021	50	60Ω-8000W	IP23	A	60	10(8)
	0022	30	45Ω-8000W	IP23	A	45	10(8)
	0024	30	30Ω-8000W	IP23	A	30	10(8)
S22	0032	25	30Ω-12000W	IP23	A	30	10(8)
	0042	15	22Ω-12000W	IP23	A	22	10(8)
	0051	15	18Ω-16000W	IP23	A	18	10(8)
	0062	15	15Ω-16000W	IP23	A	15	10(8)
	0069	15	15Ω-16000W	IP23	A	15	10(8)
S32	0076	10	10Ω-24000W	IP23	A	10	16(6)
	0088	10	10Ω-32000W	IP23	A	10	16(6)
	0131	6	6.6Ω-48000W	IP23	A	6.6	25(3)
	0164	6	6Ω-48000W	IP23	A	6	25(3)

Тип подключения:

A – один резистор

**ВНИМАНИЕ**

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 0,6/1кВ.

6.1.1.12. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 50%, КЛАСС 6Т

Размер	Модель	Тормозные резисторы					
		Мин. сопротивление	Тип	Степень защиты	Тип подключения	Сопротивление	Сечение провода мм ² (AWG)
S14	0003	150	250Ω-4000W	IP20	A	250	16(6)
	0004	150	180Ω-4000W	IP23	A	180	16(6)
	0006	80	150Ω-4000W	IP23	A	150	16(6)
	0012	80	120Ω-8000W	IP20	A	120	16(6)
	0018	80	82Ω-8000W	IP23	A	82	16(6)
	0019	50	60Ω-8000W	IP23	A	60	16(6)
	0021	50	60Ω-12000W	IP23	A	60	16(6)
	0022	30	45Ω-16000W	IP23	A	45	16(6)
	0024	30	30Ω-16000W	IP23	A	30	16(6)
S22	0032	25	30Ω-24000W	IP23	A	30	16(6)
	0042	15	22Ω-24000W	IP23	A	22	16(6)
	0051	15	18Ω-32000W	IP23	A	18	16(6)
	0062	15	15Ω-48000W	IP23	A	15	16(6)
	0069	15	15Ω-48000W	IP23	A	15	16(6)
S32	0076	10	10Ω-64000W	IP23	A	10	25(3)
	0088	10	10Ω-64000W	IP23	A	10	25(3)
	0131	6	2x3Ω-48000W	IP23	C	6	50(1/0)
	0164	6	2x3Ω-48000W	IP23	C	6	50(1/0)

Тип подключения:

A – один резистор

C – два подключенных последовательно резистора



ВНИМАНИЕ

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 0.6/1кВ.

6.2. ТОРМОЗНОЙ МОДУЛЬ (BU200) для S60

Для моделей размера S60 выпускается внешний тормозной модуль.

Этот тормозной модуль может также использоваться вместо модуля BU700 для моделей S41-S51. См. главу 6.3 ТОРМОЗНЫЕ МОДУЛИ для S41-S51 (BU700 2Т-4Т) и S42-S52 (BU600 5Т-6Т).

Тормозной момент, необходимый для торможения вращающихся масс, прямо пропорционален моменту инерции вращающегося объекта и его скорости, и обратно пропорционален требуемому времени останова.

Тормозная мощность рассеивается через резистор (подключенный к тормозному модулю), сопротивление которого зависит от модели преобразователя и средней рассеиваемой мощности.

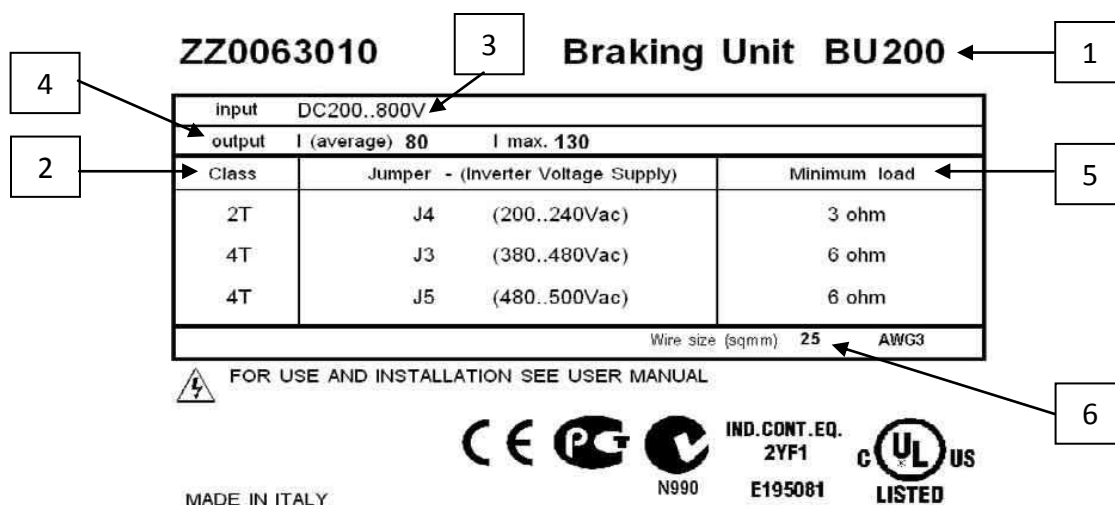
6.2.1. ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ

Убедитесь, что оборудование не повреждено и соответствует вашему заказу – параметры указаны на заводской табличке (см. рис. ниже). Если оборудование повреждено, свяжитесь с поставщиком или страховой компанией. Если оборудование не соответствует вашему заказу, проинформируйте поставщика как можно скорее.

Если перед установкой оборудование должно храниться на складе, убедитесь, что температура воздуха не выходит за пределы $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +70\text{ }^{\circ}\text{C}$, а относительная влажность не превышает 95% (без конденсата). Гарантия на оборудование касается любых производственных дефектов. Производитель не несет ответственности за повреждения, возникшие в процессе транспортировки и распаковки, а также в результате неправильного монтажа и использования, недопустимых значений температуры и влажности, эксплуатации в зоне воздействия агрессивных сред. Производитель также не несет ответственности за работу оборудования при значениях параметров, выходящих за допустимые для данного прибора значения. Производитель не несет ответственности за косвенный и случайный ущерб.

Срок гарантии на тормозные модули BU200 исчисляется с даты поставки и составляет 2 года.

6.2.1.1. ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА ТОРМОЗНОГО МОДУЛЯ BU200



ZZ0063010 **3** **Braking Unit BU200** **1**

input DC200..800V		
output I (average) 80 I max. 130		
Class	Jumper - (Inverter Voltage Supply)	Minimum load
2T	J4 (200..240Vac)	3 ohm
4T	J3 (380..480Vac)	6 ohm
4T	J5 (480..500Vac)	6 ohm
Wire size (sqmm) 25		AWG3

FOR USE AND INSTALLATION SEE USER MANUAL

MADE IN ITALY

CE PG N990 IND. CONT. EQ. 2YF1 E195081 UL US LISTED

Рис. 66: Заводская табличка тормозного модуля BU200

Цифрами на рисунке показаны:

- | | |
|------------------------|--|
| 1. Модель: | Тормозной модуль BU200 |
| 2. Класс напряжения: | Список допустимых классов напряжения |
| 3. Напряжение питания: | =200÷800 В (напряжение постоянного тока, поступающее с клемм преобразователя) |
| 4. Выходной ток: | 80А (средний): средний продолжительный ток в выходных кабелях
130А (max): максимальный ток в выходных кабелях (может протекать не дольше времени, указанного в колонке "максимальная продолжительность непрерывной работы" в таблицах резисторов ниже). |
| 5. Мин. нагрузка: | Минимальное значение сопротивления резистора, подключенного к выходным клеммам (см. таблицы применений ниже) |
| 6. Сечение кабеля: | Сечение силовых кабелей. |

6.2.2. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ

Тормозной модуль базового типоразмера может использоваться с тормозным резистором, максимальный ток через который не превышает 130 А, что соответствует максимальной тормозной мощности около 97,5 кВт (Класс напряжения 4Т) и средней мощности 60 кВт (Класс напряжения 4Т). Для применений, требующих большей тормозной мощности, следует использовать параллельное соединение необходимого количества модулей.

Чтобы обеспечить равномерное распределение тормозной мощности между тормозными модулями, один из них должен быть сконфигурирован как ведущий, а остальные – как ведомые, и соединить выходной сигнал ведущего устройства (клемма 8 на разъеме M1) с управляющими входами ведомых модулей (клемма 4 на разъеме M1).

6.2.2.1. ПЕРЕМЫЧКИ

Переключки, расположенные на плате управления модуля BU200, используются для конфигурирования тормозного модуля. Их расположение и описание даны в таблице:

Переключка	Функция
J1	При замыкании определяет модуль как ведомый
J2	При замыкании определяет модуль как ведущий



ВНИМАНИЕ

Одна из двух переключек должна быть замкнута. Запрещено замыкать обе переключки одновременно.

Переключка	Функция
J3	Класс 4Т, напряжение сети 380-480 В
J4	Класс 2Т, напряжение сети 200-240 В
J5	Класс 4Т, напряжение сети 481-500 В
J6	Специальные настройки



ВНИМАНИЕ

Одна из двух переключек должна быть замкнута. Запрещено замыкать две и более переключки одновременно.

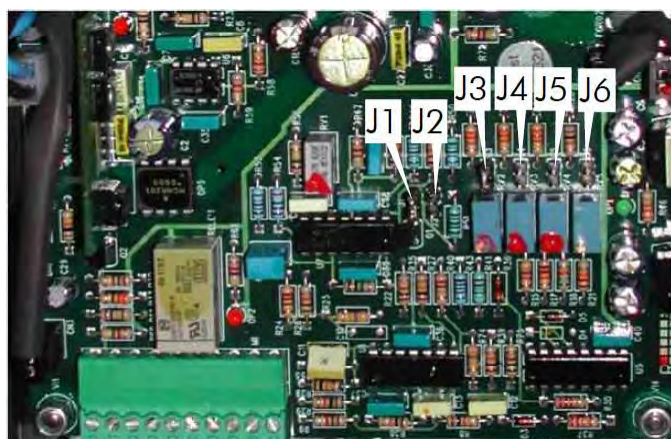


Рис. 67: Расположение переключек модуля BU200



ОПАСНО

Перед изменением положения переключателей отключите питание и подождите не менее 20 минут.



ВНИМАНИЕ

Во избежание постоянной работы тормозного модуля **никогда** не устанавливайте значение напряжения ниже напряжения питания преобразователя.

6.2.2.2. НАСТРОЕЧНЫЕ ПОТЕНЦИОМЕТРЫ

На плате управления модуля установлено четыре настроечных потенциометра. В зависимости от положения переключателей каждый потенциометр позволяет точно настроить напряжение включения тормозного модуля.

Соответствие потенциометров и переключателей дано в таблице:

Переменное напряжение сети (В)	Переключатель	Потенциометр	Минимальное постоянное напряжение включения (В)	Номинальное постоянное напряжение включения (В)	Максимальное постоянное напряжение включения (В)
200÷240 (2Т)	J4	RV3	339	364	426
380÷480 (4Т)	J3	RV2	700	764	826
481÷500 (4Т)	J5	RV4	730	783	861
230-500	J6	RV5	464	650	810



ВНИМАНИЕ

Максимальные значения, приведенные в таблице, являются теоретическими и предназначены для специальных применений; их использование должно быть согласовано с персоналом компании Elettronica Santerno. Для стандартных применений не изменяйте заводские настройки потенциометров.

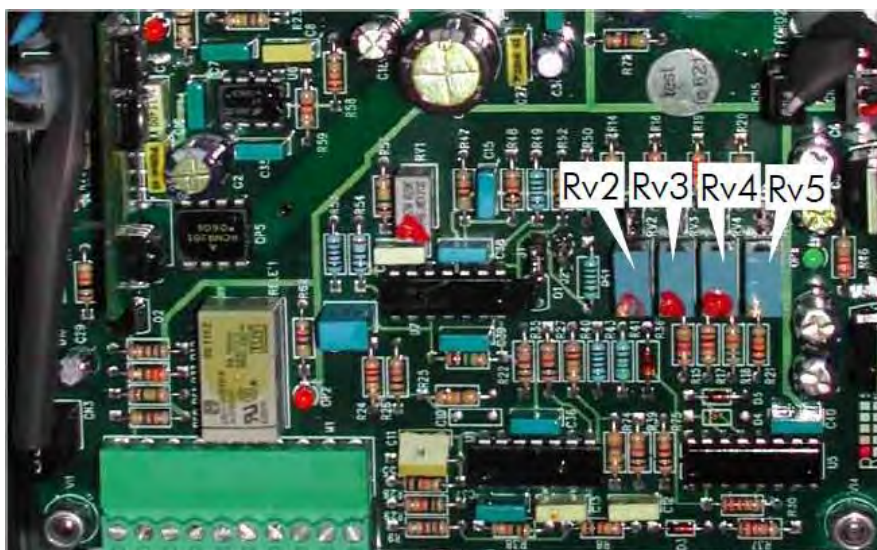


Рис. 68: Расположение настроечных потенциометров модуля BU200

6.2.2.3. ИНДИКАТОРНЫЕ СВЕТОДИОДЫ

Индикаторные светодиоды расположены на передней панели тормозного модуля:

- OK** Горит при нормальной работе. Выключается при перегрузке по току или неисправности питания.
- B** Выключен при нормальной работе. Включается при активизации тормозного модуля.
- TMAX** Выключен при нормальной работе. Включается при срабатывании датчика перегрева радиатора; при этом работа BU200 прекращается до остывания радиаторов ниже порога отключения сигнала аварии.

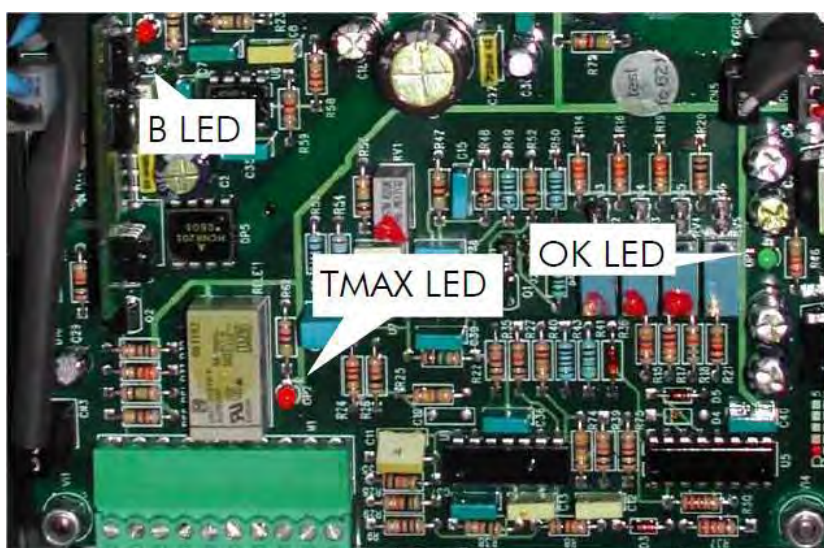


Рис. 69: Расположение светодиодов

6.2.3. НОМИНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Размер	Максимальный ток торможения, (А)	Средний ток торможения, (А)	НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ и ПОЛОЖЕНИЕ ПЕРЕМЫЧЕК		
			200-240 В (класс 2Т)	380-480 В (класс 4Т)	481-500 В (класс 4Т)
			J4	J3	J5
			МИНИМАЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ТОРМОЗНОГО РЕЗИСТОРА, (Ом)		
BU200	130	80	3	6	6

6.2.4. МОНТАЖ ТОРМОЗНОГО МОДУЛЯ

6.2.4.1. ТРЕБОВАНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ПРИ УСТАНОВКЕ, ХРАНЕНИИ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ ТОРМОЗНОГО МОДУЛЯ

Максимальная температура окружающего воздуха	-10...+40°C без снижения мощности. от +40°C до +50°C допустимый номинальный ток понижается на 2% на каждый градус свыше +40°C
Окружающая температура при хранении и транспортировке	- 25°C...+70°C
Окружающая среда в месте установки	Степень загрязнения 2 или выше. Не устанавливайте прибор в местах, где возможно освещение прямыми солнечными лучами, попадание на прибор брызг или капель (в зависимости от исполнения); не допускается наличие в воздухе токопроводящей пыли, агрессивных газов и соли. Не устанавливайте прибор на поверхности с повышенной вибрацией.
Высота над уровнем моря	Максимальная высота установки 2000 м. Для установки на высотах от 2000 до 4000 м свяжитесь с Elettronica Santerno На высоте свыше 1000 м допустимый номинальный ток понижается на 1% на каждые 100 м.
Влажность при работе	От 5% до 95%, от 1 г/м ³ до 25 г/м ³ , без конденсата и намерзания (класс 3к3 в соответствии с нормами EN50178)
Влажность при хранении	От 5% до 95%, от 1 г/м ³ до 25 г/м ³ , без конденсата и намерзания (класс 1к3 в соответствии с нормами EN50178)
Влажность при транспортировке	До 95%, до 60 г/м ³ ; допустимо появление конденсата, если преобразователь не работает (класс 2к3 в соответствии с нормами EN50178)
Атмосферное давление при хранении и работе	От 86 до 106 кПа (классы 3к3 и 1к4 в соответствии с нормами EN50178)
Атм. давление при транспортировке	От 70 до 106 кПа (класс 2к3 в соответствии с нормами EN50178)



ВНИМАНИЕ

Условия окружающей среды сильно влияют на общий срок эксплуатации. Не устанавливайте оборудование в местах, не отвечающих описанным выше требованиям.

6.2.4.2. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ И РАССЕИВАЕМАЯ МОЩНОСТЬ

Тормозной модуль снабжен радиатором, максимальная температура которого достигает 80°C. Убедитесь, что поверхность, на которую устанавливается модуль, выдерживает высокие температуры. Максимальная рассеиваемая мощность составляет около 150 Вт и зависит от цикла торможения и параметров нагрузки, присоединенной к двигателю.

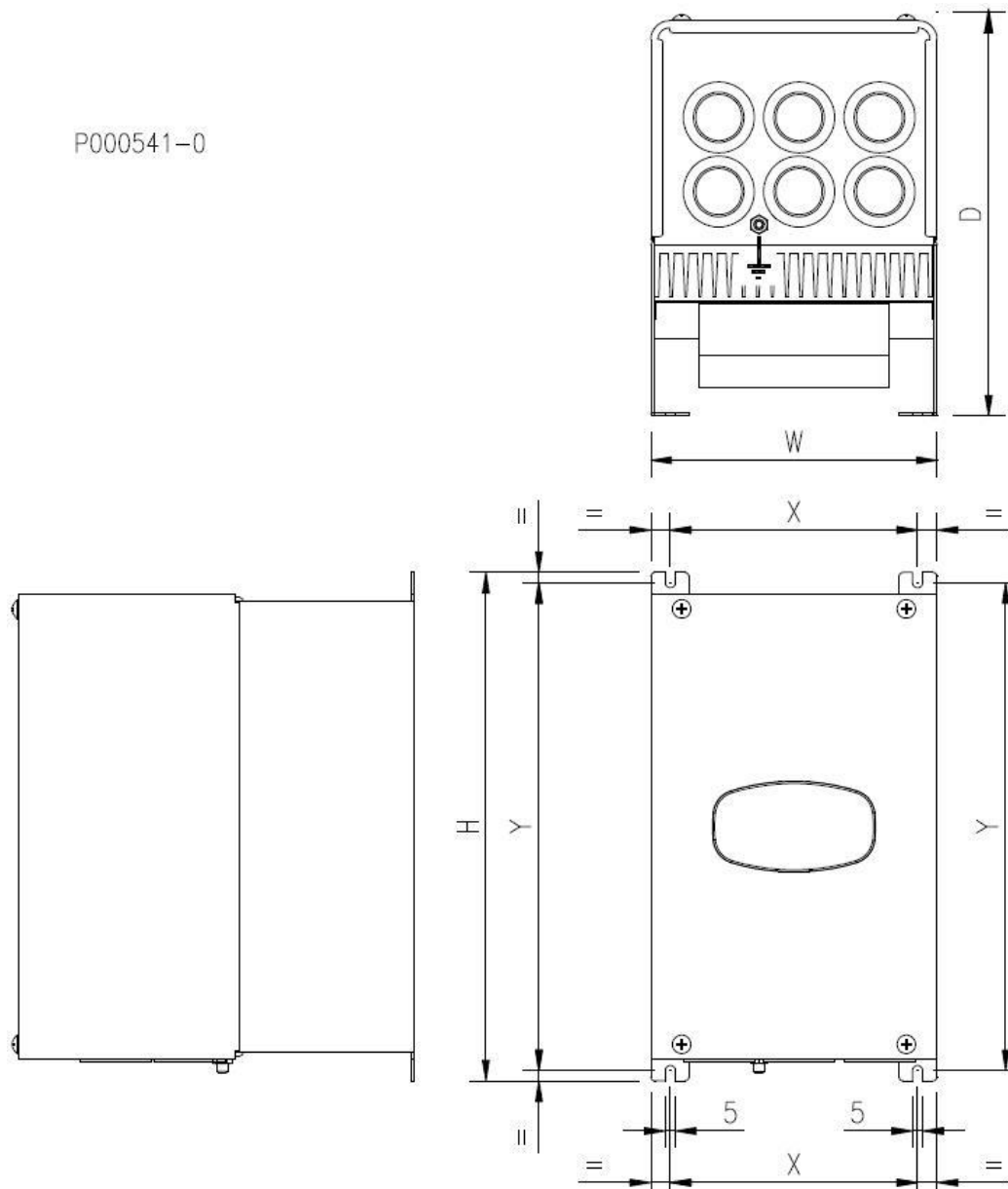


ВНИМАНИЕ

Сигнал тревоги, связанный с перегревом тормозного модуля, должен использоваться в качестве дискретного сигнала, останавливающего преобразователь.

6.2.4.3. МОНТАЖ

- Тормозной модуль BU200 должен быть установлен вертикально в шкафу;
- Оставьте не менее 5 см свободного пространства с боков и по 10 см сверху и снизу; используйте специальные вводы для обеспечения защиты IP20.
- Закрепите BU200 четырьмя винтами M4.



Размеры (мм)			Расстояние между точками крепления (мм)		Винты	Вес (кг)
W	H	D	X	Y		
139	247	196	120	237	M4	4

Рис. 70: Размеры и крепление BU200

6.2.4.4. РАСПОЛОЖЕНИЕ СИЛОВЫХ И СИГНАЛЬНЫХ КЛЕММ

Для получения доступа к клеммам снимите переднюю крышку; открутите четыре крепежных винта, расположенных на передней и нижней сторонах тормозного модуля.

Удалите винты и сдвиньте крышку.

Силовые клеммы представляют собой медные шины, доступ к которым обеспечивается через три отверстия на передней панели.

Клемма	Номер	Тип	Сечение кабеля (мм ²)	Подключение
+	20	Медная шина	25	Клемма "+" звена постоянного тока преобразователя
B	21	Медная шина	См. кабели резисторов	Подключение тормозного резистора
-	22	Медная шина	25	Клемма "-" звена постоянного тока преобразователя

Клеммная колодка M1:

№	Название	Описание	Примечание	Свойства	Сечение кабеля (мм ²)
M1: 1		Не используется			
M1: 2	0VE	Общий провод сигналов управления		Общий провод платы управления	0.5÷1
M1: 3	Vin	Вход модуляции (0÷10 В)	Для специальных применений	Rin = 10 кОм	0.5÷1
M1: 4	Sin	Вход сигнала от ведущего устройства	Подчиненное устройство включается при величине сигнала > 6 В	30 В max	0.5÷1
M1: 5	RL-NO	НО контакт теплового реле	Реле включается при сигнале тревоги по перегреву BU200	~250 В, 5 А =30 В, 5 А	0.5÷1
M1: 6	RL-C	Общий контакт теплового реле			0.5÷1
M1: 7	RL-NC	НЗ контакт теплового реле			0.5÷1
M1: 8	Mout	Выход сигнала управления ведомыми модулями	Высокий уровень при работе ведущего устройства	Выход PNP (0-15 В)	
M1: 9		Не используется			
M1: 10		Не используется			

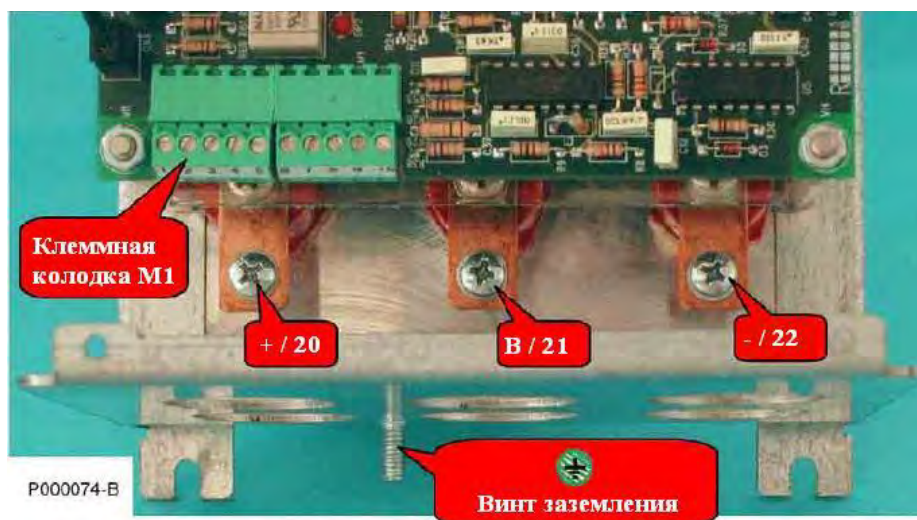


Рис. 71: Клеммы BU200

6.2.4.5. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Тормозной модуль должен быть подключен к преобразователю и тормозному резистору. Модуль подключается к клеммам цепи постоянного тока преобразователя (или к медным шинам для преобразователей большой мощности); тормозной резистор подключается между преобразователем и тормозным модулем.

Схема подключения:

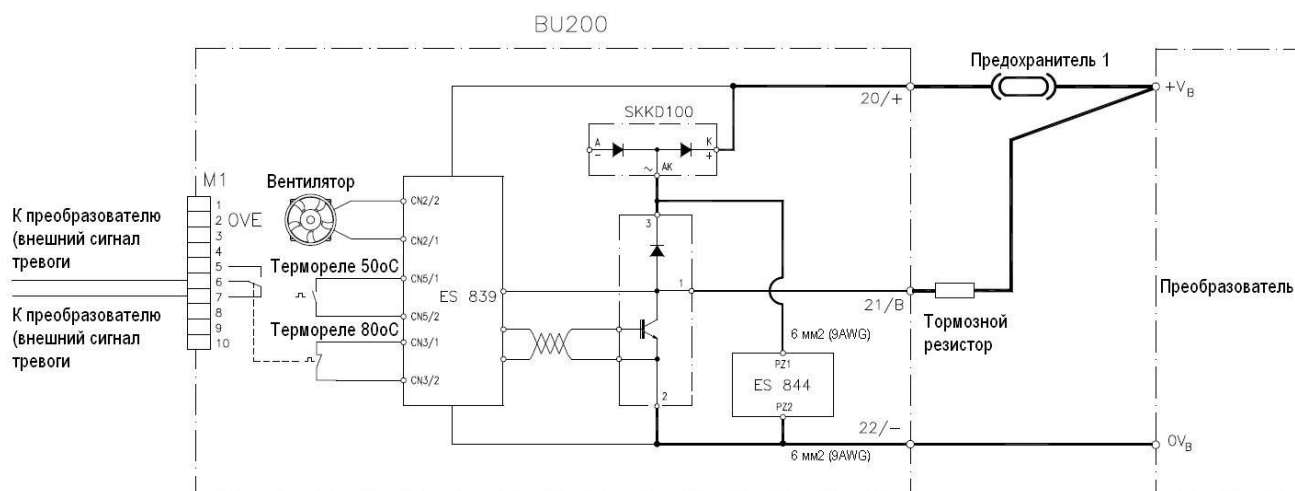


Рис. 72: Подключение одного модуля BU200 к преобразователю

**ВНИМАНИЕ**

Тормозной резистор должен быть подключен между клеммой **B** тормозного модуля BU200 и клеммой "+" преобразователя. В этом случае пиковый тормозной ток не течет по положительному проводнику между преобразователем и тормозным модулем BU200. Для ограничения электромагнитных помех при работе тормозного модуля цепь между клеммой "+" преобразователя, тормозным резистором, клеммой **B** и "-" BU200 и клеммой "-" преобразователя должна быть максимально короткой.

**ВНИМАНИЕ**

Установите предохранитель на 50A для цепей постоянного тока напряжением не менее 700V (например, серии URDC SIBA), снабженный контактом безопасности.

**ВНИМАНИЕ**

Соедините контакт безопасности предохранителя со входом внешнего сигнала аварии BU200.

6.2.4.6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВЕДУЩИЙ-ВЕДОМЫЙ

Подключение ведущий-ведомый должно использоваться при подключении нескольких тормозных модулей к одному преобразователю; должно быть установлено соединение между выходом ведущего устройства (колодка M1 клемма 8) и входом ведомого (колодка M1 клемма 4); общий провод ведущего устройства (колодка M1 клемма 2) должен быть соединен с общим проводом ведомого (колодка M1 клемма 2).

При подключении двух и более модулей один из них при помощи перемычек должен быть сконфигурирован как ведущий, остальные – как ведомые.

Сигнал тревоги, связанный с перегревом тормозного модуля, должен использоваться в качестве дискретного сигнала, останавливающего преобразователь. Все контакты (сухие) всех тормозных модулей должны быть соединены последовательно, как показано на рисунке ниже:

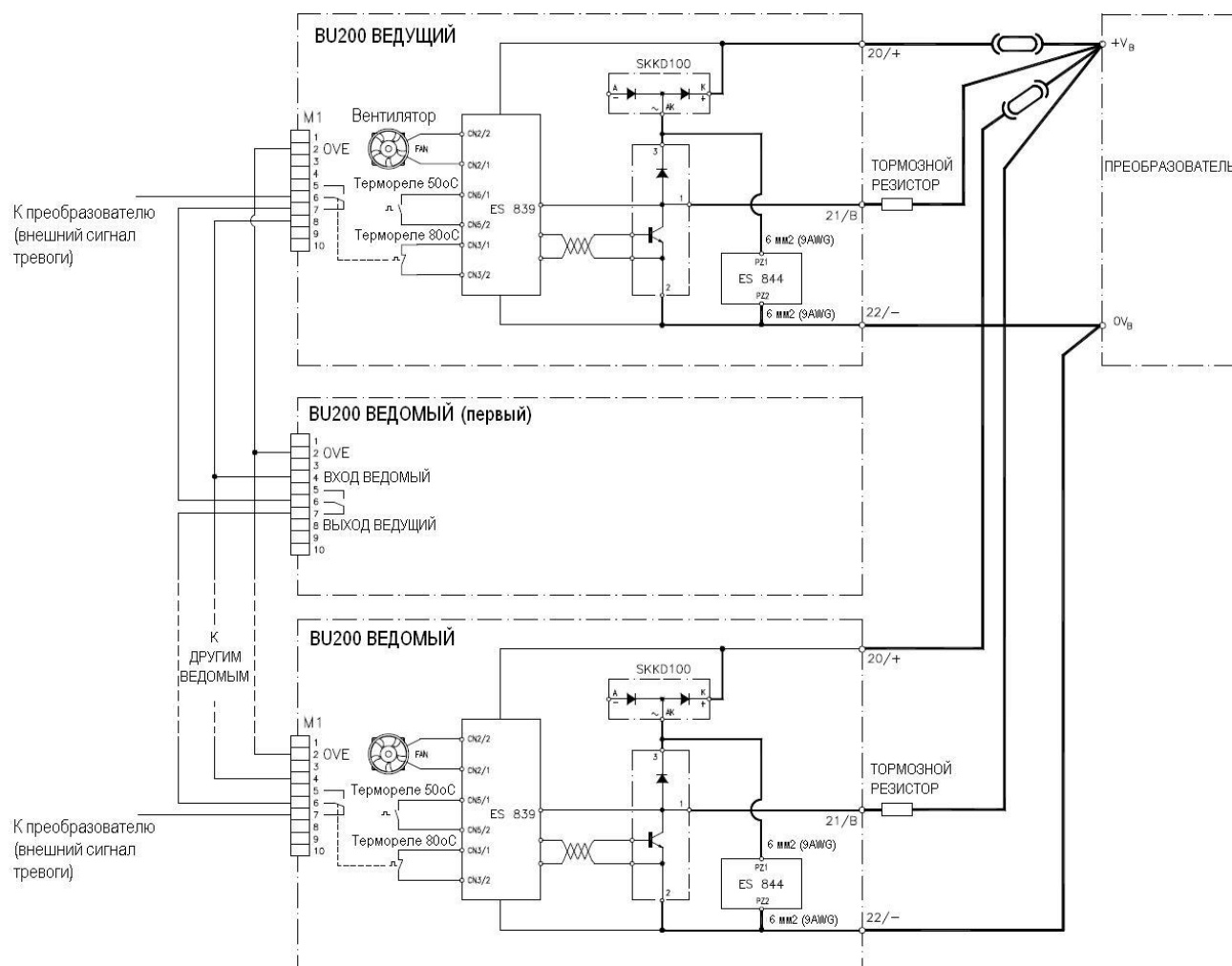


Рис. 73: Соединение ведущий-ведомый



ВНИМАНИЕ!!

НИКОГДА не подключайте общий провод сигналов управления (колодка M1, клемма 2) к общему проводу силовой цепи постоянного тока преобразователя (клемма "-").



ВНИМАНИЕ

Установите предохранитель на 50А для цепей постоянного тока напряжением не менее 700В (например, серии URDC SIBA), снабженный контактом безопасности.



ВНИМАНИЕ

Соедините контакт безопасности предохранителя со входом внешнего сигнала аварии BU200.

6.2.5. ТОРМОЗНЫЕ РЕЗИСТОРЫ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЙ BU200 2T

В таблицах ниже приведены подключаемые резисторы.

**ВНИМАНИЕ**

Сечения проводов, указанные в таблице, соответствуют одному проводу на каждый тормозной резистор.

**ВНИМАНИЕ**

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 450/700В.

**ОПАСНО**

Тормозные резисторы могут нагреваться до температуры более 200°C в зависимости от цикла торможения.

**ВНИМАНИЕ**

Рассеиваемая тормозным резистором мощность может достигать мощности двигателя, умноженной на цикл торможения; используйте соответствующую систему воздушного охлаждения. Не устанавливайте тормозные резисторы близко к объектам, чувствительным к теплу.

**ВНИМАНИЕ**

Не подключайте резисторы с сопротивлением ниже указанного в таблице.

6.2.5.1. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 10%, КЛАСС 2T

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S41	0180	2	2	3.3	8	IP20	M	3.3/2	10(8)
	0202	2	2	3.3	8	IP20	M	3.3/2	10(8)
	0217	3	3	3.3	8	IP20	N	3.3/3	10(8)
	0260	3	3	3.3	8	IP20	N	3.3/3	10(8)
S51	0313	4	4	3.3	8	IP20	O	3.3/4	10(8)
	0367	5	5	3.3	8	IP20	P	3.3/5	10(8)
	0402	5	5	3.3	8	IP20	P	3.3/5	10(8)
S60	0457	6	6	3.3	8	IP20	Q	3.3/6	10(8)
	0524	6	6	3.3	8	IP20	Q	3.3/6	10(8)

6.2.5.2. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 20%, КЛАСС 2Т

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S41	0180	2	2	3.3	8	IP20	M	3.3/2	16(6)
	0202	2	2	3.3	8	IP20	M	3.3/2	16(6)
	0217	3	3	3.3	12	IP20	N	3.3/3	16(6)
	0260	3	3	3.3	12	IP20	N	3.3/3	16(6)
S51	0313	4	4	3.3	12	IP20	O	3.3/4	16(6)
	0367	5	5	3.3	12	IP20	P	3.3/5	16(6)
	0402	5	5	3.3	12	IP20	P	3.3/5	16(6)
S60	0457	6	6	3.3	12	IP20	Q	3.3/6	16(6)
	0524	6	6	3.3	12	IP20	Q	3.3/6	16(6)

6.2.5.3. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 50%, КЛАСС 2Т

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S41	0180	2	4	6.6	12	IP20	V	3.3/2	16(6)
	0202	2	4	6.6	12	IP20	V	3.3/2	16(6)
	0217	3	6	6.6	12	IP20	N	3.3/3	16(6)
	0260	3	6	6.6	12	IP20	N	3.3/3	16(6)
S51	0313	4	8	6.6	12	IP20	Y	3.3/4	16(6)
	0367	5	10	6.6	12	IP20	Y	3.3/5	16(6)
	0402	5	10	6.6	12	IP20	W	3.3/5	16(6)
S60	0457	6	12	6.6	12	IP20	Z	3.3/6	16(6)
	0524	6	12	6.6	12	IP20	Z	3.3/6	16(6)

M – Два модуля, к каждому из которых подключен свой тормозной резистор
 N – Три модуля, к каждому из которых подключен свой тормозной резистор
 O – Четыре модуля, к каждому из которых подключен свой тормозной резистор
 P – Пять модулей, к каждому из которых подключен свой тормозной резистор
 Q – Шесть модулей, к каждому из которых подключен свой тормозной резистор

V – Два блока, каждый из которых состоит из тормозного модуля и двух соединенных параллельно тормозных резисторов
 X – Три блока, каждый из которых состоит из тормозного модуля и двух соединенных параллельно тормозных резисторов
 Y – Четыре блока, каждый из которых состоит из тормозного модуля и двух соединенных параллельно тормозных резисторов
 W – Пять блоков, каждый из которых состоит из тормозного модуля и двух соединенных параллельно тормозных резисторов
 Z – Шесть блоков, каждый из которых состоит из тормозного модуля и двух соединенных параллельно тормозных резисторов

6.2.6. ТОРМОЗНЫЕ РЕЗИСТОРЫ ДЛЯ BU200 4T

**ВНИМАНИЕ**

Сечения проводов, указанные в таблице, соответствуют одному проводу на каждый тормозной резистор.

**ВНИМАНИЕ**

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 0.6/1кВ.

**ОПАСНО**

Тормозные резисторы могут нагреваться до температуры более 200°C в зависимости от цикла торможения.

**ВНИМАНИЕ**

Рассеиваемая тормозным резистором мощность может достигать мощности двигателя, умноженной на цикл торможения; используйте соответствующую систему воздушного охлаждения. Не устанавливайте тормозные резисторы близко к объектам, чувствительным к теплу.

**ВНИМАНИЕ**

Не подключайте резисторы с сопротивлением ниже указанного в таблице.

6.2.6.1. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 10%, КЛАСС 4T

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S41	0180	2	2	6.6	12	IP20	M	6.6/2	16(6)
	0202	2	2	6.6	12	IP20	M	6.6/2	16(6)
	0217	3	3	6.6	12	IP20	N	6.6/3	16(6)
	0260	3	3	6.6	12	IP20	N	6.6/3	16(6)
S51	0313	3	3	6.6	12	IP20	N	6.6/3	16(6)
	0367	4	4	6.6	12	IP20	O	6.6/4	16(6)
	0402	4	4	6.6	12	IP20	O	6.6/4	16(6)
S60	0457	4	4	6.6	12	IP20	O	6.6/4	16(6)
	0524	5	5	6.6	12	IP20	P	6.6/5	16(6)

6.2.6.2. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 20%, КЛАСС 4Т

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S41	0180	2	2	6.6	24	IP20	M	6.6/2	16(6)
	0202	2	2	6.6	24	IP20	M	6.6/2	16(6)
	0217	3	3	6.6	24	IP20	N	6.6/3	16(6)
	0260	3	3	6.6	24	IP20	N	6.6/3	16(6)
S51	0313	3	3	6.6	24	IP20	N	6.6/3	16(6)
	0367	4	4	6.6	24	IP20	O	6.6/4	16(6)
	0402	4	4	6.6	24	IP20	O	6.6/4	16(6)
S60	0457	4	4	6.6	24	IP20	O	6.6/4	16(6)
	0524	5	5	6.6	24	IP20	P	6.6/5	16(6)

6.2.6.3. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 50%, КЛАСС 4Т

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S41	0180	3	3	10	24	IP23	N	10/3	16(6)
	0202	3	3	10	24	IP23	N	10/3	16(6)
	0217	4	4	10	24	IP23	O	10/4	16(6)
	0260	5	4	10	24	IP23	O	10/4	16(6)
S51	0313	5	5	10	24	IP23	P	10/5	16(6)
	0367	6	6	10	24	IP23	Q	10/6	16(6)
	0402	7	7	10	24	IP23	R	10/7	16(6)
S60	0457	7	7	10	24	IP23	R	10/7	16(6)
	0524	8	8	10	24	IP23	S	10/8	16(6)

M – Два модуля, к каждому из которых подключен свой тормозной резистор
 N – Три модуля, к каждому из которых подключен свой тормозной резистор
 O – Четыре модуля, к каждому из которых подключен свой тормозной резистор
 P – Пять модулей, к каждому из которых подключен свой тормозной резистор
 Q – Шесть модулей, к каждому из которых подключен свой тормозной резистор
 R – Семь модулей, к каждому из которых подключен свой тормозной резистор
 S – Восемь модулей, к каждому из которых подключен свой тормозной резистор

6.3. ТОРМОЗНЫЕ МОДУЛИ для S41-S51 (BU700 2Т-4Т) И S42-S52 (BU600 5Т-6Т)

Для преобразователей размеров S41-S51 и S42-S52 также поставляются тормозные модули (BU700 2Т-4Т и BU600 5Т-6Т соответственно). Эти модули специализированные и не могут использоваться с преобразователями других размеров.

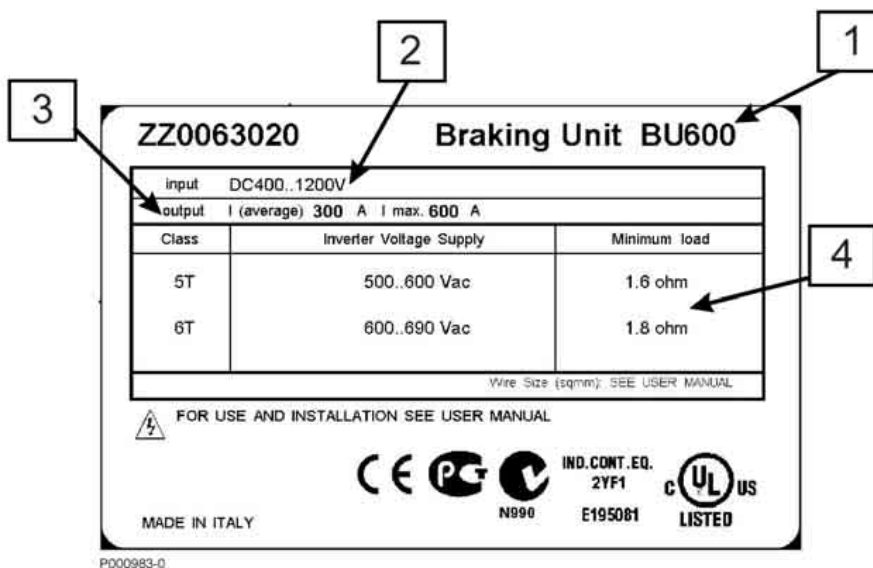
6.3.1. ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ

Убедитесь, что оборудование не повреждено и соответствует вашему заказу – параметры указаны на заводской табличке (см. рис. ниже). Если оборудование повреждено, свяжитесь с поставщиком или страховой компанией. Если оборудование не соответствует вашему заказу, проинформируйте поставщика как можно скорее.

Если перед установкой оборудование должно храниться на складе, убедитесь, что температура воздуха не выходит за пределы $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$, а относительная влажность не превышает 95% (без конденсата). Гарантия на оборудование касается любых производственных дефектов. Производитель не несет ответственности за повреждения, возникшие в процессе транспортировки и распаковки, а также в результате неправильного монтажа и использования, недопустимых значений температуры и влажности, эксплуатации в зоне воздействия агрессивных сред. Производитель также не несет ответственности за работу оборудования при значениях параметров, выходящих за допустимые для данного прибора значения. Производитель не несет ответственности за косвенный и случайный ущерб.

Срок гарантии на тормозные модули исчисляется с даты поставки и составляет 2 года.

6.3.1.1. ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА ТОРМОЗНОГО МОДУЛЯ BU600




ZZ0063020 Braking Unit BU600		
input	DC400..1200V	
output	I (average) 300 A	I max. 600 A
Class	Inverter Voltage Supply	Minimum load
5T	500..600 Vac	1.6 ohm
6T	600..690 Vac	1.8 ohm
Wire Size (sqmm): SEE USER MANUAL		
FOR USE AND INSTALLATION SEE USER MANUAL		
		
MADE IN ITALY		

Рис. 74: Заводская табличка тормозного модуля BU600

- | | |
|------------------------|---|
| 1. Модель: | Тормозной модуль BU600 |
| 2. Напряжение питания: | Напряжение постоянного тока, поступающее с клемм преобразователя: 400÷1200 В для BU600 5-6Т. |
| 3. Выходной ток: | 300А (средний): продолжительный средний ток в выходных кабелях
600А (max): максимальный ток в выходных кабелях (может протекать не дольше времени, указанного в колонке "максимальная продолжительность непрерывной работы" в таблицах резисторов ниже). |
| 4. Мин. нагрузка: | Минимальное значение сопротивления резистора, подключенного к выходным клеммам (см. таблицы применений ниже) |

6.3.2. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ

Тормозной модуль питается и управляется от преобразователя.

Клеммную колодку M1 на тормозном модуле необходимо соединить с разъемом BRAKE на преобразователе при помощи прилагаемого кабеля.



S000135

Рис. 75: Разъем BRAKE на преобразователе Sinus Penta



S000136

Рис. 76: Кабель подключения тормозного модуля BU600 к преобразователю Sinus Penta

На тормозном модуле имеются диагностические светодиоды:

S000134

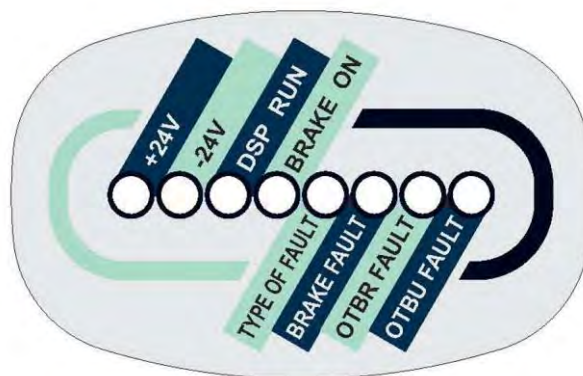


Рис. 77: Диагностические светодиоды

+24V, -24V: оба светятся при наличии питания

DSP RUN [*]: светится при включении микроконтроллера

BRAKE ON: светится при работе тормозного IGBT

TYPE OF FAULT [*]: Код ошибки

BRAKE FAULT: Светится при наличии ошибки; гаснет только после поступления сигнала на вход RESET клеммной колодки M2.

OTBR FAULT: светится при срабатывании термореле (загорается вместе со светодиодом BRAKE FAULT). Гаснет после устранения причины срабатывания.

OTBU FAULT: сработала тепловая защита IGBT (загорается вместе со светодиодом BRAKE FAULT). Гаснет после устранения причины срабатывания.



[*] ВНИМАНИЕ Эта функция недоступна.

6.3.3. СПЕЦИФИКАЦИИ

Модель	Максимальный ток торможения (А)	Средний ток торможения (А)	Напряжение питания преобразователя	Минимальное сопротивление резистора (Ом)	Рассеиваемая мощность (при среднем токе торможения) (Вт)
BU700 2Т-4Т	700	350	200-240 В	0.54	700
BU700 2Т-4Т	700	350	380-500 В	1.1	700
BU600 5Т-6Т	600	300	500-600 В	1.6	700
BU600 5Т-6Т	600	300	600-690 В	1.8	700

6.3.4. МОНТАЖ ТОРМОЗНОГО МОДУЛЯ

6.3.4.1. ТРЕБОВАНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ПРИ УСТАНОВКЕ, ХРАНЕНИИ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ ТОРМОЗНОГО МОДУЛЯ

Максимальная температура окружающего воздуха	-10...+40°C без снижения мощности. от +40°C до +50°C допустимый номинальный ток понижается на 2% на каждый градус свыше 40°C
Окружающая температура при хранении и транспортировке	-25°C...+70°C
Окружающая среда в месте установки	Степень загрязнения 2 или выше. Не устанавливайте прибор в местах, где возможно освещение прямыми солнечными лучами, попадание на прибор брызг или капель (в зависимости от исполнения); не допускается наличие в воздухе токопроводящей пыли, агрессивных газов и соли. Не устанавливайте прибор на поверхности с повышенной вибрацией.
Высота над уровнем моря	Максимальная высота установки 2000 м. Для установки на высотах от 2000 до 4000 м свяжитесь с Elettronica Santerno На высоте свыше 1000 м допустимый номинальный ток понижается на 1% на каждые 100 м.
Влажность при работе	От 5% до 95%, от 1 г/м ³ до 25 г/м ³ , без конденсата и намерзания (класс 3к3 в соответствии с нормами EN50178)
Влажность при хранении	От 5% до 95%, от 1 г/м ³ до 25 г/м ³ , без конденсата и намерзания (класс 1к3 в соответствии с нормами EN50178)
Влажность при транспортировке	До 95%, до 60 г/м ³ ; допустимо появление конденсата, если преобразователь не работает (класс 2к3 в соответствии с нормами EN50178)
Атмосферное давление при хранении и работе	От 86 до 106 кПа (классы 3к3 и 1к4 в соответствии с нормами EN50178)
Атм. давление при транспортировке	От 70 до 106 кПа (класс 2к3 в соответствии с нормами EN50178)



ВНИМАНИЕ

Условия окружающей среды сильно влияют на общий срок эксплуатации. Не устанавливайте оборудование в местах, не отвечающих описанным выше требованиям.

6.3.4.2. МОНТАЖ

Устанавливайте тормозной модуль BU600/BU700 в вертикальном положении слева от преобразователя в шкафу. Габаритные размеры и точки крепления приведены на рис. ниже.

Размеры (мм)			Точки крепления (мм)				Винты	Вес (кг)
W	H	D	X	Y	D1	D2		
248	881.5	399	170	845	12	24	M8-M10	72

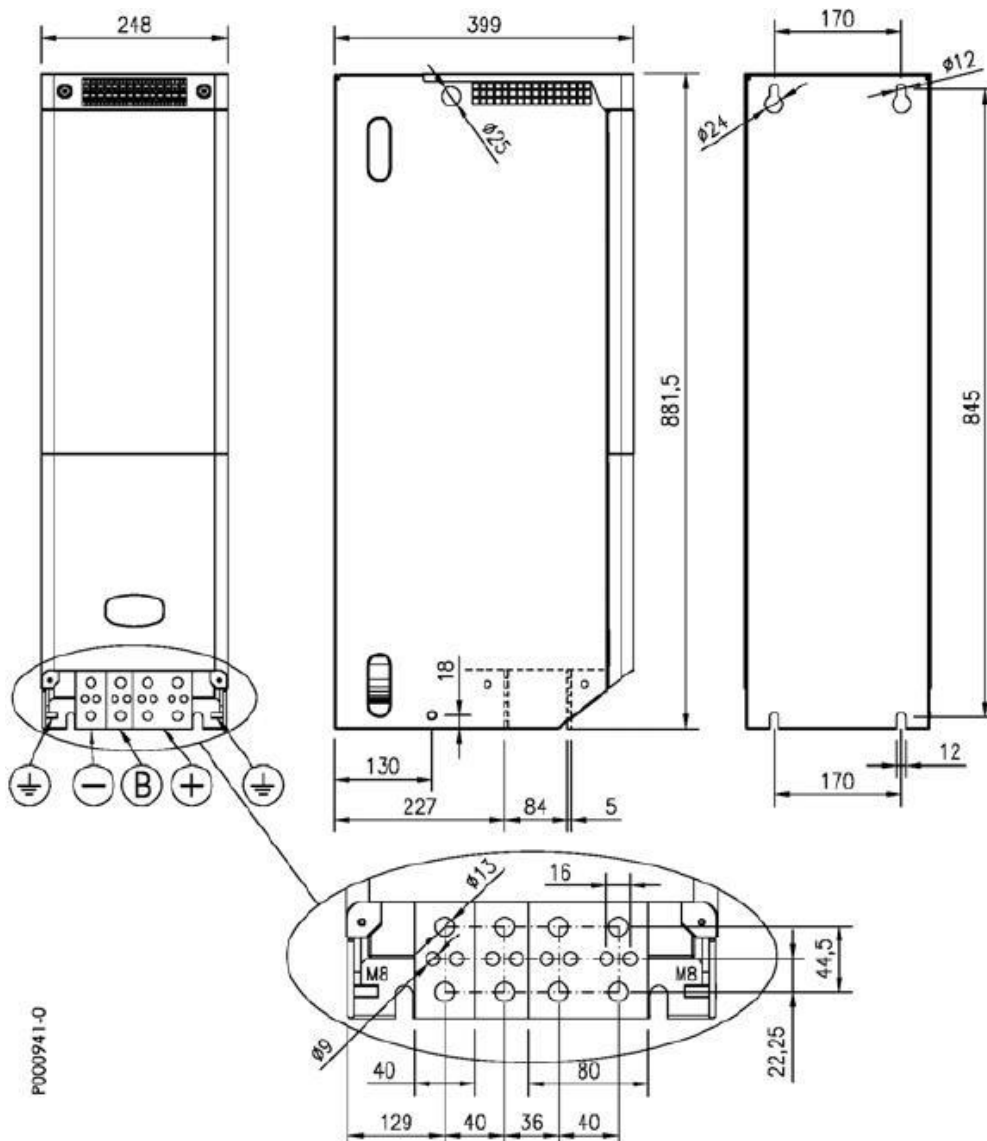


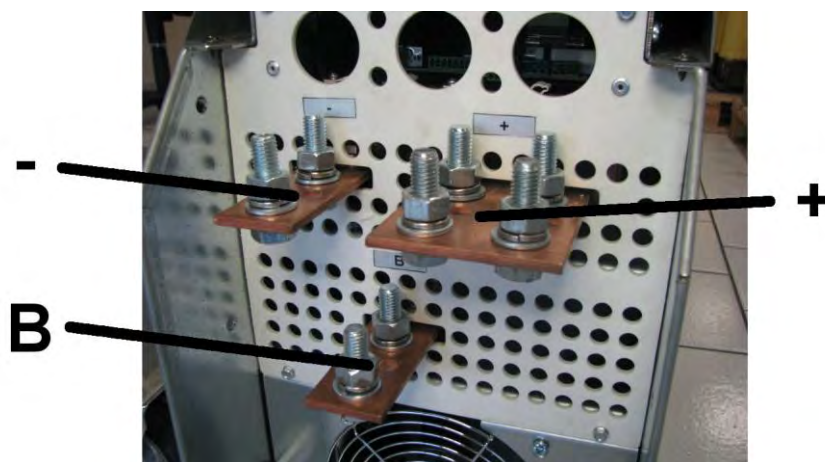
Рис. 78: Размеры и крепление BU600/BU700

6.3.4.3. РАСПОЛОЖЕНИЕ СИЛОВЫХ И СИГНАЛЬНЫХ КЛЕММ

Силовые подключения

Соедините тормозной модуль с преобразователем и тормозным резистором.

Клемма	Тип	Усилие затяжки (Нм)	Сечение кабеля мм ² (AWG или kcmils)	Примечания
+	Медная шина	30	240 (500 kcmils)	Подключение к клемме 47/+ преобразователя и к одной клемме тормозного резистора
B	Медная шина	30	См. кабели резисторов	Подключение к другой клемме тормозного резистора
-	Медная шина	30	240 (500 kcmils)	Подключение к клемме 49/- преобразователя



S000157

Рис. 79: Силовые клеммы

Подключение проводов управления

Клеммная колодка M1:

№	Название	Описание	Свойства	Примечания	Допустимое сечение кабеля, мм ² (AWG/kcmils)	Момент затяжки (Нм)
1	BRAKE	Сигнал включения модуля	0-24В (активен +24В)	Подключение к клемме 1 клемм торможения преобразователя поставляемым кабелем	0.25÷1.5мм ² (AWG 24-16)	0.22-0.25
2	0V	Земля	0В	Подключение к клемме 2 клемм торможения преобразователя поставляемым кабелем	0.25÷1.5мм ² (AWG 24-16)	0.22-0.25
3	BRERR	Ошибка модуля	0-24В (исправен +24В)	Подключение к клемме 3 клемм торможения преобразователя поставляемым кабелем	0.25÷1.5мм ² (AWG 24-16)	0.22-0.25
4	BU	Тормозной модуль установлен	0-24В (0В при установленном модуле)	Подключение к клемме 4 клемм торможения преобразователя поставляемым кабелем	0.25÷1.5мм ² (AWG 24-16)	0.22-0.25
5	SLAVE	Управление параллельным модулем	0-24В (активный уровень 24В)	Подключение к клемме 1 колодки M1 параллельного модуля (при наличии)	0.25÷1.5мм ² (AWG 24-16)	0.22-0.25
6	0V	Земля	0В	Подключение к клемме 6 клемм торможения преобразователя поставляемым кабелем	0.25÷1.5мм ² (AWG 24-16)	0.22-0.25
7	CANL	Не используется				
8	CANH					

Клеммная колодка M2:

№	Название	Описание	Свойства	Примечания	Допустимое сечение кабеля, мм ² (AWG/kcmils)	Момент затяжки (Нм)
1	24VE	Напряжение 24В, генерируемое в тормозном модуле	24В 100мА	Формирование сигнала RESET	0.25÷1.5мм ² (AWG 24-16)	0.22-0.25
2	RESET	Команда сброса ошибки модуля	0-24В (активный уровень 24В)	Подключение к клемме 24VE через кнопку сброса ошибки	0.25÷1.5мм ² (AWG 24-16)	0.22-0.25
3	24VE	Напряжение 24В, генерируемое в тормозном модуле	24В 10мА	Подключение к термореле тормозного резистора	0.25÷1.5мм ² (AWG 24-16)	0.22-0.25
4	PTR	Вход для термореле тормозного резистора	0-24В (24В соответствует нормальному состоянию)	Подключение к термореле тормозного резистора	0.25÷1.5мм ² (AWG 24-16)	0.22-0.25

Клеммная колодка M3 (недоступные функции):

№	Назва- ние	Описание	Свойства	Примечания	Допустимое сечение кабеля, мм ² (AWG/kcmils)	Момент затяжки (Нм)
1	RL1-NC	недоступные функции				
2	RL1-C	недоступные функции				
3	RL1-NO	недоступные функции				

Клеммная колодка M4 (недоступные функции):

№	Назва- ние	Описание	Свойства	Примечания	Допустимое сечение кабеля, мм ² (AWG/kcmils)	Момент затяжки (Нм)
1	RL2-NC	недоступные функции				
2	RL2-C	недоступные функции				
3	RL2-NO	недоступные функции				

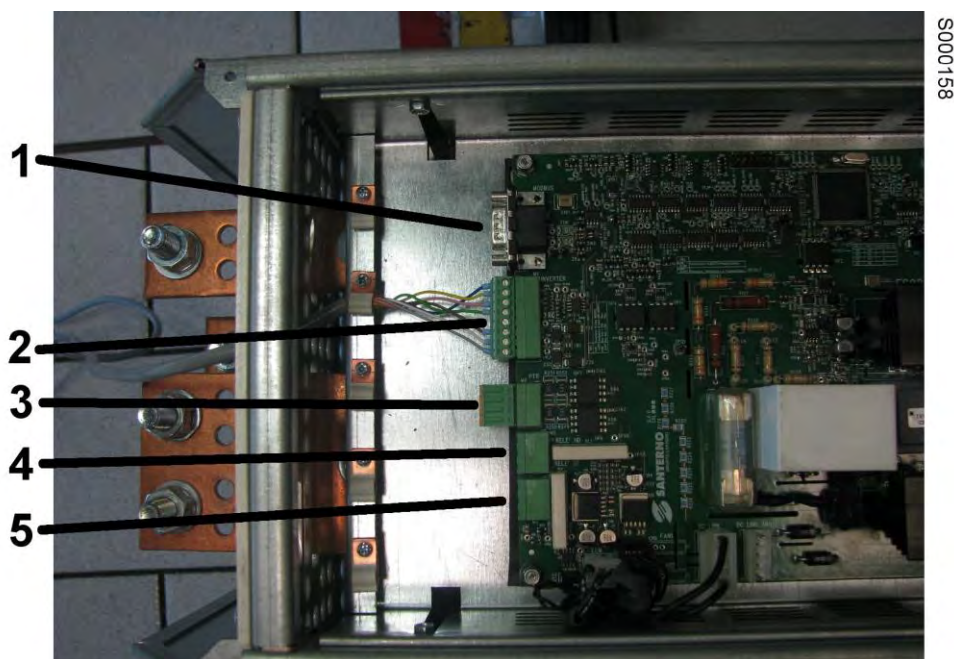


Рис. 80: Клеммы управления

1. Последовательный порт [*]
2. M1 – Клеммная колодка BRAKE
3. M2 – Сигнал сброса
4. M3 - [*]
5. M4 - [*]



[*] ВНИМАНИЕ Недоступные функции.

6.3.4.4. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

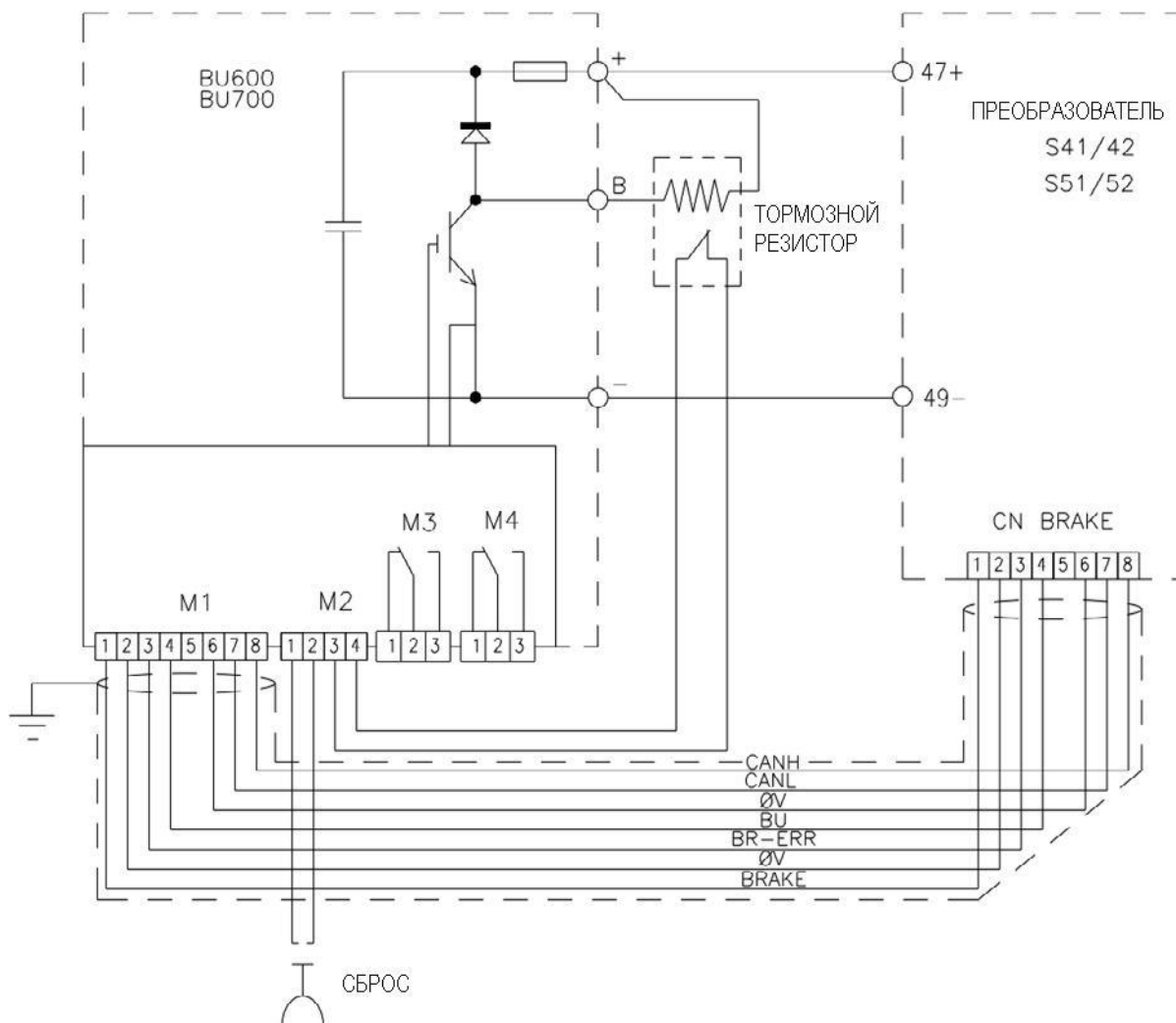


Рис. 81: Подключение тормозного модуля BU600/700 к преобразователям размеров S41-S51/S42-S52

6.3.5. ТОРМОЗНЫЕ РЕЗИСТОРЫ ДЛЯ BU700 2T-4T



ВНИМАНИЕ

Сечения проводов, указанные в таблице, соответствуют одному проводу на каждый тормозной резистор.



ОПАСНО

Тормозные резисторы могут нагреваться до температуры более 200°C в зависимости от цикла работы.



ВНИМАНИЕ

Рассеиваемая тормозным резистором мощность может достигать мощности двигателя, умноженной на цикл торможения; используйте соответствующую систему воздушного охлаждения. Не устанавливайте тормозные резисторы близко к объектам, чувствительным к теплу.



ВНИМАНИЕ

Не подключайте резисторы с сопротивлением ниже указанного в таблице.

6.3.5.1. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 10%, КЛАСС 2T

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S41	0180	1	2	3.3	8	IP20	B	1.65	16(6)
	0202	1	2	3.3	8	IP20	B	1,65	16(6)
	0217	1	3	3.3	8	IP20	B	1.1	16(6)
	0260	1	3	3.3	8	IP20	B	1.1	16(6)
S51	0313	1	4	3.3	8	IP20	B	0.825	16(6)
	0367	1	4	3.3	8	IP20	B	0.825	16(6)
	0402	1	1	0.6	48	IP23	A	0.6	95(4/0)

6.3.5.2. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 20%, КЛАСС 2T

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S41	0180	1	2	3.3	12	IP20	B	1.65	16(6)
	0202	1	2	3.3	12	IP20	B	1,65	16(6)
	0217	1	3	3.3	12	IP20	B	1.1	16(6)
	0260	1	3	3.3	12	IP20	B	1.1	16(6)
S51	0313	1	4	3.3	12	IP20	B	0.825	16(6)
	0367	1	4	3.3	12	IP20	B	0.825	16(6)
	0402	1	1	0.6	64	IP23	A	0.6	185(350)

6.3.5.3. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 50%, КЛАСС 2Т

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S41	0180	1	4	6.6	12	IP20	B	1.65	16(4)
	0202	1	4	6.6	12	IP20	B	1,65	16(4)
	0217	1	1	1.2	64	IP23	A	1.2	120(250)
	0260	1	1	1.2	64	IP23	A	1.2	120(250)
S51	0313	1	2	1.6	48	IP23	B	0.8	95(4/0)
	0367	1	2	1.6	48	IP23	B	0.8	95(4/0)
	0402	1	2	1.2	64	IP23	B	0.6	120(250)

Тип подключения:

А – один резистор

В – два или более подключенных параллельно резисторов

**ВНИМАНИЕ**

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 450/700В.

6.3.5.4. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 10%, КЛАСС 4Т

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S41	0180	1	1	3.6	16	IP23	A	3.6	25(3)
	0202	1	1	3	24	IP23	A	3	25(3)
	0217	1	1	2.8	32	IP23	A	2.8	35(2)
	0260	1	1	2.4	32	IP23	A	2.4	35(2)
S51	0313	1	1	1.8	32	IP23	A	1.8	50(1/0)
	0367	1	1	1.8	32	IP23	A	1.8	50(1/0)
	0402	1	1	1.4	48	IP23	A	1.4	70(2/0)

6.3.5.5. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 20%, КЛАСС 4Т

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S41	0180	1	1	3.6	32	IP23	A	3.6	50(1/0)
	0202	1	1	3	48	IP23	A	3	50(1/0)
	0217	1	1	2.8	48	IP23	A	2.8	70(2/0)
	0260	1	1	2.4	48	IP23	A	2.4	70(2/0)
S51	0313	1	1	1.8	64	IP23	A	1.8	95(4/0)
	0367	1	1	1.8	64	IP23	A	1.8	95(4/0)
	0402	1	2	2.8	48	IP23	B	1.4	70(2/0)

6.3.5.6. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 50%, КЛАСС 4Т

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S41	0180	1	2	6.6	48	IP23	B	3.3	35(2)
	0202	1	2	6.0	64	IP23	B	3.0	35(2)
	0217	1	2	5.0	64	IP23	B	2.5	50(1/0)
	0260	1	2	5.0	64	IP23	B	2.5	50(1/0)
S51	0313	1	4	1.6	48	IP23	D	1.6	95(4/0)
	0367	1	4	1.6	48	IP23	D	1.6	95(4/0)
	0402	1	4	1.4	64	IP23	D	1.4	95(4/0)

Тип подключения:

A – один резистор

B – два или более подключенных параллельно резисторов

D – четыре резистора (параллельное соединение двух пар последовательно соединенных резисторов)



ВНИМАНИЕ

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 0.6/1кВ.

6.3.6. ТОРМОЗНЫЕ РЕЗИСТОРЫ ДЛЯ BU600 5T-6T

**ВНИМАНИЕ**

Сечения проводов, указанные в таблице, соответствуют одному проводу на каждый тормозной резистор.

**ОПАСНО**

Тормозные резисторы могут нагреваться до температуры более 200°C в зависимости от цикла торможения.

**ВНИМАНИЕ**

Рассеиваемая тормозным резистором мощность может достигать мощности двигателя, умноженной на цикл торможения; используйте соответствующую систему воздушного охлаждения. Не устанавливайте тормозные резисторы близко к объектам, чувствительным к теплу.

**ВНИМАНИЕ**

Не подключайте резисторы с сопротивлением ниже указанного в таблице.

6.3.6.1. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 10%, КЛАСС 5T

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S42	0181	1	1	4.2	32	IP23	A	4.2	25(3)
	0201	1	1	3.6	32	IP23	A	3.6	35(2)
	0218	1	1	3.6	32	IP23	A	3.6	35(2)
	0259	1	1	3.0	32	IP23	A	3.0	35(2)
S52	0290	1	1	3.0	32	IP23	A	3.0	70(2/0)
	0314	1	1	2.4	48	IP23	A	2.4	70(2/0)
	0368	1	1	2.4	48	IP23	A	2.4	70(2/0)
	0401	1	1	1.8	64	IP23	A	1.8	95(4/0)

6.3.6.2. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 20%, КЛАСС 5T

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S42	0181	1	1	4.2	48	IP23	A	4.2	50(1/0)
	0201	1	1	3.6	64	IP23	A	3.6	50(1/0)
	0218	1	2	6.0	32	IP23	B	3.0	25(3)
	0259	1	2	6.0	32	IP23	B	3.0	25(3)
S52	0290	1	2	6.0	32	IP23	B	3.0	25(3)
	0314	1	2	5.0	48	IP23	B	2.5	35(2)
	0368	1	2	5.0	48	IP23	B	2.5	35(2)
	0401	1	2	3.6	64	IP23	B	1.8	50(1/0)

6.3.6.3. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 50%, КЛАСС 5Т

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S42	0181	1	4	4.2	32	IP23	D	4.2	35(2)
	0201	1	4	3.6	48	IP23	D	3.6	50(1/0)
	0218	1	4	3.6	48	IP23	D	3.6	50(1/0)
	0259	1	4	3.0	48	IP23	D	3.0	70(2/0)
S52	0290	1	4	2.4	48	IP23	D	2.4	70(2/0)
	0314	1	4	2.4	48	IP23	D	2.4	70(2/0)
	0368	1	4	2.4	64	IP23	D	2.4	70(2/0)
	0401	1	4	1.8	64	IP23	D	1.8	95(4/0)

Тип подключения:

A – один резистор

B – два или более подключенных параллельно резисторов

D – четыре резистора (параллельное соединение двух пар последовательно соединенных резисторов)



ВНИМАНИЕ

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 0,6/1кВ.

6.3.6.4. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 10%, КЛАСС 6Т

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S42	0181	1	1	5.0	32	IP23	A	5.0	25(3)
	0201	1	1	3.6	32	IP23	A	3.6	35(2)
	0218	1	1	3.6	32	IP23	A	3.6	35(2)
	0259	1	1	3.6	48	IP23	A	3.6	70(2/0)
S52	0290	1	1	3.0	48	IP23	A	3.0	70(2/0)
	0314	1	1	2.4	48	IP23	A	2.4	70(2/0)
	0368	1	1	2.4	64	IP23	A	2.4	95(4/0)
	0401	1	1	1.8	64	IP23	A	1.8	120(250)

6.3.6.5. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 20%, КЛАСС 6T

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S42	0181	1	1	5.0	48	IP23	A	4.2	50(1/0)
	0201	1	1	3.6	64	IP23	A	3.6	50(1/0)
	0218	1	1	3.6	64	IP23	A	3.6	50(1/0)
	0259	1	2	6.6	48	IP23	B	3.3	25(3)
S52	0290	1	2	6.0	48	IP23	B	3.0	35(2)
	0314	1	2	5.0	48	IP23	B	2.5	35(2)
	0368	1	2	5.0	64	IP23	B	2.5	50(1/0)
	0401	1	2	3.6	64	IP23	B	1.8	70(2/0)

6.3.6.6. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 50%, КЛАСС 6T

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S42	0181	1	4	5.0	32	IP23	D	5.0	25(3)
	0201	1	4	3.6	48	IP23	D	3.6	70(2/0)
	0218	1	4	3.6	48	IP23	D	3.6	70(2/0)
	0259	1	4	3.6	48	IP23	D	3.6	70(2/0)
S52	0290	1	4	2.8	64	IP23	D	2.8	70(2/0)
	0314	1	4	2.4	64	IP23	D	2.4	70(2/0)
	0368	1	4	2.4	64	IP23	D	2.4	120(250)
	0401	1	4	1.8	64	IP23	D	1.8	120(250)

Тип подключения:

A – один резистор

B – два или более подключенных параллельно резисторов

D – четыре резистора (параллельное соединение двух пар последовательно соединенных резисторов)

**ВНИМАНИЕ**

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 0.6/1кВ.

6.4. ТОРМОЗНОЙ МОДУЛЬ BU1440 ДЛЯ МОДУЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Для модульных преобразователей также поставляются тормозные модули. Эти модули специализированные и должны использоваться с преобразователями размеров от S65 и выше.

6.4.1. ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ

Убедитесь, что оборудование не повреждено и соответствует вашему заказу – параметры указаны на заводской табличке (см. рис. ниже). Если оборудование повреждено, свяжитесь с поставщиком или страховой компанией. Если оборудование не соответствует вашему заказу, проинформируйте поставщика как можно скорее.

Если перед установкой оборудование должно храниться на складе, убедитесь, что температура воздуха не выходит за пределы $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$, а относительная влажность не превышает 95% (без конденсата). Гарантия на оборудование касается любых производственных дефектов. Производитель не несет ответственности за повреждения, возникшие в процессе транспортировки и распаковки, а также в результате неправильного монтажа и использования, недопустимых значений температуры и влажности, эксплуатации в зоне воздействия агрессивных сред. Производитель также не несет ответственности за работу оборудования при значениях параметров, выходящих за допустимые для данного прибора значения. Производитель не несет ответственности за косвенный и случайный ущерб. Срок гарантии на тормозные модули исчисляется с даты поставки и составляет 12 месяцев.

6.4.1.1. ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА ТОРМОЗНОГО МОДУЛЯ BU1440

ZZ0063040 **Braking Unit BU1440**

input	DC200..800V	
output	I (average) 800A I max. 1600A	
Class	Inverter Voltage Supply	Minimum load
2T	200..240Vac	0.24 ohm
4T	380..480Vac	0.48 ohm
<small>Wire size (sqmm): see user manual</small>		

FOR USE AND INSTALLATION SEE USER MANUAL

PG CE

MADE IN ITALY

Рис. 82: Заводская табличка тормозного модуля BU1440

- | | |
|------------------------|---|
| 1. Модель: | Тормозной модуль BU1440 |
| 2. Напряжение питания: | Напряжение постоянного тока, поступающее с клемм преобразователя: 200...800 В для BU1440 4T; 600...1200 В для BU1440 5T-6T. |
| 3. Выходной ток: | 800А (средний); максимальный ток в выходных кабелях (может протекать не дольше времени, указанного в колонке "максимальная продолжительность непрерывной работы" в таблицах резисторов ниже). |
| 4. Мин. нагрузка: | Минимальное значение сопротивления резистора, подключенного к выходным клеммам (см. таблицы применений ниже) |

6.4.2. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ

Тормозной модуль может использоваться с тормозным резистором, максимальный ток через который не превышает значения, указанного в спецификации.

Тормозной модуль управляется непосредственно от модуля управления. При работе с модульными преобразователями частоты тормозные модули не могут соединяться параллельно.

6.4.3. СПЕЦИФИКАЦИИ

Модель	Максимальный ток торможения (А)	Средний ток торможения (А)	Напряжение питания преобразователя	Минимальное сопротивление резистора (Ом)	Рассеиваемая мощность (при среднем токе торможения) (Вт)
BU1440-4T	1600	800	380-500 В	0.48	1800
BU1440-5T	1600	800	500-600 В	0.58	2100
BU1440-6T	1600	800	600-690 В	0.69	2200

6.4.4. МОНТАЖ ТОРМОЗНОГО МОДУЛЯ

6.4.4.1. ТРЕБОВАНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ПРИ УСТАНОВКЕ, ХРАНЕНИИ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ ТОРМОЗНОГО МОДУЛЯ

Максимальная температура окружающего воздуха	-10...+40°C без снижения мощности. от +40°C до +50°C допустимый номинальный ток понижается на 2% на каждый градус свыше 40°C
Окружающая температура при хранении и транспортировке	- 25°C...+70°C
Окружающая среда в месте установки	Степень загрязнения 2 или выше. Не устанавливайте прибор в местах, где возможно освещение прямыми солнечными лучами, попадание на прибор брызг или капель (в зависимости от исполнения); не допускается наличие в воздухе токопроводящей пыли, агрессивных газов и соли. Не устанавливайте прибор на поверхности с повышенной вибрацией.
Высота над уровнем моря	Максимальная высота установки 2000 м. Для установки на высотах от 2000 до 4000 м свяжитесь с Elettronica Santerno На высоте свыше 1000 м допустимый номинальный ток понижается на 1% на каждые 100 м.
Влажность при работе	От 5% до 95%, от 1 г/м ³ до 25 г/м ³ , без конденсата и намерзания (класс 3к3 в соответствии с нормами EN50178)
Влажность при хранении	От 5% до 95%, от 1 г/м ³ до 25 г/м ³ , без конденсата и намерзания (класс 1к3 в соответствии с нормами EN50178)
Влажность при транспортировке	До 95%, до 60 г/м ³ ; допустимо появление конденсата, если преобразователь не работает (класс 2к3 в соответствии с нормами EN50178)
Атмосферное давление при хранении и работе	От 86 до 106 кПа (классы 3к3 и 1к4 в соответствии с нормами EN50178)
Атм. давление при транспортировке	От 70 до 106 кПа (класс 2к3 в соответствии с нормами EN50178)



ВНИМАНИЕ

Условия окружающей среды сильно влияют на общий срок эксплуатации. Не устанавливайте оборудование в местах, не отвечающих описанным выше требованиям.

6.4.4.2. МОНТАЖ

Устанавливайте тормозной модуль BU1440 в вертикальном положении в шкафу рядом с другими модулями. Габаритные размеры модуля такие же, как и у других модулей. Подробнее см. главу, посвященную механической установке модульных преобразователей.

Размеры (мм)			Точки крепления (мм)				Винты	Вес (кг)
W	H	D	X	Y	D1	D2		
230	1400	480	120	237	11	25	M10	110

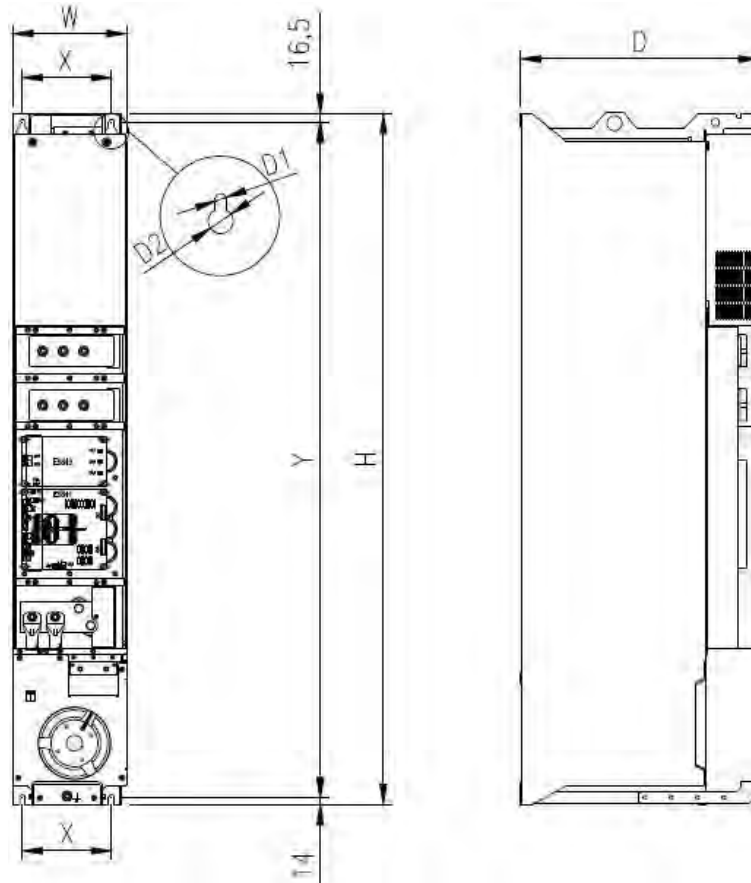


Рис. 83: Размеры и крепление BU1440

6.4.4.3. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Силовое подключение

Тормозной модуль должен быть подключен к преобразователю и тормозному резистору. Подключение к преобразователю осуществляется медными шинами 60x10 мм, соединяющими модули преобразователя. Тормозной резистор подключается к шине + и к тормозному модулю. Необходимо также подключить однофазное питание 230В для вентиляторов охлаждения.

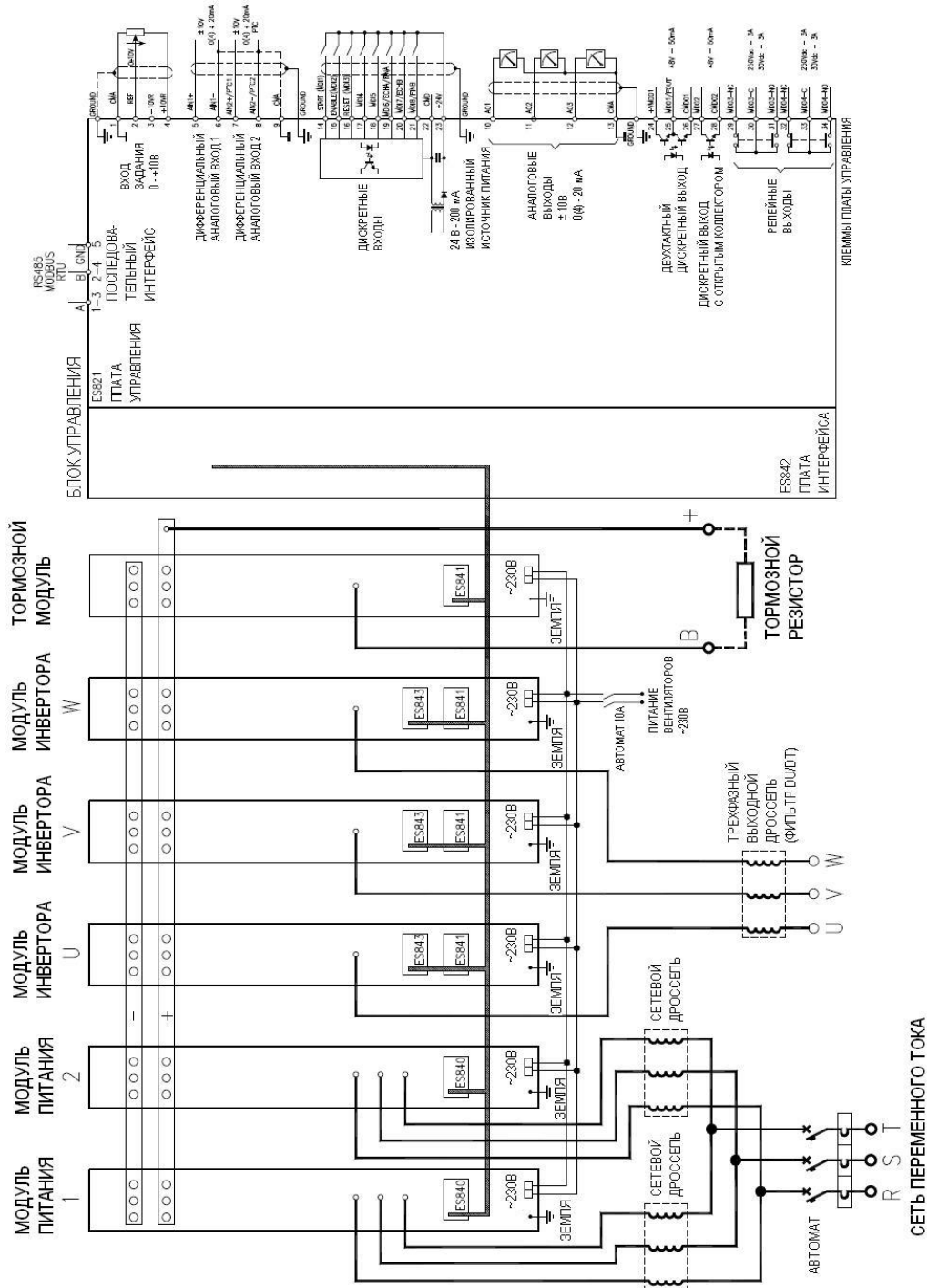


Рис. 84: Силовые подключения модульных преобразователей S65-S70 с тормозным модулем BU1440



ВНИМАНИЕ

Модуль питания 2 имеется только в приборах размера S70.

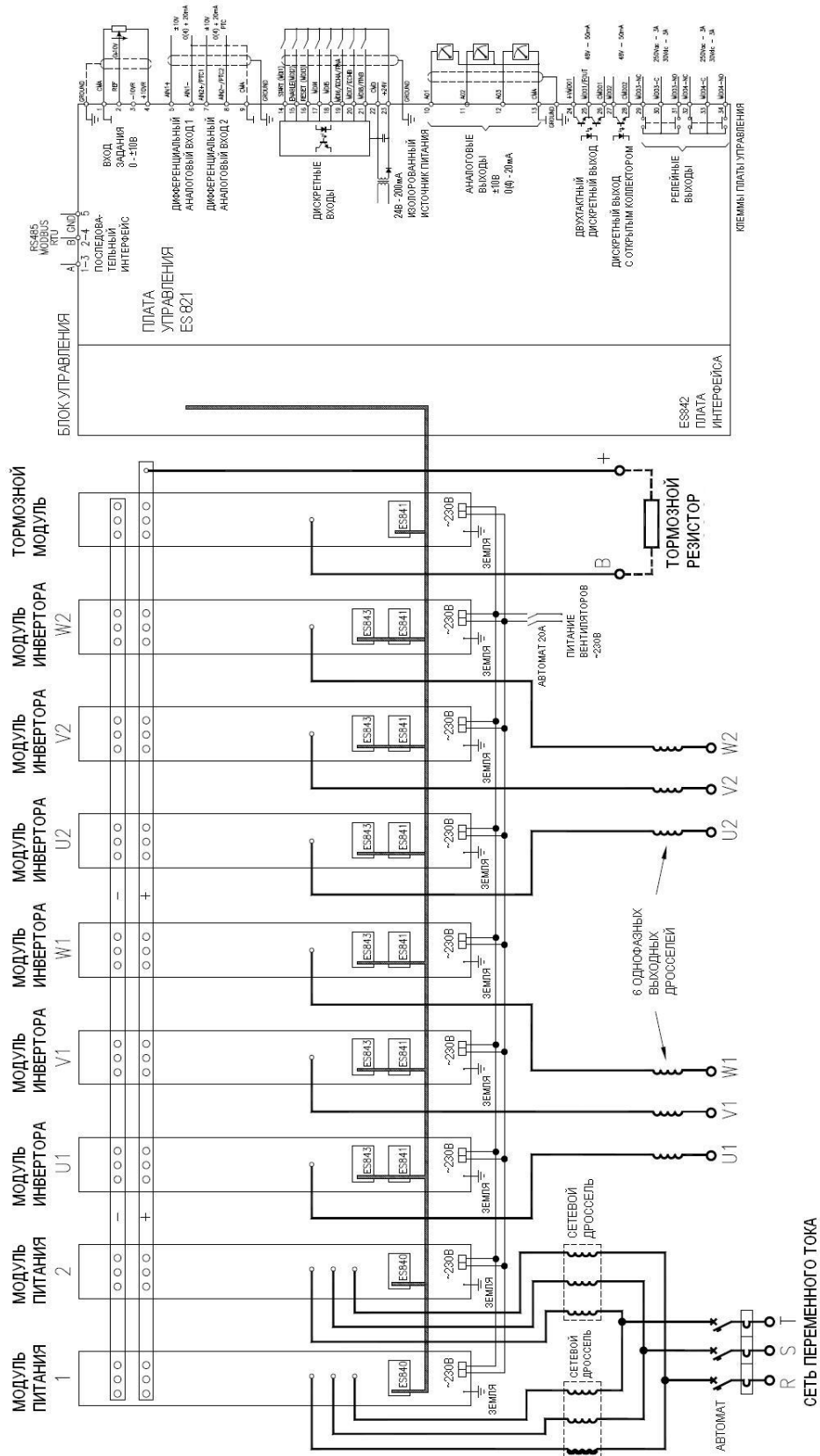


Рис. 85: Силовые подключения модульных преобразователей S75-S80 с тормозным модулем BU1440



ВНИМАНИЕ

Модуль питания 3 имеется только в приборах размера S80.

Подключение кабелей управления

**ВНИМАНИЕ**

При использовании тормозного модуля убедитесь, что блок управления правильно сконфигурирован. При заказе преобразователя указывайте конфигурацию, которую необходимо получить.

Поскольку тормозной модуль управляется непосредственно от блока управления, необходимо выполнить следующие подключения:

- Подключите питание +24В блока входов ES841 тормозного модуля двухпроводным кабелем (AWG 17-18 – 1 мм²).
- Подключите тормозной ключ IGBT к сигналу неисправности IGBT двумя оптическими пластиковыми кабелями (диаметр 1 мм, типовой коэффициент затухания 0.22dB/m) с разъемами Agilent HFBR-4503/4513.

Схема подключения:

Сигнал	Кабель	Маркировка	Компонент	Плата	Соединитель	Компонент	Плата	Соединитель
+24В питание платы драйверов ES841	Одиночный провод 1 мм ²	24V-GB	Фаза W	ES841	MR1-3	Тормозной модуль	ES841	MR1-1
0В питание платы драйверов ES841	Одиночный провод 1 мм ²		Фаза W	ES841	MR1-4	Тормозной модуль	ES841	MR1-2
Управление IGBT	Оптический кабель	G-B	Блок управления	ES842	OP-4	Тормозной модуль	ES841	OP5
Неисправность IGBT	Оптический кабель	FA-B	Блок управления	ES842	OP-3	Тормозной модуль	ES841	OP3

**ВНИМАНИЕ**

Не снимайте колпачок соединителя OP4 на плате управления ES841 тормозного модуля.

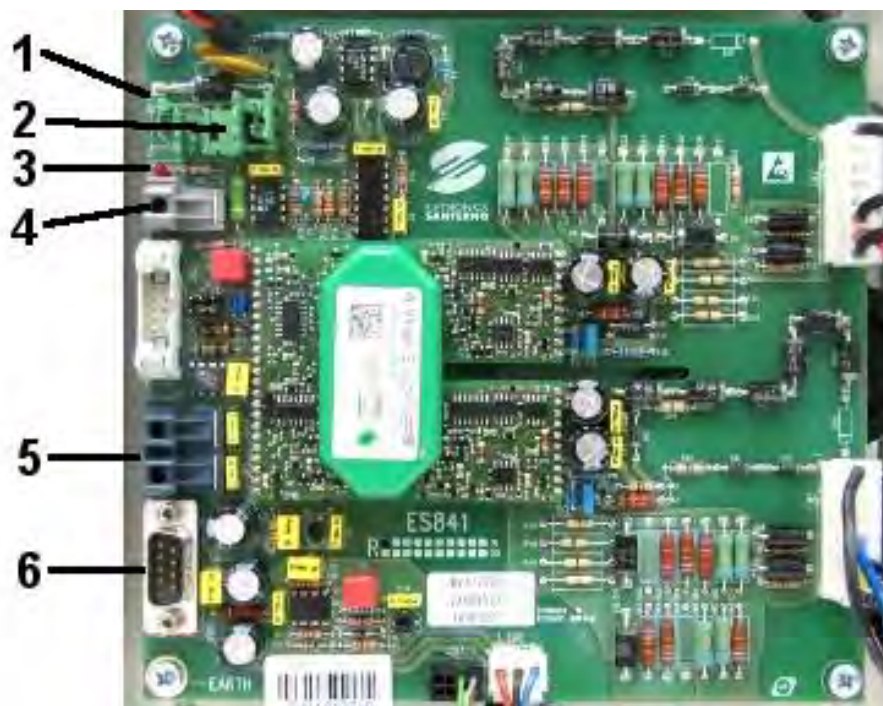


Рис. 86: Плата входов блока ES841 тормозного модуля

1. OP1: Зеленый светодиод – плата в норме
2. MR1: Питание 24В платы входов
3. OP2: Красный светодиод – плата неисправна [*]
4. OP3: Сигнал неисправности IGBT [*]
5. OP4-OP5: Управление IGBT. OP4 ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАКРЫТ – НЕ ПОДКЛЮЧАТЬ
6. SN3: НЕ ПОДКЛЮЧАТЬ



ВНИМАНИЕ [*]

Если OP2 не горит, то сигнал неисправности IGBT означает, что сработало термореле.

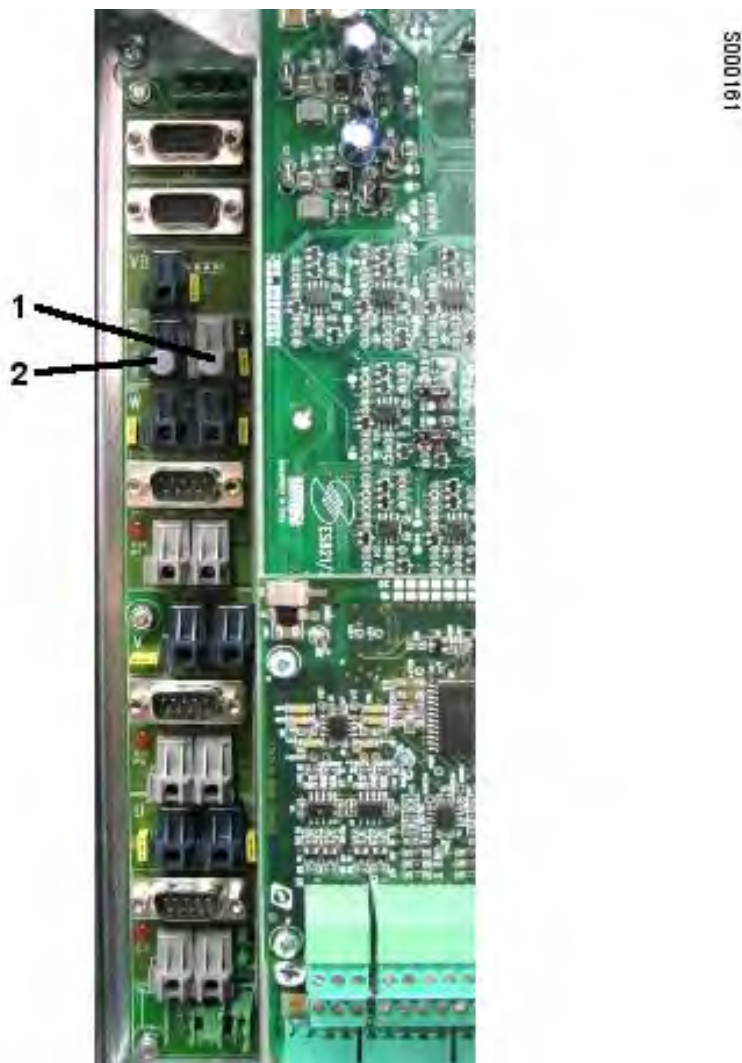


Рис. 87: Подключение оптических кабелей к плате управления ES482

1. OP4: Управление тормозным модулем IGBT
2. OP3: Сигнал неисправности IGBT

Рисунок ниже показывает внутренние соединения тормозного модуля в преобразователях S65-S70.

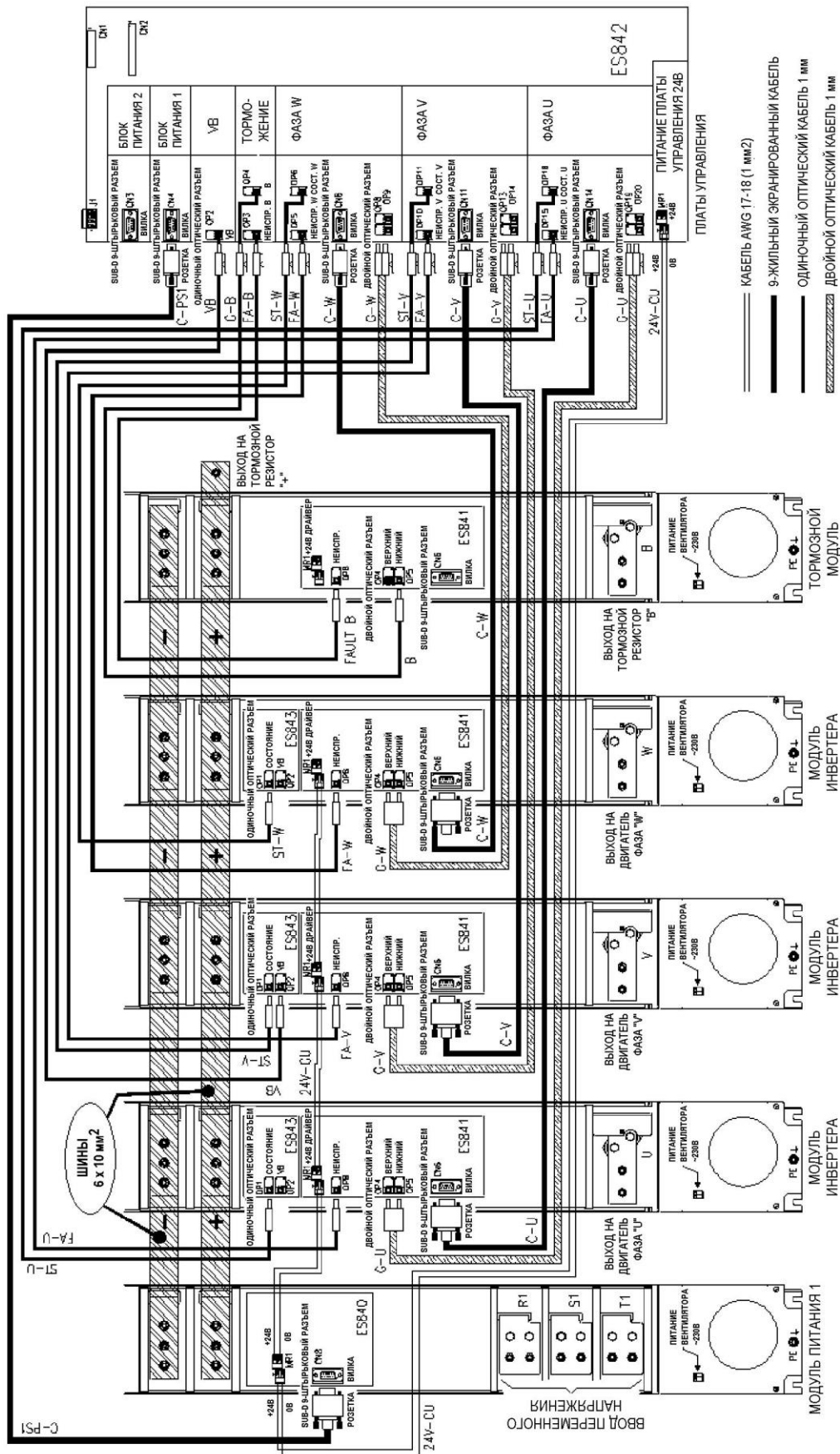


Рис. 88: Внутренние соединения тормозного модуля в преобразователях S65-S70.

6.4.5. ТОРМОЗНЫЕ РЕЗИСТОРЫ ДЛЯ BU1440 4T



ВНИМАНИЕ

Сечения проводов, указанные в таблице, соответствуют одному проводу на каждый тормозной резистор.



ОПАСНО

Тормозные резисторы могут нагреваться до температуры более 200°C в зависимости от цикла торможения.



ВНИМАНИЕ

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 0.6/1кВ.



ВНИМАНИЕ

Рассеиваемая тормозным резистором мощность может достигать мощности двигателя, умноженной на цикл торможения; используйте соответствующую систему воздушного охлаждения. Не устанавливайте тормозные резисторы близко к объектам, чувствительным к теплу.



ВНИМАНИЕ

Не подключайте резисторы с сопротивлением ниже указанного в таблице.

6.4.5.1. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 10%, КЛАСС 4T

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Сопротивление, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S65	0598	1	1	1.2	64	IP23	A	1.2	95(4/0)
	0748	1	1	1.2	64	IP23	A	1.2	95(4/0)
	0831	1	2	1.2	48	IP23	B	0.8	120(250)
S75	0964	1	2	1.2	48	IP23	B	0.6	120(250)
	1130	1	2	1.2	64	IP23	B	0.6	120(250)
	1296	2	4	1.8	32	IP23	V	0.45	95(4/0)
S90	1800	2	4	1.6	48	IP23	V	0.4	120(250)
	2076	2	4	1.2	48	IP23	V	0.3	120(250)

6.4.5.2. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 20%, КЛАСС 4Т

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Сопротивление, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S65	0598	1	2	2.4	64	IP23	B	1.2	120(250)
	0748	1	2	2.4	64	IP23	B	1.2	120(250)
	0831	1	3	2.4	48	IP23	B	0.8	120(250)
S75	0964	1	4	2.4	64	IP23	B	0.6	120(250)
	1130	1	4	2.4	64	IP23	B	0.6	120(250)
	1296	2	4	1.8	64	IP23	V	0.45	120(250)
S90	1800	2	6	2.4	48	IP23	V	0.4	120(250)
	2076	2	8	2.4	64	IP23	V	0.3	120(250)

6.4.5.3. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 50%, КЛАСС 4Т

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S65	0598	1	4	1.2	64	IP23	D	1.2	120(250)
	0748	1	4	1.2	64	IP23	D	1.2	120(250)
	0831	1	6	1.2	64	IP23	E	0.8	120(250)
S75	0964	1	8	1.2	64	IP23	F	0.6	120(250)
	1130	1	8	1.2	64	IP23	F	0.6	120(250)
	1296	2	12	1.4	64	IP23	ME	0.47	120(250)
S90	1800	2	12	1.2	64	IP23	ME	0.4	120(250)
	2076	2	16	1.2	64	IP23	MF	0.3	120(250)

A – один резистор

B – два или более подключенных параллельно резисторов

C – два подключенных последовательно резистора

D – четыре резистора (параллельное соединение двух пар последовательно соединенных резисторов)

E – шесть резисторов (параллельное соединение трех пар последовательно соединенных резисторов)

F – восемь резисторов (параллельное соединение четырех пар последовательно соединенных резисторов)

V – два агрегата, каждый из которых включает в себя тормозной модуль и два или более подключенных параллельно резистора

ME – два агрегата, каждый из которых включает в себя тормозной модуль и восемь резисторов (параллельное соединение четырех пар последовательно соединенных резисторов)

6.4.6. ТОРМОЗНЫЕ РЕЗИСТОРЫ ДЛЯ BU1440 5T-6T



ВНИМАНИЕ

Сечения проводов, указанные в таблице, соответствуют одному проводу на каждый тормозной резистор.



ОПАСНО

Тормозные резисторы могут нагреваться до температуры более 200°C в зависимости от цикла торможения.



ВНИМАНИЕ

Рассеиваемая тормозным резистором мощность может достигать мощности двигателя, умноженной на цикл торможения; используйте соответствующую систему воздушного охлаждения. Не устанавливайте тормозные резисторы близко к объектам, чувствительным к теплу.



ВНИМАНИЕ

Не подключайте резисторы с сопротивлением ниже указанного в таблице.

6.4.6.1. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 10%, КЛАСС 5T

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S65	0457	1	1	1.6	64	IP23	A	1.6	95(4/0)
	0524	1	2	2.8	48	IP23	B	1.4	50(1/0)
	0598	1	2	2.4	48	IP23	B	1.2	50(1/0)
	0748	1	2	2.1	48	IP23	B	1.05	95(4/0)
S70	0831	1	2	1.8	64	IP23	B	0.9	95(4/0)
S75	0964	1	3	2.4	48	IP23	B	0.8	50(1/0)
	1130	1	3	1.8	64	IP23	B	0.6	95(4/0)
S80	1296	1	3	1.6	64	IP23	B	0.53	95(4/0)
S90	1800	2	4	1.8	64	IP23	V	0.45	95(4/0)
	2076	2	6	2.4	48	IP23	V	0.4	50(1/0)

6.4.6.2. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 20%, КЛАСС 5T

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S65	0457	1	2	3.6	64	IP23	B	1.8	95(4/0)
	0524	1	3	4.2	64	IP23	B	1.4	50(1/0)
	0598	1	3	3.6	64	IP23	B	1.2	50(1/0)
	0748	1	3	2.8	64	IP23	B	0.93	70(2/0)
S70	0831	1	3	2.4	64	IP23	B	0.8	95(4/0)
S75	0964	1	4	2.8	64	IP23	B	0.7	70(2/0)
	1130	1	6	3.6	64	IP23	B	0.6	50(1/0)
S80	1296	1	6	3.0	64	IP23	B	0.5	70(2/0)
S90	1800	2	6	2.4	64	IP23	V	0.4	95(4/0)
	2076	2	8	2.8	64	IP23	V	0.35	70(2/0)

6.4.6.3. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 50%, КЛАСС 5T

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S65	0457	1	6	2.4	64	IP23	E	1.6	70(2/0)
	0524	1	6	2.1	64	IP23	E	1.4	95(4/0)
	0598	1	8	2.4	64	IP23	F	1.2	70(2/0)
	0748	1	8	1.8	64	IP23	F	0.9	95(4/0)
S70	0831	1	8	1.8	64	IP23	F	0.9	95(4/0)
S75	0964	1	10	1.8	64	IP23	G	0.7	95(4/0)
	1130	1	12	1.8	64	IP23	H	0.6	95(4/0)
S80	1296	1	14	1.8	64	IP23	I	0.51	95(4/0)
S90	1800	2	16	1.8	64	IP23	MF	0.45	95(4/0)
	2076	2	20	1.8	64	IP23	MG	0.35	95(4/0)

A – один резистор

B – два или более подключенных параллельно резисторов

D – четыре резистора (параллельное соединение двух пар последовательно соединенных резисторов)

E – шесть резисторов (параллельное соединение трех пар последовательно соединенных резисторов)

F – восемь резисторов (параллельное соединение четырех пар последовательно соединенных резисторов)

G – десять резисторов (параллельное соединение пяти пар последовательно соединенных резисторов)

H – двенадцать резисторов (параллельное соединение шести пар последовательно соединенных резисторов).

I – четырнадцать резисторов (параллельное соединение семи пар последовательно соединенных резисторов).

V-Два агрегата, каждый из которых включает в себя тормозной модуль и два или более параллельно соединенных резистора.

MF- Два агрегата, каждый из которых включает в себя тормозной модуль и восемь тормозных резисторов (параллельное соединение четырех пар последовательно соединенных резисторов).

MG- Два агрегата, каждый из которых включает в себя тормозной модуль и десять тормозных резисторов (параллельное соединение пяти пар последовательно соединенных резисторов).



ВНИМАНИЕ

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. В зависимости от цикла работы поверхность тормозных резисторов может нагреваться до температуры 200°C. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 0,6/1кВ.

6.4.6.4. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 10%, КЛАСС 6T

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S65	0457	1	2	3.6	48	IP23	B	1.8	70(2/0)
	0524	1	2	2.8	48	IP23	B	1.4	70(2/0)
	0598	1	2	2.8	48	IP23	B	1.4	70(2/0)
	0748	1	2	2.4	48	IP23	B	1.2	70(2/0)
S70	0831	1	2	1.8	64	IP23	B	0.9	120(250)
S75	0964	1	3	2.4	64	IP23	B	0.8	70(2/0)
	1130	2	4	2.4	64	IP23	V	0.6	70(2/0)
S80	1296	2	4	2.1	64	IP23	V	0.52	95(4/0)
S90	1800	2	4	1.8	64	IP23	V	0.45	120(250)
	2076	2	6	2.4	64	IP23	V	0.4	70(2/0)

6.4.6.5. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 20%, КЛАСС 6T

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S65	0457	1	3	5.0	64	IP23	B	1.7	50(1/0)
	0524	1	3	4.2	64	IP23	B	1.4	50(1/0)
	0598	1	3	4.2	64	IP23	B	1.4	70(2/0)
	0748	1	3	3.6	64	IP23	B	1.2	70(2/0)
S70	0831	1	4	3.6	64	IP23	B	0.9	70(2/0)
S75	0964	1	6	1.2	64	IP23	E	0.8	120(250)
	1130	2	8	1.2	64	IP23	MD	1.2/2	120(250)
S80	1296	2	8	1.2	64	IP23	MD	1.2/2	120(250)
S90	1800	2	8	3.6	64	IP23	V	0.45	70(2/0)
	2076	2	12	1.2	64	IP23	ME	0.4	120(250)

6.4.6.6. ПРИМЕНЕНИЯ С ЦИКЛОМ ТОРМОЖЕНИЯ 50%, КЛАСС 6T

Размер	Модель	Тормозной модуль	Тормозные резисторы						
			Используемые резисторы				Соединение	Значение, (Ом)	Сечение провода, мм ² (AWG или kcmils)
			К-во	К-во	Рекомендуемое сопротивление, (Ом)	Мощность, (кВт)			
S65	0457	1	6	2.4	64	IP23	E	1.6	95(4/0)
	0524	1	8	2.8	64	IP23	F	1.4	70(2/0)
	0598	1	8	2.8	64	IP23	F	1.4	70(2/0)
	0748	1	8	2.4	64	IP23	F	1.2	95(4/0)
S70	0831	1	10	2.4	64	IP23	G	0.96	95(4/0)
S75	0964	1	12	2.4	64	IP23	H	0.8	70(2/0)
	1130	2	16	2.4	64	IP23	MF	1.2/2	95(4/0)
S80	1296	2	16	2.1	64	IP23	MF	1.05/2	120(250)
S90	1800	2	20	2.4	64	IP23	MG	0.48	95(4/0)
	2076	2	24	2.4	64	IP23	MH	0.4	70(2/0)

A – один резистор

B – два или более подключенных параллельно резисторов

D – четыре резистора (параллельное соединение двух пар последовательно соединенных резисторов)

E – шесть резисторов (параллельное соединение трех пар последовательно соединенных резисторов)

F – восемь резисторов (параллельное соединение четырех пар последовательно соединенных резисторов)

G – десять резисторов (параллельное соединение пяти пар последовательно соединенных резисторов)

H – двенадцать резисторов (параллельное соединение шести пар последовательно соединенных резисторов)

V – два агрегата, каждый из которых включает в себя тормозной модуль и два подключенных параллельно резистора

MD – два агрегата, каждый из которых включает в себя тормозной модуль и четыре резистора (параллельное соединение двух пар последовательно соединенных резисторов)

MF – два агрегата, каждый из которых включает в себя тормозной модуль и восемь резисторов (параллельное соединение четырех пар последовательно соединенных резисторов)

MG – Два агрегата, каждый из которых включает в себя тормозной модуль и десять тормозных резисторов (параллельное соединение пяти пар последовательно соединенных резисторов).

MH – Два агрегата, каждый из которых включает в себя тормозной модуль и двенадцать тормозных резисторов (параллельное соединение шести пар последовательно соединенных резисторов).

**ВНИМАНИЕ**

Кабели подключения тормозных резисторов должны иметь изолирующие и тепловые свойства, отвечающие требованиям применения. В зависимости от цикла работы поверхность тормозных резисторов может нагреваться до температуры 200°C. Минимальное номинальное напряжение кабеля должно составлять 0,6/1кВ.

6.4.7. ПОСТАВЛЯЕМЫЕ ТОРМОЗНЫЕ РЕЗИСТОРЫ

В спецификациях, приведенных для каждой модели, содержатся также данные по рассеиваемой мощности и максимальному времени работы в зависимости от напряжения питания преобразователя. В зависимости от этих данных выбираются значения параметров **C211** и **C212** (касающиеся функции торможения) в меню Resistor Braking (См. соответствующие главы в Инструкциях по программированию). По умолчанию значение параметра **C211** установлено так, чтобы не превышать допустимого времени работы любой модели резистора (см. далее). Параметр **C212** соответствует максимальному циклу работы резистора и не должен превышать табличного значения (см. выше).



ОПАСНО

Тормозные резисторы могут нагреваться до температуры более 200°C.



ВНИМАНИЕ

Не устанавливайте значения параметров **C211** и **C212**, превышающие указанные в таблице ниже ограничения. Это может привести к выходу резисторов из строя, а также стать причиной пожара.



ВНИМАНИЕ

Рассеиваемая тормозным резистором мощность может достигать 50% от мощности двигателя; используйте соответствующую систему воздушного охлаждения. Не устанавливайте тормозные резисторы близко к объектам, чувствительным к теплу.

6.4.7.1. МОДЕЛИ 350 Вт (IP55)

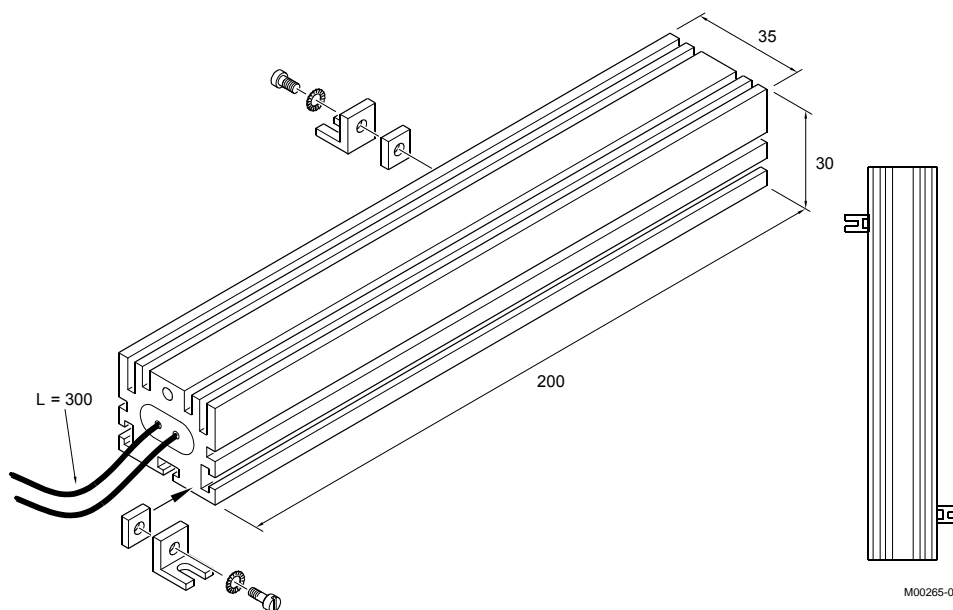


Рис. 89: Габаритные размеры, резистор 56-100 Ом/350 Вт

Тип	Вес (г)	Средняя рассеиваемая мощность (Вт)	Максимальная продолжительность непрерывной работы при напряжении сети 200-240 В (с)*
56 Ом/350 Вт RE2643560	400	350	3.5
100 Ом/350 Вт RE2644100	400	350	6

(*) максимальное значение для параметра C211 для одиночного резистора или параллельно соединенных резисторов. Для других конфигураций (два или более последовательно соединенных резистора) продолжительность работы может быть выше. При установке цикла торможения в параметре C212 убедитесь, что максимальная рассеиваемая мощность для используемого резистора не превышена.

6.4.7.2. МОДЕЛИ 1300 Вт (IP33)

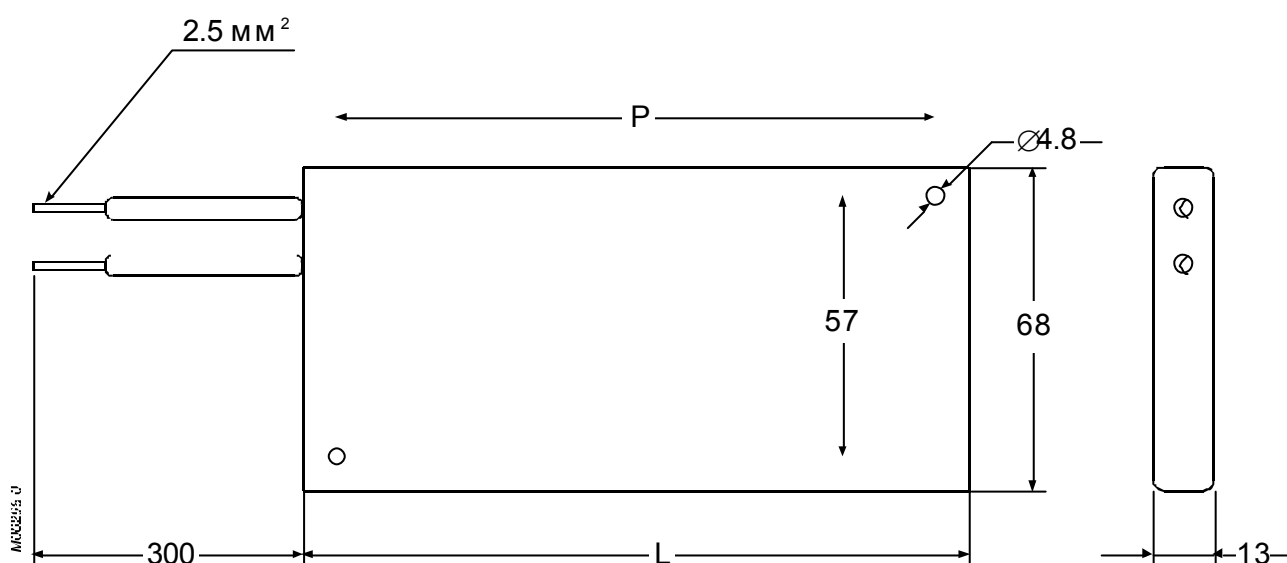
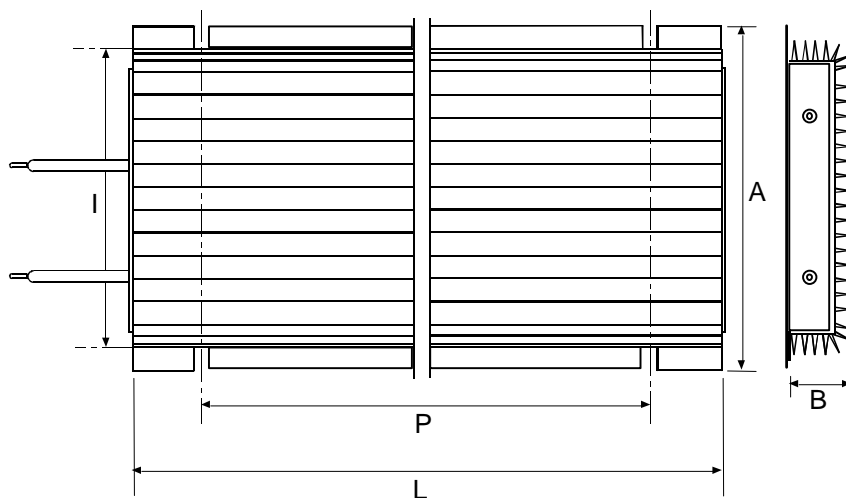


Рис. 90: Размеры и параметры тормозного резистора 75 Ом/1300 Вт

Тип	L (мм)	P (мм)	Вес (г)	Средняя рассеиваемая мощность (Вт)	Максимальная продолжительность непрерывной работы при напряжении сети 380-500 В (с)*
75 Ом/1300 Вт RE3063750	195	174	500	550	4

(*) максимальное значение для параметра C211 для одиночного резистора или параллельно соединенных резисторов. Для других конфигураций (два или более последовательно соединенных резистора) продолжительность работы может быть выше. При установке цикла торможения в параметре C212 убедитесь, что максимальная рассеиваемая мощность для используемого резистора не превышена.

6.4.7.3. МОДЕЛИ IP55 ОТ 1100 Вт ДО 2200 Вт



M00619-0

Рис. 91: Размеры и механические характеристики тормозных резисторов от 1100 до 2200 Вт

Тип	A (мм)	B (мм)	L (мм)	I (мм)	P (мм)	Вес (г)	Средняя рассеи- ваемая мощность (Вт)	Максимальная продолжи- тельность непрерывной ра- боты (с) (*)			
								200- 240 В	380- 500 В	500- 575 В	660- 690 В
15Ω/1100W RE3083150	95	30	320	80-84	240	1250	950	3	Не применяется		
20Ω/1100W RE3083200								4	Не применяется		
50Ω/1100W RE3083500								11	3	Не применя- ется	
180Ω/1100W RE3084180								Не- огра- ни- ченно	10	6	4
250Ω/1100W RE3084250									14	9	6
10Ω/1500W RE3093100	120	40	320	107- 112	240	2750	1100	3	Не применяется		
39Ω/1500W RE3093390								12	3	Не применя- ется	
50Ω/1500W RE3093500								16	4	Не применя- ется	
180Ω/1500W RE3094180								Не- огра- ни- ченно	14	8	6
250Ω/1500W RE3094250									20	12	8
25Ω/1800W RE3103250	120	40	380	107- 112	300	3000	1300	9	3	Не применя- ется	
120Ω/1800W RE3104120								Не- огра- ни- ченно	11	7	4
250Ω/1800W RE3104250									24	14	10
15Ω/2200W RE3113150	190	67	380	177- 182	300	7000	2000	8	3	Не применя- ется	
50Ω/2200W RE3113500								29	7	4	3
75Ω/2200W RE3113750								Не- огра- ни- ченно	11	6	4
100Ω/2200W RE3114100									14	9	6
150Ω/2200W RE3114150									22	13	9
180Ω/2200W RE3114180									26	16	11
250Ω/2200W RE3114250									36	22	15

(*) максимальное значение для параметра **C211** для одиночного резистора или параллельно соединенных резисторов. Для других конфигураций (два или более последовательно соединенных резистора) продолжительность работы может быть выше. При установке цикла торможения в параметре **C212** убедитесь, что максимальная рассеиваемая мощность для используемого резистора не превышена.

6.4.7.4. МОДЕЛИ IP20 4кВт-8кВт-12кВт

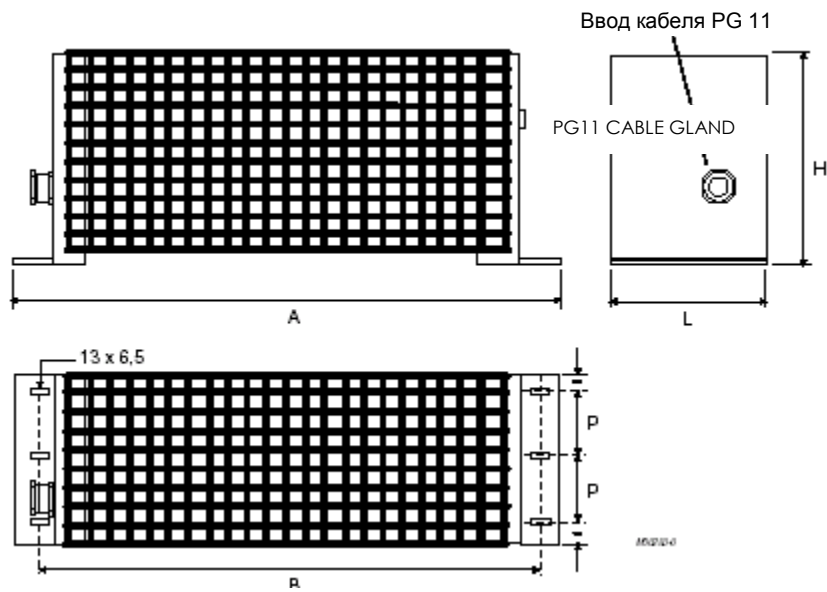


Рис. 92: Размеры тормозных резисторов 4кВт, 8кВт и 12кВт

РЕЗИСТОР	A (мм)	B (мм)	L (мм)	H (мм)	P (мм)	Вес (г)	Средняя рас- сеиваемая мощность (Вт)	Максимальная продолжительность не- прерывной работы (с) (*)			
								200-240 В	380-500 В	500-575 В	660-690 В
5Ω/4kW RE3482500	620	600	100	250	40	5.5	4000	7	Не применяется		
15Ω/4kW RE3483150								21	5	Не применяется	
20Ω/4kW RE3483200								28	7	4	3
25Ω/4kW RE3483250								35	8	5	3
39Ω/4kW RE3483390								Неогра- ниченно	13	8	5
50Ω/4kW RE3483500									17	11	7
60Ω/4kW RE3483600									21	13	9
82Ω/4kW RE3483820									29	18	12
100Ω/4kW RE3484100									35	22	15
120Ω/4kW RE3484120									42	26	18
150Ω/4kW RE3484150									Неогра- ниченно	33	22
180Ω/4kW RE3484180										39	27
250Ω/4kW RE3484250										Неогра- ниченно	37
3.3Ω/8kW RE3762330									620	600	160
5Ω/8kW RE3762500	14										
10Ω/8kW RE3763100	28	7	4	3							
45Ω/8kW RE3763450	Неогра- ниченно	32	19	13							
82Ω/8kW RE3763820		Неогра- ниченно	36	24							
120Ω/8kW RE3764120			Неогра- ниченно	36							
3.3Ω/12kW RE4022330	620	600	200	250	80	13.7	12000	14			
6.6Ω/12kW RE4022660								28	7	4	3
10Ω/12kW RE4023100								42	10	6	4
45Ω/12kW RE4023450								Неогра- ниченно	48	29	20

(*) максимальное значение для параметра **C211** для одиночного резистора или параллельно соединенных резисторов. Для других конфигураций (два или более последовательно соединенных резистора) продолжительность работы может быть выше. При установке цикла торможения в параметре **C212** убедитесь, что максимальная рассеиваемая мощность для используемого резистора не превышена.

**ВНИМАНИЕ**

Поскольку металлический корпус тормозного резистора может нагреваться до высоких температур, необходимо применять кабели, выдерживающие эти температуры.

6.4.7.5. МОДЕЛИ КОРПУСНОГО ИСПОЛНЕНИЯ IP23, 4кВт-64кВт

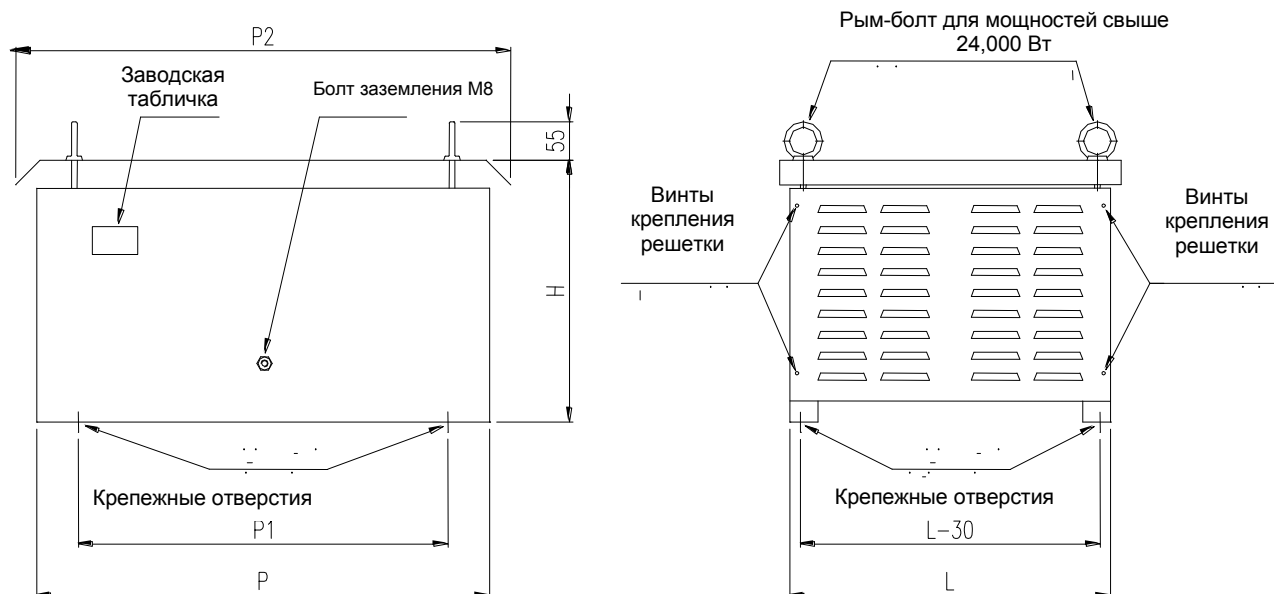


Рис. 93: Габаритные и установочные размеры корпусного резистора IP23

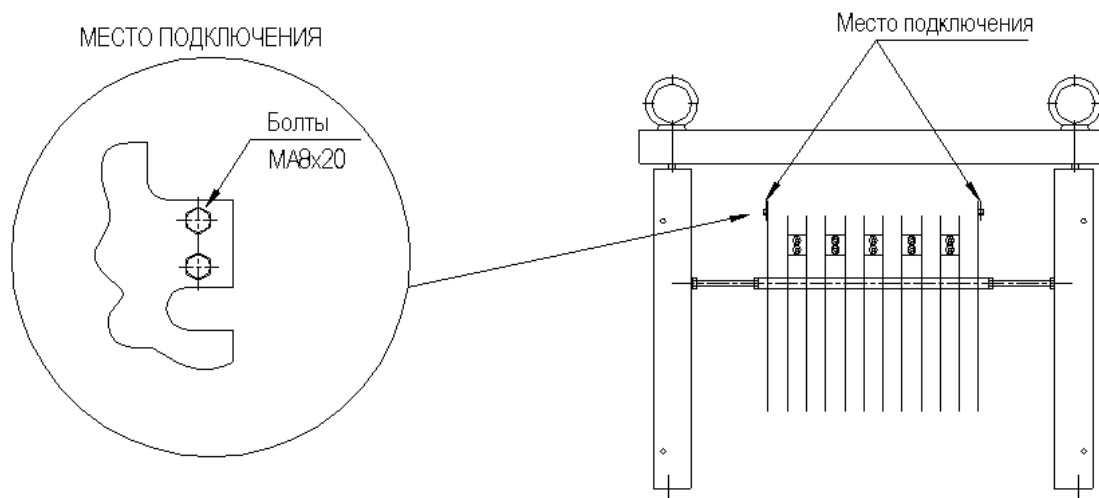


Рис. 94: Клеммы электрического подключения в корпусных резисторах

Снимите решетки для получения доступа к клеммам.



ВНИМАНИЕ

На рисунке показан резистор 20 Ом/12 кВт. В некоторых моделях необходимо снять обе панели для получения доступа к клеммам.



ВНИМАНИЕ

Поскольку металлический корпус тормозного резистора может нагреваться до высоких температур, необходимо применять кабели, выдерживающие эти температуры.

РЕЗИСТОР	P (мм)	P1 (мм)	P2 (мм)	L (мм)	H (мм)	Вес (г)	Средняя рас- сеиваемая мощность (Вт)	Максимальная продолжительность непре- рывной работы (с)(*)			
								200-240 В	380-500 В	500-575 В	660-690 В
30Ω/4kW RE3503300	650	530	710	320	375	20	4000	85	21	13	9
45Ω/4kW RE3503450								128	32	19	13
50Ω/4kW RE3503500								Неогра- ниченно	35	22	15
60Ω/4kW RE3503600									42	26	18
82Ω/4kW RE3503820									58	36	24
100Ω/4kW RE3504100									71	44	30
120Ω/4kW RE3504120									85	53	36
150Ω/4kW RE3504150									Неогра- ниченно	66	45
180Ω/4kW RE3504180										79	54
15Ω/8kW RE3783150									650	530	710
18Ω/8kW RE3783180	Неогра- ниченно	25	15	10							
22Ω/8kW RE3783220		31	19	13							
30Ω/8kW RE3783300		42	26	18							
45Ω/8kW RE3783450		64	39	27							
50Ω/8kW RE3783500		71	44	30							
60Ω/8kW RE3783600		85	53	36							
82Ω/8kW RE3783820		Неогра- ниченно	72	49							
10Ω/12kW RE4053100		650	530	710	460	375	34	12000			
12Ω/12kW RE4053120	Неогра- ниченно								25	15	10
15Ω/12kW RE4053150									32	19	13
18Ω/12kW RE4053180									38	23	16
20Ω/12kW RE4053200									42	26	18
22Ω/12kW RE4053220									46	29	19
30Ω/12kW RE4053300									64	39	27
45Ω/12kW RE4053450									96	59	40
60Ω/12kW RE4053600									Неогра- ниченно	79	54

РЕЗИСТОР	P (мм)	P1 (мм)	P2 (мм)	L (мм)	H (мм)	Вес (г)	Средняя рас- сеиваемая мощность (Вт)	Максимальная продолжительность непре- рывной работы (с)(*)			
								200-240 В	380-500 В	500-575 В	660-690 В
3.6Ω/16kW RE4162360	650	530	710	550	375	40	16000	40	10	Не приме- няется	Не приме- няется
5Ω/16kW RE4162500								57	14		
6.6Ω/16kW RE4162660								75	18	11	
8.2Ω/16kW RE4162820								Неогра- ниченно	23	14	
10Ω/16kW RE4163100									28	18	12
12Ω/16kW RE4163120									34	21	14
15Ω/16kW RE4163150									42	27	18
18Ω/16kW RE4163180									51	31	21
20Ω/16kW RE4163200									57	35	24
22Ω/16kW RE4163220									62	39	26
30Ω/16kW RE4163300									85	53	36
45Ω/16kW RE4163450									Неогра- ниченно	79	54
3Ω/24kW RE4292300								650	530	710	750
5Ω/24kW RE4292500	85	21	13	9							
6.6Ω/24kW RE4292660	Неогра- ниченно	28	17	11							
8.2Ω/24kW RE4292820		34	21	14							
10Ω/24kW RE4293100		42	27	18							
15Ω/24kW RE4293150		64	40	27							
18Ω/24kW RE4293180		76	47	32							
22Ω/24kW RE4293220		93	58	39							
30Ω/24kW RE4293300	Неогра- ниченно	79	54								

РЕЗИСТОР	P (мм)	P1 (мм)	P2 (мм)	L (мм)	H (мм)	Вес (г)	Средняя рассеи- ваемая мощность (Вт)	Максимальная продолжительность непрерывной работы (с)(*)										
								200-240 В	380-500 В	500-575 В	660-690 В							
1.8Ω/32kW RE4362180	650	530	710	990	375	68	32000	60	16	Не приме- няется	Не приме- няется							
2.4Ω/32kW RE4362240								54	13									
2.8Ω/32kW RE4362280								63	15									
3Ω/32kW RE4362300								68	17	10								
3.6Ω/32kW RE4362360								82	20	12	Неогра- ниченно							
4.2Ω/32kW RE4362420								96	23	14		10						
5Ω/32kW RE4362500								114	28	17		12						
6Ω/32kW RE4362600								Неогра- ниченно	34	21		14						
6.6Ω/32kW RE4362660									37	23		15						
10Ω/32kW RE4363100									56	35		24						
15Ω/32kW RE4363150									85	53		36						
18Ω/32kW RE4363180								102	63	43								
0.45Ω/48W RE4461450								650	530	710	750	730	101	48000	15	Не приме- няется	Не приме- няется	Не приме- няется
0.6Ω/48kW RE4461600															20			
0.8Ω/48kW RE4461800	27																	
1.2Ω/48kW RE4462120	40	10																
1.4Ω/48kW RE4462140	47	11																
1.6Ω/48kW RE4462160	54	13																
2.1Ω/48kW RE4462210	71	17	11															
2.4Ω/48kW RE4462240	81	20	12															
2.8Ω/48kW RE4462280	95	23	14	10														
3Ω/48kW RE4462300	Неогра- ниченно	25	16	10														
3.6Ω/48kW RE4462360		30	19	13														
4.2Ω/48kW RE4462420		35	22	15														
5Ω/48kW RE4462500		42	26	18														

РЕЗИСТОР	P (мм)	P1 (мм)	P2 (мм)	L (мм)	H (мм)	Вес (г)	Средняя рас- сеиваемая мощность (Вт)	Максимальная продолжительность непрерывной работы (с)(*)				
								200-240 В	380-500 В	500-575 В	660-690 В	
6Ω/48kW RE4462600	650	530	710	750	730	101	48000	Неогра- ниченно	51	31	21	
6.6Ω/48kW RE4462660									56	35	23	
10Ω/48kW RE4463100									85	53	36	
12Ω/48kW RE4463120									Неогра- ниченно	63	43	
15Ω/48kW RE4463150										79	54	
0.3Ω/64kW RE4561300	650	530	710	990	730	128	64000	Неогра- ниченно	13	Не приме- няется	Не приме- няется	Не приме- няется
0.45Ω/64W RE4561450									20			
0.6Ω/64kW RE4561600									27			
0.8Ω/64kW RE4561800									36			
1.2Ω/64kW RE4562120									54	13	10	
1.4Ω/64kW RE4562140									63	15		
1.6Ω/64kW RE4562160									72	18		
1.8Ω/64kW RE4562180									81	20	12	
2.1Ω/64kW RE4562210									95	23	14	10
2.4Ω/64kW RE4562240									109	27	17	11
2.8Ω/64kW RE4562280									Неогра- ниченно	31	19	13
3Ω/64kW RE4562300										34	21	14
3.6Ω/64kW RE4562360										40	25	17
4.2Ω/64kW RE4562420										47	29	20
5Ω/64kW RE4552500										56	35	24
6Ω/64kW RE4562600										68	42	29
6.6Ω/64kW RE4562660										75	46	31
8.2Ω/64kW RE4562820										93	58	39
10Ω/64kW RE4563100									Неогра- ниченно	70	48	

(*) максимальное значение для параметра **C211** для одиночного резистора или параллельно соединенных резисторов. Для других конфигураций (два или более последовательно соединенных резистора) продолжительность работы может быть выше. При установке цикла торможения в параметре **C212** убедитесь, что максимальная рассеиваемая мощность для используемого резистора не превышена.

6.5. НАБОР ДЛЯ ВЫНОСА ПУЛЬТА

6.5.1. ВЫНОС ПУЛЬТА НА ПАНЕЛЬ ШКАФА

Пульт управления преобразователя может быть вынесен в удобное место. Для этого поставляется специальный набор аксессуаров, включающий в себя:

- пластиковую рамку для установки пульта на переднюю стенку шкафа,
- кронштейн для крепления пульта на передней двери шкафа,
- прокладка между рамкой и панелью,
- кабель (длина: 5 м).

Если детали этого набора установлены правильно, то обеспечивается степень защиты IP54. Подробнее вынос пульта описан в главе 3.6 РАБОТА С ПУЛЬТОМ УПРАВЛЕНИЯ И ЕГО ВЫНОС.

6.5.2. ВЫНОС ПУЛЬТА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ НЕСКОЛЬКИМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ

Набор для выноса пульта управления используется для подключения стандартного пульта SINUS PENTA к одному или нескольким преобразователям производства Elettronica Santerno через интерфейс RS485 по протоколу MODBUS RTU. При этом пульт может связываться с любым прибором и становится мастером в сети, позволяя обойтись без другого управляющего устройства (например, контроллера).

Пульт автоматически определяет, какой прибор к нему подключен. Если подключено несколько приборов, то пользователь может выбрать нужный из списка.



ПРИМЕЧАНИЕ Все приборы в одной сети должны иметь различные номера, иначе связь становится невозможной.

6.5.2.1. СОСТАВ НАБОРА

Набор, подключаемый через интерфейс RS485, включает в себя следующие компоненты:

Конвертер, имеющий на одной стороне разъем RJ45, а на другой – 9-полюсную розетку sub-D..... 1
Опциональная плата ES914 для питания независимо от стандартного пульта..... 1

ОПИСАНИЕ	НОМЕР ДЛЯ ЗАКАЗА
Набор для подключения пульта через RS-485	ZZ0101850

6.5.2.2. УСЛОВИЯ РАБОТЫ

Температура:	-10 ... +50 °С (при более высоких температурах свяжитесь с представительством Elettronica Santerno)
Относительная влажность:	5 ... 95% (без конденсата)
Максимальная высота над уровнем моря:	2000 м. При необходимости установки на высотах от 2000 до 4000 м свяжитесь с Elettronica Santerno.
Максимальный потребляемый ток от источника 9 В:	300 мА
Максимальная скорость обмена:	38.400 бит/с

6.5.2.3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПУЛЬТА

Подключение со стороны преобразователя: 9-полюсная вилка типа D. Для получения доступа к разъему D снимите крышку на верхней стенке преобразователя (размеры S05..S15), или снимите крышку в нижней части преобразователя рядом с клеммами управления (размеры ≥ S20). Если несколько преобразователей соединены в одну сеть, используйте разъем с такими же функциями, как и установленный на преобразователе.

Контакты разъема описаны в таблице ниже.

КОНТАКТ	НАЗНАЧЕНИЕ
1 – 3	(TX/RX A) Дифференциальный вход/выход А (двунаправленный) стандарта RS485. Положительная полярность по отношению к контактам 2 – 4 для логической 1 (MARK).
2 – 4	(TX/RX B) Дифференциальный вход/выход В (двунаправленный) стандарта RS485. Отрицательная полярность по отношению к контактам 1 – 3 для логической 1 (MARK).
5	(GND) Общий провод платы управления
6	(VTEST) Вход тестового питания – не подключать
7 – 8	Не используется
9	Питание + 5 В, до 100 мА

**ВНИМАНИЕ**

Металлический корпус разъема соединен с общей шиной преобразователя. Подключите оплетку кабеля данных (витая пара) к металлическому корпусу розетки, и при соединении он окажется подключенным к преобразователю.

Разъем RJ 45 должен быть подключен к пульту.

Этот разъем имеет следующие контакты:

КОНТАКТ	НАЗНАЧЕНИЕ
4	(TX/RX A) Дифференциальный вход/выход А (двунаправленный) стандарта RS485. Положительная полярность по отношению к контакту 6 для логической 1 (MARK).
6	(TX/RX B) Дифференциальный вход/выход В (двунаправленный) стандарта RS485. Отрицательная полярность по отношению к контакту 4 для логической 1 (MARK).
1-2-3	(GND) Общий провод платы управления
5-7-8	Питание + 5 В, до 100 мА

На рисунке показана схема подключения:

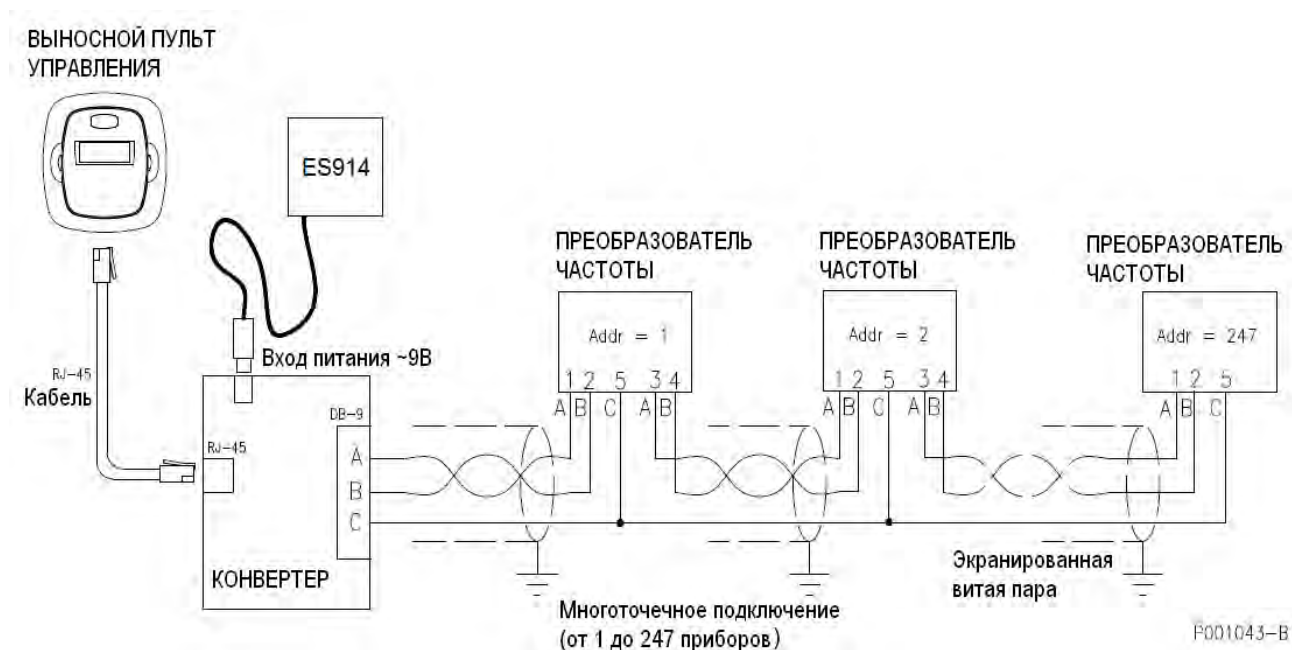


Рис. 95: Схема подключения компонентов набора для выноса пульта при управлении несколькими преобразователями

6.5.2.4. ПРОТОКОЛ СВЯЗИ

Для связи используется стандартный протокол MODBUS RTU.

Установите следующие значения параметров преобразователя и пульта; установка соответствующих параметров описана в Инструкциях по программированию:

Установка параметров преобразователя

Скорость обмена:	38.400 бит/с
Формат данных:	8 бит
Стартовый бит:	1
Четность:	NO
Стоповый бит:	2
Протокол:	MODBUS RTU
Адрес устройства:	от 1 до 247 без конфликтов (по умолчанию - 1)
Электрический стандарт:	RS485
Задержка ответа преобразователя:	5 мс
Пауза в конце сообщения:	2 мс

Установка параметров пульта

Адрес устройства:	от 0 до 247 (по умолчанию - 1)
-------------------	--------------------------------

Чтобы просканировать подключенные преобразователи, установите на пульте адрес устройства 0. Пульт одновременно может связываться только с одним устройством.



ВНИМАНИЕ

При установке других значений указанных параметров возможно появление ошибок связи.

6.5.2.5. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Отключите питание преобразователей, затем выполните следующее:

Отсоедините пульт, установленный на преобразователе (если таковой имеется)

Способ отсоединения должен быть описан в Инструкциях по установке.

Соедините кабелем конвертер и пульт управления

Подключите разъем DB9 к преобразователю или к сети RS485. На стороне конвертера телефонный разъем RJ45 должен быть уже подключен к пульту управления.

Проверьте наличие связи

Включите один из подключенных к сети преобразователей. На пульте должно появиться сообщение POWER ON. Для сканирования преобразователей, подключенных к сети, установите адрес устройства на пульте равным 0. На дисплее пульта появится список подключенных устройств. Выберите используемый прибор и проверьте его функционирование. Функции прибора при управлении от пульта описаны в соответствующем Руководстве пользователя.

Подключите отдельное питание пульта через блок питания

Подключите выход блока питания к соответствующему разъему и включите его.

6.6. ДРОССЕЛИ

6.6.1. ВХОДНОЙ ДРОССЕЛЬ

Мы рекомендуем устанавливать трехфазный дроссель или дроссель постоянного тока в цепи питания для получения следующих преимуществ:

- ограничение пиковых бросков тока на входе и относительно высокого значения di/dt , возникающего при работе входного выпрямителя и сглаживающих конденсаторов;
- снижение уровня гармонических составляющих в потребляемом токе;
- увеличение коэффициента мощности и соответственно снижение тока, потребляемого от сети;
- увеличение срока службы конденсаторов в преобразователе.

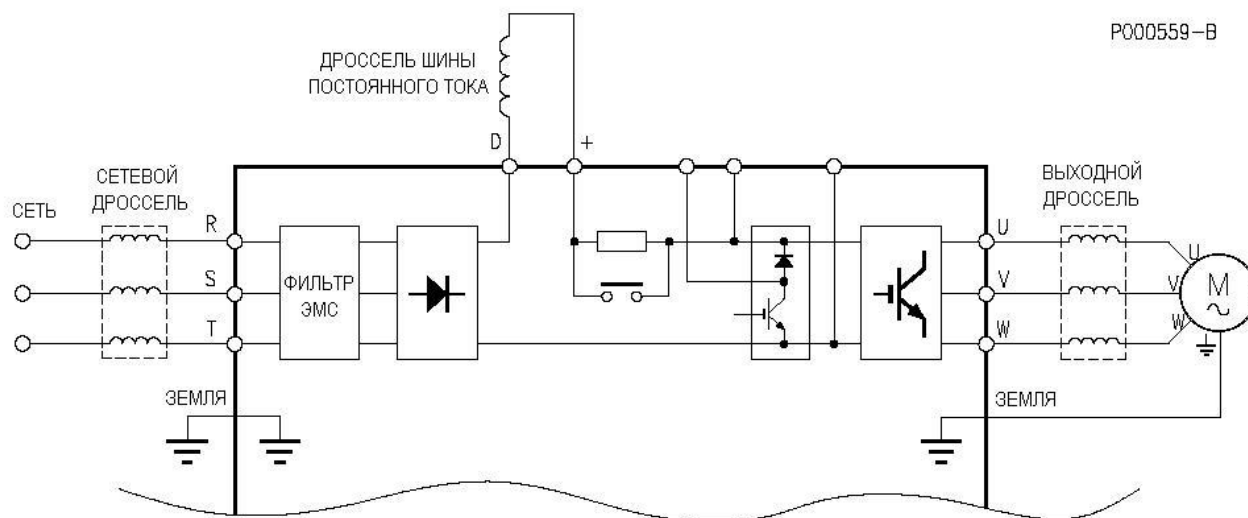


Рис. 96: Подключение опциональных дросселей

Гармонические токи

Форма различных синусоид (в частности, тока и напряжения) может рассматриваться как сумма основной частоты (50 или 60 Гц) и ее гармоник. В сбалансированных трехфазных системах присутствуют только токи нечетных гармоник, поскольку токи четных гармоник нейтрализуются за счет симметрии.

Источником гармонических помех является нелинейная нагрузка, потребляющая несинусоидальный ток. Типичным источником помех являются мостовые выпрямители (силовая электроника), переключение фидеров и флуоресцентные лампы. Трехфазные выпрямители потребляют ток с содержанием гармоник порядков $n=6K\pm 1$, где $K=1,2,3,\dots$ (т.е. 5-я, 7-я, 11-я, 13-я, 17-я, 19-я и т.д.). По мере роста частоты амплитуда соответствующей гармоники падает. Токи гармонических составляющих не передают активную мощность; они представляют собой дополнительную нагрузку на электрические кабели. Типичные последствия: перегрузка кабелей, снижение коэффициента мощности, нестабильность измерительных систем. Напряжение, наводимое токами, протекающими в индуктивностях трансформатора, может повредить другое оборудование или помешать работе систем, имеющих синхронизацию с сетью.



Решение проблемы

По мере роста частоты амплитуда соответствующей гармоник падает; поэтому задача фильтрации сводится к нейтрализации низших гармоник. Наилучшим способом является увеличение сопротивления на низких частотах путем введения индуктивности. Силовые электроприводы без индуктивности на входе генерируют больший уровень гармонических помех, чем аналогичные системы с дросселями.

Индуктивность может быть введена как на входе в виде трехфазного дросселя, так и в цепи постоянного тока в виде однофазного дросселя, установленного между выпрямительным мостом и банком конденсаторов в преобразователе. Наилучшие результаты могут быть получены при установке дросселей как на входе, ток и в цепи постоянного тока.



ВНИМАНИЕ

Дроссели могут быть подключены к цепи постоянного тока в том числе и в приборах размеров S15, S20, S30, однако это необходимо указать при заказе (см. главу 3.4.4 Расположение силовых клемм при необходимости подключения дросселя постоянного тока).



ВНИМАНИЕ

На преобразователях размера S05 (4T) дроссель постоянного тока не устанавливается.



ВНИМАНИЕ

При использовании дросселей в цепи постоянного тока иногда оказывается невозможно подключить к преобразователю частоты тормозной резистор или внешний тормозной модуль (см. расположение силовых клемм при необходимости дросселя постоянного тока).

Гармонический состав токов на стороне питания преобразователя частоты

Амплитуда гармонических токов и их влияние на сеть сильно зависят от параметров самой сети. Значения, указанные в данном Руководстве, соответствуют большинству применений. При специальных требованиях свяжитесь со службой послепродажного сервиса компании Elettronica Santerno.

Для получения более точной информации и выполнения расчетов на основании конфигурации сети можно использовать программу Easy Harmonics компании Elettronica Santerno.



P001023-0

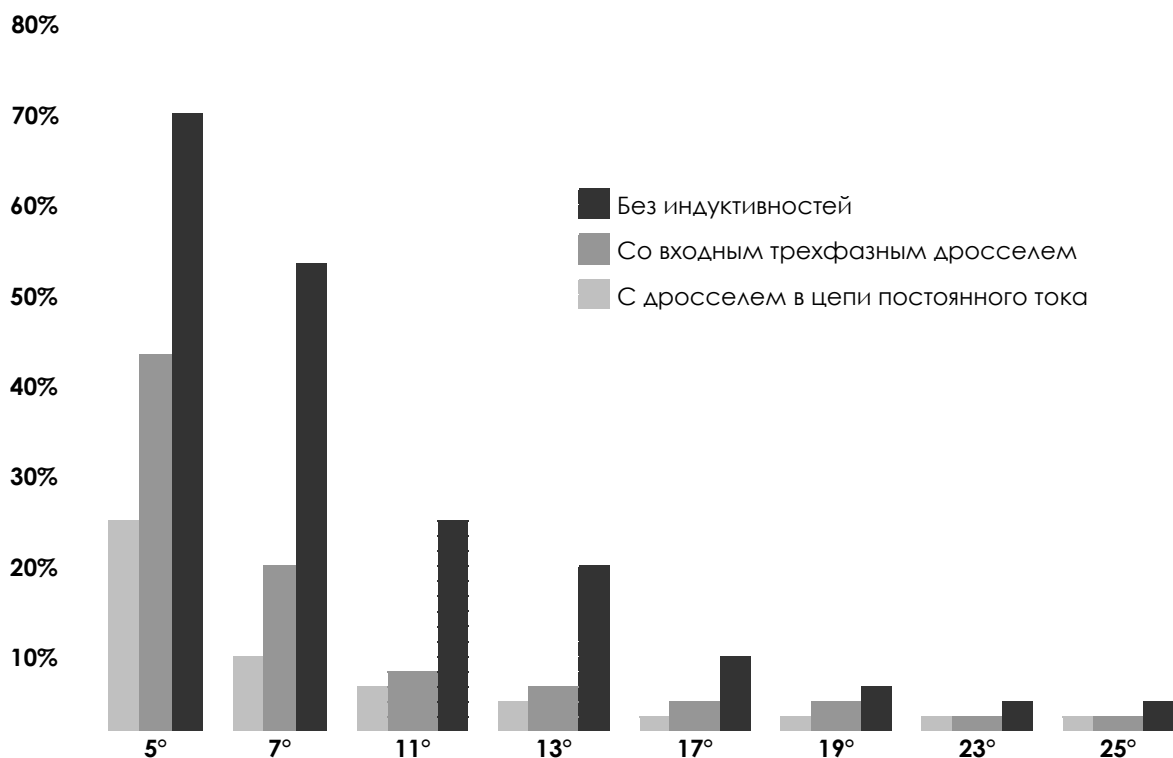


Рис. 97: Амплитуды гармонических токов (примерные значения)

**ВНИМАНИЕ**

Всегда используйте входной дроссель в следующих случаях: нестабильность сети; наличие приводов постоянного тока; наличие нагрузок, вызывающих сильные колебания напряжения сети в момент пуска; наличие систем коррекции коэффициента мощности.

**ВНИМАНИЕ**

Используйте входной дроссель в следующих случаях:

- если преобразователь Penta размера до S12 включительно установлен в сети с мощностью короткого замыкания более 500 кВА;
- если преобразователь Penta размера от S15 до S60 установлен в сети с мощностью короткого замыкания, более чем в 20 раз превышающую мощность преобразователя;
- с преобразователями Penta размера S65 и выше, если только они не подключены через отдельный трансформатор;
- с модульными преобразователями Penta, имеющими несколько модулей питания (размеры S70, S75, S80 и S90).

Параметры дросселей в зависимости от модели преобразователя приведены в следующих главах.

6.6.2. ВЫХОДНЫЕ ДРОССЕЛИ (ФИЛЬТРЫ DU/DT)

При больших расстояниях между преобразователем и двигателем может периодически срабатывать защита от перегрузки по току. Это происходит из-за паразитной емкости кабеля, генерирующей импульсы тока на выходе преобразователя. Эти импульсы могут быть ограничены установкой индуктивности на выходе преобразователя. Экранированные кабели имеют еще большую емкость, и могут быть причиной такого явления при меньшей длине.

Рекомендуемый выходной дроссель аналогичен входному (см. предыдущую главу), за исключением моделей размера S41, S42, S51, S52. Приведенные максимальные расстояния указаны для примера и зависят от маршрута прокладки кабеля и системы подключения. Например, если несколько преобразователей и их двигатели соединены в единую сеть, разделение сетевых кабелей и кабелей двигателей позволяет устранить емкостную связь между кабелями двигателей.

Причиной установки выходного дросселя может стать также ударные нагрузки на изоляцию двигателя из-за высокого значения du/dt на выходе преобразователя.



ВНИМАНИЕ

Использование фильтров du/dt настоятельно рекомендуется при длине кабеля свыше 100 м. Выходной дроссель необходим также при параллельном включении преобразователей.



ВНИМАНИЕ

Дроссели, указанные в таблицах ниже, могут использоваться при выходной частоте преобразователя до 60 или 120 Гц. При более высоких частотах необходимо использовать специальные дроссели; свяжитесь с Elettronica Santerno S.p.A.



ВНИМАНИЕ

При использовании нескольких параллельно включенных двигателей учитывайте общую длину кабелей (сумму длин кабелей подключения каждого двигателя).

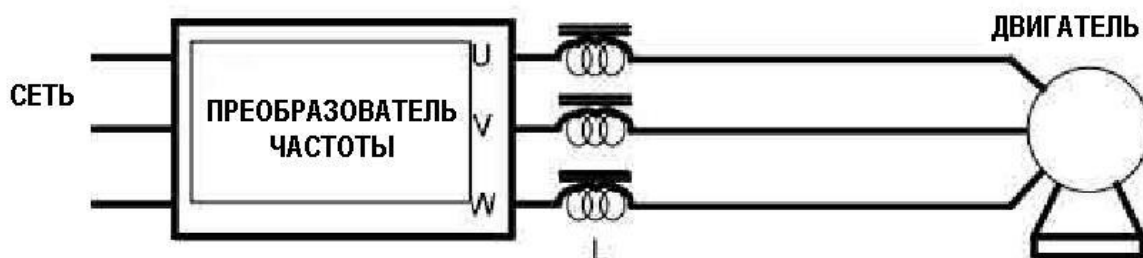


Рис. 98: Подключение выходного дросселя

6.6.3. ВЫБОР ДРОССЕЛЯ

**ВНИМАНИЕ**

Для преобразователей размера до S32 включительно имеются трехфазные дроссели исполнения IP54.

6.6.3.1. КЛАСС 2Т – ДРОССЕЛИ ПЕРЕМЕННОГО И ПОСТОЯННОГО ТОКА

РАЗМЕР	МОДЕЛЬ	ВХОДНОЙ ТРЕХФАЗНЫЙ ДРОССЕЛЬ	ОДНОФАЗНЫЙ ДРОССЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА	ВЫХОДНОЙ ДРОССЕЛЬ	МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫХОДНАЯ ЧАСТОТА
S05	0007	IM0126004 2.0 мГн – 11 А	IM0140054 8 мГн–10.5А/12.8А (пик)	IM0126004 2.0 мГн – 11 А (Трехфазный)	60
	0008	IM0126044 1.27 мГн – 17 А	IM0140104 5.1 мГн–17А/21А (пик)	IM0126044 1.27 мГн – 17 А (Трехфазный)	60
	0010				
	0015	IM0126084 0.7 мГн–32А	IM0140154 2.8 мГн–32.5А/40.5А (пик)	IM0126084 0.7 мГн–32 А (Трехфазный)	60
	0016				
0020					
S12	0023	IM0126124 0.51 мГн – 43 А	IM0140204 2.0 мГн–47А/58.5 А (пик)	IM0126124 0.51 мГн – 43 А (Трехфазный)	60
	0033	IM0126144 0.3 мГн–68А	IM0140254 1.2 мГн–69А/87А (пик)	IM0126144 0.32 мГн–68Arms (Трехфазный)	60
	0037				
S15	0040	IM0126164 0.24 мГн – 92 А	IM0140284 0.96 мГн–100А/160А (пик)	IM0126164 0.24 мГн – 92 А (Трехфазный)	60
	0049				
S20	0060	IM0126204 0.16 мГн – 142 А	IM0140304 0.64 мГн–160А/195А (пик)	IM0126204 0.16 мГн – 142 А (Трехфазный)	60
	0067				
	0074				
	0086				
S30	0113	IM0126244 0.09 мГн – 252 А	IM0140404 0.36 мГн–275А/345А (пик)	IM0126244 0.09 мГн – 252 А (Трехфазный)	60
	0129				
	0150				
	0162				
S41	0180	IM01266282 0.063мГн –360А	IM0140454 0.18мГн–420А/520А(пик)	IM0138200 0.070мГн –360А (Трехфазный)	120
	0202				
	0217	IM0126332 0.05 мГн–455А	IM0140604 0.14мГн–520А/650А(пик)	IM0138250 0.035мГн –440А (Трехфазный)	120
	0260				
S51	0313	IM0126372 0.031мГн–720А	IM0140664 0.09мГн–830А/1040А(пик)	IM0138300 0.025мГн–700А (Трехфазный)	120
	0367				
	0402				
S60	0457	IM0126404 0.023 мГн – 945 А	IM0140754 0.092мГн– 1040А/1300А(пик)	IM0126404 0.023 мГн – 945 А (Трехфазный)	60
	0524				

6.6.3.2. КЛАСС 4Т – ДРОССЕЛИ ПЕРЕМЕННОГО И ПОСТОЯННОГО ТОКА

РАЗМЕР	МОДЕЛЬ	ВХОДНОЙ ТРЕХФАЗНЫЙ ДРОССЕЛЬ	ОДНОФАЗНЫЙ ДРОССЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА	ВЫХОДНОЙ ДРОССЕЛЬ	МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫХОДНАЯ ЧАСТОТА
S05	0005	IM0126004 2.0мГн-11А	Не применяется	IM0126004 2.0мГн-11А (Трех- фазный)	60
	0007	IM0126044 1.27мГн-17А		IM0126044 1.27мГн-17А (Трехфазный)	60
	0009				
	0011				
	0014				
S12	0016	IM0126084 0.7мГн-32А	IM0140154 2.8мГн- 32.5А/40.5А(пик)	IM0126084 0.7мГн-32А (Трехфазный)	60
	0017				
	0020				
	0025	IM0126124 0.51мГн-43А	IM0140204 2.0мГн-47А/58.5 А(пик)	IM0126124 0.51мГн-43А (Трехфазный)	60
	0030				
	0034				
0036	IM0126144 0.3мГн-68А	IM0140254 1.2мГн-69А/87А(пик)	IM0126144 0.32мГн-68А (Трехфазный)	60	
S15	0040	IM0126164 0.24мГн-92А	IM0140284 0.96мГн- 100А/160А(пик)	IM0126164 0.24мГн-92А (Трехфазный)	60
	0049				
S20	0060	IM0126204 0.16мГн-142А	IM0140304 0.64мГн- 160А/195А(пик)	IM0126204 0.16мГн-142А (Трехфазный)	60
	0067				
	0074				
S30	0086	IM0126244 0.09мГн-252А	IM0140404 0.36мГн- 275А/345 А(пик)	IM0126244 0.09мГн-252А (Трехфазный)	60
	0113				
	0129				
	0150				
S41	0162	IM0126282 0.063мГн -360А	IM0140454 0.18мГн- 420А/520А(пик)	IM0138200 0.070мГн - 360А(Трехфазный)	120
	0180				
	0202				
	0217				
S51	0260	IM0126332 0.05 мГн-455А	IM0140604 0.14мГн- 520А/650А(пик)	IM0138250 0.035мГн - 440А(Трехфазный)	120
	0313				
	0367				
S60	0402	IM012372 0.031мГн-720А	IM0140664 0.09мГн- 830А/1040А(пик)	IM0138300 0.025мГн- 700А(Трехфазный)	120
	0457				
	0524				
S65	0598	IM0126404 0.023мГн-945А	IM0140754 0.092мГн- 1040А/1300А(пик)	IM0126404 0.023мГн-945А (Трехфазный)	60
	0748				
	0831				
S75	0964	IM0126444 0.018мГн-1260А	IM0140854 0.072мГн- 1470А/1850А(пик)	IM0126444 0.018мГн-1260А (Трехфазный)	60
	1130				
	1296				
S90	1800	2 x IM0126404 0.023мГн-945А	2 x IM0140754 0.092мГн- 1040А/1300А(пик)	6 x IM0141782 0.015мГн-1250А (однофазный)	60
	2076	2 x IM0126444 0.018мГн-1260А	2 x IM0140854 0.072мГн- 1470А/1850А(пик)		
S90	1800	3 x IM0126404 0.023мГн-945А	3 x IM0140754 0.092мГн- 1040А/1300А(пик)	9 x IM0141782 0.015мГн-1250А (однофазный)	60
	2076	3 x IM0126444 0.018мГн-1260А	3 x IM0140854 0.072мГн- 1470А/1850А(пик)		

6.6.3.3. КЛАСС 5Т – 6Т – ДРОССЕЛИ ПЕРЕМЕННОГО И ПОСТОЯННОГО ТОКА

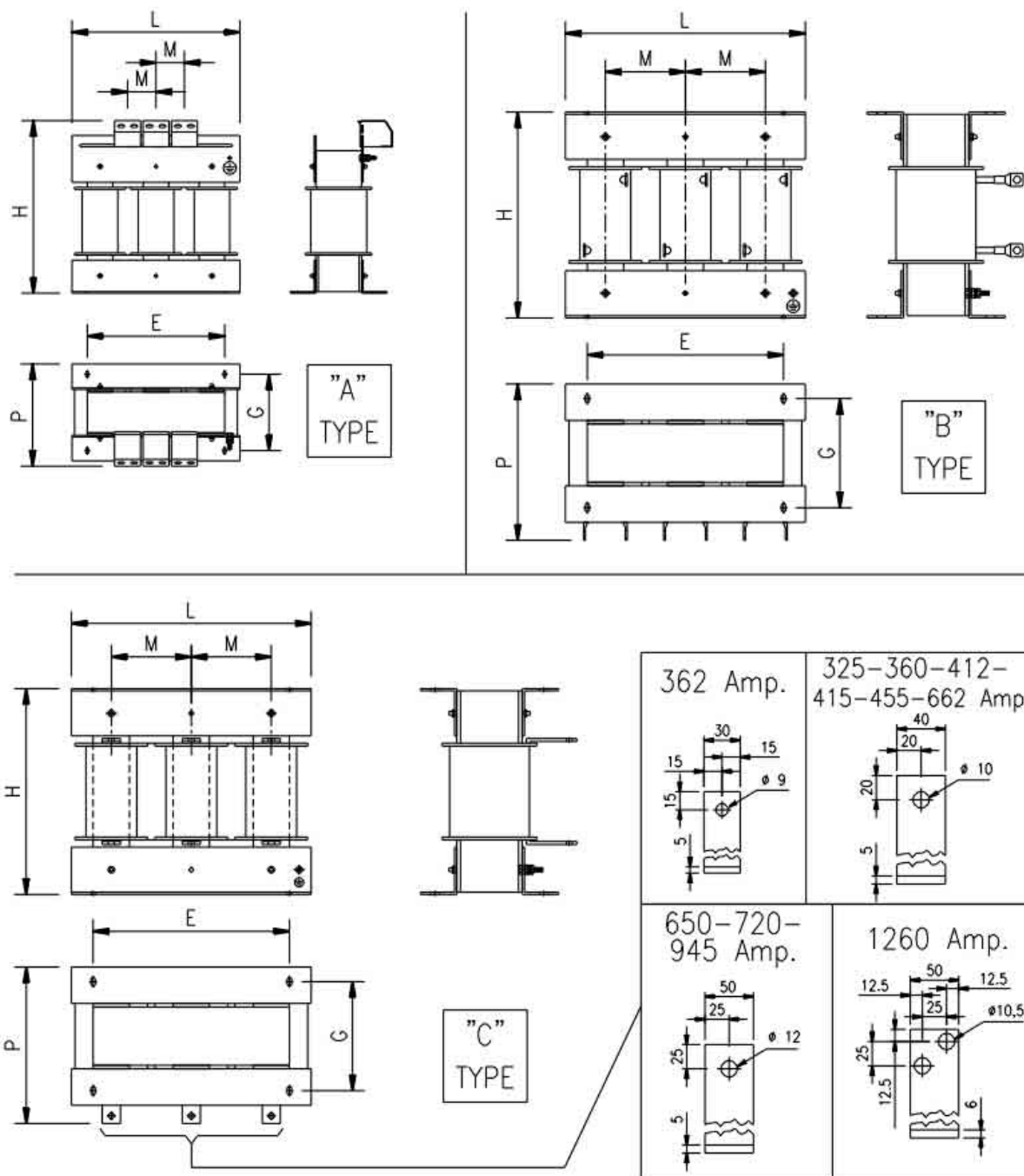
РАЗМЕР	МОДЕЛЬ	ВХОДНОЙ ТРЕХФАЗНЫЙ ДРОССЕЛЬ	ОДНОФАЗНЫЙ ДРОССЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА	ВЫХОДНОЙ ДРОССЕЛЬ	МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫХОДНАЯ ЧАСТОТА	
S12 5Т S14 6Т	0003	IM0127042 6.4мГн–6.5А	Please contact Elettronica Santerno	IM0138000 1.5мГн–9.5А (трехфазный)	120	
	0004	IM0127062 4.1мГн–10.5А		IM0138010 1.0мГн–14А (трехфазный)	120	
	0006	IM0127082 2.6мГн–16А		IM0138020 0.8мГн–18.5А (трехфазный)	120	
	0012			IM0138030 0.60мГн–27А (трехфазный)	120	
S14	0018			IM0138040 0.42мГн–43А (трехфазный)	120	
	0019	IM0127102 1.8мГн–23А		IM0138045 0.28мГн–65А (трехфазный)	120	
	0021	IM0127122 1.1мГн–40А				
	0022	IM0127142 0.7мГн–57А				
S22	0024			IM0141404 1.2мГн– 110А/140А(пик)	IM0138050 0.17мГн–105А (трехфазный)	120
	0032			IM0141414 0.80мГн– 160А/205А(пик)	IM0138100 0.11мГн–165А (трехфазный)	120
	0042		IM0141424 0.66мГн– 240А/310А(пик)	IM0138150 0.075мГн–240А (трехфазный)	120	
S32	0051	IM0127167 0.43мГн–95А	IM0141434 0.32мГн– 375А/490А(пик)	IM0138200 0.070мГн –360А (трехфазный)	120	
	0062		IM0141554 0.27мГн– 475А/625А(пик)	IM0138250 0.035мГн –440А (трехфазный)	120	
S42	0069		IM0141664 0.17мГн– 750А/980А(пик)	IM0138300 0.025мГн–700А (трехфазный)	120	
	0076	IM0127202 0.29мГн–140А	IM0141804 0.160мГн– 1170А/1530А(пик)	IM0127404 0.040мГн–945А (трехфазный)	60	
S52	0088	IM0127227 0.19мГн–210А	IM0141904 0.120мГн– 1290А/1680А(пик)	IM0127444 0.030мГн–1260А (трехфазный)	60	
	0131	IM0127274 0.12мГн–325А	2 x IM0141704 0.232мГн– 830А/1080А(пик)			
	0164	IM0127330 0.096мГн–415А				
S65	0181	IM0127350 0.061мГн–650А	2 x IM0141804 0.160мГн– 1170А/1530А(пик)	6 x IM0141782 0.015мГн–1250А (однофазный)	60	
	0201		3 x IM0141804 0.160мГн– 1170А/1530А(пик)			
	0218		3 x IM0141904 0.120мГн– 1290А/1680А(пик)			
S70	0259		9 x IM0141782 0.015мГн–1250А (однофазный)	60		
	0290					
S75	0314	IM0127404 0.040мГн–945А				
	0368	IM0127444 0.030мГн–1260А				
S80	0401					
	0457					
S90	0524					
	0598					
S90	0748					
	0831					
S90	0964					
	1130					
S90	1296					
	1800					
S90	2076					

6.6.4. ПАРАМЕТРЫ ДРОССЕЛЕЙ**6.6.4.1. КЛАСС 2Т – 4Т – ТРЕХФАЗНЫЕ ДРОССЕЛИ**

МОДЕЛЬ	ТИП	ПАРАМЕТРЫ		РАЗМЕРЫ							ОТВ.	ВЕС	ПОТЕРИ
		мГн	А	ТИП	L	H	P	M	E	G			
IM0126004	Входной/выходной	2.00	11	A	120	125	75	25	67	55	5	2.9	29
IM0126044	Входной/выходной	1.27	17	A	120	125	75	25	67	55	5	3	48
IM0126084	Входной/выходной	0.70	32	B	150	130	115	50	125	75	7x14	5.5	70
IM0126124	Входной/выходной	0.51	43	B	150	130	115	50	125	75	7x14	6	96
IM0126144	Входной/выходной	0.30	68	B	180	160	150	60	150	82	7x14	9	150
IM0126164	Входной/выходной	0.24	92	B	180	160	150	60	150	82	7x14	9.5	183
IM0126204	Входной/выходной	0.16	142	B	240	210	175	80	200	107	7x14	17	272
IM0126244	Входной/выходной	0.09	252	B	240	210	220	80	200	122	7x14	25	342
IM0126282	Только входной	0.063	360	C	300	286	205	100	250	116	9x24	44	350
IM0126332	Только входной	0.050	455	C	300	317	217	100	250	128	9x24	54	410
IM0126372	Только входной	0.031	720	C	360	342	268	120	325	176	9x24	84	700
IM0126404	Входной/выходной	0.023	945	C	300	320	240	100	250	143	9x24	67	752
IM0126444	Входной/выходной	0.018	1260	C	360	375	280	120	250	200	12	82	1070

6.6.4.2. КЛАСС 5Т – 6Т – ТРЕХФАЗНЫЕ ДРОССЕЛИ

МОДЕЛЬ	ТИП	ПАРАМЕТРЫ		РАЗМЕРЫ							ОТВ.	ВЕС	ПОТЕРИ
		мГн	А	ТИП	L	H	P	M	E	G			
IM0127042	Только входной	6.4	6.5	Свяжитесь с Elettronica Santerno									
IM0127062	Только входной	4.1	10.5										
IM0127082	Только входной	2.6	16										
IM0127102	Только входной	1.8	23										
IM0127122	Только входной	1.1	40										
IM0127142	Только входной	0.70	57										
IM0127167	Только входной	0.43	95	B	240	224	187	80	200	122	7x18	27	160
IM0127202	Только входной	0.29	140	B	300	254	190	100	250	113	9x24	35	240
IM0127227	Только входной	0.19	210	B	300	285	218	100	250	128	9x24	48	260
IM0127274	Только входной	0.12	325	C	300	286	234	100	250	143	9x24	60	490
IM0127330	Только входной	0.096	415	C	360	340	250	120	325	166	9x24	80	610
IM0127364	Входной/выходной	0.058	662	C	360	310	275	120	325	166	9x24	79	746
IM0127350	Только входной	0.061	650	C	360	411	298	120	240	220	9x24	113	920
IM0127404	Входной/выходной	0.040	945	C	360	385	260	120	250	200	12	88	1193
IM0127444	Входной/выходной	0.030	1260	C	420	440	290	140	300	200	12	110	1438



P000539-B

Рис. 99: Механические характеристики трехфазных дросселей

6.6.4.3. КЛАСС 2Т – 4Т – ДРОССЕЛИ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

МОДЕЛЬ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	ПАРАМЕТРЫ		РАЗМЕРЫ							ОТВ.	ВЕС	ПОТЕРИ
		мГн	A	ТИП	L	H	P	M	E	G			
IM0140054	шина пост.тока	8.0	10.5	A	110	125	100	60	90	65	7x10	4.5	20
IM0140104	шина пост.тока	5.1	17	A	110	125	100	60	90	65	7x10	5	30
IM0140154	шина пост.тока	2.8	32.5	A	120	140	160	60	100	100	7x10	8	50
IM0140204	шина пост.тока	2.0	47	A	160	240	160	80	120	97	7x14	12	80
IM0140254	шина пост.тока	1.2	69	A	160	240	160	80	120	97	7x14	13	90
IM0140284	шина пост.тока	0.96	100	A	170	240	205	80	155	122	7x18	21	140
IM0140304	шина пост.тока	0.64	160	A	240	260	200	120	150	121	9x24	27	180
IM0140404	шина пост.тока	0.36	275	A	260	290	200	130	150	138	9x24	35	320
IM0140454	шина пост.тока	0.18	420	B	240	380	220	120	205	156	9x24	49	290
IM0140604	шина пост.тока	0.14	520	B	240	380	235	120	205	159	9x24	57	305
IM0140664	шина пост.тока	0.090	830	B	260	395	270	130	225	172	9x24	75	450
IM0140754	шина пост.тока	0.092	1040	C	310	470	320	155	200	200	12	114	780
IM0140854	шина пост.тока	0.072	1470	C	330	540	320	165	250	200	12	152	950
IM0140854	шина пост. тока	0.072	1470	C	330	540	320	165	250	200	12	152	950

6.6.4.4. КЛАСС 5Т – 6Т – ДРОССЕЛИ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

МОДЕЛЬ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	ПАРАМЕТРЫ		РАЗМЕРЫ							ОТВ.	ВЕС	ПОТЕРИ
		мГн	A	ТИП	L	H	P	M	E	G			
IM0141404	шина пост.тока	1.2	110	A	170	205	205	80	155	122	7x18	21	165
IM0141414	шина пост.тока	0.80	160	A	200	260	215	100	150	111	9x24	27	240
IM0141424	шина пост.тока	0.66	240	A	240	340	260	120	205	166	9x24	53	370
IM0141434	шина пост.тока	0.32	375	B	240	380	235	120	205	159	9x24	56	350
IM0141554	шина пост.тока	0.27	475	B	240	380	265	120	205	179	9x24	66	550
IM0141664	шина пост.тока	0.17	750	B	260	395	295	130	225	197	9x24	90	580
IM0141704	шина пост.тока	0.232	830	C	330	550	340	165	250	200	12	163	800
IM0141804	шина пост.тока	0.16	1170	C	350	630	360	175	250	200	12	230	1200
IM0141904	шина пост.тока	0.12	1290	C	350	630	360	175	250	200	12	230	1300
IM0141904	шина пост. тока	0.12	1290	C	350	630	360	175	250	200	12	230	1300

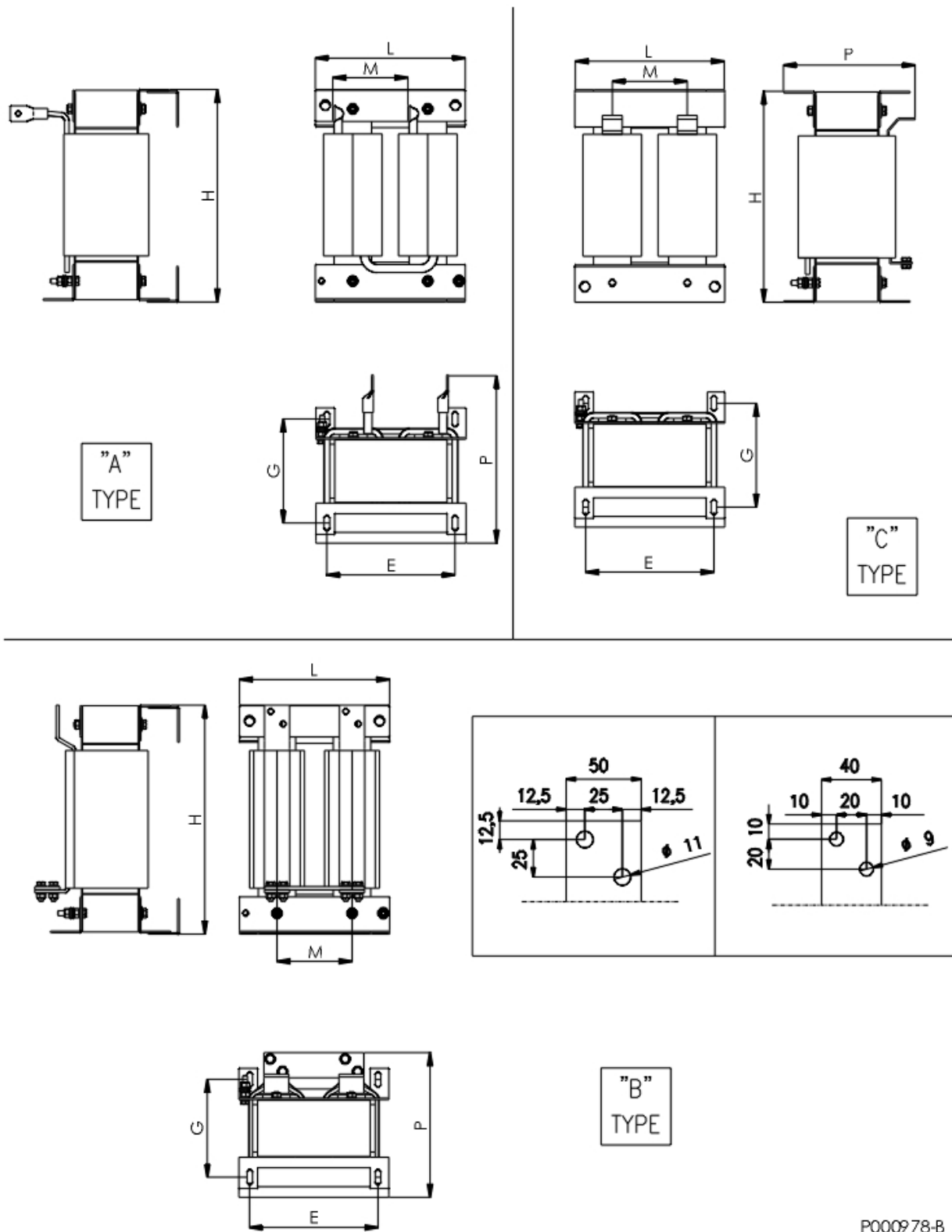


Рис. 100: Механические характеристики дросселей постоянного тока

6.6.4.5. КЛАСС 2Т, 4Т, 5Т, 6Т – ТРЕХФАЗНЫЕ ДРОССЕЛИ DU/DT

МОДЕЛЬ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	ПАРАМЕТРЫ		РАЗМЕРЫ								ОТВ. мм	ВЕС кг	ПОТЕРИ Вт									
		мГн	А	ТИП	L	H	P	M	E	G													
IM0138000	Только выходной	1.5	9.5	Свяжитесь с Elettronica Santerno																			
IM0138010	Только выходной	1.0	14																				
IM0138020	Только выходной	0.80	18.5																				
IM0138030	Только выходной	0.60	27																				
IM0138040	Только выходной	0.42	43																				
IM0138045	Только выходной	0.28	65																				
IM0138050	Только выходной	0.17	105	A	300	259	192	100	250	123	9x24	39	270										
IM0138100	Только выходной	0.11	165	A	300	258	198	100	250	123	9x24	42	305										
IM0138150	Только выходной	0.075	240	A	300	321	208	100	250	123	9x24	52	410										
IM0138200	Только выходной	0.070	360	B	360	401	269	120	250	200	12x25	77	650										
IM0138250	Только выходной	0.035	440	B	360	401	268	120	250	200	12x25	75	710										
IM0138300	Только выходной	0.025	700	B	360	411	279	120	250	200	12x25	93	875										

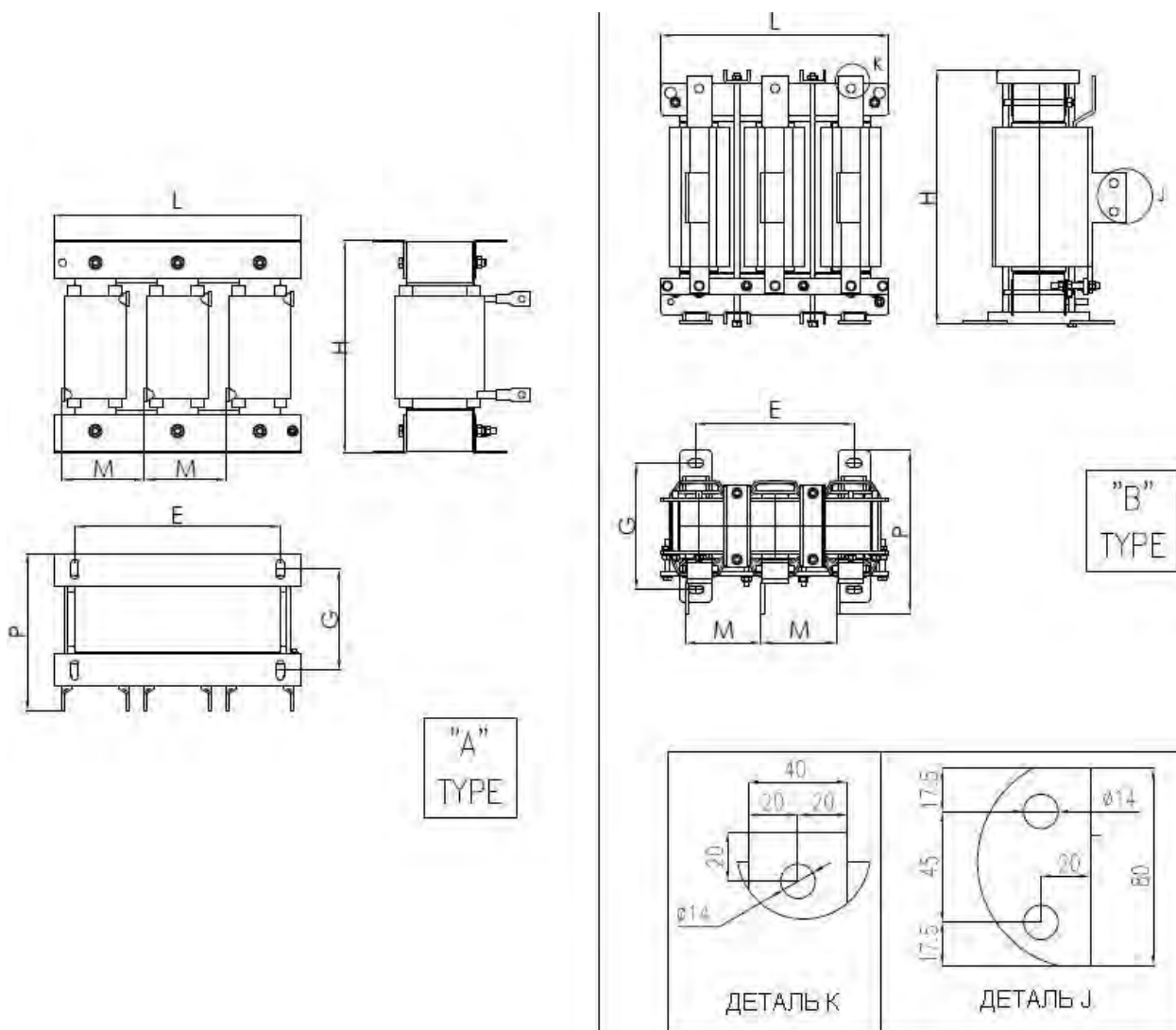


Рис. 101: Механические характеристики трехфазных дросселей du/dt

6.6.5. ТРЕХФАЗНЫЕ ДРОССЕЛИ ИСПОЛНЕНИЯ IP54, КЛАСС 2Т

РАЗМЕР	МОДЕЛЬ	ДРОССЕЛЬ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	РАЗМЕРЫ (см. Рис. 102)	ВЕС	ПОТЕРИ
				ТИП	кг	Вт
S05	0007	ZZ0112020	ВХОДНОЙ/ВЫХОДНОЙ	A	7	48
	0008					
	0010					
	0015	ZZ0112030	ВХОДНОЙ/ВЫХОДНОЙ	A	9.5	70
	0016					
0020						
S12	0023	ZZ0112040	ВХОДНОЙ/ВЫХОДНОЙ	A	10	96
	0033	ZZ0112045	ВХОДНОЙ/ВЫХОДНОЙ	B	14	150
	0037					
S15	0040	ZZ0112050	ВХОДНОЙ/ВЫХОДНОЙ	B	14.5	183
	0049					
S20	0060	ZZ0112060	ВХОДНОЙ/ВЫХОДНОЙ	C	26	272
	0067					
	0074					
	0086					
S30	0113	ZZ0112070	ВХОДНОЙ/ВЫХОДНОЙ	C	32.5	342
	0129					
	0150					
	0162					

6.6.6. ТРЕХФАЗНЫЕ ДРОССЕЛИ ИСПОЛНЕНИЯ IP54, КЛАСС 4Т

РАЗМЕР	МОДЕЛЬ	ДРОССЕЛЬ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	РАЗМЕРЫ (см. Рис. 102)	ВЕС	ПОТЕРИ
				TYPE	kg	W
S05	0005	ZZ0112010	ВХОДНОЙ/ВЫХОДНОЙ	A	6.5	29
	0007	ZZ0112020	ВХОДНОЙ/ВЫХОДНОЙ	A	7	48
	0009					
	0011					
	0014					
S12	0016	ZZ0112030	ВХОДНОЙ/ВЫХОДНОЙ	A	9.5	70
	0017	ZZ0112040	ВХОДНОЙ/ВЫХОДНОЙ	A	10	96
	0020					
	0025					
	0030	ZZ0112045	ВХОДНОЙ/ВЫХОДНОЙ	B	14	150
S15	0040	ZZ0112050	ВХОДНОЙ/ВЫХОДНОЙ	B	14.5	183
	0049					
S20	0060	ZZ0112060	ВХОДНОЙ/ВЫХОДНОЙ	C	26	272
	0067					
	0074					
	0086					
S30	0113	ZZ0112070	ВХОДНОЙ/ВЫХОДНОЙ	C	32.5	342
	0129					
	0150					
	0162					

6.6.7. ТРЕХФАЗНЫЕ ДРОССЕЛИ ИСПОЛНЕНИЯ IP54, КЛАСС 5Т-6Т

РАЗМЕР	МОДЕЛЬ	ДРОССЕЛЬ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	РАЗМЕРЫ	ВЕС	ПОТЕРИ
				Тип	кг	Вт
S12 5Т S14 6Т	0003	ZZ0112110	Только входной	Свяжитесь с Electronica Santerno		
	0004	ZZ0112120	Только входной			
	0006	ZZ0112130	Только входной			
	0012					
	0018					
S14	0019	ZZ0112140	Только входной			
	0021	ZZ0112150	Только входной			
	0022					
	0024					
S22	0032	ZZ0112160	Только входной			
	0042	ZZ0112170	Только входной			
	0051					
	0062					
S32	0069	ZZ0112180	Только входной			
	0076					
	0088					
	0131					
	0164	ZZ0112190	Только входной			

РАЗМЕР	МОДЕЛЬ	ДРОССЕЛЬ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	РАЗМЕРЫ	ВЕС	ПОТЕРИ
				Тип	кг	Вт
S12 5Т S14 6Т	0003	ZZ0112115	Только выходной	Свяжитесь с Electronica Santerno		
	0004					
	0006	ZZ0112125	Только выходной			
	0012	ZZ0112135	Только выходной			
0018						
0019	ZZ0112145		Только выходной			
S14	0021	ZZ0112155	Только выходной			
	0022					
	0024					
	0032	ZZ0112165	Только выходной			
S22	0042	ZZ0112175	Только выходной			
	0051					
	0062					
S32	0069	ZZ0112185	Только выходной			
	0076					
	0088					
	0131					
	0164	ZZ0112195	Только выходной			

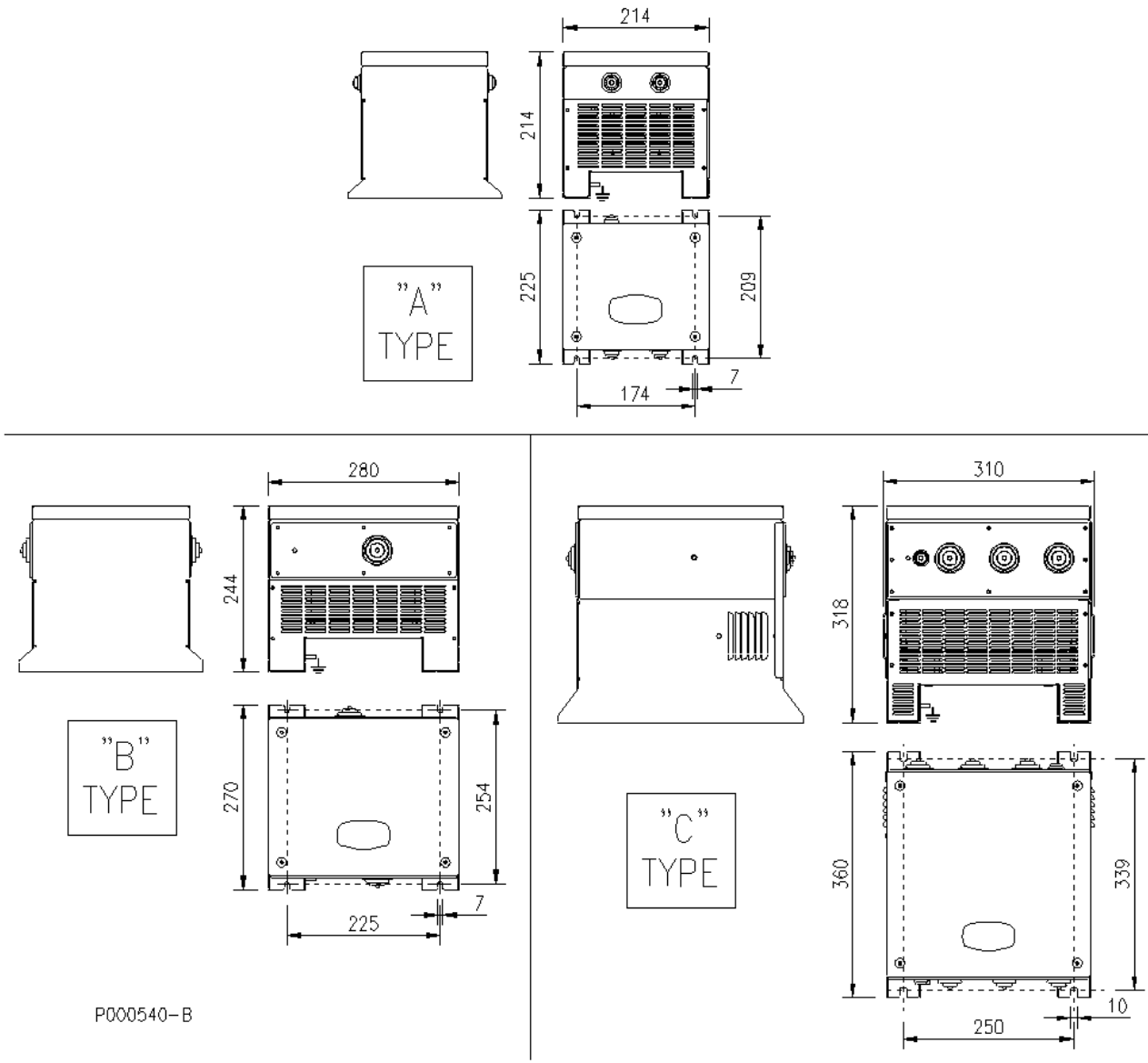


Рис. 102: Механические характеристики трехфазных дросселей, класс 2Т-4Т, исполнение IP54

6.6.8. ВЫХОДНЫЕ ОДНОФАЗНЫЕ ДРОССЕЛИ ДЛЯ МОДУЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ РАЗМЕРОВ S75, S80 и S90

6.6.8.1. ОДНОФАЗНЫЙ ДРОССЕЛЬ КЛАССА 4Т-5Т-6Т

МОДЕЛЬ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	ПАРАМЕТРЫ		РАЗМЕРЫ							ОТВ.	ВЕС	ПОТЕРИ
		мГн	A	L	H	P	P1	M	E	G			
IM0141782	Выход S75, S80 и S90	0.015	1250	260	430	385	310	136	200	270	9x24	100	940

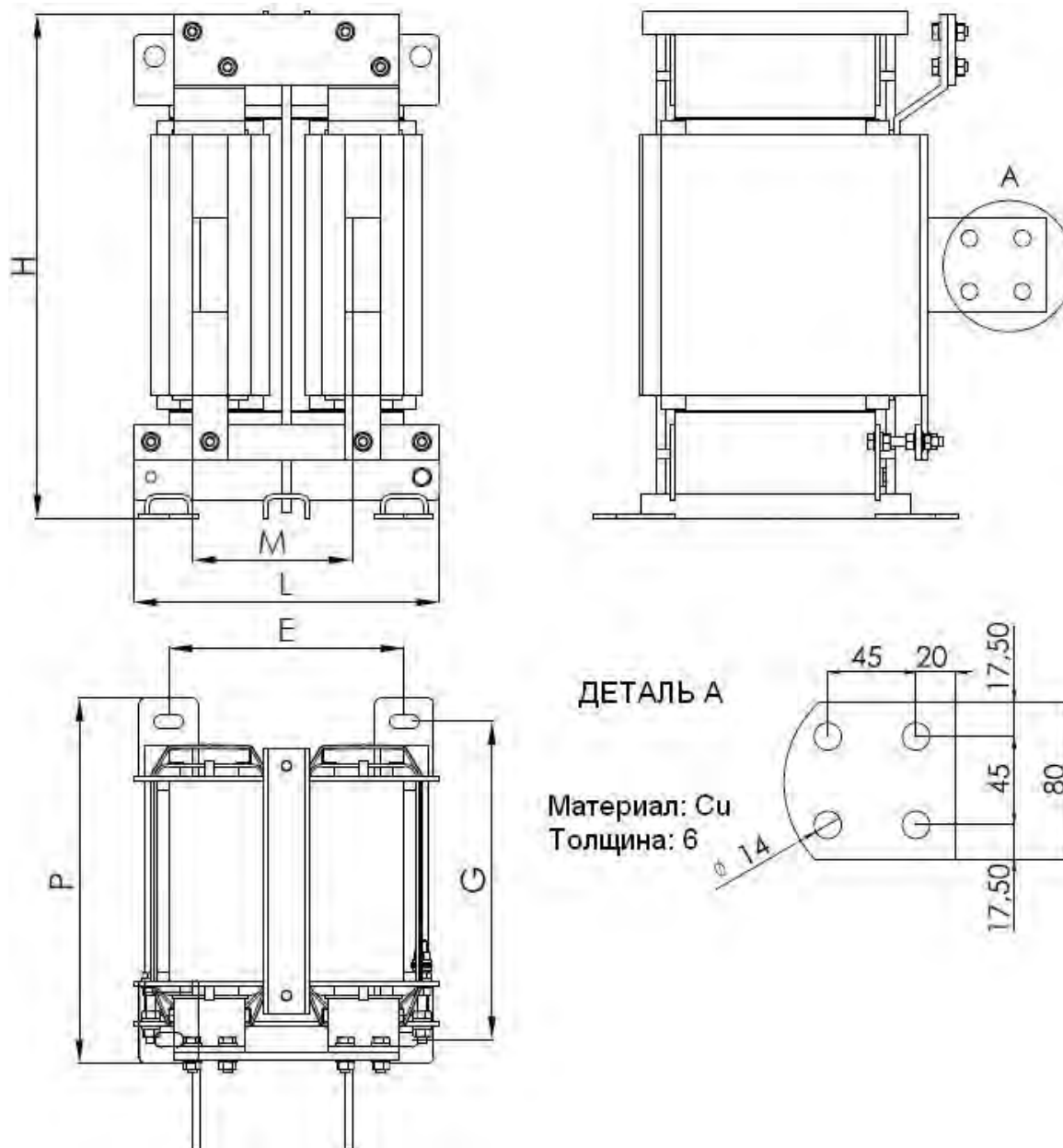


Рис. 103: Механические характеристики однофазного дросселя

6.6.9. СИНУСОИДАЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ

Синусоидальный фильтр представляет собой компонент системы, устанавливаемый между преобразователем и двигателем для улучшения функционирования оборудования:

- Синусоидальный фильтр снижает выбросы напряжения на клеммах двигателя:** Перенапряжение на клеммах двигателя при определенных условиях может достигать 100%.
- Синусоидальный фильтр снижает потери в двигателе.**
- Синусоидальный фильтр снижает шум двигателя:** Шум двигателя может быть снижен примерно на 8 дБ за счет снижения высокочастотных составляющих тока, протекающего в двигателе и кабелях. Бесшумные системы могут быть необходимы, в частности, в жилых зонах.
- Синусоидальный фильтр снижает вероятность возникновения электромагнитных помех:** При большой длине кабеля между преобразователем и двигателем несинусоидальное выходное напряжение преобразователя может стать источником электромагнитных помех.
- Синусоидальный фильтр облегчает работу выходных трансформаторов:** Выходное напряжение можно подавать на "обычный" трансформатор, без необходимости учета напряжения частоты коммутации.
- Преобразователь может использоваться как **генератор напряжения с постоянной амплитудой и частотой.**

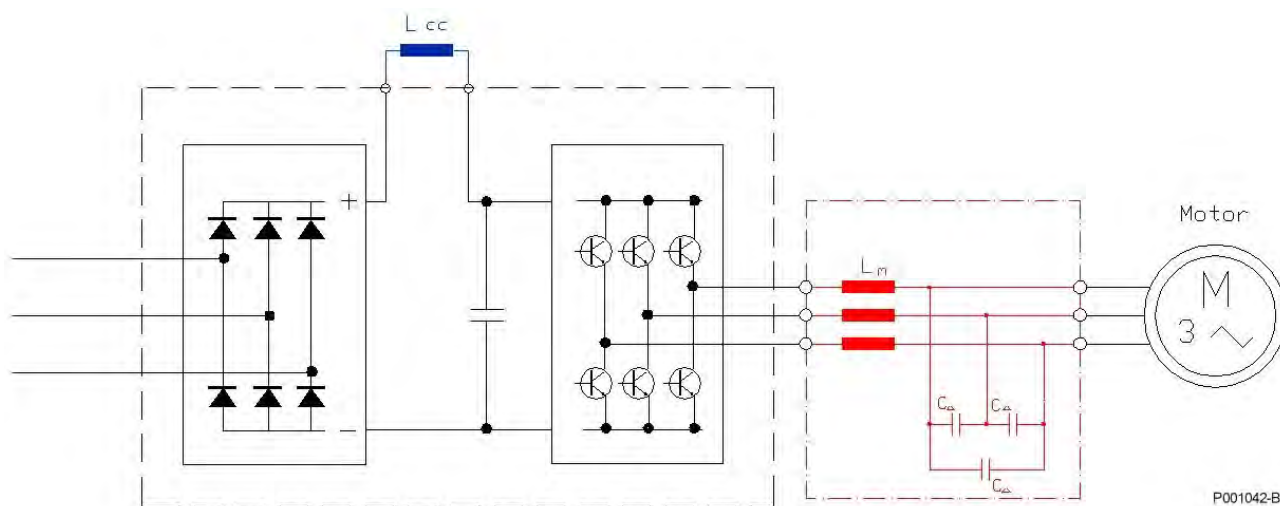


Рис. 104: Синусоидальный фильтр

6.7. ПЛАТА ЭНКОДЕРА (ES836/2, СЛОТ А)

Плата для инкрементного реверсивного энкодера, используемого в качестве источника обратной связи для преобразователей серий SINUS PENTA. Позволяет подключать датчики с питанием от +5 до +15 В (настраиваемое) с комплементарными выходами (выходы line driver, двухтактный, TTL). Возможно также подключение энкодеров с питанием +24В как с комплементарными, так и с несимметричными двухтактными или PNP/NPN выходами.

Плата должна вставляться в СЛОТ А (см. главу 6.7.4 Установка платы энкодера ES836/2 в преобразователь).

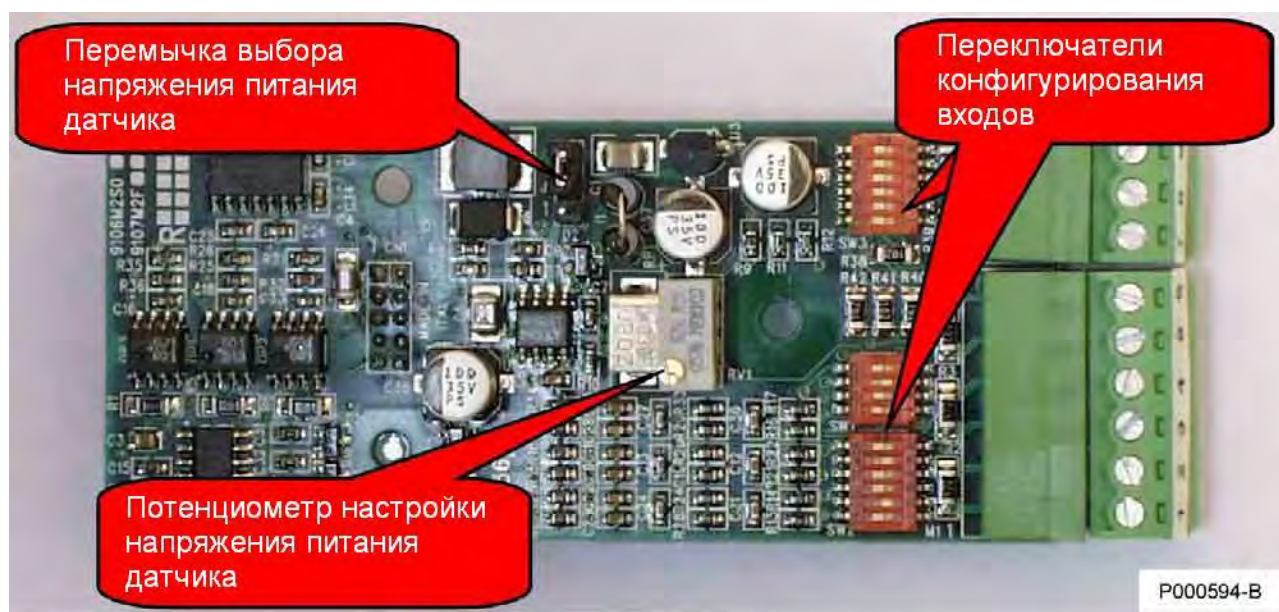


Рис. 105: Плата энкодера ES836/2

6.7.1. ПАРАМЕТРЫ

ОПИСАНИЕ	КОД	СОВМЕСТИМЫЕ ДАТЧИКИ	
		ПИТАНИЕ	ВЫХОД
Плата энкодера ES836/2	ZZ0095834	+5...15В, +24В	line driver, NPN, PNP, комплементарный двухтактный, NPN, PNP, несимметричный двухтактный.

6.7.2. ТРЕБОВАНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Рабочая температура:	От -10 до +50 °С (при более высоких температурах свяжитесь с Elettronica Santerno)
Относительная влажность:	От 5 до 95% (без конденсата)
Высота над уровнем моря	До 2000 м. При необходимости установки на высоте от 2000 до 4000 м свяжитесь с Elettronica Santerno

6.7.3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Электрические характеристики	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Потребляемый энкодером ток, + 24 В, самовосстанавливающийся предохранитель			200	мА
Потребляемый энкодером ток, + 12 В, электронная защита			350	мА
Потребляемый энкодером ток, + 5 В, электронная защита			900	мА
Диапазон настройки напряжения питания +5В	4.4	5.0	7.3	В
Диапазон настройки напряжения питания +12В	10.3	12.0	17.3	В
Входные каналы	А, В и нулевой Z			
Тип входного сигнала	Комплементарный или несимметричный			
Напряжение входного сигнала	4		24	В
Максимальная частота импульсов при включенном фильтре помех	77 кГц (1024 имп., 4500 об/мин)			
Максимальная частота импульсов при выключенном фильтре помех	155 кГц (1024 имп., 9000 об/мин)			
Входное сопротивление в режимах NPN или PNP (необходим внешний нагрузочный или согласующий резистор)		15 кОм		Ом
Входное сопротивление в двухтактном режиме или режимах NPN или PNP при подключении к внутреннему нагрузочному резистору (на максимальной частоте)		3600		Ом
Входное сопротивление в двухтактном комплементарном режиме или режиме line driver при подключении к внутреннему нагрузочному резистору при помощи SW3 (на максимальной частоте) (см. главу 6.7.6 Переключатели конфигурирования)		780		Ом

ИЗОЛЯЦИЯ:

Цепь питания энкодера и входы гальванически изолированы от общей шины платы управления преобразователя частоты; для проверки использовалось переменное напряжение 500 В в течение 1 мин. Общий провод цепи питания энкодера соединен с общим проводом дискретных входов клеммной колодки.

6.7.4. УСТАНОВКА ПЛАТЫ ЭНКОДЕРА ES836/2 В ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (СЛОТ А)



ОПАСНО!

Перед началом работы с компонентами внутри преобразователя отключите напряжение и подождите не менее 20 минут. Дождитесь полного разряда внутренних конденсаторов во избежание риска поражения электрическим током.



ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током: не подключайте и не отключайте провода силовых клемм и клемм управления при включенном преобразователе. Это также предохранит преобразователь от выхода из строя.



ВНИМАНИЕ

Все винты, используемые для закрепления съемных частей (крышек клеммных колодок, разъемов последовательной связи, кабельных панелей и т.д.), окрашены в черный цвет и имеют круглую головку под крестообразную отвертку.

При подключении преобразователя разрешается удалять только такие винты. Если будут удалены другие винты или болты, гарантия на преобразователь снимается.

- 1) Отключите преобразователь и подождите не менее 20 минут.
- 2) Снимите крышку для получения доступа к клеммам управления преобразователя. Монтажные стойки для платы энкодера и разъем для сигналов расположены слева.

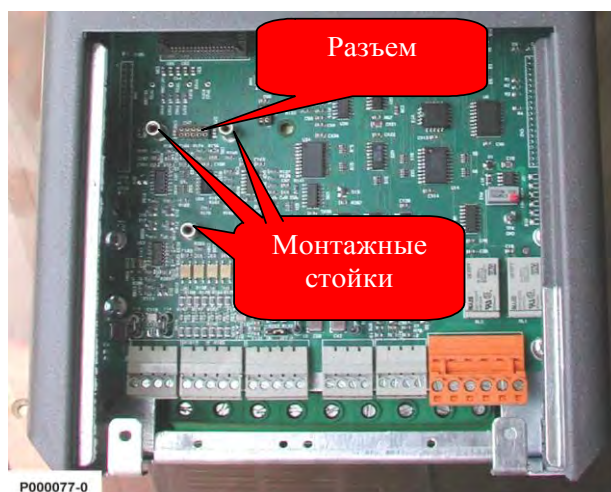


Рис. 106: Слот А для установки платы энкодера

- 3) Установите плату энкодера и убедитесь, что все контакты платы вошли в соответствующие гнезда разъема. Закрепите плату энкодера на металлических стойках при помощи прилагаемых винтов.
- 4) Установите переключатели и перемычки на плате энкодера в необходимое положение, соответствующее подключаемому энкодеру. Убедитесь, что питающее напряжение, подводимое к выходным клеммам, соответствует требуемому.
- 5) Установите на место и закрепите крышку, закрывающую доступ к клеммам управления.



Рис. 107: Плата энкодера, установленная в преобразователь

6.7.5. КЛЕММЫ ПЛАТЫ ЭНКОДЕРА

9-контактная разъемная клеммная колодка для подключения энкодера расположена на передней части платы.

Клеммная колодка с шагом 3.81 мм, состоящая из двух разъемных секций (6 клемм и 3 клеммы)		
Клемма	Сигнал	Назначение
1	CHA	Вход энкодера, канал А, прямая полярность
2	\overline{CHA}	Вход энкодера, канал А, обратная полярность
3	CHB	Вход энкодера, канал В, прямая полярность
4	\overline{CHB}	Вход энкодера, канал В, обратная полярность
5	CHZ	Вход энкодера, канал Z (нулевой), прямая полярность
6	\overline{CHZ}	Вход энкодера, канал Z (нулевой), обратная полярность
7	+VE	Питание энкодера 5...15В или 24В
8	GNDE	Общий провод цепи питания энкодера
9	GNDE	Общий провод цепи питания энкодера

Подключение энкодера показано на схемах на следующих страницах.

6.7.6. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ КОНФИГУРИРОВАНИЯ

На плате энкодера ES836/2 расположены два набора переключателей, при помощи которых задается тип подключенного энкодера. Переключатели расположены в нижнем левом углу платы ES836 и устанавливаются, как показано на рисунке:

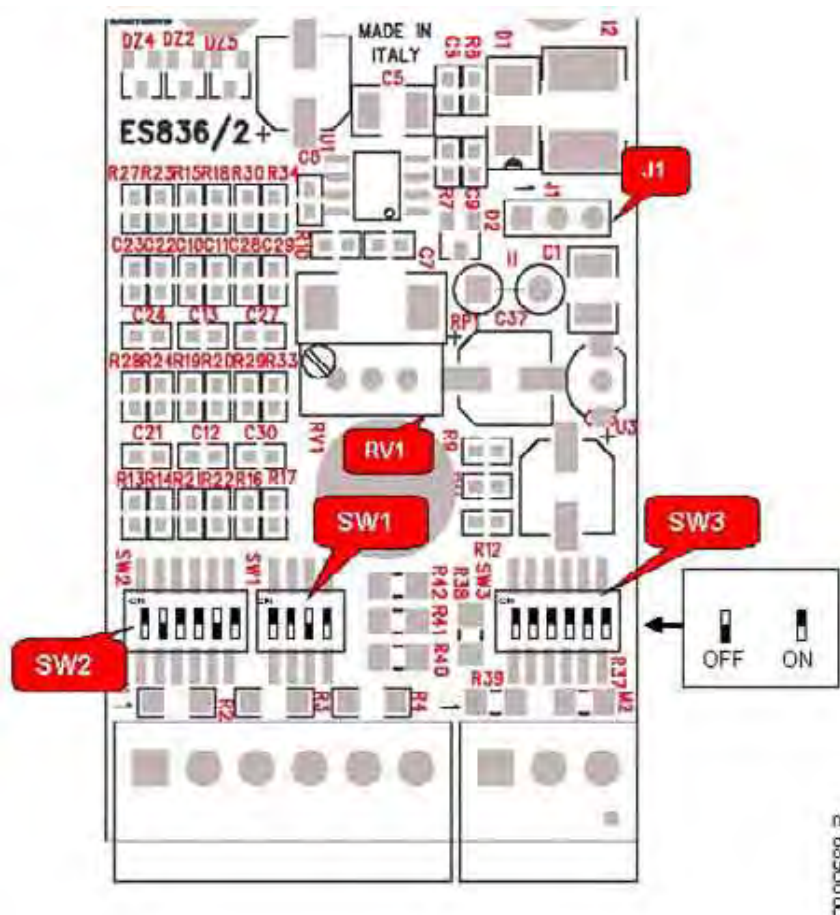


Рис. 108: Расположение переключателей и их заводская установка

Назначение переключателей и установки по умолчанию (заводские):

Переключатель	OFF - разомкнут	ON - замкнут
SW2.1	Канал В типа NPN или PNP	Канал В двухтактный или Line driver (по умолчанию)
SW2.2	Канал В с комплементарными сигналами (по умолчанию)	Канал В с одним несимметричным сигналом
SW2.3	Канал В без ограничения диапазона	Канал В с ограничением диапазона (по умолчанию)
SW2.4	Канал Z типа NPN или PNP	Канал Z двухтактный или Line driver (по умолчанию)
SW2.5	Канал Z с комплементарными сигналами (по умолчанию)	Канал Z с одним несимметричным сигналом
SW2.6	Канал Z без ограничения диапазона	Канал Z с ограничением диапазона (по умолчанию)
SW1.1	Напряжение питания 12 В (J1 в положении 2-3)	Напряжение питания 5 В (J1 в положении 2-3) (по умолчанию)
SW1.2	Канал А типа NPN или PNP	Канал А двухтактный или Line driver (по умолчанию)
SW1.3	Канал А с комплементарными сигналами (по умолчанию)	Канал А с одним несимметричным сигналом
SW1.4	Канал А без ограничения диапазона	Канал А с ограничением диапазона (по умолчанию)
SW3.1	Нагрузочные резисторы отключены	Нагрузочные резисторы относительно общей шины включены для всех сигналов энкодера (необходимо для line driver +5В, двухтактных энкодеров, особенно при использовании длинных кабелей – установка по умолчанию)
SW3.2		
SW3.3		
SW3.4		
SW3.5		
SW3.6		

**ВНИМАНИЕ**

Устанавливайте контакты переключателя SW3 в положение "ON" только при использовании двухтактных энкодеров или энкодеров line-driver (с питанием +5В или +12В). В других случаях устанавливайте контакты в положение "OFF".

**ВНИМАНИЕ**

Устанавливайте ВСЕ контакты переключателя SW3 в положение "ON" или "OFF". Различные положения могут привести к неработоспособности платы энкодера.

6.7.7. ВЫБОР ТИПА ПИТАНИЯ ЭНКОДЕРА ПРИ ПОМОЩИ ПЕРЕМЫЧКИ

На плате ES836/2 установлена перемычка J1, положение которой определяет напряжение питания энкодера. На заводе перемычка устанавливается в положение 2-3. Установите перемычку J1 в положение 1-2 для выбора фиксированного напряжения питания энкодера 24В. Установите перемычку J1 в положение 2-3 для выбора настраиваемого напряжения питания энкодера 5/12В. Конкретное значение напряжения 5В или 12В устанавливается переключателем SW1.1 (см. таблицу выше).

6.7.8. ПОТЕНЦИОМЕТР НАСТРОЙКИ

Потенциометр RV1, установленный на плате ES836/2, обеспечивает точную настройку напряжения питания энкодера. Этим можно компенсировать падение напряжения при большом расстоянии между энкодером и платой, или обеспечить питание энкодера с номинальным напряжением питания, отличающимся от установленных на заводе значений.

Процедура настройки:

1. Подключите тестер к разъему питания энкодера (на стороне энкодера); убедитесь, что энкодер включен.
2. Вращайте потенциометр по часовой стрелке для увеличения значения напряжения. Заводская установка потенциометра соответствует напряжению 5В или 12В (в зависимости от положения переключателя) на выходе платы. При питании 5В возможно изменение напряжения в диапазоне от 4.4В до 7.3В; при питании 12В возможно изменение напряжения в диапазоне от 10.3В до 17.3В.



ВНИМАНИЕ

Выходное напряжение питания 24В (перемычка J1 в положении 1-2) не настраивается потенциометром RV1.



ВНИМАНИЕ

Значения напряжения, превышающие номинальные параметры энкодера, могут вывести энкодер из строя. Проверяйте напряжение на выходе платы ES836 тестером перед подключением энкодера.



ВНИМАНИЕ

Не используйте выход питания энкодера для питания других устройств. В противном случае увеличивается риск сбоев в управлении и коротких замыканий, с возможностью неконтролируемой работы двигателя из-за отсутствия обратной связи.



ВНИМАНИЕ

Выход питания энкодера изолирован от общего провода аналоговых сигналов, приходящих на клеммы платы управления (СМА). Не соединяйте общие провода этих цепей между собой.

6.7.9. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭНКОДЕРА И КОНФИГУРИРОВАНИЕ

На рисунках ниже показаны примеры подключения и установки переключателей для наиболее популярных типов энкодеров.



ВНИМАНИЕ

Неправильное подключение платы энкодера может привести к выходу из строя как энкодера, так и платы.



ВНИМАНИЕ

На всех рисунках ниже переключатели SW1.4, SW2.3, SW2.6 находятся в положении ON, т.е. ограничение диапазона 77 кГц действует. Если подключаемый энкодер будет работать с более высокой частотой, установите эти переключатели в положение OFF.



ВНИМАНИЕ

Максимальная длина кабеля подключения энкодера зависит от выходов энкодера, а не от платы ES836. См. параметры энкодера.



ВНИМАНИЕ

Переключатель SW1.1 не показан на рисунках, поскольку его положение зависит от необходимого напряжения питания энкодера. Для установки его положения см. соответствующую таблицу.



ВНИМАНИЕ

Подключение нуля является опциональным и необходимым только при определенном программном обеспечении. Однако даже если это подключение не нужно, его наличие не влияет на работу преобразователя. Подробнее см. Инструкции по программированию SINUS PENTA.

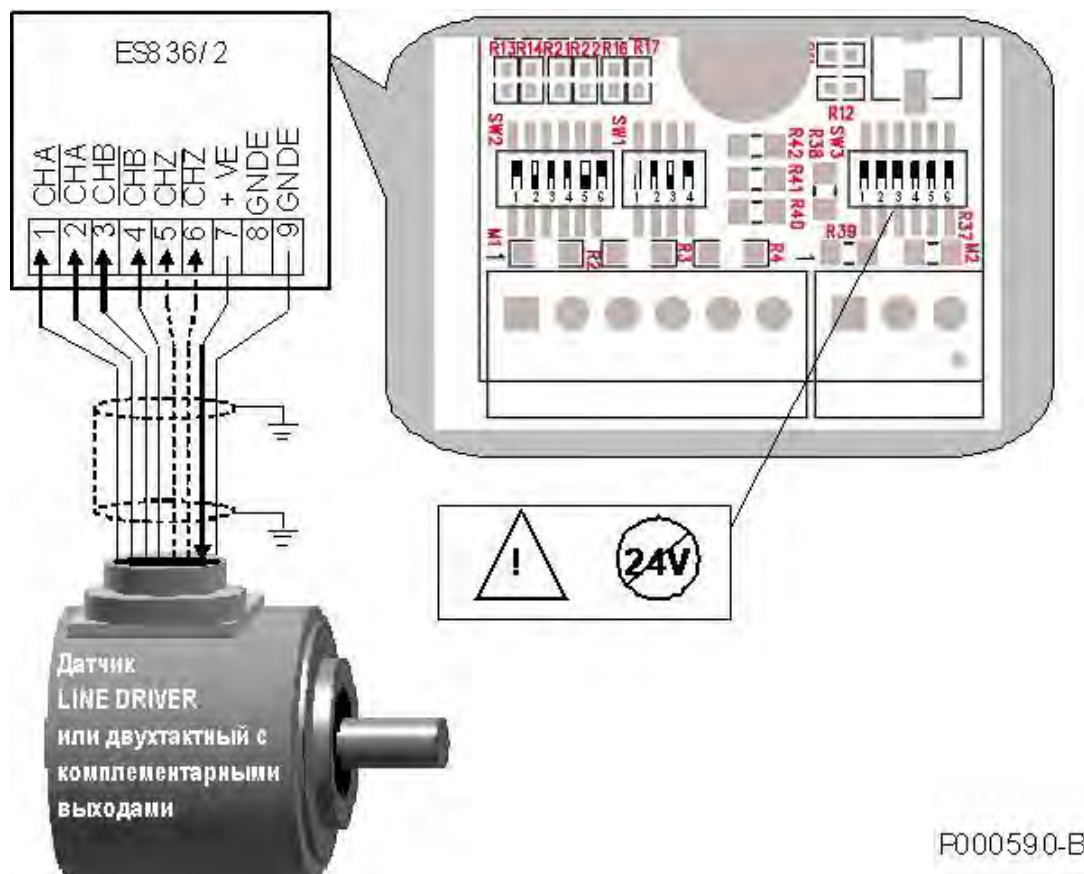


Рис. 109: Энкодер line driver или двухтактный с комплементарными выходами

**ВНИМАНИЕ**

Устанавливайте контакты переключателя SW3 в положение "ON" только при использовании двухтактных энкодеров или энкодеров line-driver (с питанием +5В или +12В). Если используется двухтактный энкодер с питанием +24В, установите контакты в положение "OFF".

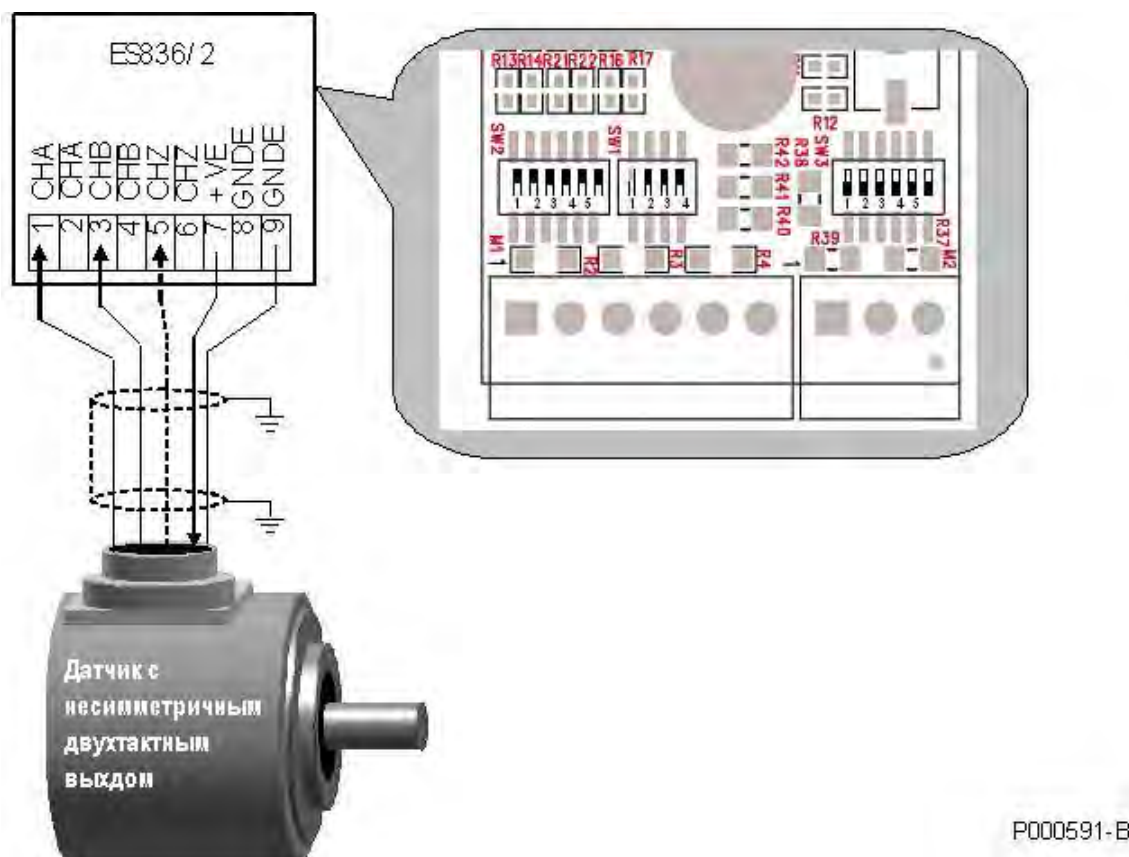


Рис. 110: Энкодер с несимметричным двухтактным выходом



ВНИМАНИЕ

Поскольку установки, необходимые для энкодера с несимметричным выходом, приводят к появлению опорного напряжения на клеммах 2, 4, 6, то эти клеммы должны оставаться свободными. В противном случае возможно появление сбоев в работе.



ВНИМАНИЕ

При одинаковом выходном и питающем напряжении можно использовать только датчики с несимметричным двухтактным выходом. Если выходное напряжение меньше напряжения питания, то можно использовать только дифференциальные датчики.

P000591-B

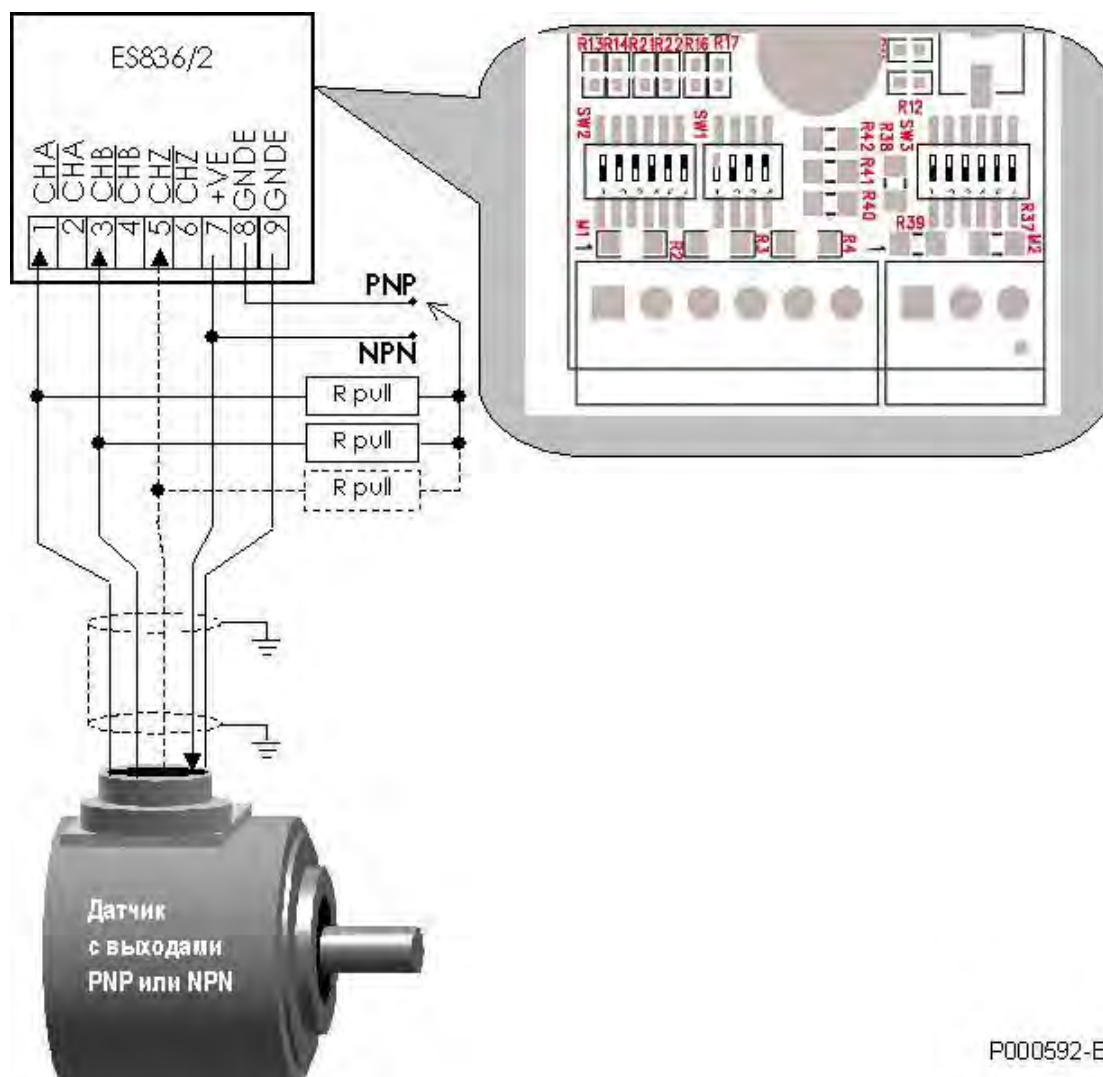
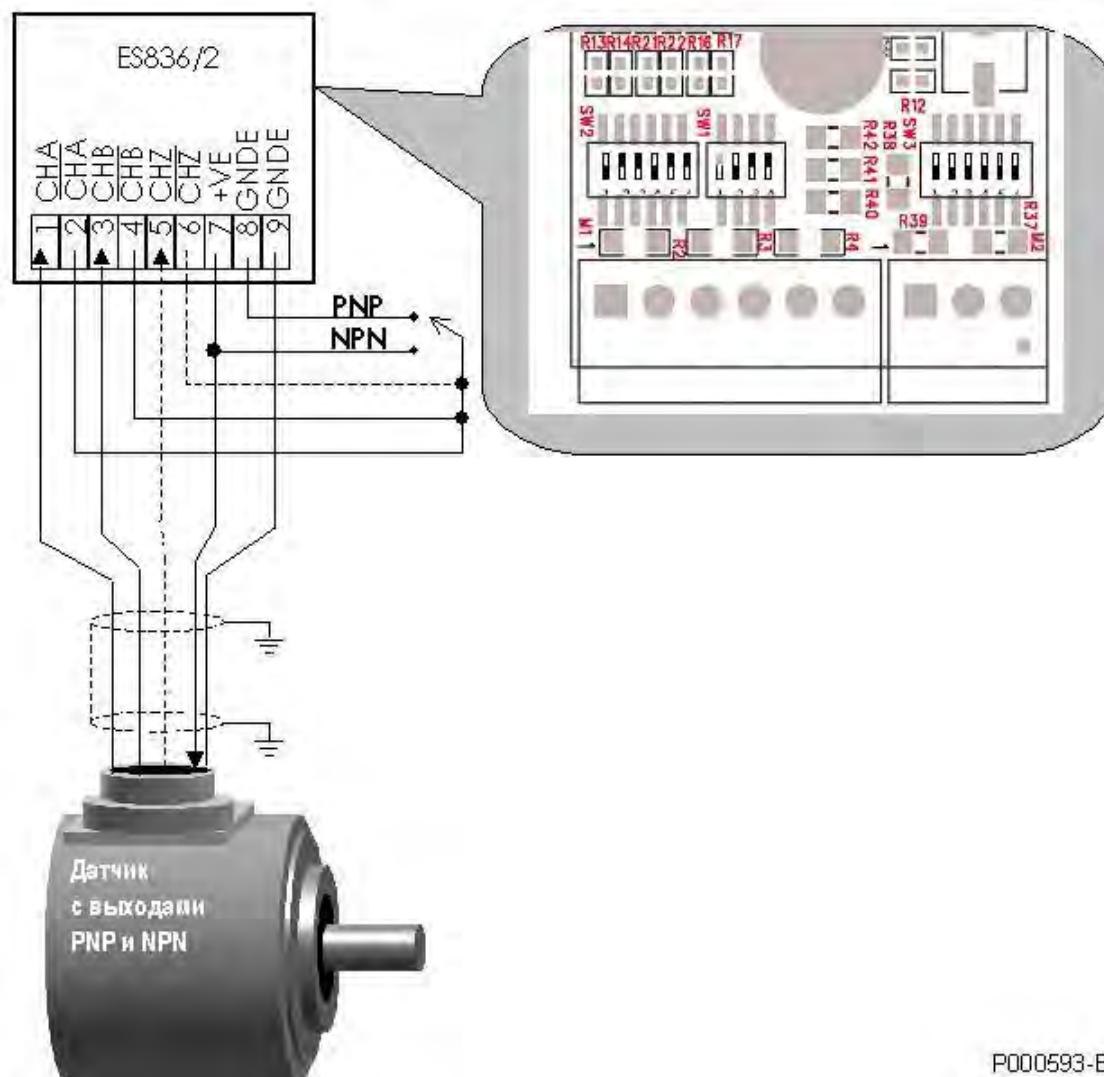


Рис. 111: Энкодер с несимметричными выходами PNP и NPN и нагрузочными резисторами с внешним подключением



ВНИМАНИЕ

Между выходами энкодера NPN или PNP и общим проводом (или проводом питания) необходимо устанавливать нагрузочные резисторы. Поскольку сопротивление этих резисторов определяет производитель энкодера, они должны быть установлены вне платы, как показано на рисунке выше. Общий провод резисторов подключите к проводу питания (для сигналов NPN) или к общему проводу (для сигналов PNP).



P000593-B

Рис. 112: Энкодер с несимметричными выходами PNP и NPN и нагрузочными резисторами с внутренним подключением



ВНИМАНИЕ

Встроенные резисторы могут использоваться только в том случае, если энкодер NPN или PNP может работать с нагрузочными резисторами 4,7 кОм.



ВНИМАНИЕ

Энкодеры NPN или PNP вызывают искажение импульсного сигнала, поскольку скорость нарастания и скорость спада напряжения отличаются. Уровень искажений зависит от нагрузочных резисторов и паразитной емкости проводов. Датчики NPN или PNP не должны использоваться в применениях, где выходная частота энкодера превышает несколько кГц. В таких системах используйте датчики с двухтактным выходом, или (лучше) с дифференциальным выходом типа line driver.

6.7.10. ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ ЭНКОДЕРА

Для подключения энкодера к плате управления используйте экранированный кабель; экран должен быть заземлен с обоих концов. Используйте специальный зажим для закрепления кабеля энкодера и соединения экрана кабеля с корпусом преобразователя.



Рис. 113: Подключение кабеля энкодера

Не прокладывайте кабель энкодера вместе с силовым кабелем двигателя.

При подключении кабеля энкодера не используйте промежуточных элементов, например, клеммных колодок и разъемов.

Используйте модель энкодера, подходящую для вашего применения (расстояние подключения, максимальное количество оборотов и т.п.).

Лучше использовать модели энкодеров с комплементарными выходами (двухтактными или типа line-driver). Некомплементарные двухтактные выходы, выходы PNP или NPN с открытым коллектором меньше защищены от помех.

Помехи, поступающие через энкодер, проявляются в трудностях настройки скорости или нестабильной работе преобразователя; в худшем случае они могут привести к остановке преобразователя из-за перегрузки по току.

6.8. ПЛАТА ЭНКОДЕРА ES913 LINE DRIVER (СЛОТ А)

Плата для инкрементного реверсивного энкодера, используемого в качестве источника обратной связи для преобразователей серий SINUS. Позволяет подключать энкодеры с питанием +5...15 В или 24В (настраиваемое) с выходами line driver.

Плата должна вставляться в СЛОТ А (см. главу 6.8.4 Установка платы энкодера line driver в преобразователь).



Рис. 114: Плата энкодера ES913

6.8.1. ПАРАМЕТРЫ

ОПИСАНИЕ	КОД	СОВМЕСТИМЫЕ ДАТЧИКИ	
		ПИТАНИЕ	ВЫХОД
Плата энкодера HTL	ZZ0095837	+5...24В	line driver

6.8.2. ТРЕБОВАНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Рабочая температура:	От -10 до +50 °С (при более высоких температурах свяжитесь с Elettronica Santerno)
Относительная влажность:	От 5 до 95% (без конденсата)
Высота над уровнем моря	До 2000 м. При необходимости установки на высоте от 2000 до 4000 м свяжитесь с Elettronica Santerno

6.8.3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Электрические характеристики	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Потребляемый энкодером ток, + 24 В, восстанавливающийся предохранитель			200	мА
Потребляемый энкодером ток, + 12 В, электронная защита			400	мА
Потребляемый энкодером ток, + 5 В, электронная защита			1000	мА
Диапазон настройки напряжения питания +5В	4.4	5.0	7.3	В
Диапазон настройки напряжения питания +12В	10.4	12.0	17.3	В
Входные каналы	А, В и нулевой Z			
Тип входного сигнала	Комплементарный (line driver)			
Напряжение входного сигнала	4		30	В
Максимальная частота импульсов при включенном фильтре помех	77 кГц (1024 имп., 4500 об/мин)			
Максимальная частота импульсов при выключенном фильтре помех	155 кГц (1024 имп., 9000 об/мин)			

ИЗОЛЯЦИЯ:

Цепь питания энкодера и входы гальванически изолированы от общей шины платы управления преобразователя частоты; для проверки использовалось переменное напряжение 500 В в течение 1 мин. Общий провод цепи питания энкодера соединен с общим проводом дискретных входов клеммной колодки.

6.8.4. УСТАНОВКА ПЛАТЫ ЭНКОДЕРА LINE DRIVER В ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (СЛОТ А)



ОПАСНО!

Перед началом работы с компонентами внутри преобразователя отключите напряжение и подождите не менее 20 минут. Дождитесь полного разряда внутренних конденсаторов во избежание риска поражения электрическим током.



ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током: не подключайте и не отключайте провода силовых клемм и клемм управления при включенном преобразователе. Это также предохранит преобразователь от выхода из строя.



ВНИМАНИЕ

Все винты, используемые для закрепления съемных частей (крышек клеммных колодок, разъемов последовательной связи, кабельных панелей и т.д.), окрашены в черный цвет и имеют круглую головку под крестообразную отвертку.

При подключении преобразователя разрешается удалять только такие винты. Если будут удалены другие винты или болты, гарантия на преобразователь снимается.

- 1) Отключите преобразователь и подождите не менее 20 минут.
- 2) Снимите крышку для получения доступа к клеммам управления преобразователя. Монтажные стойки для платы энкодера и разъем для сигналов расположены слева.

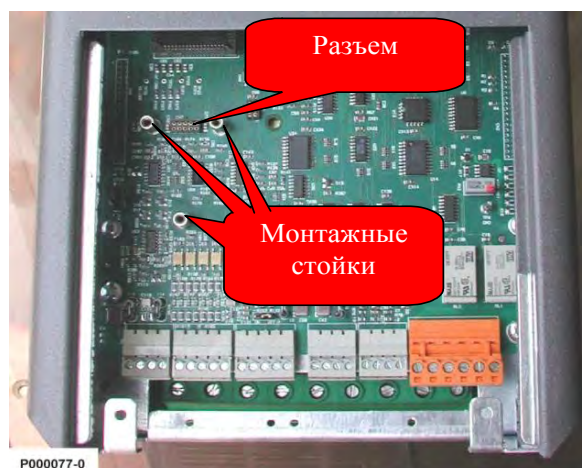


Рис. 115: Слот А для установки платы энкодера

- 3) Установите плату энкодера и убедитесь, что все контакты платы вошли в соответствующие гнезда разъема. Закрепите плату энкодера на металлических стойках при помощи прилагаемых винтов.
- 4) Установите переключатели и перемычки на плате энкодера в необходимое положение, соответствующее подключаемому энкодеру. Убедитесь, что питающее напряжение, подводимое к выходным клеммам, соответствует требуемому.
- 5) Включите преобразователь и установите параметры, касающиеся обратной связи от энкодера скорости (см. Инструкции по программированию Sinus Penta).



Рис. 116: Плата энкодера, установленная в преобразователь

6.8.5. КЛЕММЫ ПЛАТЫ ЭНКОДЕРА

9-контактная разъемная клеммная колодка для подключения энкодера расположена на передней части платы.

Клеммная колодка с шагом 3.81 мм, состоящая из двух разъемных секций (6 клемм и 3 клеммы)		
Клемма	Сигнал	Назначение
1	CHA	Вход энкодера, канал А, прямая полярность
2	$\overline{\text{CHA}}$	Вход энкодера, канал А, обратная полярность
3	CHB	Вход энкодера, канал В, прямая полярность
4	$\overline{\text{CHB}}$	Вход энкодера, канал В, обратная полярность
5	CHZ	Вход энкодера, канал Z (нулевой), прямая полярность
6	$\overline{\text{CHZ}}$	Вход энкодера, канал Z (нулевой), обратная полярность
7	+VE	Питание энкодера 5...15В или 24В
8	GNDE	Общий провод цепи питания энкодера
9	GNDE	Общий провод цепи питания энкодера

Подключение энкодера показано на схемах на следующих страницах.

6.8.6. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ КОНФИГУРИРОВАНИЯ

На плате энкодера ES913 расположены два набора переключателей. Переключатели расположены в переднем левом углу платы и устанавливаются, как показано на рисунке:

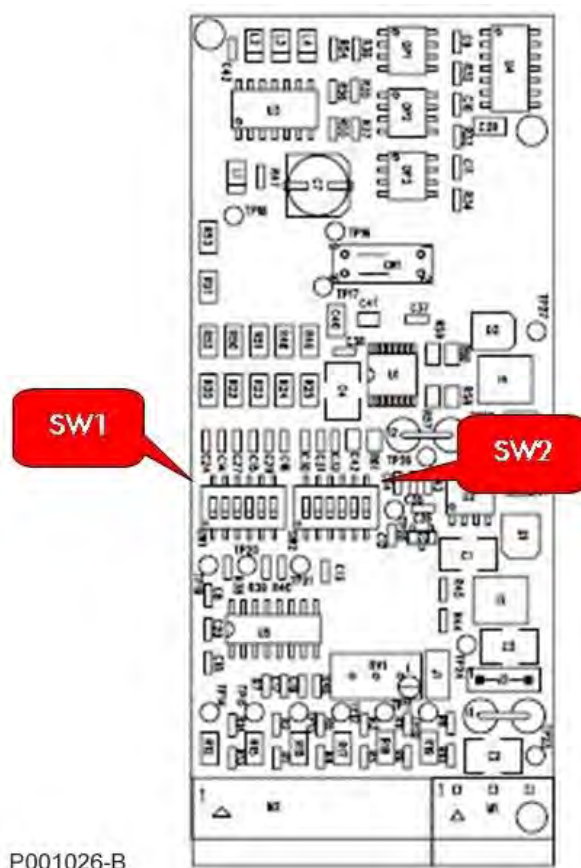


Рис. 117: Расположение переключателей

Назначение переключателей и установки по умолчанию (заводские):

SW1.1	SW1.2	
OFF	OFF	Канал А без ограничения диапазона
OFF	ON	Канал А с ограничением минимального значения диапазона
ON	OFF	Канал А с ограничением среднего значения диапазона
ON	ON	Канал А с ограничением максимального значения диапазона (по умолчанию)

SW1.3	SW1.4	
OFF	OFF	Канал В без ограничения диапазона
OFF	ON	Канал В с ограничением минимального значения диапазона
ON	OFF	Канал В с ограничением среднего значения диапазона
ON	ON	Канал В с ограничением максимального значения диапазона (по умолчанию)

SW1.5	SW1.6	
OFF	OFF	Канал Z без ограничения диапазона
OFF	ON	Канал Z с ограничением минимального значения диапазона
ON	OFF	Канал Z с ограничением среднего значения диапазона
ON	ON	Канал Z с ограничением максимального значения диапазона (по умолчанию)

SW2.1	OFF	Согласующий резистор между А и А# = 13,6 кОм (по умолчанию)
	ON	Согласующий резистор между А и А# = 110 Ом (только для входных сигналов 5В)
SW2.2	OFF	Согласующий резистор между В и В# = 13,6 кОм (по умолчанию)
	ON	Согласующий резистор между В и В# = 110 Ом (только для входных сигналов 5В)
SW2.3	OFF	Согласующий резистор между Z и Z# = 13,6 кОм (по умолчанию)
	ON	Согласующий резистор между Z и Z# = 110 Ом (только для входных сигналов 5В)
SW2.4	OFF	Согласующий конденсатор между А и А# отсутствует
	ON	Согласующий конденсатор между А и А# = 110 пФ (по умолчанию)
SW2.5	OFF	Согласующий конденсатор между В и В# отсутствует
	ON	Согласующий конденсатор между В и В# = 110 пФ (по умолчанию)
SW2.6	OFF	Согласующий конденсатор между Z и Z# отсутствует
	ON	Согласующий конденсатор между Z и Z# = 110 пФ (по умолчанию)



ВНИМАНИЕ Не устанавливайте согласующий резистор 110 Ом для сигналов энкодера напряжением свыше 7,5 В.

6.8.7. ВЫБОР ТИПА ПИТАНИЯ ЭНКОДЕРА ПРИ ПОМОЩИ ПЕРЕМЫЧКИ

Переключки J1 и J2 определяют выбор напряжения питания +5В, +12В или +24В:

J1	J2	Питание энкодера
X	2-3	+24В
Разомкнута	1-2	+12В
Замкнута (по умолчанию)	1-2 (по умолчанию)	+5В

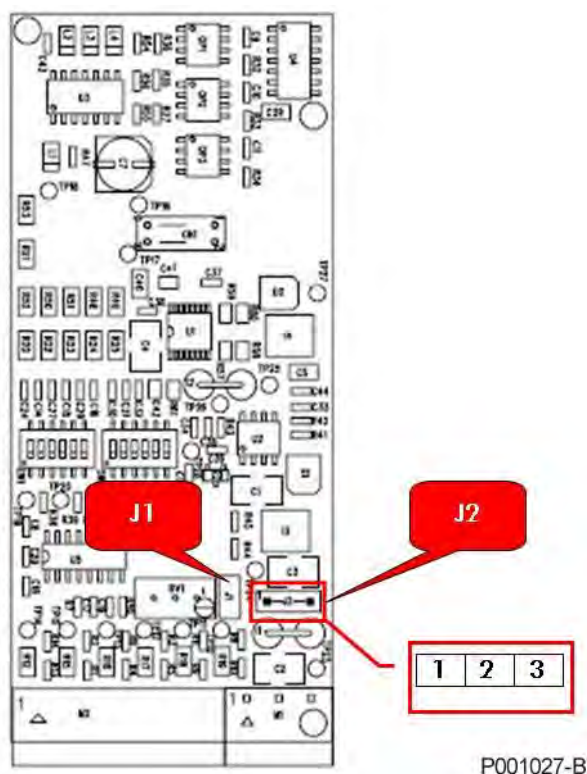


Рис. 118: Расположение перемычек выбора напряжения питания энкодера

6.8.8. ПОТЕНЦИОМЕТР НАСТРОЙКИ

Потенциометр RV1, установленный на плате ES913, обеспечивает настройку напряжения питания энкодера. Этим можно компенсировать падение напряжения при большом расстоянии между энкодером и платой, или обеспечить питание энкодера с номинальным напряжением питания, отличающимся от установленных на заводе значений.

Процедура настройки:

1. Подключите тестер к разъему питания энкодера (на стороне энкодера); убедитесь, что энкодер включен.
2. Вращайте потенциометр по часовой стрелке для увеличения значения напряжения. Заводская установка потенциометра соответствует напряжению 5В или 12В (в зависимости от положения переключателя) на выходе платы. При питании 5В возможно изменение напряжения в диапазоне от 4.4В до 7.3В; при питании 12 В возможно изменение напряжения в диапазоне от 10.4В до 17.3В.



ВНИМАНИЕ

Выходное напряжение питания 24В (перемычка J1 в положении 1-2) не настраивается потенциометром RV1.



ВНИМАНИЕ

Значения напряжения, превышающие номинальные параметры энкодера, могут вывести энкодер из строя. Проверяйте напряжение на выходе платы ES913 тестером перед подключением энкодера.



ВНИМАНИЕ

Не используйте выход питания энкодера для питания других устройств. В противном случае увеличивается риск сбоев в управлении и коротких замыканий, с возможностью неконтролируемой работы двигателя из-за отсутствия обратной связи.



ВНИМАНИЕ

Выход питания энкодера изолирован от общего провода аналоговых сигналов, приходящих на клеммы платы управления (СМА). Не соединяйте общие провода этих цепей между собой.

6.9. ИЗОЛИРОВАННАЯ ПЛАТА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ ES822 (СЛОТ В)

Изолированная плата последовательной связи с интерфейсом RS 232/485 для управления преобразователями SINUS PENTA позволяет подключить компьютер через интерфейс RS232 или организовать многоточечное соединение по протоколу Modbus через интерфейс RS485. Она обеспечивает гальваническую изоляцию сигналов интерфейса, как от общего провода платы управления, так и от общего провода клемм платы управления.

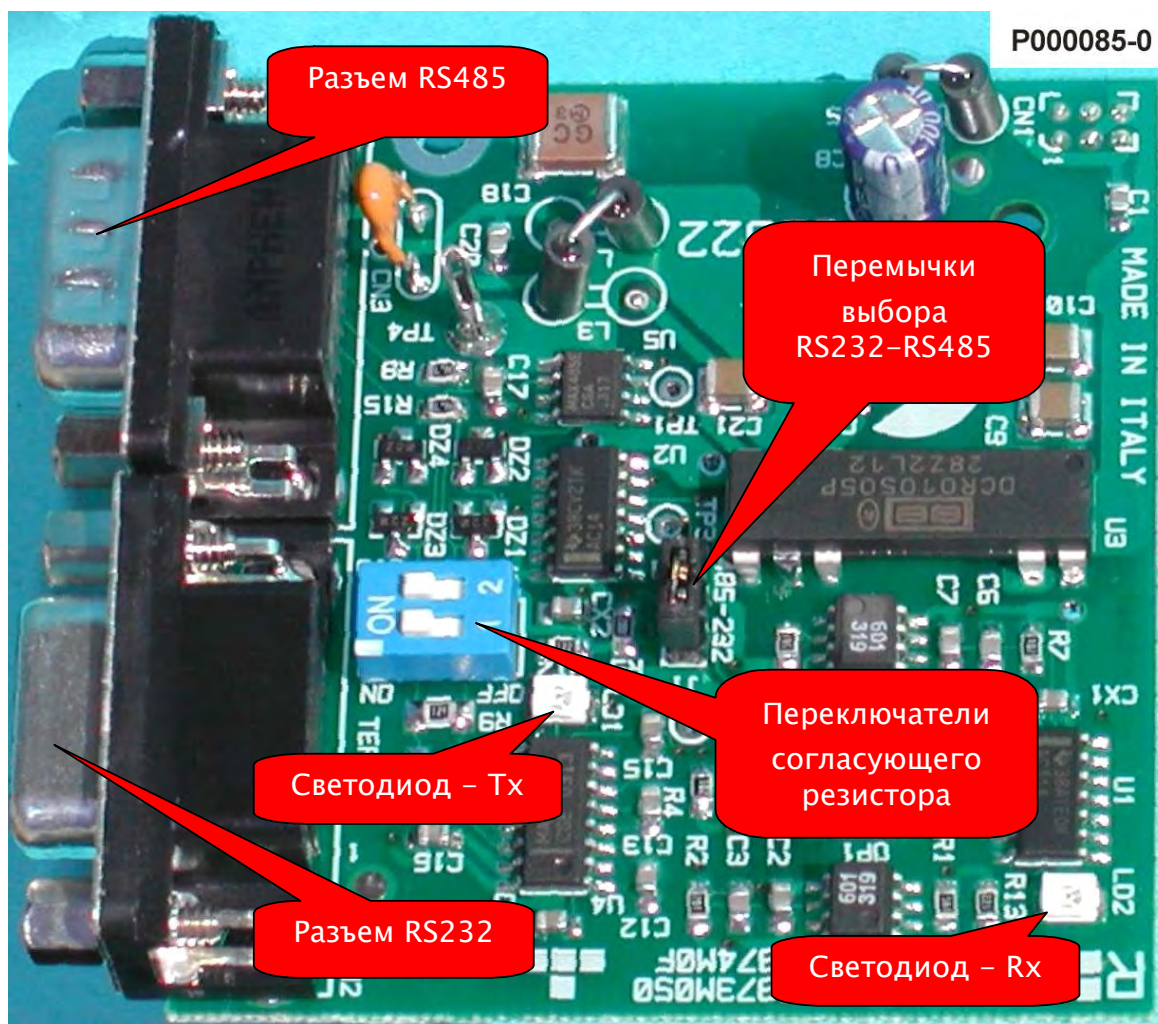


Рис. 119: Плата ES822

6.9.1. ПАРАМЕТРЫ

Описание	Код заказа
Изолированная плата последовательной связи RS 232/485	ZZ0095850

6.9.2. ТРЕБОВАНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Рабочая температура:	От -10 до +50 °C (при более высоких температурах свяжитесь с Elettronica Santerno)
Относительная влажность:	От 5 до 95% (без конденсата)
Высота над уровнем моря	До 2000 м. При необходимости установки на высоте от 2000 до 4000 м свяжитесь с Elettronica Santerno

6.9.3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ПОДКЛЮЧЕНИЕ:

После подключения платы ES822 разъем RS-485, установленный на преобразователе, отключается автоматически. Вместо него в зависимости от положения перемычки J1 включается 9-полюсная вилка типа D (RS-485) или розетка (RS-232-DTE), расположенные на плате.

Назначение контактов 9-полюсной вилки CN3 типа D (RS-485):

КОНТАКТ	НАЗНАЧЕНИЕ
1 - 3	(TX/RX A) Дифференциальный вход/выход А (двунаправленный) стандарта RS485. Положительная полярность по отношению к контактам 2 – 4 для логической 1 (MARK).
2 - 4	(TX/RX B) Дифференциальный вход/выход В (двунаправленный) стандарта RS485. Отрицательная полярность по отношению к контактам 1 – 3 для логической 1 (MARK).
5	(GND) Общий провод платы управления
6 - 7	Не используется
8	(GND) Общий провод платы управления
9	Питание + 5 В, до 100 мА от внешнего преобразователя RS-485/RS-232 (если используется)

Назначение контактов 9-полюсной розетки CN2 типа D (RS-232-DCE):

КОНТАКТ	НАЗНАЧЕНИЕ
1, 9	Не используется
2	(TX A) выход стандарта RS232
3	(RX A) вход стандарта RS232
5	(GND) Общий провод
4, 6	Должны быть соединены при использовании петли DTR-DSR
7, 8	Должны быть соединены при использовании петли RTS-CTS

6.9.4. УСТАНОВКА ПЛАТЫ ES822 В ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (СЛОТ В)



ОПАСНО!

Перед началом работы с компонентами внутри преобразователя отключите напряжение и подождите не менее 20 минут. Дождитесь полного разряда внутренних конденсаторов во избежание риска поражения электрическим током.



ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током: не подключайте и не отключайте провода силовых клемм и клемм управления при включенном преобразователе. Это также предохранит преобразователь от выхода из строя.



ВНИМАНИЕ

Все винты, используемые для закрепления съемных частей (крышек клеммных колодок, разъемов последовательной связи, кабельных панелей и т.д.), окрашены в черный цвет и имеют круглую головку под крестообразную отвертку.

При подключении преобразователя разрешается удалять только такие винты. Если будут удалены другие винты или болты, гарантия на преобразователь снимается.

1. Отключите преобразователь и подождите не менее 20 минут.
2. Снимите крышку для получения доступа к клеммам управления преобразователя. Монтажные стойки для платы ES822 и разъем для сигналов расположены справа.

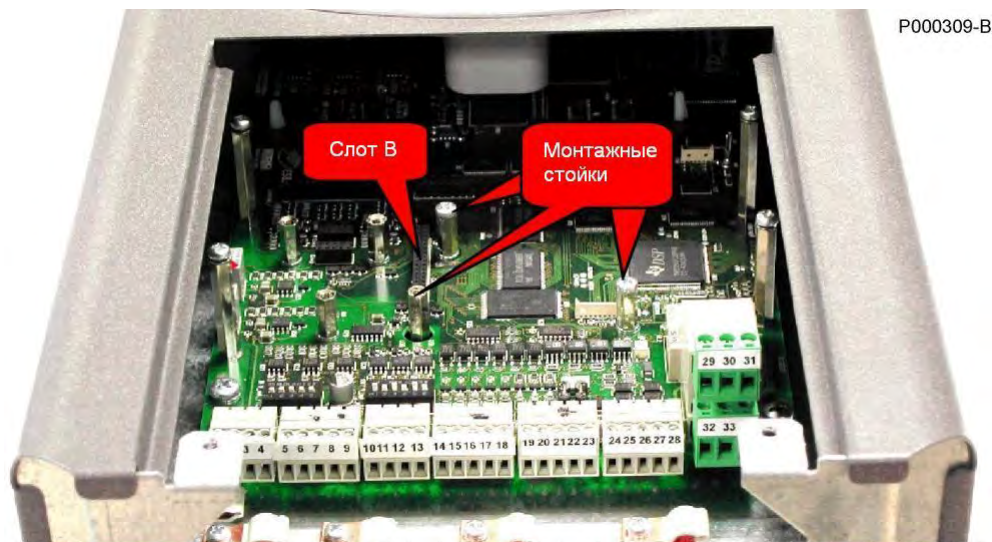


Рис. 120: Место установки платы последовательной связи

3. Установите плату ES822 и убедитесь, что все контакты платы вошли в соответствующие гнезда разъема. Закрепите плату на стойках при помощи прилагаемых винтов.
4. Установите переключатели и перемычки на плате в соответствии с параметрами используемого энкодера.
5. Установите на место и закрепите крышку, закрывающую доступ к клеммам управления.

6.9.5. УСТАНОВКИ НА ПЛАТЕ ES822

6.9.5.1. ПЕРЕМЫЧКИ ВЫБОРА RS232 / RS485

Перемычка J1 определяет работу платы ES822 в качестве интерфейса RS-485 или RS-232.

Положение 1-2: используется разъем CN3-(RS-485) (по умолчанию)

Положение 2-3: используется разъем CN2-(RS-232)



Рис. 121: Перемычка выбора RS232/RS485

6.9.5.2. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ СОГЛАСУЮЩЕГО РЕЗИСТОРА RS-485

Обратитесь к главе 3.7 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ СВЯЗЬ:

При использовании интерфейса RS-485 на плате ES822 выберите конфигурацию согласующего резистора при помощи переключателя SW1, как показано на рисунке ниже.

Если ведущее устройство (компьютер) подключено в начале или в конце линии последовательной связи, то согласующий резистор на самом удаленном (или единственном при прямом подключении) преобразователе должен быть включен.

Включение согласующего резистора осуществляется переводом переключателей 1 и 2 (SW1) в положение ON. На остальных преобразователях согласующий резистор должен быть отключен (переключатели 1 и 2 (SW1)) в положении OFF (положение по умолчанию).

При использовании RS-232-DTE установка SW1 не требуется.



Рис. 122: Переключатели согласующего резистора интерфейса RS485

6.10. ОПЦИОНАЛЬНЫЕ ПЛАТЫ FIELDBUS (СЛОТ В)

Опциональные платы последовательной связи предназначена для соединения преобразователей Sinus PENTA с автоматизированными системами на базе Fieldbus. Опциональные платы позволяют работать в системах, основанных на:

- Profibus-DP®,
- PROFIdrive®,
- DeviceNet® (CAN),
- CANopen® (CAN),
- Ethernet (MODBUS TCP/IP),
- Interbus®,
- ControlNet®,
- Lonworks®.



В преобразователи SINUS PENTA можно установить только одну опциональную плату. Эта плата позволяет управлять преобразователем по необходимому протоколу от управляющего устройства (контроллер, промышленный компьютер и т.п.). Управление по шине fieldbus сочетается с управлением через клеммы преобразователя, внешние клеммы (по последовательному протоколу MODBUS), а также от пульта управления преобразователя. Подробнее режимы управления и возможные переключения между источниками описаны в Инструкциях по программированию SINUS PENTA (главы МЕНЮ "CONTROL METHOD" и МЕНЮ "FIELDBUS CONFIGURATION").

В следующих главах описана процедура установки, конфигурирование и диагностика различных типов опциональных плат.



ВНИМАНИЕ

Длительность чтения/записи для преобразователей Sinus Penta составляет 2 мс. Подробнее см. Инструкции по программированию.



ВНИМАНИЕ

Возможно использование других протоколов. См. главу 6.11 ПЛАТА СВЯЗИ ES919 (Слот В).

6.10.1. ПАРАМЕТРЫ

В поставку, кроме опциональной платы, включен диск, содержащий подробную документацию (руководства по эксплуатации на английском языке, утилиты и файлы конфигурирования), необходимую для настройки преобразователя и включения его в соответствующую систему автоматизации.

Fieldbus	Код заказа
Profibus-DP®	ZZ4600045
PROFIdrive®	ZZ4600042
DeviceNet®	ZZ4600055
Interbus®	ZZ4600060
CANOpen®	ZZ4600070
ControlNet®	ZZ4600080
Lonworks®	ZZ4600085
Ethernet+IT	ZZ4600100



ВНИМАНИЕ

Платы Interbus, ControlNet и Lonworks не описаны в данном руководстве. См. диск, поставляемый с платой.

6.10.2. УСТАНОВКА ПЛАТЫ FIELDBUS В ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (СЛОТ В)



ОПАСНО!

Перед началом работы с компонентами внутри преобразователя отключите напряжение и подождите не менее 20 минут. Дождитесь полного разряда внутренних конденсаторов во избежание риска поражения электрическим током.



ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током: не подключайте и не отключайте провода силовых клемм и клемм управления при включенном преобразователе. Это также предохранит преобразователь от выхода из строя.



ВНИМАНИЕ

Все винты, используемые для закрепления съемных частей (крышек клеммных колодок, разъемов последовательной связи, кабельных панелей и т.д.), окрашены в черный цвет и имеют круглую головку под крестообразную отвертку.

При подключении преобразователя разрешается удалять только такие винты. Если будут удалены другие винты или болты, гарантия на преобразователь снимается.

1. Отключите преобразователь и подождите не менее 20 минут.
2. Электронные компоненты в преобразователе и платы Fieldbus чувствительны к статическому электричеству. Будьте внимательны при прикосновениях к внутренним компонентам преобразователя и к опциональной плате. Плата должна устанавливаться на рабочем месте, оборудованном заземлением и антистатической поверхностью. Если это невозможно, то установщик должен иметь антистатический браслет, подключенный к заземляющему проводнику.



3. Снимите крышку для получения доступа к клеммам управления преобразователя. Найдите на плате управления слот В, в который необходимо установить плату Fieldbus.

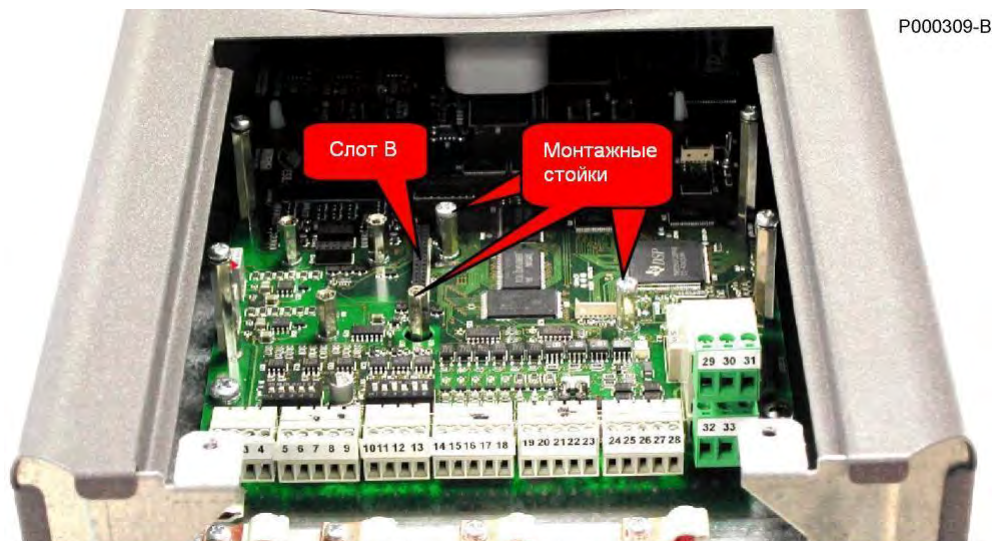


Рис. 123: Слот В на плате управления преобразователя Sinus PENTA

4. Установите плату Fieldbus в слот В; убедитесь, что контакты разъема платы связи вошли в передние гнезда разъема на плате управления, а последние 6 гнезд остались неподключенными. При правильной установке три крепежных отверстия совпадут с отверстиями для винтов на монтажных стойках. Закрепите плату винтами, как показано на рис. 124 и 125.

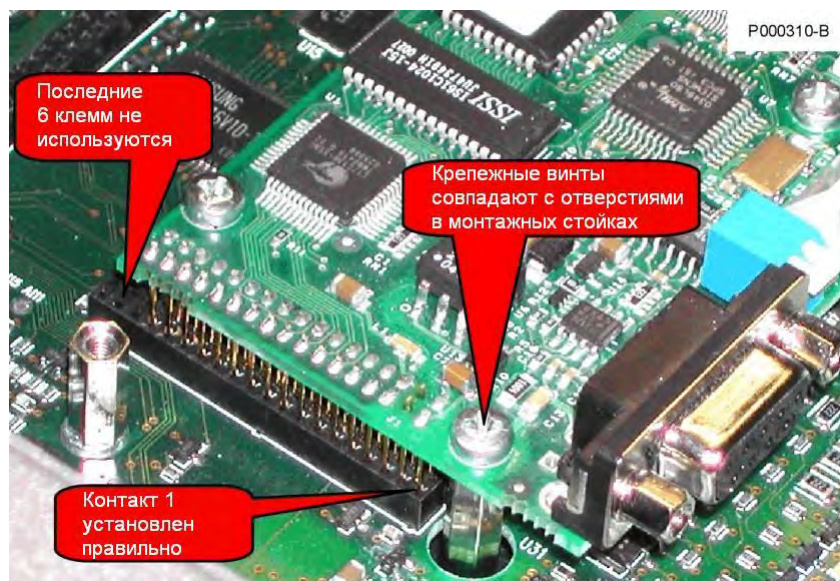


Рис. 124: Проверка подключения контактов в слоте В

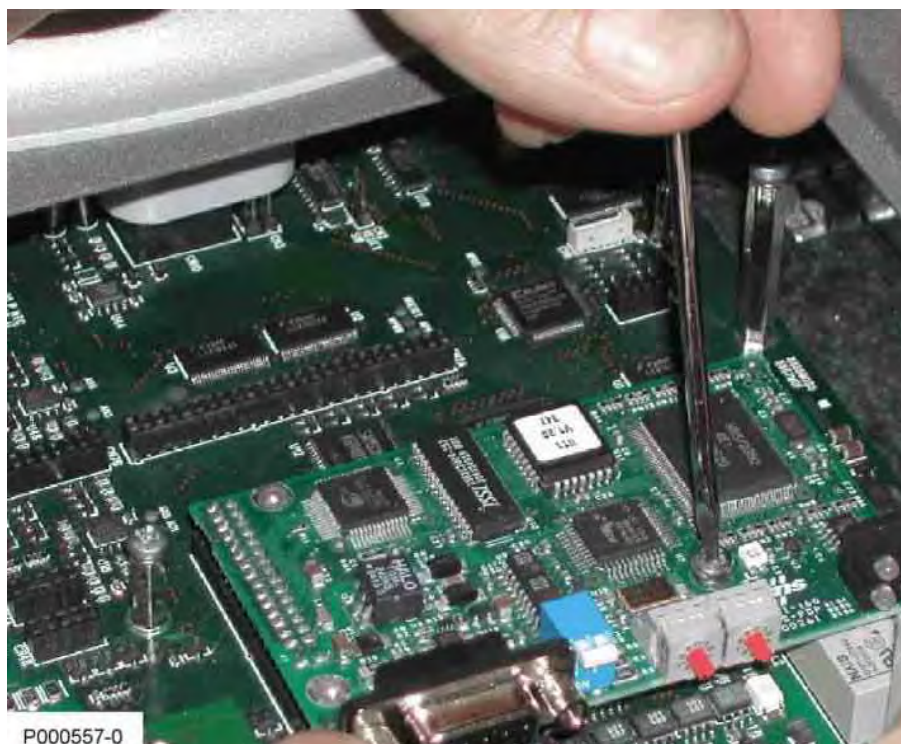


Рис. 125: Крепление платы связи в слоте В

5. Установите переключатели и перемычки на плате, следуя инструкциям, данным в соответствующих главах.
6. Подключите кабель связи Fieldbus к разъему или к клеммам.
7. Установите на место и закрепите крышку, закрывающую доступ к клеммам управления.

6.10.3. ПЛАТА FIELDBUS PROFIBUS-DP®

PROFIBUS-DP® - зарегистрированная торговая марка PROFIBUS International.

Плата связи Profibus обеспечивает обмен данными между преобразователем Sinus PENTA и внешним управляющим устройством, например, контроллером, использующим стандарт связи PROFIBUS DP.

Преобразователь работает в режиме ведомого и управляется ведущим устройством, посылающим на него команды и задания аналогично их поступлению на клеммы управления. Ведущее устройство может также контролировать рабочее состояние преобразователя. Подробнее связь по стандарту PROFIBUS описана в Инструкциях по программированию Sinus PENTA.

Плата связи PROFIBUS имеет следующие характеристики:

- Тип Fieldbus: PROFIBUS-DP EN 50170 (DIN 19245 часть 1) с версией протокола 1.10
- Автоматическое определение скорости обмена от 9600 бит/с до 12 Мбит/с
- Устройство связи: шина PROFIBUS, тип А или В в соответствии с EN 50170
- Тип Fieldbus: ведущий-ведомый, до 126 станций при многоточечном соединении
- Разъем Fieldbus: розетка DSUB на 9 контактов
- Кабель: медная витая пара (EIA RS485)
- Максимальная длина шины: 200м при 1.5 Мбит/с (может быть увеличена при использовании репитеров)
- Изоляция: шина гальванически изолирована от электронных устройств при помощи преобразователя DC/DC
- Сигналы шины (связь А и связь В) изолированы при помощи оптопар
- PROFIBUS –DP communications ASIC: микросхема Siemens SPC3
- Аппаратная настройка: выключатель согласующих резисторов и переключатель выбора адреса
- Индикатор состояния: светодиоды состояния платы и состояния связи Fieldbus.

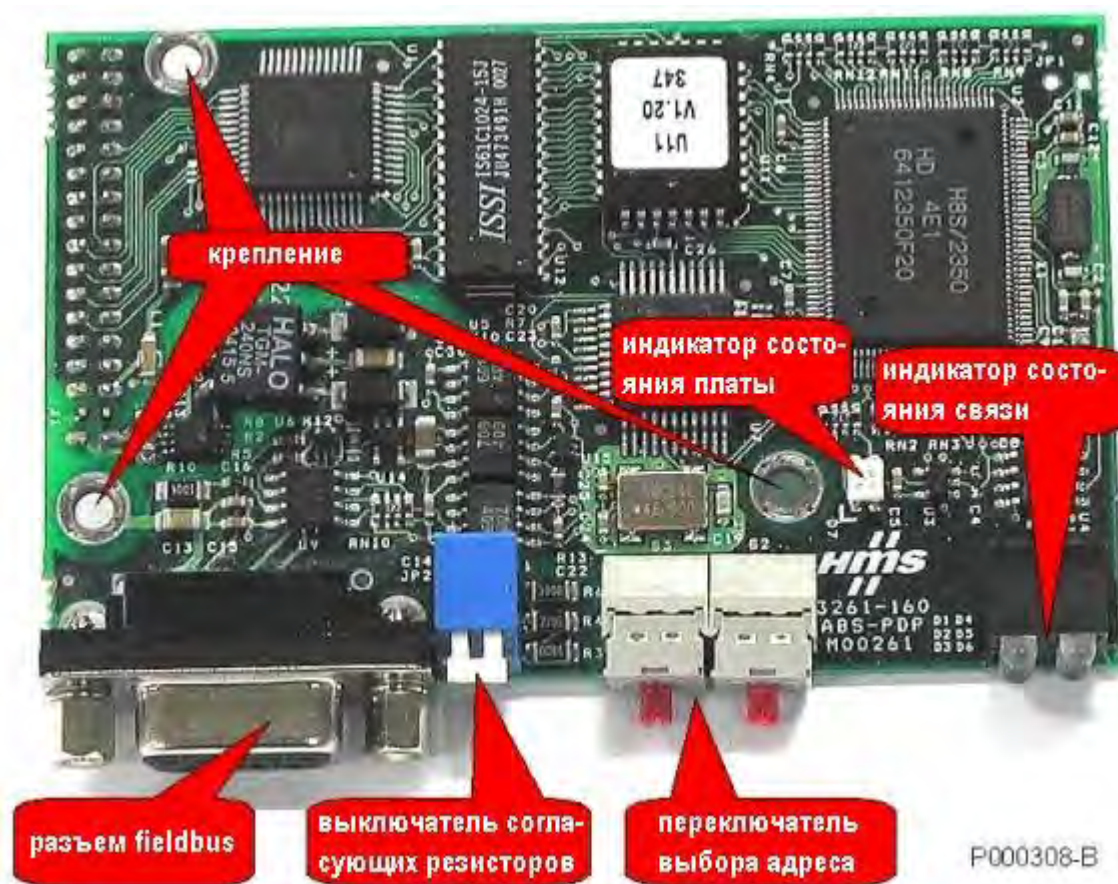


Рис. 126: Плата связи PROFIBUS-DP

6.10.3.1. РАЗЪЕМ FIELDBUS PROFIBUS®

9-контактная розетка D-sub.



Контакты:

№	Название	Описание
-	Shield	Корпус разъема, соединенный с заземлением
1	N.C.	Не используется
2	N.C.	Не используется
3	B-Line	Положительный контакт RxD/TxD в соответствии со спецификацией RS 485
4	RTS	Запрос на отправку – активный высокий уровень при отправке
5	GND	Общий провод шины связи, изолированный от 0V платы управления
6	+5V	Питание драйвера шины связи, изолированное от цепей платы управления
7	N.C.	Не используется
8	A-Line	Отрицательный контакт RxD/TxD в соответствии со спецификацией RS 485
9	N.C.	Не используется

6.10.3.2. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПЛАТЫ СВЯЗИ PROFIBUS-DP

На плате связи PROFIBUS-DP имеется один DIP-переключатель и два поворотных переключателя, используемый для выбора режима работы.

DIP-переключатель, расположенный рядом с разъемом, позволяет включить согласующие резисторы. Резисторы включаются при перемещении переключателя вниз, как показано ниже.

Согласующие резисторы включены	Согласующие резисторы выключены
	

Согласующие резисторы на шине fieldbus должны быть включены только на первом и последнем устройстве в цепи, как показано на Рис. 127.

На рисунке показана обычная конфигурация, где первым устройством является ведущее (контроллер, мост или повторитель), но это устройство может быть включено и в середине цепи. В любом случае действует правило, согласно которому согласующие резисторы должны быть включены на первом и последнем устройствах цепи.



Рис. 127: Пример сети PROFIBUS (показано включение согласующих резисторов)

Каждое устройство в сети должно иметь собственный адрес. Адреса преобразователей Sinus Penta устанавливаются поворотными переключателями на плате Profibus. Каждый переключатель снабжен указателем, который можно установить в положение 1-9 при помощи маленькой отвертки. Левый переключатель устанавливает десятки в адресе Profibus, правый – единицы. На рисунке ниже показан пример установки адреса 19.

P0000313-B

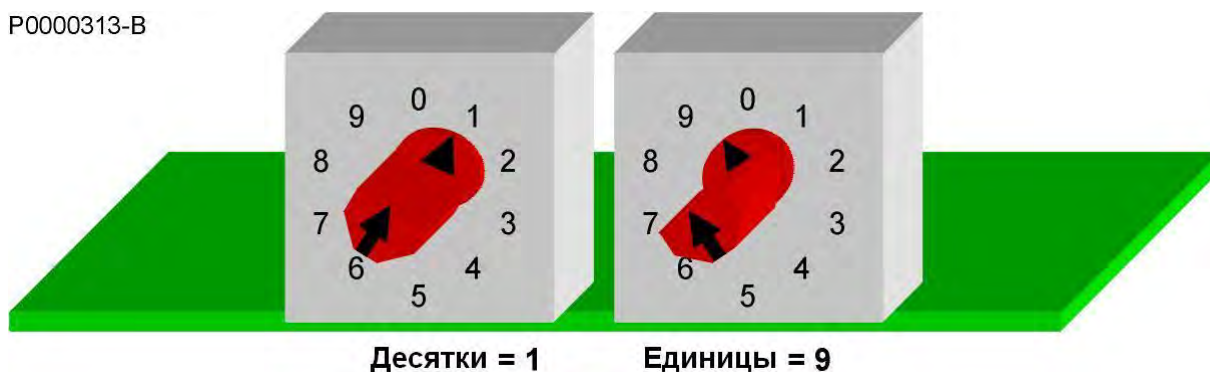


Рис. 128: Пример установки поворотных переключателей для выбора адреса "19"



ВНИМАНИЕ

Поворотные переключатели позволяют установить адреса в диапазоне от 1 до 99. Адреса свыше 99 пока установить невозможно.

6.10.3.3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ШИНЕ FIELDBUS

Убедитесь, что соединение выполнено корректно, особенно если шина Fieldbus работает на высокой скорости (от 1.5Мб/с и выше).

На Рис. 127 представлен пример соединения нескольких приборов в сеть Profibus.

Используйте специальные кабели Profibus ("Стандартный кабель шины Profibus", тип А); не превышайте максимально допустимую длину кабеля в зависимости от скорости обмена; используйте специальные разъемы.

В таблице ниже показаны стандартные скорости обмена и соответствующая максимальная длина шины при использовании кабелей типа А.

Скорость обмена	Максимальная длина кабеля типа А
9.6 кбит/с	1.2 км
19.2 кбит/с	1.2 км
45.45 кбит/с	1.2 км
93.75 кбит/с	1.2 км
187.5 кбит/с	1 км
500 кбит/с	400 м
1.5 Мбит/с	200 м
3 Мбит/с	100 м
6 Мбит/с	100 м
12 Мбит/с	100 м

Рекомендуется использовать разъемы Profibus FC (FastConnect). Они обеспечивают следующие преимущества:

- Подключение разъема осуществляется без пайки
- Допускается использование одного входящего и одного выходящего кабеля, таким образом подключение промежуточных устройств в цепи может быть выполнено без образования концов, что позволяет избежать отражений сигнала
- Внутренние резисторы могут быть подключены при помощи переключателя на корпусе разъема
- разъемы Profibus FC снабжены внутренним сопротивлением для компенсации емкости разъема.



ВНИМАНИЕ

При использовании разъемов Profibus FC со встроенными согласующими резисторами нужно включать резисторы либо на разъеме, либо на плате (только для первого и последнего устройства). Не включайте одновременно обе группы резисторов, и не включайте согласующие резисторы на промежуточных устройствах.



ВНИМАНИЕ

Более подробно использование шины Profibus описано на сайте <http://www.profibus.com/>. В частности, можно загрузить описание "Installation Guideline for PROFIBUS DP/FMS", содержащее подробную информацию по подключению, а также документ "Recommendations for Cabling and Assembly", содержащий важные рекомендации, выполнение которых позволит избежать наиболее частые ошибки подключения.

6.10.4. ПЛАТА FIELDBUS PROFIDRIVE®

PROFIdrive® - зарегистрированная торговая марка PROFIBUS International.

Подробное описание платы связи PROFIdrive приведено в соответствующем руководстве пользователя. Конфигурирование платы описано в главе 6.10.3.2 Конфигурирование платы связи PROFIBUS-DP.

6.10.5. ПЛАТА FIELDBUS DEVICENET®

DeviceNet® - зарегистрированная торговая марка DeviceNet Vendor Association.

Плата связи DeviceNet® обеспечивает обмен данными между преобразователем Sinus PENTA и внешним управляющим устройством, использующим протокол связи CAN типа DeviceNet 2.0. Скорость обмена и адрес (MAC ID) могут быть установлены DIP-переключателями на плате. Для входных/выходных данных доступны до 512 байт; некоторые из них используются для обеспечения связи с преобразователем. Подробнее связь по стандарту DeviceNet описана в Инструкциях по программированию Sinus PENTA.

Плата связи DeviceNet имеет следующие основные характеристики:

- Скорость обмена: 125, 250 или 500 кбит/с
- Переключатели установки адреса и скорости обмена
- Оптически изолированный интерфейс
- Максимум 512 байт для входных/выходных данных
- Максимум 2048 байт для входных/выходных данных, поступающих через почтовый ящик
- Спецификация версии DeviceNet: Vol 1: 2.0, Vol 2: 2.0
- Версия теста конфигурации: A-12

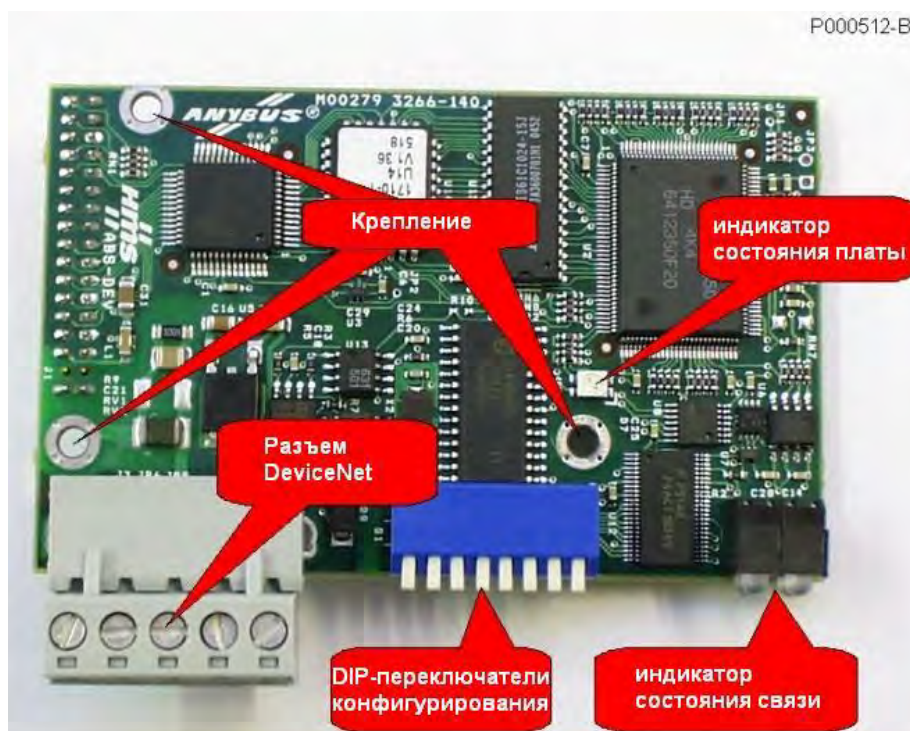


Рис. 129: Плата связи DeviceNet

6.10.5.1. РАЗЪЕМ FIELDBUS DEVICENET®

Плата связи Fieldbus DeviceNet снабжена разъемным соединителем с винтовым креплением проводников (шаг 5.08). Цепи связи с шиной имеют внешнее питание +24В ±10% согласно спецификации CAN DeviceNet.

Контакты:

№	Название	Описание
1	V-	Отрицательный полюс цепи питания шины
2	CAN_L	Линия шины CAN_L
3	SHIELD	Экран
4	CAN_H	Линия шины CAN_H
5	V+	Положительный полюс цепи питания шины

6.10.5.2. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПЛАТЫ

DIP-переключатель, расположенный на плате, позволяет выбрать адрес в сети DeviceNet и скорость обмена.

Переключатели 1 и 2 определяют скорость обмена, которая должна быть одинаковой для всех устройств. Стандарт DeviceNet использует три скорости обмена: 125, 250 и 500 кбит/с. Возможные установки:

Скорость	Положение переключателей 1 и 2	
	1=OFF	2=OFF
125 кбит/с	1=OFF	2=OFF
250 кбит/с	1=OFF	2=ON
500 кбит/с	1=ON	2=OFF

Адрес может быть установлен в диапазоне от 0 до 63 при помощи установки переключателями 3-8 двоичного номера. Старший разряд устанавливается переключателем 3, младший – 8.

В таблице ниже показаны некоторые возможные установки:

адрес	переключатели					
	3	4	5	6	7	8
0	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
2	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
.....
62	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
63	ON	ON	ON	ON	ON	ON

Если к одной шине подключено несколько устройств, то они должны иметь различные адреса.

6.10.5.3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ШИНЕ FIELDBUS

Качество подключения является определяющим в обеспечении надежности работы шины. Чем выше скорость работы, тем меньше допустимая длина шины.

На надежность сильно влияет тип подключения и топология сети. Стандарт DeviceNet допускает четыре типа подключения в зависимости от подключенных устройств. Он также допускает подключение узлов передачи сигнала, согласующих резисторов и соединителей питания. Определены два типа линии: магистральная и тупиковая. На рисунке ниже показана топология типовой магистральной линии DeviceNet.

P000513-B

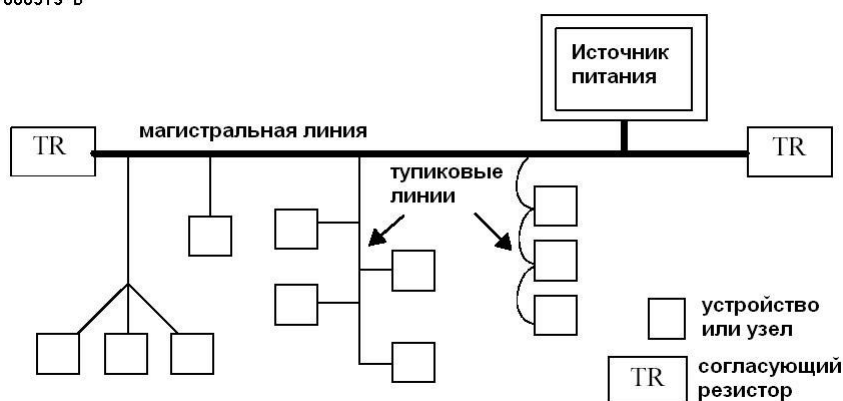


Рис. 130: Пример топологии магистральной линии DeviceNet

Преобразователь, оборудованный платой связи DeviceNet, обычно подключается через тупиковую линию, представляющую собой 5-проводный экранированный кабель. Стандарт DeviceNet определяет три типа экранированных кабелей в зависимости от их диаметра: толстый (THICK), средний (MID) и тонкий (THIN). Максимальная длина кабеля между двумя устройствами зависит от скорости обмена и используемого кабеля. В таблице ниже показаны максимальные длины, рекомендованные для различных сочетаний. Для магистральной линии может использоваться плоский кабель (FLAT), если тупиковые линии подключаются к системе без использования пайки.

Скорость	Максимальная длина			
	FLAT	THICK	MID	THIN
125 кбит/с	420м	500м	300м	100м
250 кбит/с	200м	250м	250м	100м
500 кбит/с	75м	100м	100м	100м



ВНИМАНИЕ

Каждая магистральная линия DeviceNet должна отвечать некоторым требованиям к ее геометрии, и должна содержать два согласующих узла и как минимум один источник питания, поскольку приборы в сети частично или полностью питаются от шины. Тип используемого кабеля также определяет максимальный ток, потребляемый приборами в сети.



ВНИМАНИЕ

Более подробно стандарт DeviceNet описан на сайте <http://www.odva.org>. В частности, можно просмотреть документ "Planning and Installation Manual".



ВНИМАНИЕ

В случае неполадок или помех в системе связи DeviceNet заполните форму "DeviceNet Baseline & Test Report" приложения C документа "Planning and Installation Manual", прежде чем обращаться в службу послепродажного сервиса.

6.10.6. ПЛАТА FIELDBUS CANOPEN®

CANOpen® и CiA® - зарегистрированные торговые марки CAN in Automation e.V.

Плата связи CANopen обеспечивает обмен данными между преобразователем Sinus PENTA и внешним управляющим устройством, использующим протокол связи CAN типа CANopen по спецификациям CIA DS-301 V3.0. Скорость обмена и адрес устройства могут быть установлены поворотными переключателями на плате. Возможна установка восьми различных скоростей до 1 Мбит/с. Подробнее связь по стандарту CANopen описана в Инструкциях по программированию Sinus PENTA.

Плата связи CANopen имеет следующие основные характеристики:

- Поддержка обмена данными по требованию
- Режим работы Synch & Freeze
- Возможность установки таймера ответа ведомого устройства
- Восемь скоростей обмена, от 10 кбит/с до 1 Мбит/с
- Переключатели установки адреса и скорости обмена
- Возможность установки различных адресов для 99 узлов
- Оптически изолированный интерфейс CAN
- Стандарт CANopen: CIA DS-301 V3.0

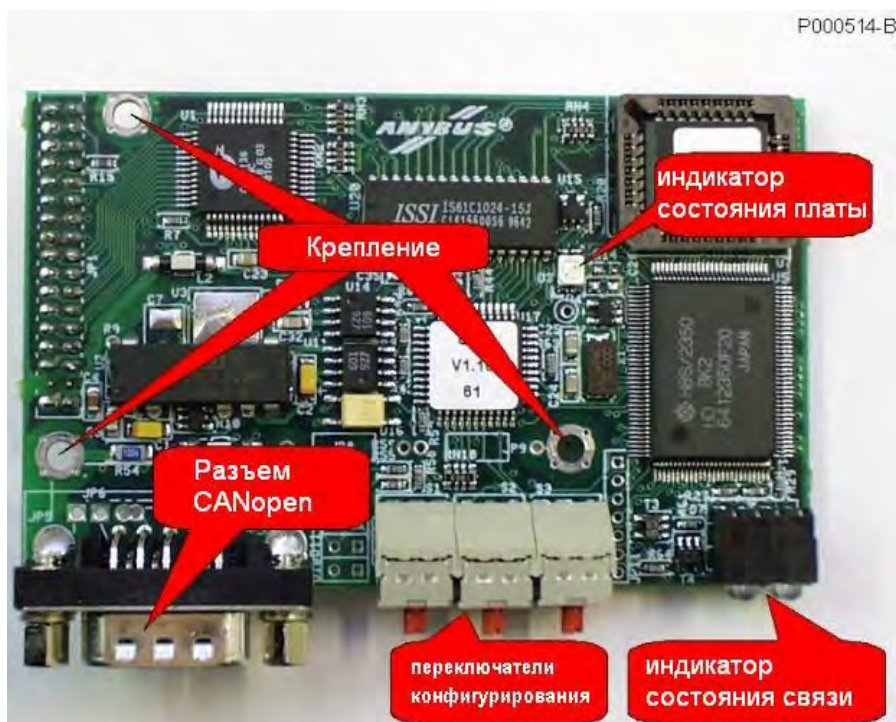


Рис. 131: Плата связи CANopen®

6.10.6.1. РАЗЪЕМ FIELDBUS CANOPEN®

Плата связи CANopen снабжена 9-контактной вилкой типа D. Цепи связи с шиной имеют внутреннее питание согласно спецификации CANopen.

Контакты:

№	Название	Описание
Shell	CAN_SHLD	Экран
1	-	
2	CAN_L	Линия шины CAN_L
3	CAN_GND	Общий провод цепей драйвера CAN
4	-	
5	CAN_SHLD	Экран
6	GND	Опциональный общий провод, имеющий внутреннее соединение с контактом 3
7	CAN_H	Линия шины CAN_H
8	-	
9	(резерв)	Не использовать



ВНИМАНИЕ

Разъем связи CANopen совпадает по типу с разъемом последовательной связи Modbus, установленным в каждом преобразователе Sinus PENTA, однако назначение контактов этих разъемов полностью различается. Не путайте эти разъемы! Ошибочное подключение разъема CANopen к интерфейсу Modbus и наоборот может повредить как преобразователь, так и другие устройства в сетях CANopen и Modbus.

6.10.6.2. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПЛАТЫ

Три поворотных переключателя, расположенные на плате, используются для выбора режима работы преобразователя. Они позволяют также выбрать адрес в сети и скорость обмена. На рисунке ниже приведен пример установки скорости обмена 125 кбит/с и адреса 29.



Рис. 132: Пример положения поворотных переключателей для выбора скорости обмена 125 кбит/с и адреса 29



ВНИМАНИЕ

Адрес 0 запрещен в спецификациях CANopen. Допускается установка адресов от 1 до 99.

В таблице ниже показаны варианты установки переключателя для выбора скорости обмена.

Положение переключателя	Скорость
0	запрещено
1	10 кбит/с
2	20 кбит/с
3	50 кбит/с
4	125 кбит/с
5	250 кбит/с
6	500 кбит/с
7	800 кбит/с
8	1000 кбит/с
9	запрещено

6.10.6.3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ШИНЕ FIELDBUS

Качество подключения является определяющим в обеспечении надежности работы шины. Для подключения по стандарту CANopen рекомендуется использовать экранированную витую пару с известным сопротивлением и индуктивностью. Устройства связи также оказывают существенное влияние на качество сигнала. Чем выше скорость работы, тем меньше допустимая длина шины. На максимально допустимую длину влияет также количество узлов в сети. В таблицах ниже приведены параметры кабеля в зависимости от его длины, а также допустимая длина кабеля в зависимости от количества узлов в сети и сечения проводников.

Данные соответствуют медным проводникам с характеристическим сопротивлением 120 Ом и типовой задержкой 5 нс/м.

Длина шины [м]	Максимальное сопротивление [мОм/м]	Рекомендуемое сечение [мм ²]	Рекомендуемое сопротивление согласующего резистора [Ом]	Максимальная скорость обмена [кбит/с]
0÷40	70	0.25÷0.34	124	1000 кбит/с
40÷300	60	0.34÷0.6	150÷300	500 кбит/с (макс. 100м)
300÷600	40	0.5÷0.75	150÷300	100 кбит/с (макс. 500м)
600÷1000	26	0.75÷0.8	150÷300	50 кбит/с

Общее сопротивление кабеля и количество узлов определяют максимально допустимую длину с точки зрения статических свойств. Действительно, максимальное напряжение, генерируемое передающим узлом, снижается резистивным делителем, состоящим из сопротивления кабеля и сопротивления согласующего резистора. Результирующее напряжение должно превышать стандартное значение высокого уровня на принимающем узле. В таблице ниже показана максимальная длина в зависимости от сечения кабеля (непосредственно определяющее его сопротивление) и количества узлов.

Сечение кабеля [мм ²]	Максимальная длина шины [м] в зависимости от количества узлов		
	К-во узлов < 32	К-во узлов < 64	К-во узлов < 100
0,25	200	170	150
0,5	360	310	270
0,75	550	470	410



ВНИМАНИЕ

Каждая магистраль CANopen должна отвечать определенным геометрическим требованиям, и должна быть снабжена двумя узлами с согласующими резисторами необходимого сопротивления. См. документ CiA DR-303-1 "CANopen Cabling and Connector Pin Assignment" и другие инструкции по применению на сайте <http://www.can-cia.org/canopen/>.

6.10.7. ПЛАТА ETHERNET

Плата связи Ethernet обеспечивает обмен данными между преобразователем Sinus PENTA и внешним управляющим устройством, использующим протокол связи Modbus/TCP Ethernet (IEEE 802) по спецификации Modbus-IDA V1.0. IP-адрес платы может быть задан как с помощью установленных на плате DIP-переключателей, так и автоматически (назначен по сети протоколом DHCP).

Скорость обмена устанавливается равной 10 или 100 Мбит/с автоматически в зависимости от параметров сети.

Модуль поддерживает также работу по стандартным протоколам FTP, HTTP, SMTP, обеспечивая обмен файлами через внутреннее хранилище, функционирующее как WEB-сервер с динамическими страницами и посылающее сообщения по электронной почте. Эти функции подробно описаны в Руководстве по эксплуатации, имеющемся на диске, поставляемом вместе с платой связи.

Плата связи Ethernet имеет следующие основные характеристики:

- Конфигурирование параметров связи при помощи DIP-переключателей, DHCP/BOOTP, ARP или внутреннего WEB-сервера.
- Функции ведомого Modbus/TCP класса 0, 1 и частично 2
- Возможность поддержки EtherNet/IP level 2 I/O Server CIP (ControlNet & DeviceNet)
- Прозрачный интерфейс разъема для потенциальной установки протоколов "over TCP/IP"
- интерфейс Ethernet, гальванически изолированный при помощи трансформатора
- Функция e-mail (SMTP)
- Резидентные WEB-страницы, которые могут быть загружены через FTP-сервер

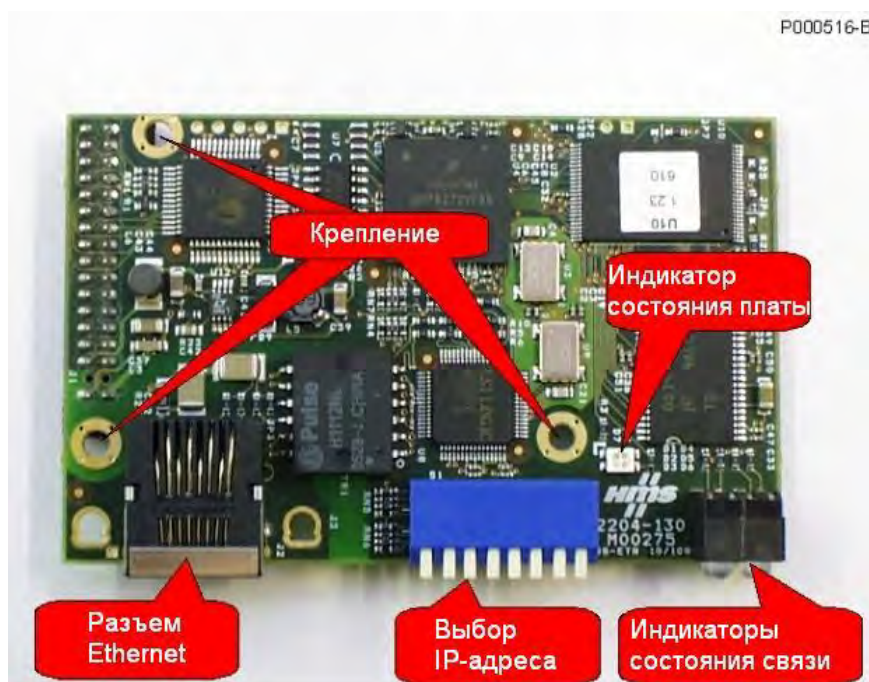


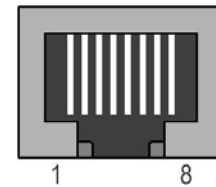
Рис. 133: Плата связи Ethernet

6.10.7.1. РАЗЪЕМ ETHERNET

Плата связи снабжена стандартным разъемом RJ-45 (IEEE 802) для связи по стандарту Ethernet 10/100 (100Base-T, 10Base-T). Расположение контактов аналогично таковому для любой сетевой платы, используемой в компьютерах.

Контакты:

N.	Название	Описание
1	TD+	Положительный полюс сигнала передачи
2	TD-	Отрицательный полюс сигнала передачи
3	RD+	Положительный полюс сигнала приема
4	Term	Отключено – не используется
5	Term	Отключено – не используется
6	RD-	Отрицательный полюс сигнала приема
7	Term	Отключено – не используется
8	Term	Отключено – не используется



6.10.7.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ

Плата связи Ethernet может быть подключена к управляющему устройству, работающему по протоколу ведущего Modbus/TCP (компьютер или контроллер), как по сети LAN, так и по прямой связи точка-точка. Подключение платы к сети LAN аналогично подключению компьютера. Используйте стандартный кабель Straight-Through для подключения к коммутатору (Switch) или разветвителю (Hub), или кабель TIA/EIA-568-B класса 5 UTP (Patch-кабель для LAN).



ВНИМАНИЕ

Плата Ethernet не может быть непосредственно подключена к старым сетям стандарта 10base2 при помощи коаксиального кабеля. Подключение к таким сетям возможно через разветвитель, имеющий как разъемы 10base2, так и разъемы 100Base-T или 10Base-T. Топология сети LAN представляет собой звезду, при этом каждый узел подключен к коммутатору или разветвителю отдельным кабелем.

На рисунке ниже показана цветовая маркировка в кабеле UTP 5 и стандартная раскладка кабеля Straight-Through.

















P000518-B



	Цвет провода
1	бело-оранж.
2	оранжевый
3	бело-зеленый
4	голубой
5	бело-голубой
6	зеленый
7	бело-коричн.
8	коричневый

Рис. 134: Кабель категории 5 для сети Ethernet и стандартная цветовая раскладка

Прямое соединение точка-точка может быть выполнено кабелем Cross-Over TIA/EIA-568-B, категории 5. Этот тип кабеля обеспечивает перемещение пар, так что пара TD+/TD- соответствует паре RD+/RD-, и наоборот. В таблице ниже показана цветовая раскладка проводов в разъеме кабеля Cross-Over и диаграмма двух пар соединения 100Base-T или 10Base-T.

Контакты и цвет провода (первый разъем)			Контакты и цвет провода (второй разъем)		
1	Бело-оранжевый		1	Бело-зеленый	
2	Оранжевый		2	Зеленый	
3	Бело-зеленый		3	Бело-оранжевый	
4	Голубой		4	Бело-коричневый	
5	Бело-голубой		5	Коричневый	
6	Зеленый		6	Оранжевый	
7	Бело-коричневый		7	Голубой	
8	Коричневый		8	Бело-голубой	



ВНИМАНИЕ

Преобразователь обычно устанавливается в шкаф вместе с другими электрическими и электронными приборами. Обычно уровень помех внутри шкафа достаточно высок, как из-за радиочастотных помех от преобразователя, так и от выбросов при работе электромеханических устройств. Во избежание наведения помех на кабели Ethernet они должны быть проложены как можно дальше от других сигнальных и силовых кабелей в шкафу. Помехи в кабеле Ethernet могут привести к некорректной работе преобразователя и других устройств, подключенных к этой же сети LAN (компьютеров, контроллеров, коммутаторов, разветвителей).



ВНИМАНИЕ

Максимальная длина кабеля LAN категории 5, разрешенная стандартом IEEE 802, определяется максимальным временем передачи, определенным протоколом связи, и составляет 100м. Чем длиннее кабель, тем выше риск сбоев связи.



ВНИМАНИЕ

Для подключения Ethernet используйте только кабели, предназначенные для сетей LAN категории 5 или выше. Для стандартного подключения избегайте самостоятельного изготовления кабелей; кабели Straight-Through и Cross-Over должны приобретаться у авторизованных дилеров.



ВНИМАНИЕ

Для правильного использования и конфигурирования платы связи пользователь должен знать основы протокола TCP/IP и быть знакомым с MAC-адресацией, IP-адресацией и протоколом ARP. Базовую информацию можно найти в интернете, в документе "RFC1180 – A TCP/IP Tutorial".

6.10.7.3. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПЛАТЫ

Первый шаг конфигурирования платы Ethernet заключается в подключении к компьютеру с целью обновления конфигурационного файла (etccfg.cfg), хранящегося в энергонезависимой памяти на плате. Процедура конфигурирования отличается для прямого соединения с компьютером, для работы в сети без DHCP-сервера и для работы в сети с DHCP-сервером. Ниже описаны все варианты конфигурирования.

**ВНИМАНИЕ**

Для подключения к сети LAN свяжитесь с администратором, который может проинформировать вас о наличии в сети DHCP-сервера. Если этого сервера нет, то администратор должен дать вам статический IP-адрес для каждого преобразователя.

Подключение к компьютеру точка-точка

При использовании прямого подключения к компьютеру сначала настройте сетевую плату компьютера, установив статический IP адрес 192.168.0.nnn, где nnn – любой номер от 1 до 254. Для установки статического IP адреса в Windows 2000™ или Windows XP™, откройте папку Network Properties; в поле свойств протокола TCP/IP установите значение адреса, например 192.168.0.1. На рисунке ниже показаны корректные установки для Windows 2000™. Для Windows XP™ установки аналогичны.

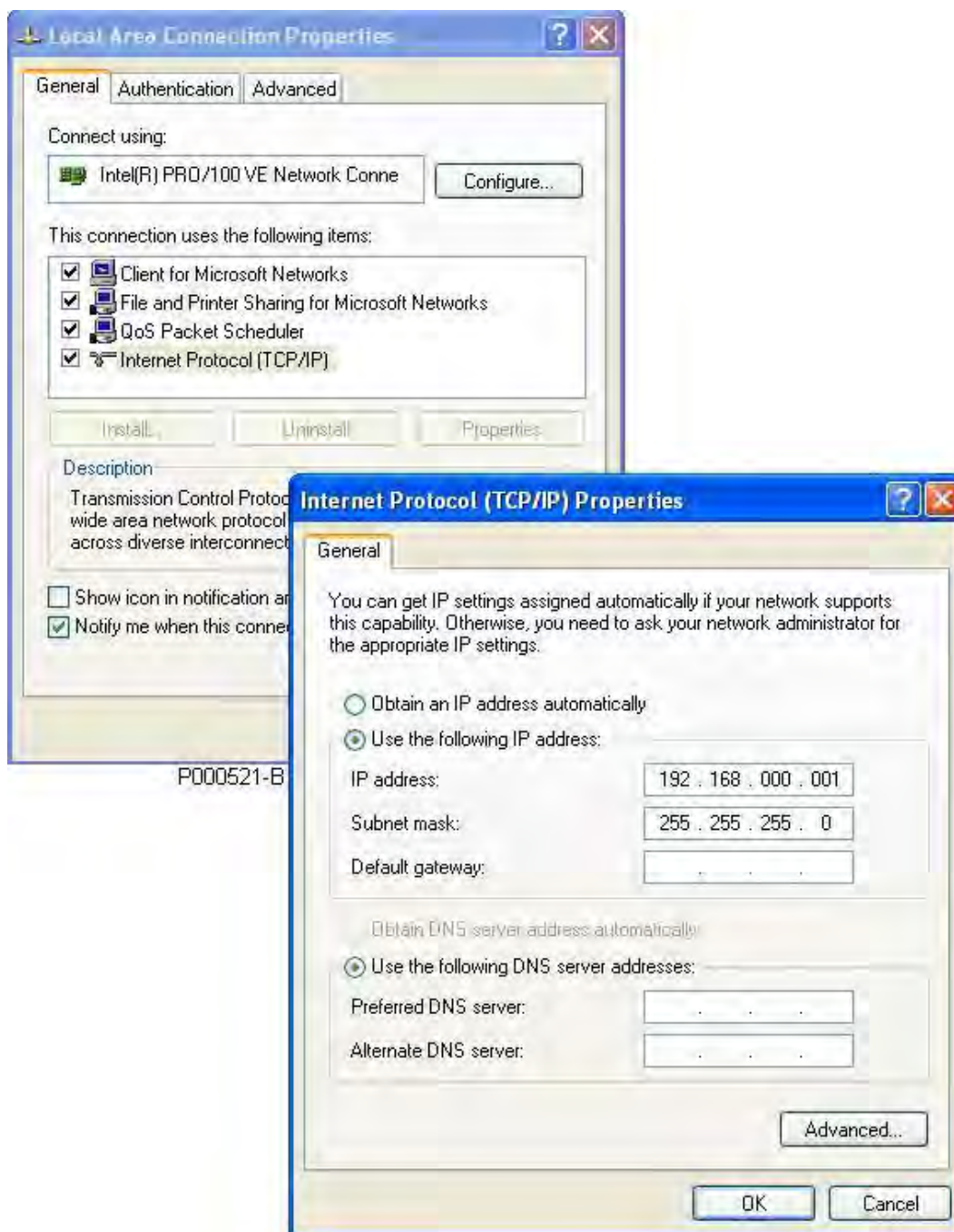


Рис. 135: Настройка компьютера для прямого соединения с преобразователем

После настройки компьютера установите DIP-переключателями платы связи двоичный номер, отличный от 0, от 255 и от последней группы цифр IP-адреса компьютера. Например, номер 2 может быть установлен переключением вниз (лог. 1) только переключателя 7, как показано на рис. ниже.

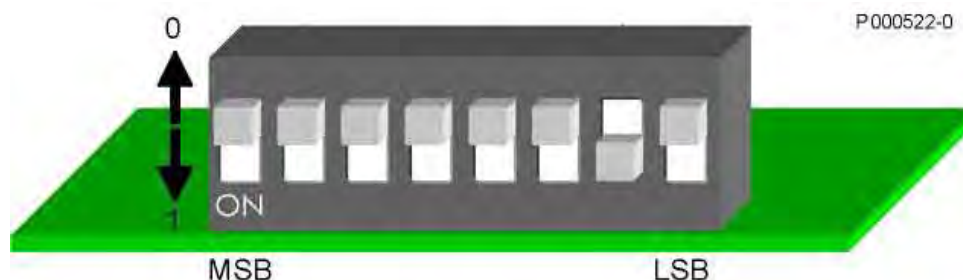


Рис. 136: Положение переключателей для установки IP адреса 192.168.0.2

Если компьютер подключен к преобразователю кабелем Cross-Over, то локальная сеть создана, и в ней имеется два узла (компьютер и преобразователь) с адресами 192.168.0.1 и 192.168.0.2. При включении питания преобразователя светодиод LINK LED (см. ниже) на плате связи должен загореться. Следующая команда:

```
ping 192.168.0.2
```

введенная в командной строке компьютера, выполнит корректное соединение с платой связи.

Подключение к компьютеру по сети без сервера DHCP

Администратор сети должен предоставить статический IP адрес для каждого преобразователя, который планируется подключить к сети.

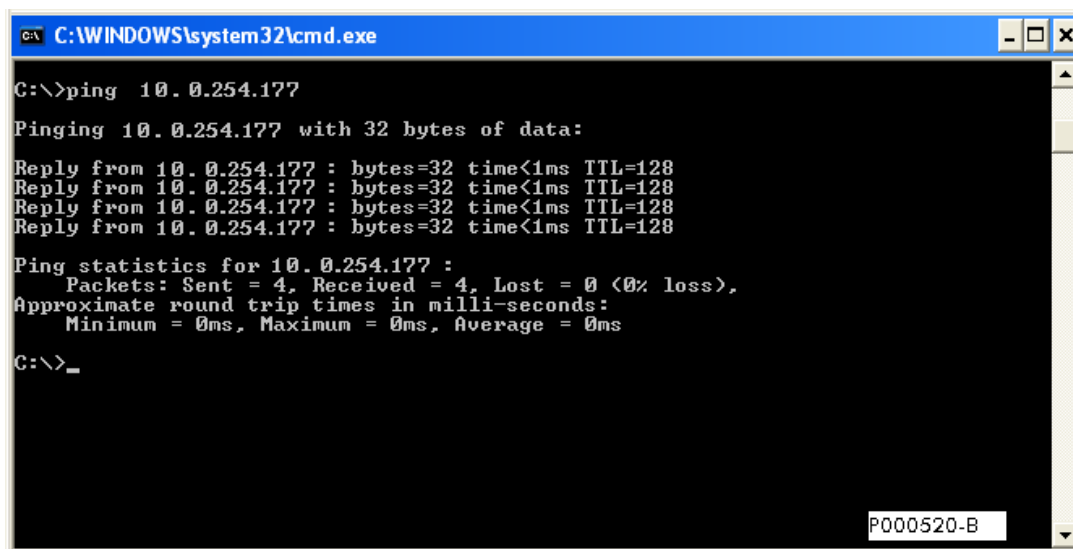
Предположим, что IP адрес, полученный от администратора, равен 10.0.254.177, и выполним следующие действия:

- Установите все переключатели на плате Ethernet в положение 0 (вверх)
- Подключите плату к сети кабелем Straight-Through и включите преобразователь
- Убедитесь, что зеленый светодиод LINK LED на плате связи (см. ниже) загорелся
- Запишите MAC адрес платы Ethernet, указанный на наклейке на обратной стороне платы. Предположим, что MAC адрес платы равен 00-30-11-02-2A-02
- На компьютере, подключенном к этой же сети (к этой же подсети, например, с адресом 10.0.254.xxx), откройте командную строку и введите следующие команды:

```
arp -s 10.0.254.177 00-30-11-02-2A-02  
ping 10.0.254.177  
arp -d 10.0.254.177
```

В таблице ARP компьютера первая команда создаст запись соответствия между MAC адресом платы и ее статическим IP адресом.

Команда ping отправит запрос на плату связи для проверки соединения и вернет время пересылки пакета между компьютером и платой связи по сети, как показано на рисунке ниже.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\>ping 10.0.254.177

Pinging 10.0.254.177 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.254.177 : bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.254.177 : bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.254.177 : bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.254.177 : bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.254.177 :
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>_
```

Рис. 137: Пример выполнения команды ping, посланной на IP адрес платы Ethernet преобразователя

Когда плата связи отправляет пакет данных, связь MAC-адреса и IP-адреса фиксируется как постоянная связь, компилируется и записывается как файл ethcfg.cfg, в котором IP-адрес 10.0.254.177 запоминается как собственный адрес компьютера при каждом его включении.

Третья команда – опциональная, она удаляет связь адресов IP-MAC, касающуюся платы Ethernet, из таблицы ARP преобразователя.

Подключение к компьютеру по сети с сервером DHCP

Если преобразователь с установленной платой Ethernet подключается к сети LAN, и все его переключатели установлены в положение 0 (вверх), то при подаче питания происходит автоматический обмен данными с сервером DHCP, и преобразователь получает IP адрес, выбранный из списка доступных. После этого полученная конфигурация запоминается в файле ethcfg.cfg.

Утилита Anybus IP config, содержащаяся на CD-ROM, может использоваться для опроса всех преобразователей с установленными платами Ethernet в сети LAN с одного компьютера, и, если нужно, для изменения параметров доступа к сети. На рисунке ниже показана страница программы с распознанным преобразователем. Несколько преобразователей в одной сети могут быть идентифицированы по их MAC-адресам.

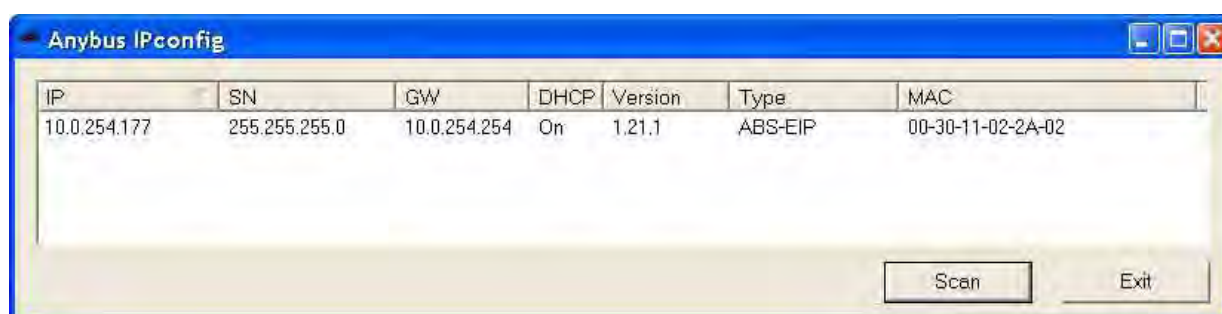
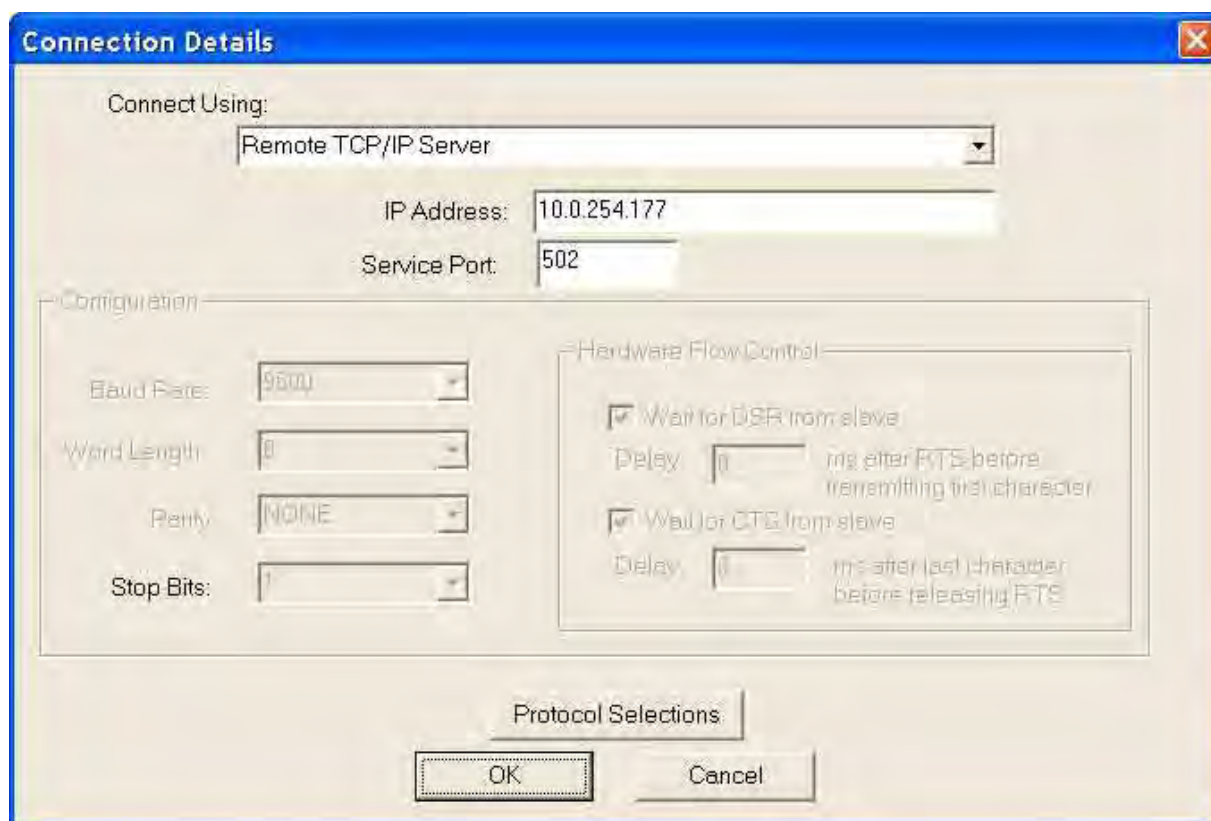


Рис. 138: Утилита Anybus IP config

Запрос данных преобразователя при помощи программы ModScan

После выполнения конфигурирования и получения IP-адреса платы связи становится доступным получение параметров преобразователя по протоколу Modbus/TCP. Утилита WinTECH ModScan (<http://www.win-tech.com/>) обеспечивает отображение переменных, доступных по протоколу Modbus.

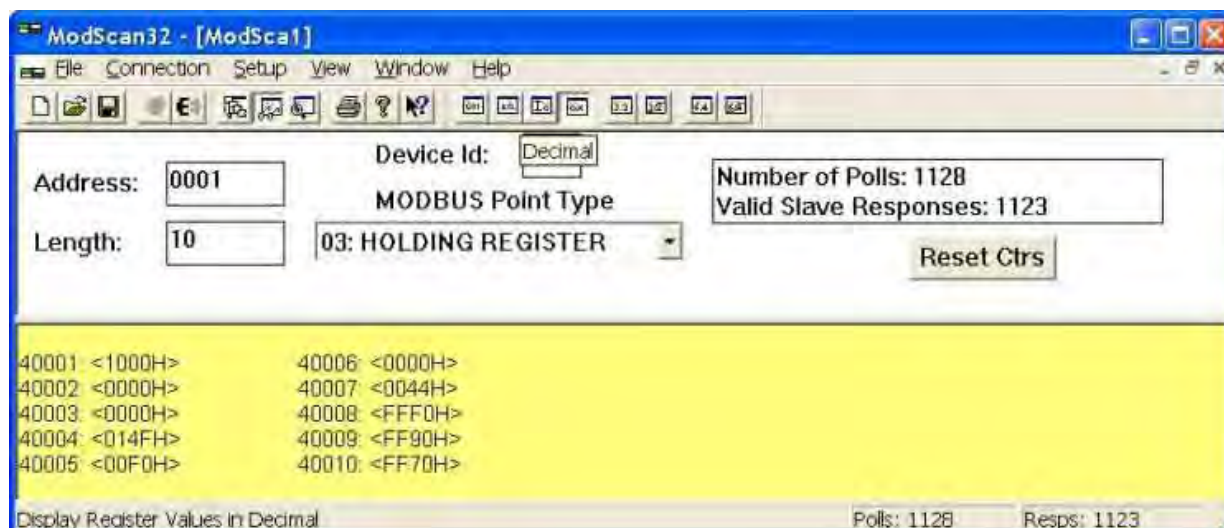
На рисунке ниже показано окно настроек программы ModScan для подключения к плате с адресом 10.0.254.177. Для связи Modbus/TCP используется порт 502 интерфейса Ethernet. Порт 502 должен использоваться для всего обмена по протоколу Modbus.



P000524-B

Рис. 139: Настройка ModScan для работы по протоколу Modbus/TCP

На рисунке ниже показано окно, касающееся 10 выходных переменных преобразователя. Эти переменные опрашиваются в реальном времени по протоколу Modbus/TCP. Значения входных и выходных переменных и их адреса подробно описаны в Инструкциях по программированию Sinus Penta (глава МЕНЮ "FIELD BUS CONFIGURATION").



P000525-B

Рис. 140: Отображение выходных переменных преобразователя по протоколу Modbus/TCP



ВНИМАНИЕ

В отличие от связи Modbus RTU, связь Modbus/TCP характеризуется сдвигом 400h (1024) для записи переменных, поскольку плата Ethernet общается с преобразователем и делит общий буфер на два сегмента по 1 кбайт каждый. Один сегмент предназначен для сообщений, отправляемых от преобразователя на Fieldbus, другой предназначен для сообщений, отправляемых от Fieldbus на преобразователь. Чтобы записать переменную интерфейса 001: M042-Speed Reference с FIELDBUS (полная часть) (см. Инструкции по программированию), передача Modbus/TCP должна быть адресована к ячейке 1025, а не 1.

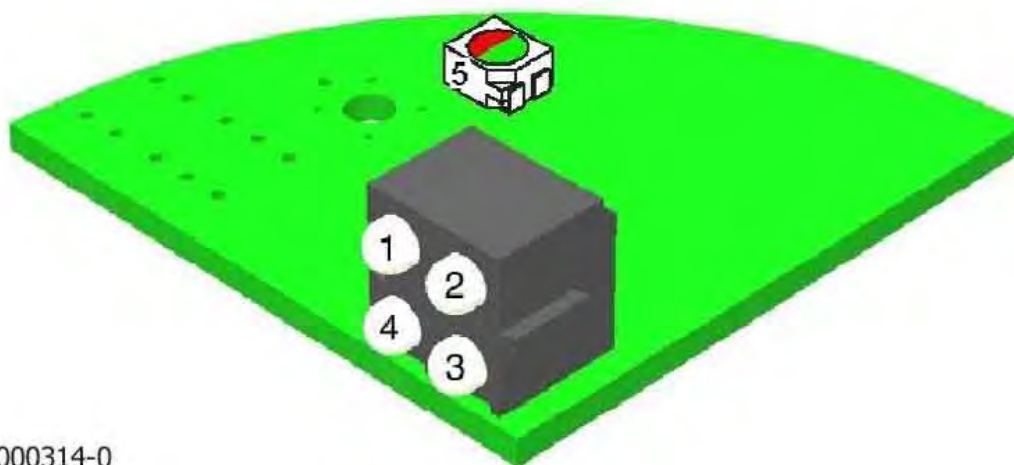


ВНИМАНИЕ

Плата Ethernet также обеспечивает расширенную функциональность IT. Например, вы можете послать e-mail при определенных событиях, произошедших в преобразователе, или создать динамическую web-страницу в преобразователе для отображения его рабочего состояния. Дополнительные функции описаны в соответствующем руководстве, содержащемся на CD-ROM, поставляемом вместе с платой.

6.10.8. ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ

Каждая опциональная плата связи имеет четыре светодиода, установленных на переднем торце и отображающих состояние шины, и один светодиод (красный/зеленый), установленный на плате связи для облегчения диагностики, как показано на рисунке ниже.



P000314-0

Рис. 141: Положение светодиодных индикаторов на плате

Назначение красно-зеленого светодиода одинаково для всех плат связи, а индикаторы состояния на переднем торце имеют различное назначение в зависимости от используемого типа Fieldbus.

6.10.8.1. ИНДИКАТОР ДИАГНОСТИКИ ПРОЦЕССОРА FIELDBUS

Светодиод, расположенный на печатной плате любой версии, отображает состояние CPU, ответственного за обеспечение связи. В таблице ниже показаны возможные сигналы.

№ и название	Функция
5. Диагностика платы	<p>Красный – Неизвестная внутренняя ошибка, или модуль работает в режиме загрузки</p> <p>Красный, мигает с частотой 1 Гц – Неисправность RAM</p> <p>Красный, мигает с частотой 2 Гц – Неисправность ASIC или FLASH</p> <p>Красный, мигает с частотой 4 Гц – Неисправность DPRAM</p> <p>Зеленый, мигает с частотой 2 Гц – Модуль не инициализирован</p> <p>Зеленый, мигает с частотой 1 Гц – Модуль инициализирован и работает</p>

6.10.8.2. ИНДИКАТОРЫ ДИАГНОСТИКИ ПЛАТЫ PROFIBUS-DP®

На плате PROFIBUS DP светодиод 1 неактивен; назначение остальных показано в таблице:

№ и название	Функция
2. On-Line	Отображает подключение преобразователя к шине fieldbus: Зеленый – модуль в сети; обмен данными разрешен. Выкл. – модуль не в сети.
3. Off-Line	Преобразователь отключен от сети fieldbus: Красный – модуль отключен; обмен данными невозможен. Выкл. – модуль не отключен.
4. Диагностика Fieldbus	Отображение некоторых возможных ошибок: Красный, мигает с частотой 1 Гц – Ошибка конфигурации: длина входящего и исходящего сообщений, заданная при инициализации модуля, не соответствует длине входящего и исходящего сообщений, заданной при инициализации сети. Красный, мигает с частотой 2 Гц – Ошибка пользовательских параметров: длина данных и/или содержимого пользовательских параметров, заданная при инициализации модуля, не соответствует длине данных и/или содержимого, заданной при инициализации сети. Красный, мигает с частотой 4 Гц – Ошибка при инициализации связи Fieldbus ASIC. Выкл. – Ошибок не найдено.

6.10.8.3. ИНДИКАТОРЫ ДИАГНОСТИКИ ПЛАТЫ DeviceNet®

На плате DeviceNet® светодиоды 1 и 4 не используются; назначение остальных показано в таблице:

№ и название	Функция
2. Состояние сети	Отображает подключение преобразователя к шине DeviceNet: Выкл. – модуль не в состоянии On-Line Зеленый – связь с DeviceNet установлена, идет обмен данными Зеленый мигает – модуль готов к обмену данными, но не подключен к сети Красный – Критическая ошибка (в данных много ошибок), модуль переключен в режим "неисправность соединения" Красный, мигает – обрыв связи при обмене данными
3. Состояние модуля	Состояние модуля связи: Выкл. – модуль выключен Зеленый – модуль работает Зеленый мигает – Длина двух пакетов данных превысила заданное значение Красный – Неустраняемая ошибка Красный, мигает – Устраняемая ошибка

6.10.8.4. ИНДИКАТОРЫ ДИАГНОСТИКИ ПЛАТЫ CANOPEN®

На плате CANopen светодиод 1 не используется; назначение остальных показано в таблице:

№ и название	Функция
2. РАБОТА	Отображает состояние интерфейса CANopen: Выкл. – интерфейс выключен Одна вспышка – Интерфейс в состоянии STOP Мигает – Интерфейс в процессе инициализации Вкл. – Интерфейс работает
3. ОШИБКА	Отображает состояние ошибки интерфейса CANopen: Выкл. – ошибок нет Одна вспышка – счетчик ошибок структуры достиг уровня предупреждения Две вспышки – Ошибка управления (защиты или тактирования) Три вспышки – Ошибка синхронизации: сообщение SYNC не получено во время паузы Вкл. – шина отключена из-за неустраняемой ошибки
4. ПИТАНИЕ	Выкл. – модуль выключен Вкл. – модуль включен

"Мигает" – светодиод загорается на 200 мс каждые 200 мс; "одна вспышка", "две вспышки", "три вспышки" – светодиод загорается на 200 мс каждые 200 мс соответствующее число раз, затем следует пауза 1000 мс.

6.10.8.1. ИНДИКАТОРЫ ДИАГНОСТИКИ ПЛАТЫ ETHERNET

Назначение светодиодов на плате Ethernet показано в таблице:

№ и название	Функция
1. СВЯЗЬ	Выкл. – модуль не получил допустимый тактовый сигнал и не находится в состоянии LINK Вкл. – модуль получил допустимый тактовый сигнал и находится в состоянии LINK
2. СОСТОЯНИЕ МОДУЛЯ	Выкл. – модуль выключен Зеленый – нормальная работа Зеленый мигает – модуль не настроен, обмен данными приостановлен Красный, мигает – устранимая ошибка Красный – неустраняемая ошибка Мигание красный/зеленый – автодиагностика при включении питания
3. СОСТОЯНИЕ СЕТИ	Выкл. – не получен IP адрес Зеленый – установлено как минимум одно активное соединение Ethernet/IP Зеленый мигает – активное соединение Ethernet/IP не установлено Красный, мигает – таймаут одной или нескольких связей направлена непосредственно на данный модуль Красный – IP адрес используется другим устройством в сети LAN Мигание красный/зеленый – автодиагностика при включении питания
4. АКТИВНОСТЬ	Зеленый мигает – прием или передача пакета данных

6.10.9. ТРЕБОВАНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ДЛЯ ВСЕХ ПЛАТ

Рабочая температура:	От -10 до +50 °C (при более высоких температурах свяжитесь с Elettronica Santerno)
Относительная влажность:	От 5 до 95% (без конденсата)
Максимальная высота над уровнем моря:	2000 м. При необходимости установки на высоте от 2000 до 4000 м свяжитесь с Elettronica Santerno.

6.11. ПЛАТА СВЯЗИ ES919 (Слот В)

Плата связи ES919 обеспечивает протоколы связи, не описанные в главе 6.10 ОПЦИОНАЛЬНЫЕ ПЛАТЫ FIELDBUS (СЛОТ В). К ним относятся системы на базе Metasys N2 и BACnet.



P000973-0

**ВНИМАНИЕ**

Если плата ES919 установлена в слот В, никакие другие платы (ES847, ES861, ES870, ES950) не могут быть установлены в слот С.

**ВНИМАНИЕ**

Плата ES919 представляет собой порт последовательной связи, и делает доступными параметры Мххх и Iххх доступными по адресам, указанным в Инструкциях по программированию Sinus Penta.

**ВНИМАНИЕ**

Глава "Fieldbus" в Инструкциях по программированию Sinus Penta не применима к плате связи ES919.

6.11.1. КОДЫ ЗАКАЗА

Описание	Код заказа
Модуль SINUS PENTA BACnet/RS485	ZZ0102402
Модуль SINUS PENTA BACnet/Ethernet	ZZ0102404
Модуль SINUS PENTA Metasys N2	ZZ0102406

6.11.2. ТРЕБОВАНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ДЛЯ ВСЕХ ПЛАТ

Рабочая температура:	От -10 до +50 °С (при более высоких температурах свяжитесь с Elettronica Santerno)
Относительная влажность:	От 5 до 95% (без конденсата)
Максимальная высота над уровнем моря:	2000 м. При необходимости установки на высоте от 2000 до 4000 м свяжитесь с Elettronica Santerno.

6.11.3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВСЕХ ПЛАТ

**ВНИМАНИЕ**

Разрешение работы платы ES919 определяется положением переключателя SW1 (заводская установка).

Если работа платы разрешена (светодиод L1 горит), то последовательный порт RS485, расположенный на плате управления (порт 0 – CN9), автоматически отключается.

Индикация на плате управления ES919:

SW1	OFF	L3(EN)	ВЫКЛ.
		L1(TX)	ВЫКЛ.
		L2(RX)	ВЫКЛ.
	ON (по умолчанию)	L3(EN)	ВКЛ.
		L1(TX)	МИГАЕТ (При исправности связи)
		L2(RX)	МИГАЕТ (При исправности связи)

6.11.4. УСТАНОВКА ПЛАТЫ ES919 В ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (СЛОТ В)



ОПАСНО!

Перед началом работы с компонентами внутри преобразователя отключите напряжение и подождите не менее 20 минут. Дождитесь полного разряда внутренних конденсаторов во избежание риска поражения электрическим током.



ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током: не подключайте и не отключайте провода силовых клемм и клемм управления при включенном преобразователе. Это также предохранит преобразователь от выхода из строя.



ВНИМАНИЕ

Все винты, используемые для закрепления съемных частей (крышек клеммных колодок, разъемов последовательной связи, кабельных панелей и т.д.), окрашены в черный цвет и имеют круглую головку под крестообразную отвертку.

При подключении преобразователя разрешается удалять только такие винты. Если будут удалены другие винты или болты, гарантия на преобразователь снимается.



ВНИМАНИЕ

Если плата ES919 сконфигурирована как BACnet Ethernet, один из трех крепежных винтов расположен под модулем Ethernet.

1. Отключите преобразователь и подождите не менее 20 минут.
2. Снимите крышку для получения доступа к клеммам управления преобразователя. Монтажные стойки и разъем для сигналов расположены справа.

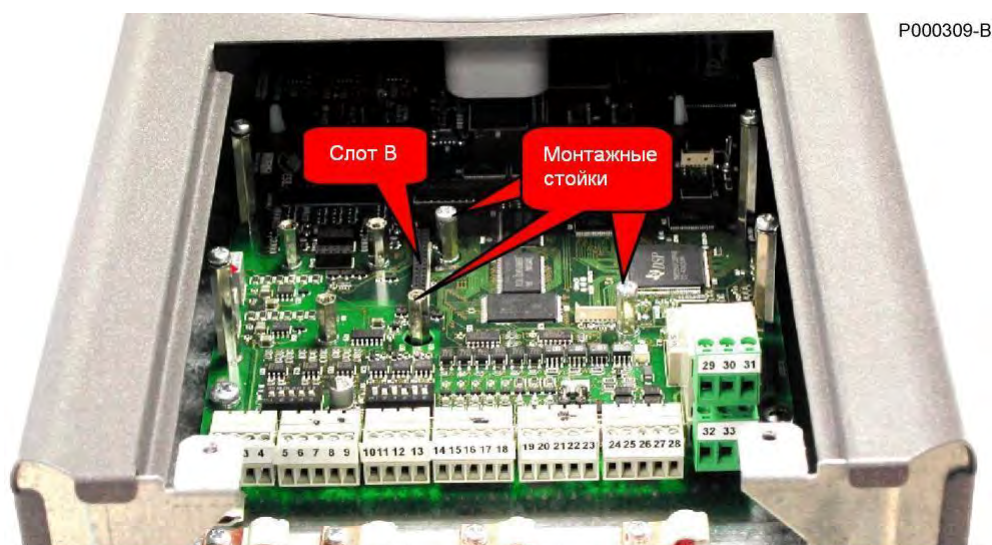


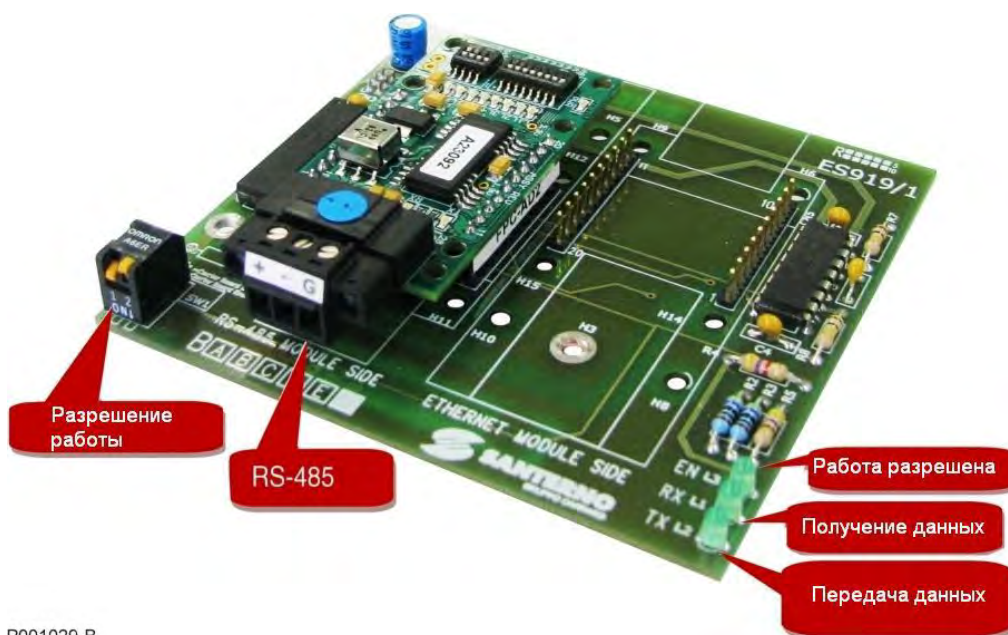
Рис. 142: Место установки платы ES919

3. Установите плату ES919 и убедитесь, что все контакты платы вошли в соответствующие гнезда разъема. Закрепите плату на стойках при помощи прилагаемых винтов.
4. Включите порт связи перемычкой SW1.
5. Установите на место и закрепите крышку, закрывающую доступ к клеммам управления.

6.11.5. ПЛАТА ES919 METASYS® N2

Плата ES919 Metasys® N2 использует последовательный порт RS485 для связи с системой, работающей по протоколу Metasys N2 (Johnson Controls, <http://www.johnsoncontrols.com>). Metasys® - зарегистрированная торговая марка Johnson Controls Inc. Посетите сайт www.johnsoncontrols.com

Плата ES919 включает в себя модуль ProtoCessor ASP-485.



P001029-B

Рис. 143: Плата ES919 Metasys N2

6.11.5.1. КОНФИГУРАЦИЯ

	Порт Fieldbus	Порт преобразователя
Протокол	MetasysN2	MODBUS RTU
Скорость обмена по умолчанию	9600 8N1	38400 8N2
Номер станции ID по умолчанию	11	1

6.11.5.2. РАЗЪЕМ RS485

Разъем порта связи имеет следующие клеммы: положительный полюс (+), отрицательный полюс (-) и общий провод (G).



6.11.5.3. СВЕТОДИОДЫ НА МОДУЛЕ PROTOCESSOR ASP485

Голубой		Оранжевый		Желтый		Красный	
[L8]	[L7]	[L6]	[L5]	[L4]	[L3]	[L2]	[L1]
COMMS		RUN		NO DEFAULT		ERROR	

Светодиод	Цвет	Описание
L8	Голубой	ВКЛ: Пакет данных получен ВЫКЛ: Ответ отправлен
L7	Голубой	ВКЛ: Порт преобразователя отправляет список ВЫКЛ: Порт преобразователя получил допустимый ответ
L6	Оранжевый	ВКЛ (мигает 2 Гц): Нормальная работа ProtoCessor ВЫКЛ: ProtoCessor не работает
L5	Оранжевый	Не используется
L4	Желтый	ВКЛ: Переключателями установлен адрес ведомого MODBUS ВЫКЛ: Адрес MODBUS установлен по умолчанию = 11
L3	Желтый	ВКЛ: Скорость обмена установлена переключателями ВЫКЛ: Скорость обмена по умолчанию = 9600
L2	Красный	ВКЛ: Некорректный список, не найдено описание карты ВЫКЛ: Отправлен исключающий ответ [*]
L1	Красный	ВКЛ: Авария ВЫКЛ: Нет аварии

[*] При получении списка несуществующих данных этот светодиод ненадолго загорится. Обычно система получает корректный список, но не может найти соответствующих данных.

6.11.5.4. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ СКОРОСТИ ОБМЕНА

B1	
0	Скорость по умолчанию = 9600 (L3 = выкл.)
1	Скорость в соответствии с таблицей ниже (L3 = вкл.)

B2	B3	B4	Скорость
0	0	0	1200
1	0	0	2400
0	1	0	4800
1	1	0	9600
0	0	1	19200
1	0	1	38400
0	1	1	57600
1	1	1	115200

6.11.5.5. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ АДРЕСА

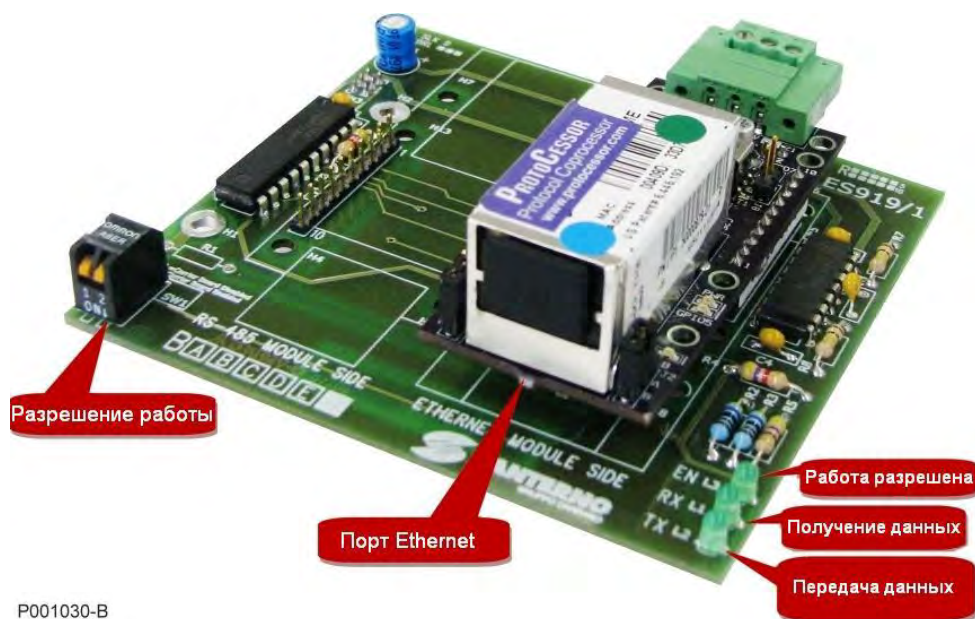
A1-A8	
	Соответствует адресу Metasys N2 Светодиод L4 отображает использование установленного адреса

6.11.6. ПЛАТА ES919 BACNET/ETHERNET

Плата модуля BACnet/Ethernet использует порт Ethernet для связи с системами на базе протокола BACnet.

BACnet – Протокол обмена данными для сетей автоматизации и управления зданий. Разработанный при содействии Американской ассоциации инженеров по отоплению, охлаждению и кондиционированию (ASHRAE), этот протокол является американским национальным стандартом, европейским стандартом и национальным стандартом более чем в 30 странах, а также общим стандартом ISO (ISO 16484-5). Протокол поддерживается комитетом 135 по установке стандартов проектирования (SSPC 135) ASHRAE. См. <http://www.bacnet.org>.

Плата включает в себя модуль связи ProtoCessor FFP-485.



P001030-B

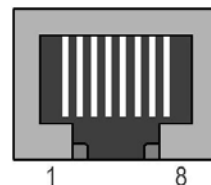
Рис. 144: Плата ES919 BACnet/Ethernet

6.11.6.1. РАЗЪЕМ ETHERNET

Плата связи снабжена стандартным разъемом RJ-45 (IEEE 802) для связи по стандарту Ethernet 10/100 (100Base-T, 10Base-T). Расположение контактов аналогично таковому для любой сетевой платы, используемой в компьютерах.

Контакты:

N.	Название	Описание
1	TD+	Положительный полюс сигнала передачи
2	TD-	Отрицательный полюс сигнала передачи
3	RD+	Положительный полюс сигнала приема
4	Term	Отключено – не используется
5	Term	Отключено – не используется
6	RD-	Отрицательный полюс сигнала приема
7	Term	Отключено – не используется
8	Term	Отключено – не используется



6.11.6.2. СВЕТОДИОДЫ НА МОДУЛЕ FFP485 PROTOCESSOR

Светодиод	Цвет	Описание
PWR	желтый	ВКЛ: Питание включено ВЫКЛ: Питание не включено
LA	красный	ВКЛ (мигает 1 Гц): Нормальная работа ВЫКЛ: Авария
LB	красный	ВКЛ (мигает 1 Гц): Нормальная работа ВЫКЛ: Авария
GP105	красный	ВКЛ (Включается через 45-60 с): Нормальная работа ВЫКЛ: Первые 45-60 с
Rx	желтый	Мигает при получении данных
Tx	желтый	Мигает при отправке данных

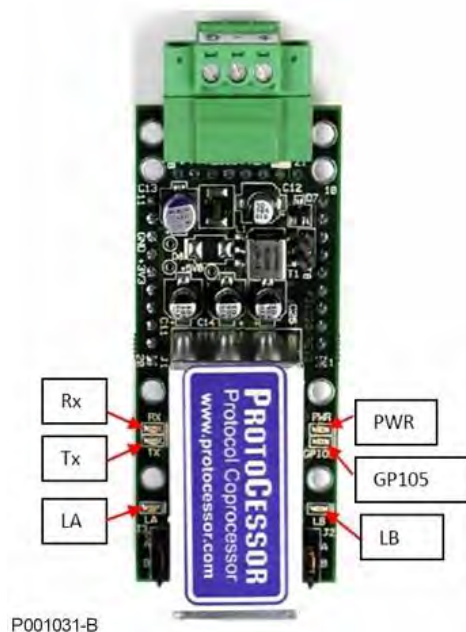


Рис. 145: Светодиоды ВАСnet

6.11.6.3. ДИАГНОСТИКА

Если светодиод **PWR** не загорается, и светодиоды LA и LB не мигают, свяжитесь со службой поддержки клиентов Elettronica Santerno.

Если светодиод **PWR** не загорается, но светодиоды LA и LB мигают, то светодиод **PWR** неисправен.

Если светодиоды **LA** и **LB** не начинают мигать, это может быть признаком проблем с модулем ProtoCessor. Свяжитесь со службой поддержки клиентов Elettronica Santerno.

Если светодиод GP105 никогда не загорается, свяжитесь со службой поддержки клиентов Elettronica Santerno.

Если светодиоды **TX** и/или **RX** не начинают мигать, это может быть признаком проблем с подключением к шине связи, конфигурированием модуля ProtoCessor на стороне шины, неверными параметрами поллинга (свойствами СОММ – скорость обмена, четность и т.д.).

6.11.6.4. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПЛАТЫ

Набор для связи с сетью BACnet содержит программу конфигурирования. Эта программа позволяет пользователю установить параметры BACnet для конкретного применения.

После установки запустите файл "Sinus Penta BACnet configurator.exe", который загрузит программу конфигурирования BACnet.



Рис. 146: Конфигурирование IP BACnet

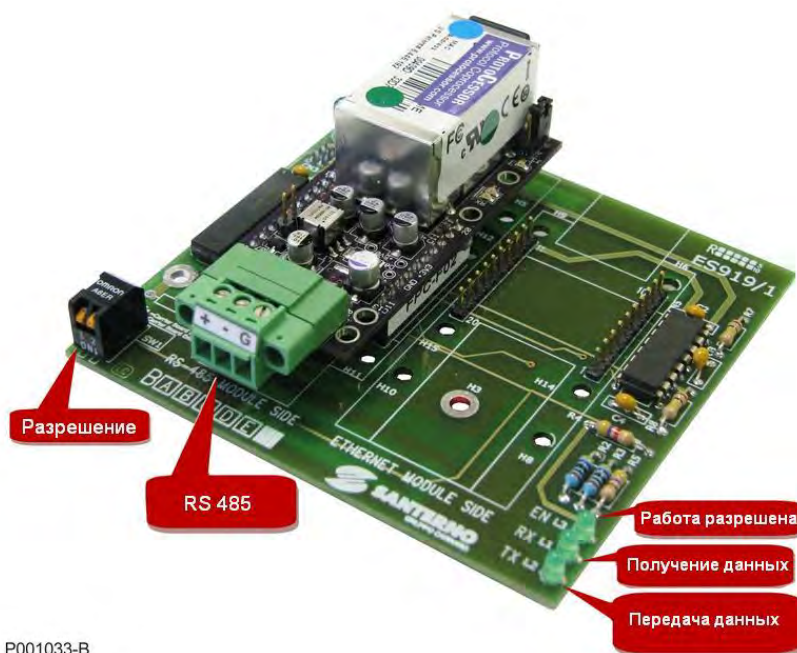
Для выполнения конфигурирования и загрузки установок выполните следующее:

1. С ведущего компьютера установите связь по IP адресу 192.168.1.X (по умолчанию адрес платы BACnet равен 192.168.1.24). ОТКЛЮЧИТЕ ВСЕ ДРУГИЕ СЕТЕВЫЕ ПЛАТЫ, ВСЕ ФАЙРВОЛЛЫ И АНТИВИРУСНЫЕ ПРОГРАММЫ.
2. Подключите ведущий компьютер к плате BACnet при помощи кабеля CrossOver или Straight-Through при подключении через коммутатор или разветвитель.
3. Отправьте запрос на плату BACnet при помощи кнопки "Ping BACnet gateway" в программе конфигурирования, чтобы убедиться в установке связи. Появится командная строка, содержащая IP адреса всех плат BACnet, которые компьютер смог найти.
4. Выберите нужный адрес IP в программе конфигурирования.
5. Введите желаемый адрес IP, маску подсети и порт BACnet, и при необходимости выберите DHCP.
6. Выберите конкретное устройство BACnet и сетевой номер.
7. Кликните на "Create Files".
8. Кликните на "Download config file" для конфигурирования платы BACnet.
9. Кликните на "Download IP data file" для конфигурирования платы BACnet.
10. Кликните на "Restart BACnet Device" после завершения загрузки.

6.11.7. ПЛАТА ES919 ВАСNET/RS485

Плата модуля ВАСnet/RS485 использует последовательный порт RS485 для связи с системами на базе протокола ВАСnet MSTP.

Плата включает в себя модуль связи ProtoCessor FFP-485 (см. 6.11.6.2 Светодиоды на модуле FFP485 ProtoCessor и 6.11.6.3 Диагностика) и несущую плату интерфейса (ES919).



P001033-B

Рис. 147: Плата ES919 ВАСnet/RS485



ВНИМАНИЕ

Несмотря на то, что связь осуществляется через последовательный порт RS485, конфигурирование платы должно выполняться через порт Ethernet, как описано в главе 6.11.7.2 Конфигурирование платы.

6.11.7.1. РАЗЪЕМ RS485

Разъем порта связи имеет следующие клеммы: положительный полюс (+), отрицательный полюс (-) и общий провод (G).



6.11.7.2. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПЛАТЫ

Набор для связи с сетью BACnet содержит программу конфигурирования. Эта программа позволяет пользователю установить параметры BACnet для конкретного применения.

После установки запустите файл "Sinus Penta BACnet configurator.exe", который загрузит программу конфигурирования BACnet.



Рис. 148: Конфигурирование BACnet MSTP

Для выполнения конфигурирования и загрузки установок выполните следующее:

1. Установите модуль BACnet, как показано на Рис. 144.
2. Для конфигурирования сети BACnet MSTP необходимо настроить каждый модуль через интерфейс Ethernet.
3. С ведущего компьютера установите связь по IP адресу 192.168.1.X (по умолчанию адрес платы BACnet равен 192.168.1.24). ОТКЛЮЧИТЕ ВСЕ ДРУГИЕ СЕТЕВЫЕ ПЛАТЫ, ВСЕ ФАЙРВОЛЛЫ И АНТИВИРУСНЫЕ ПРОГРАММЫ.
4. Подключите ведущий компьютер к плате BACnet при помощи кабеля CrossOver или Straight-Through при подключении через коммутатор или разветвитель.
5. Отправьте запрос на плату BACnet при помощи кнопки "Ping BACnet gateway" в программе конфигурирования, чтобы убедиться в установке связи. Появится командная строка, содержащая IP адреса всех плат BACnet, которые компьютер смог найти.
6. Выберите нужный адрес BACnet MSTP в программе конфигурирования.
7. Введите MAC адрес, скорость обмена, четность, к-во стоповых бит, количество бит данных и старший MAC адрес в сети.
8. Выберите конкретное устройство BACnet и сетевой номер.
9. Кликните на "Create Files".
10. Кликните на "Download config file" для конфигурирования платы BACnet.
11. Кликните на "Restart BACnet Device" после завершения загрузки.
12. Установите модуль BACnet, как показано на Рис. 147.
13. Подключите модуль BACnet MSTP к сети и проверьте его доступность.

6.12. ПЛАТА ES851 DATALOGGER (Слот В)

Плата ES851 DataLogger представляет собой опциональную плату, обеспечивающую сбор данных о параметрах системы и передачу их на контролирующий компьютер, даже удаленный.

Основные характеристики платы DataLogger:

- 8 Мб памяти данных, позволяющей задать опрашиваемые переменные и их количество, а также интервал опроса, обеспечивающие оптимальное использование имеющейся памяти;
- Интерфейс RS485 и RS232 с протоколом Modbus-RTU;
- Интерфейс Ethernet с протоколом TCP/IP;
- Интерфейс связи через аналоговый модем и модем GSM;
- Отправка SMS о событиях, отслеживаемых платой DataLogger (только при использовании модема GSM).



Рис. 149: Плата ES851 DataLogger

Плата Datalogger способна контролировать до 15 приборов через сеть RS485 или RS232 по протоколу Modbus. В этой сети плата ES851 является ведущим устройством, а подключенные приборы – ведомыми.

Удаленный компьютер может быть подключен к системе через последовательную связь RS485 или RS232, через модем или через Ethernet. Программный комплекс RemoteDrive позволяет выполнить любые действия как на приборах, подключенных к системе, так и самой плате ES851 (сканирование устройств, подключенных к плате DataLogger и инициирование передачи данных, кроме устройств, исключенных из списка контролируемых – см. Инструкции по программированию ES851 DataLogger).

Варианты подключения и спецификации приведены в последующих главах.

6.12.1. ПАРАМЕТРЫ

Описание	Код заказа
ES851 FULL DATALOGGER	ZZ0101820

6.12.2. УСТАНОВКА ПЛАТЫ ES851 В ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (СЛОТ В)

**ОПАСНО!**

Перед началом работы с компонентами внутри преобразователя отключите напряжение и подождите не менее 20 минут. Дождитесь полного разряда внутренних конденсаторов во избежание риска поражения электрическим током.

**ВНИМАНИЕ**

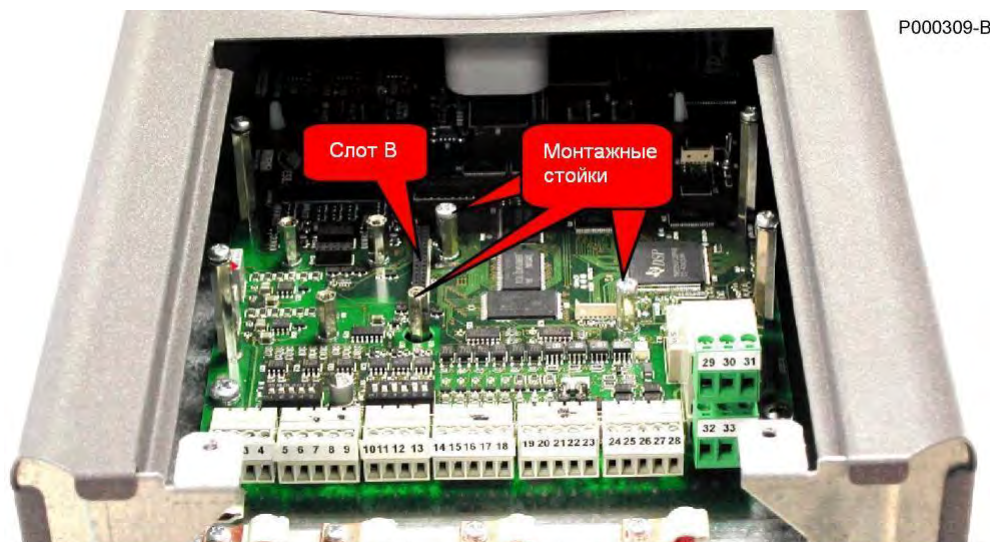
Опасность поражения электрическим током: не подключайте и не отключайте провода силовых клемм и клемм управления при включенном преобразователе. Это также предохранит преобразователь от выхода из строя.

**ВНИМАНИЕ**

Все винты, используемые для закрепления съемных частей (крышек клеммных колодок, разъемов последовательной связи, кабельных панелей и т.д.), окрашены в черный цвет и имеют круглую головку под крестообразную отвертку.

При подключении преобразователя разрешается удалять только такие винты. Если будут удалены другие винты или болты, гарантия на преобразователь снимается.

1. Отключите преобразователь и подождите не менее 20 минут.
2. Снимите крышку для получения доступа к клеммам управления преобразователя. Монтажные стойки и разъем подключения находятся справа.



P000309-B

Рис. 150: Слот В для подключения платы ES851 DataLogger

3. Установите плату ES851 в слот В; убедитесь, что контакты разъема платы связи вошли в гнезда разъема на плате управления. Закрепите плату на монтажных стойках прилагаемыми винтами.



Рис. 151: Плата ES851 DataLogger, установленная в слот В

4. Подключите кабели к соответствующим портам в зависимости от предполагаемого типа используемой связи. Установите DIP-переключатели в нужное положение (см. ниже).
5. Установите на место и закрепите крышку, закрывающую доступ к клеммам управления.

6.12.3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

**ВНИМАНИЕ**

Перед подключением проводов к плате ES851 DataLogger отключите питание преобразователя. Примите все меры безопасности перед прикосновением к разъемам и работой с платой DataLogger.

На плате ES851 имеются следующие порты последовательной связи:

Порт	Описание	Клеммная колодка	Разъем
COM1 RS232	Подключение модема/компьютера	ES851 - CN3	DB9 – Вилка
COM1 RS485	Подключение ведомого контролирующего устройства	ES851 - CN11	DB9 – Вилка
COM2 RS485	Подключение ведущего контролирующего устройства	ES851 - CN8	DB9 - Розетка
	Подключение Ethernet	ES851 - CN2	RJ45

**ВНИМАНИЕ**

Подключение CN3 - RS232 заменяет подключение CN11 - RS485. По умолчанию используется CN3 - RS232.

**ВНИМАНИЕ**

Режим работы ведущий/ведомый COM-порта может выбираться соответствующей установкой конфигурационных параметров платы ES851 (подробнее см. Инструкции по программированию ES851 DataLogger). Заводские установки приведены в таблице выше.

**ВНИМАНИЕ**

Модемное соединение заменяет подключение Ethernet. Плата ES851 DataLogger не поддерживает одновременного соединения с модемом и с сетью Ethernet.

6.12.3.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ RS232

Последовательная связь по стандарту RS232 по умолчанию предполагает использование порта COM1.

Соединение RS232 нужно для некоторых вариантов связи с ES851 DataLogger:

- Прямое подключение к компьютеру через нуль-модемный кабель (протокол MODBUS RTU в режиме подчиненного);
- Подключение к удаленному компьютеру через аналоговый или цифровой модем.

Для связи через нуль-модемный кабель (кабель cross-over) используется разъем DB9.

Для связи через аналоговый модем разъем DB9 подключается кабелем RS232 (не cross-over).

Параметры связи через RS232:

Скорость обмена:	Выбирается в диапазоне 1200..115200 бит/с (по умолчанию: 38400 бит/с)
Формат данных:	8-бит
Стартовый бит:	1
Четность: (1)	NO, EVEN, ODD (по умолчанию: NO)
Стоповые биты:	2,1 (по умолчанию: 2)
Протокол:	MODBUS RTU
Поддерживаемые функции:	03h (чтение регистров) 10h (установка нескольких регистров)
Адрес устройства:	Устанавливается в диапазоне от 1 до 247 (по умолчанию: 1)
Электрический стандарт:	RS232
Время ожидания между пакетами:	Устанавливается в диапазоне от 0 до 50 мс (по умолчанию: 20 мс)
Пауза:	Устанавливается в диапазоне от 0 до 1000 мс (по умолчанию: 500 мс)

1) Игнорируется при получении сообщений связи.

6.12.3.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ RS485

Последовательная связь по стандарту RS485 необходима для некоторых вариантов соединения с ES851 DataLogger:

- Прямое подключение к компьютеру через соответствующий кабель и конвертер RS485/USB или RS485/RS232 (протокол MODBUS RTU в режиме ведомого или протокол PPP);
- Прямое подключение к многоточечной сети (протокол MODBUS RTU в режиме ведущего).

Ассоциация MODBUS-IDA (<http://www.modbus.org>) определяет тип связи по протоколу MODBUS через последовательный порт RS485, используемый в преобразователях Sinus Penta, как двухпроводный. Спецификация параметров связи:

Тип кабеля	Экранированный кабель, состоящий из витой пары D1/D0 + общий провод ("Common").
Рекомендуемый кабель	Belden 3106 (поставляемый Cavitec)
Максимальная длина	500 метров – максимальное расстояние между двумя станциями.
Характеристическое сопротивление	Более 100 Ом (рекомендуемое), типовое 120 Ом
Стандартный цвет	Желтый/коричневый для пары D1/D0, серый для провода "Common".

Типовая схема подключения, рекомендуемая Ассоциацией MODBUS-IDA для двухпроводного соединения, показана на рисунке ниже:

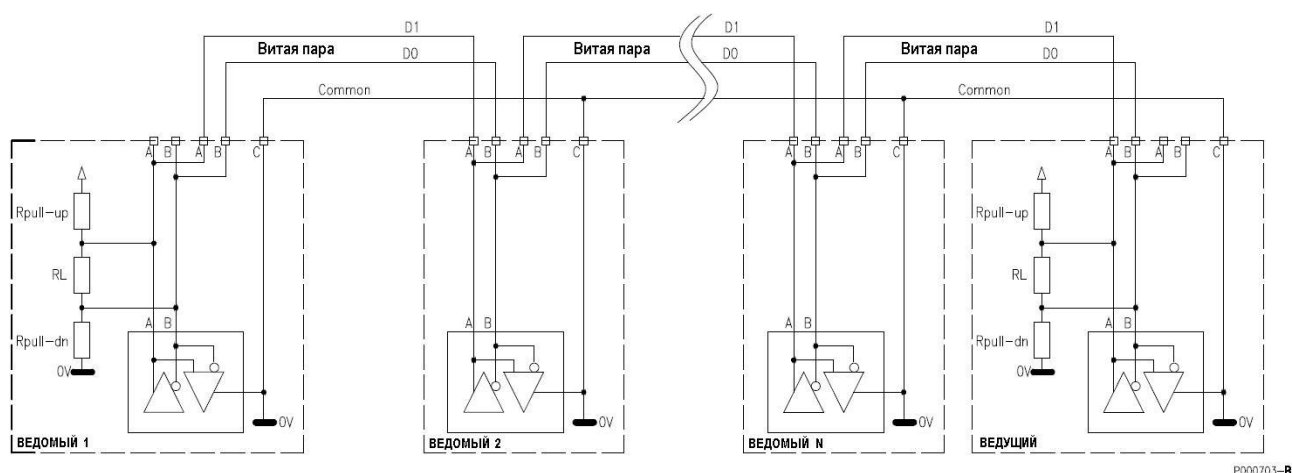


Рис. 152: Рекомендуемая схема 2-проводного подключения приборов по протоколу Modbus

Согласующие резисторы ($R_{pull-up}$, $R_{pull-dn}$, R_L) установлены в преобразователе и могут быть активированы DIP-переключателями. На рисунке выше показана сеть с согласующими резисторами на обоих концах, где установка этих резисторов необходима.

Многоточечное соединение может использоваться для группы от 1 до 128 приборов. Убедитесь, что адрес каждого устройства установлен правильно (см. Инструкции по программированию платы ES851 DataLogger).



ВНИМАНИЕ

Все приборы в многоточечной сети должны быть заземлены через один и тот же проводник (0В) для минимизации разницы потенциалов общей шины различных устройств, которая существенно влияет на качество связи.

Выполните линейное (не в звезду) подключение в сеть RS485: первый прибор должен иметь только одну исходящую линию, последний – только одну входящую. На первом и последнем приборах должны быть установлены (активированы) согласующие резисторы.

Ведущее устройство (ES851) обычно располагается в начале или в конце многоточечной линии; в этом случае на самом удаленном от ведущего приборе согласующие резисторы должны быть включены.



ВНИМАНИЕ

Если согласующие резисторы не включены, связи не будет вообще или ее качество будет неприемлемым, особенно при больших скоростях обмена. Если в сети будет больше двух групп согласующих резисторов, то некоторые драйверы могут отключиться по перегреву, и обмен данными с некоторыми приборами прекратится.

Параметры связи через RS485:

Скорость обмена:	Выбирается в диапазоне 1200..115200 бит/с (по умолчанию: 38400 бит/с)
Формат данных:	8-бит
Стартовый бит:	1
Четность: (1)	NO, EVEN, ODD (по умолчанию: NO)
Стоповые биты:	2,1 (по умолчанию: 2)
Протокол:	MODBUS RTU
Поддерживаемые функции:	03h (чтение регистров) 10h (установка нескольких регистров)
Адрес устройства:	Устанавливается в диапазоне от 1 до 247 (по умолчанию: 1)
Электрический стандарт:	RS232
Время ожидания между пакетами:	Устанавливается в диапазоне от 0 до 50 мс (по умолчанию: 20 мс)
Пауза:	Устанавливается в диапазоне от 0 до 1000 мс (по умолчанию: 500 мс)

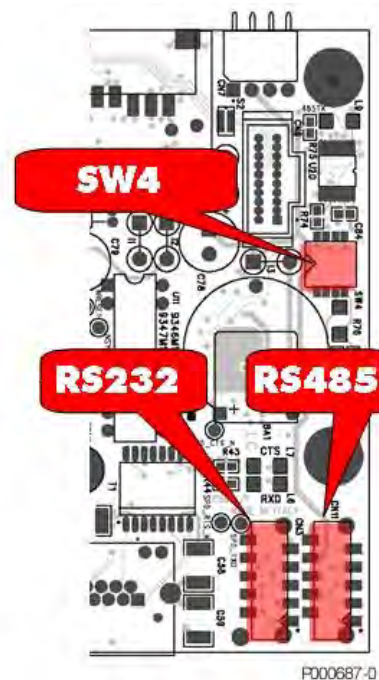
1) Игнорируется при получении сообщений связи.

6.1.2.3.3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ И КОНФИГУРИРОВАНИЕ COM1

Разъем DB9 (COM1) выводит разъем CN3/CN11 платы ES851/1 за пределы преобразователя; он должен быть закреплен на кронштейне, установленном на правой стороне шасси преобразователя.

Можно выбрать используемый порт (RS232 или RS485). Кабель от разъема DB9 должен быть подключен к разьему CN3 или CN11 для использования RS232 или RS485 соответственно (по умолчанию CN3). Используйте переключатель SW4-1 для включения нужного порта.

SW4 [по умолчанию]	Назначение
1 [ON]	ON включен порт RS232 OFF включен порт RS485
2 [OFF]	Не используется
3 [OFF]	Оба ON для включения согласующих резисторов RS485 Оба OFF для выключения согласующих резисторов RS485
4 [OFF]	



- **Режим RS232 Modbus RTU**

Контакты разъема COM1:

№ контакта DB9	Название	Описание
-	Shield	Корпус разъема, соединенный с землей
1	CD	Определение несущей частоты
2	RD	Получение данных
3	TD	Передача данных
4	DTR	Готовность данных
5	GND	Общий
6	DSR	Data Set Ready
7	RTS	Запрос на отправку
8	CTS	Clear To Send
9	RI	Ring Indicator

▪ **Режим RS485 Modbus RTU**



ВНИМАНИЕ

Этот режим работы НЕ является режимом работы платы ES851 DataLogger по умолчанию.



ВНИМАНИЕ

Для порта COM1 режим RS485 является альтернативой RS232. Может использоваться только один из этих режимов.

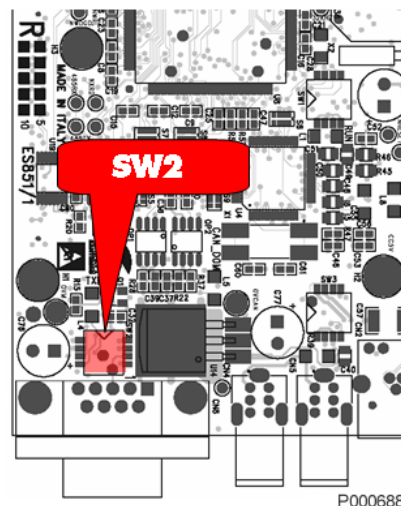
Контакты разъема COM1:

№ контакта DB9	Название	Описание
1 – 3	A-Line	(TX/RX A) Дифференциальный вход/выход А (двунаправленный) в соответствии со стандартом RS485. Положительная полярность по отношению к контактам 2 – 4 для логической 1 (MARK).
2 – 4	B-Line	(TX/RX A) Дифференциальный вход/выход В (двунаправленный) в соответствии со стандартом RS485. Отрицательная полярность по отношению к контактам 1 – 3 для логической 1 (MARK).
5	GND	(0V) Общий провод платы управления.
6	N.C.	Не используется.
7-8	GND	(GND) Общий провод платы управления.
9	+5V	+5 V, максимум 100mA для питания внешнего опционального конвертера RS-485/RS-232.

6.12.3.4. ПОДКЛЮЧЕНИЕ И КОНФИГУРИРОВАНИЕ COM2

Розетка DB9 (COM2) на плате ES851 предустановлена как ведущее устройство RS485. Переключатель SW2 позволяет выбрать питание драйвера порта RS485 от внутреннего (расположенного на плате ES851) или от внешнего источника питания, а также включить или выключить согласующие резисторы.

SW2 [по умолчанию]	Назначение
1 [ON] 2 [ON]	Оба ON для включения питания от внутреннего источника питания Оба OFF для включения питания от внешнего источника питания
3 [ON] 4 [ON]	Оба ON для включения согласующих резисторов RS485 Оба OFF для выключения согласующих резисторов RS485



Контакты разъема DB9:

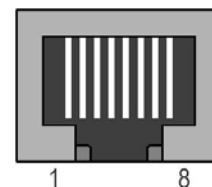
№ контакта DB9	Название	Описание
-	Shield	Корпус разъема, соединенный с землей.
1	N.C.	Не используется.
2	N.C.	Не используется.
3	A-Line	Положительный RxD/TxD в соответствии со спецификациями RS485.
4	PB_RTS	Запрос на отправку – при отправке активен высокий уровень.
5	GND	(0V) общий провод шины, изолированный от общего провода платы управления.
6	+5V	Питание драйвера шины, изолированное от цепей платы управления.
7	N.C.	Не используется.
8	B-Line	Отрицательный RxD/TxD в соответствии со спецификациями RS485.
9	N.C.	Не используется.

6.12.3.5. ТИПЫ СОЕДИНЕНИЙ ETHERNET

Преобразователь Sinus Penta с установленной платой ES851 DataLogger имеет стандартный разъем RJ45 (IEEE 802) для связи по стандарту Ethernet 10/100 (100Base-T, 10Base-T). Расположение контактов аналогично таковому для любой сетевой платы, используемой в компьютерах.

Контакты:

N.	Название	Описание
1	TD+	Положительный полюс сигнала передачи
2	TD-	Отрицательный полюс сигнала передачи
3	RD+	Положительный полюс сигнала приема
4	Term	Отключено – не используется
5	Term	Отключено – не используется
6	RD-	Отрицательный полюс сигнала приема
7	Term	Отключено – не используется
8	Term	Отключено – не используется



Через интерфейс Ethernet плата ES851 может быть подключена к ведущему устройству с интерфейсом Ethernet одним из следующих способов:

- Через сеть (промышленная сеть Ethernet);
- Через роутер (например, ISDN, ADSL, GPRS) [начиная с версии ПО DL166X установленного на плате ES851];
- Через прямое соединение точка-точка.



ВНИМАНИЕ

Связь через роутер возможна только в том случае, если в сети подключена услуга LINK.

Если в сети Ethernet подключена услуга LINK, то подключение к сети LAN осуществляется соединением платы ES851 с сетью при помощи кабеля Straight-Through TIA/EIA-568-B класса 5 UTP (Patch-кабель), как показано на рисунке ниже. В этом случае система доступна с любого удаленного компьютера, который может быть подключен к сети.

Подключение через LAN



ВНИМАНИЕ

В сети должны быть доступны функции DHCP, DNS. Сеть должна быть подключена к Internet.



ВНИМАНИЕ

Плата Ethernet не может быть непосредственно подключена к старым сетям стандарта 10base2 при помощи коаксиального кабеля. Подключение к таким сетям возможно через разветвитель, имеющий как разъемы 10base2, так и разъемы 100Base-T или 10Base-T. Топология сети LAN представляет собой звезду, при этом каждый узел подключен к коммутатору или разветвителю отдельным кабелем.

P000518-B

Цвет провода	
1	бело-оранж.
2	оранжевый
3	бело-зеленый
4	голубой
5	бело-голубой
6	зеленый
7	бело-коричн.
8	коричневый

Рис. 153: Кабель категории 5 для сети Ethernet и стандартная цветовая раскладка

Если соединение с Internet недоступно, ES851 может быть подключена к сети LAN, но при этом плата ES851 и система, в которой она работает, могут быть доступны ТОЛЬКО внутри сети LAN после соответствующего программирования параметров DataLogger. Подробнее см. Инструкции по программированию ES851 DataLogger.

Подключение через роутер

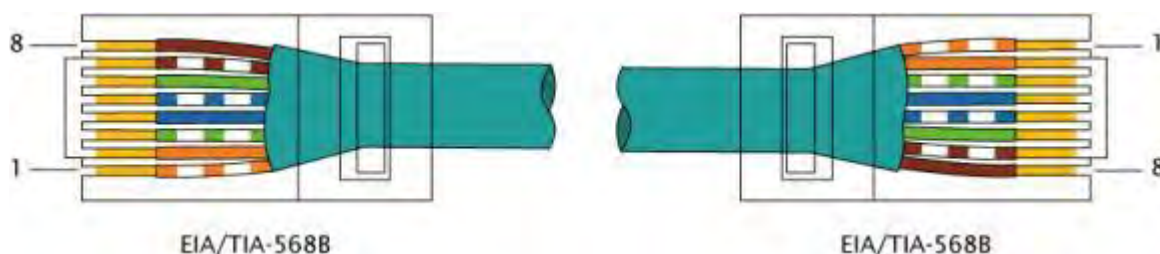
Если соединение с Internet доступно, то подключение ES851 к Internet может быть выполнено через роутер при помощи прилагаемого кабеля.

Соединение точка-точка

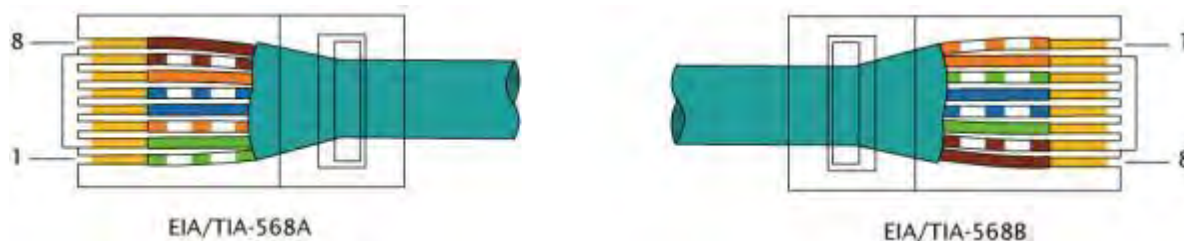
Для подключения точка-точка требуется специальное программное обеспечение. Подробнее см. Инструкции по программированию ES851 DataLogger.

Прямое соединение точка-точка может быть выполнено кабелем Cross-Over TIA/EIA-568-B, категории 5. Этот тип кабеля обеспечивает перемещение пар, так что пара TD+/TD- соответствует паре RD+/RD-, и наоборот. На рисунках ниже показана цветовая раскладка проводов в разьеме кабеля Cross-Over и диаграмма двух пар соединения 100Base-T или 10Base-T.

Стандартный patch-кабель EIA/TIA 568 UTP/STP категории 5



Стандартный cross-over кабель EIA/TIA 568 UTP/STP категории 5



Преобразователь обычно устанавливается в шкаф вместе с другими электрическими и электронными приборами. Обычно уровень помех внутри шкафа достаточно высок, как из-за радиочастотных помех от преобразователя, так и от выбросов при работе электромеханических устройств. Во избежание наведения помех на кабели Ethernet они должны быть проложены как можно дальше от других сигнальных и силовых кабелей в шкафу. Помехи в кабеле Ethernet могут привести к некорректной работе преобразователя и других устройств, подключенных к этой же сети LAN (компьютеров, контроллеров, коммутаторов, разветвителей).



ВНИМАНИЕ

Максимальная длина кабеля LAN категории 5, разрешенная стандартом IEEE 802, определяется максимальным временем передачи, определенным протоколом связи, и составляет 100м. Чем длиннее кабель, тем выше риск сбоев связи.



ВНИМАНИЕ

Для подключения Ethernet используйте только кабели, предназначенные для сетей LAN категории 5 или выше. Для стандартного подключения избегайте самостоятельного изготовления кабелей; кабели Straight-Through и Cross-Over должны приобретаться у авторизованных дилеров.



ВНИМАНИЕ

6.12.3.6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПОРТА ETHERNET



ВНИМАНИЕ

Снимите напряжение с преобразователя Penta перед подключением платы ES851 DataLogger. Примите необходимые меры безопасности перед прикосновением к разъемам и началом работы с платой DataLogger.



Рис. 154: Расположение порта Ethernet

Снимите крышку, закрывающую доступ к плате управления Sinus Penta. Вставьте вилку кабеля в розетку RJ45 на плате ES851 до щелчка.

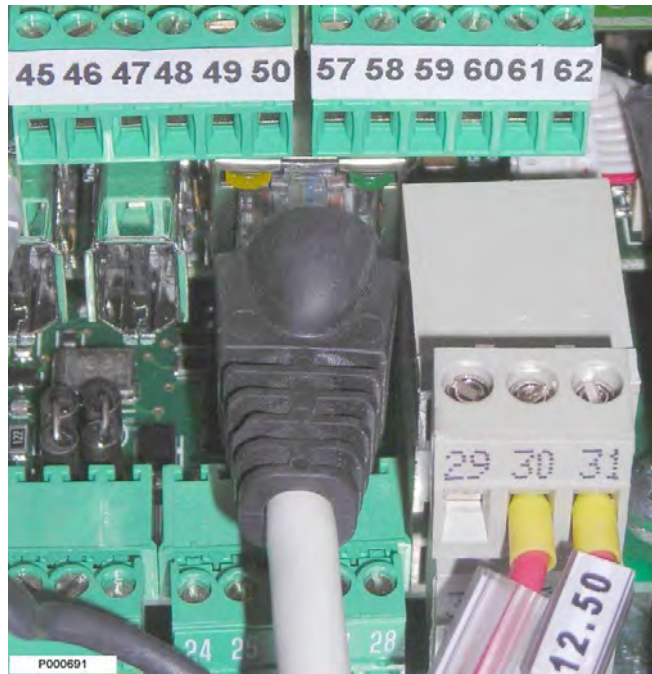
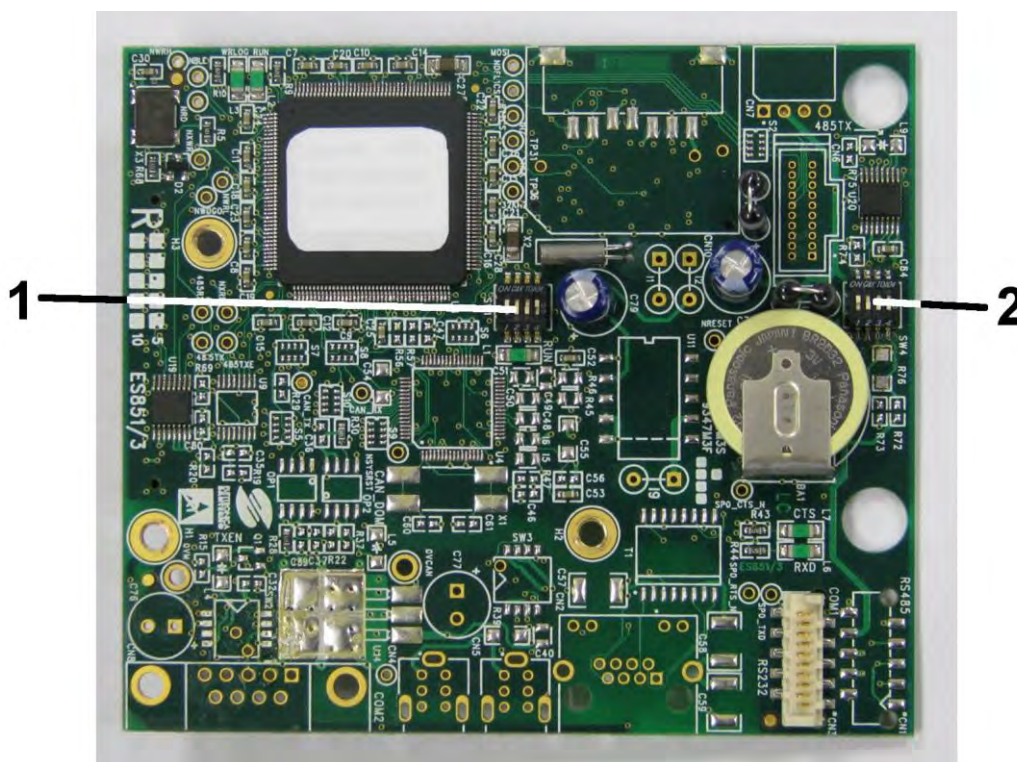


Рис. 155: Подключение кабеля Ethernet

6.13. ПЛАТА ЧАСОВ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ES851-RTC (СЛОТ В)

Опциональная плата часов реального времени ES851 RTC содержит часы реального времени и календарь, работающие даже при отсутствии питания преобразователя. Программное обеспечение преобразователя может использовать дату и время для обработки различных событий.



S000234

Рис. 156: Плата часов реального времени ES851 RTC

1. Переключатель SW1
2. Переключатель SW4



ВНИМАНИЕ

Все функции, предоставляемые платой ES851-RTC, предоставляет также плата DataLogger ES851.

6.13.1. ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Description	Part Number
ES851 RTC	ZZ0101825

6.13.2. УСТАНОВКА ПЛАТЫ ES851-RTC В ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (СЛОТ В)



ОПАСНО!

Перед началом работы с компонентами внутри преобразователя отключите напряжение и подождите не менее 20 минут. Дождитесь полного разряда внутренних конденсаторов во избежание риска поражения электрическим током.



ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током: не подключайте и не отключайте провода силовых клемм и клемм управления при включенном преобразователе. Это также предохранит преобразователь от выхода из строя.



ВНИМАНИЕ

Все винты, используемые для закрепления съемных частей (крышек клеммных колодок, разъемов последовательной связи, кабельных панелей и т.д.), окрашены в черный цвет и имеют круглую головку под крестообразную отвертку.

При подключении преобразователя разрешается удалять только такие винты. Если будут удалены другие винты или болты, гарантия на преобразователь снимается.

Следуйте инструкциям, приведенным для платы DataLogger ES851 (см. 6.12.2 Установка платы ES851 в преобразователь (слот В)).

6.13.2.1. УСТАНОВКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Указанное ниже положение переключателей, расположенных на плате ES851-RTC (Рис. 156), следует оставить неизменным:

SW1: 1-ON, 2-OFF, 3-ON, 4-ON

SW4: 1-ON, 2-OFF, 3-OFF, 4-OFF

6.14. ПЛАТА РАСШИРЕНИЯ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ ES847 (Слот С)

6.14.1. ПЛАТА ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ И РАСШИРЕНИЯ НАБОРА ВХОДОВ/ВЫХОДОВ

Плата ES847 позволяет расширить возможности ввода/вывода любого продукта серии PENTA. Дополнительные функции:

- XAIN1/2/3/4: Четыре "быстрых" аналоговых входа, 12 бит, $\pm 10\text{В}$;
- XAIN5/6: Два "быстрых" аналоговых входа, 12 бит, для измерения переменного тока при помощи токовых трансформаторов или для подключения энкодеров с выходом 0-20 мА; разрешение: 11 бит;
- XAIN7: Один "быстрый" аналоговый вход для энкодера $\pm 160\text{мА}$, разрешение 12 бит (опция счетчика электроэнергии);
- XAIN8/9/10/11: Четыре "медленных" аналоговых входа, 12 бит, которые могут использоваться как 0-10В, 0-20 мА, 0-100 мВ, или как входы для измерения температуры при помощи двухпроводных термисторов RT100;
- XAIN12/13: Два "медленных" аналоговых входа, 12 бит, 0-10В;
- VAP/VBP/VCP: Три входа для сигналов напряжения для ADE (опция счетчика электроэнергии);
- IAB/IBP/ICP: Три токовых входа ADE (опция счетчика электроэнергии);
- XMDI1/2/3/4/5/6/7/8: Восемь многофункциональных дискретных входов PNP, 24В; три из них являются "высокоскоростными" и могут использоваться для подключения двухтактного энкодера с сигналом 24В;
- XMDO1/2/3/4: Шесть многофункциональных дискретных выходов с открытым коллектором, которые могут подключаться ко входам PNP и NPN других устройств, $U_{\text{вых max}} = 48\text{В}$, $I_{\text{вых max}} = 50\text{мА}$, с защитой от короткого замыкания при помощи самовосстанавливающегося предохранителя.



ВНИМАНИЕ

Не все входы/выходы управляются любым прибором серии Sinus Penta. См. колонку "переключатели/примечания" в таблице описания клемм ES847 и руководства по применениям (многонасосному и рекуперативному).



ВНИМАНИЕ

Если в слот С установлена плата ES847, то плата ES919 не может быть установлена в слот В (см. 6.11 ПЛАТА СВЯЗИ ES919 (Слот В))

P000266-B

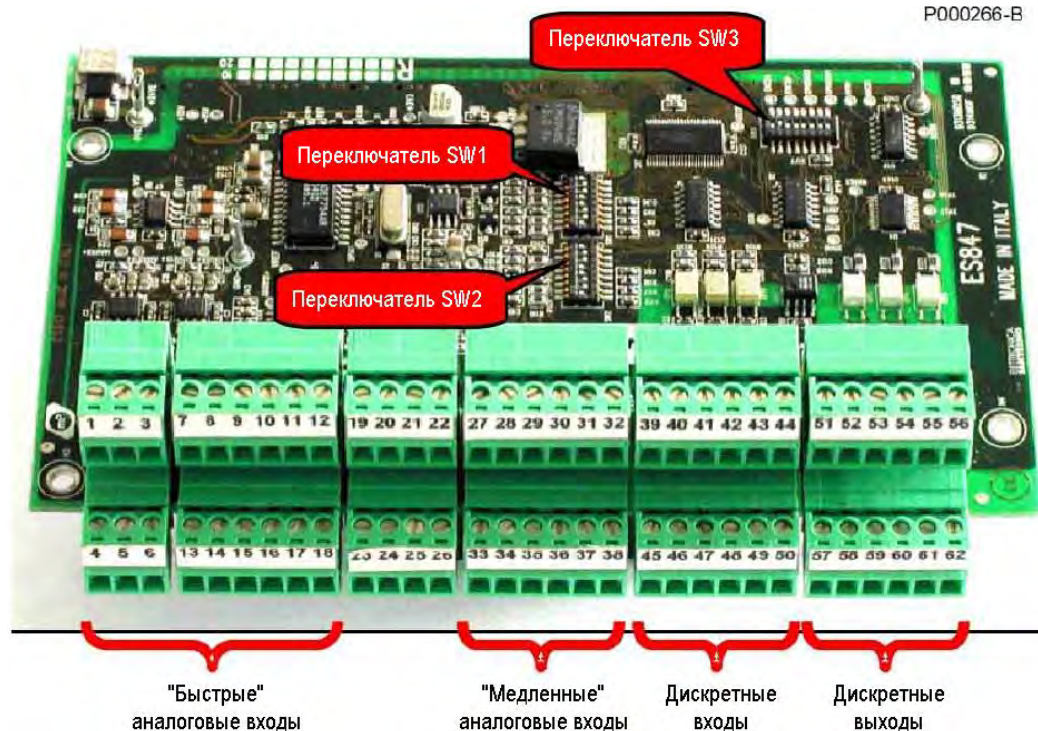


Рис. 157: Плата дополнительных входов/выходов ES847

6.14.2. ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Описание	Код
Плата обработки сигналов ES847/1	ZZ0101814

6.14.3. УСТАНОВКА ПЛАТЫ ES847 В ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (СЛОТ С)



ОПАСНО!

Перед началом работы с компонентами внутри преобразователя отключите напряжение и подождите не менее 20 минут. Дождитесь полного разряда внутренних конденсаторов во избежание риска поражения электрическим током.



ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током: не подключайте и не отключайте провода силовых клемм и клемм управления при включенном преобразователе. Это также предохранит преобразователь от выхода из строя.



ВНИМАНИЕ

Все винты, используемые для закрепления съемных частей (крышек клеммных колодок, разъемов последовательной связи, кабельных панелей и т.д.), окрашены в черный цвет и имеют круглую головку под крестообразную отвертку.

При подключении преобразователя разрешается удалять только такие винты. Если будут удалены другие винты или болты, гарантия на преобразователь снимается.

1. Отключите преобразователь и подождите не менее 20 минут.
2. Снимите переднюю часть корпуса преобразователя, ослабив четыре винта с шестигранными головками на верхней и нижней поверхностях преобразователя, чтобы получить доступ к монтажным стойкам и разъему для сигналов (Слот С). См. рис. ниже.



ВНИМАНИЕ

Перед снятием передней части корпуса преобразователя снимите пульт управления и отсоедините кабель, соединяющий пульт управления с печатной платой во избежание повреждения цепей связи.

P000099-0		ATTENTION Static Sensitive Devices. Handle Only at Static Safe Work Stations.	ATTENTION Circuits sensibles à l'électricité statique. Manipulation uniquement autorisée sur un poste de travail protégé.	ACHTUNG Elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Handhabung daher nur an geschützten Arbeitsplätzen erlaubt.

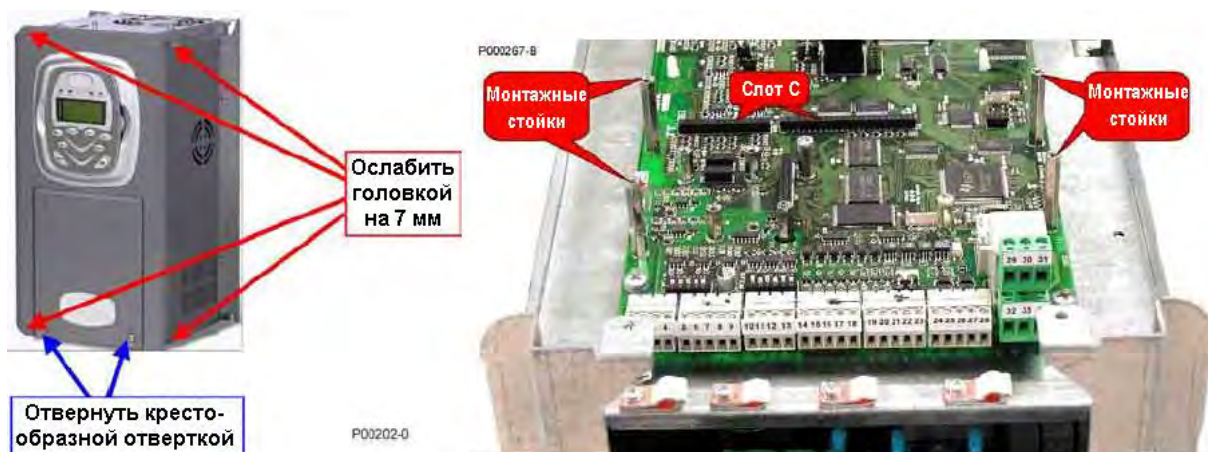


Рис. 158: Снятие передней части корпуса преобразователя; слот С

3. Вставьте две прилагаемые контактные полосы в нижнюю часть платы ES847; убедитесь, что все контакты вошли в соответствующие гнезда разъема. Установите плату ES847 над платой управления преобразователя PENTA; убедитесь, что все контакты платы вошли в соответствующие гнезда разъема. Закрепите плату на монтажных стойках при помощи прилагаемых винтов, как показано на рисунке.

P000268-0

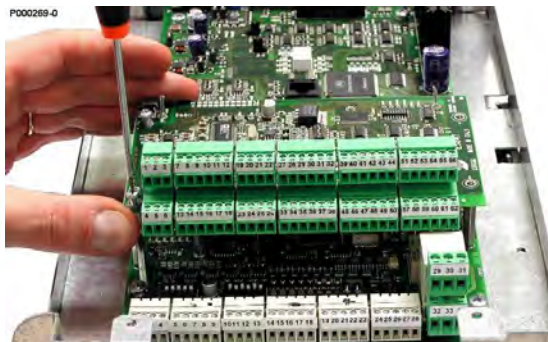
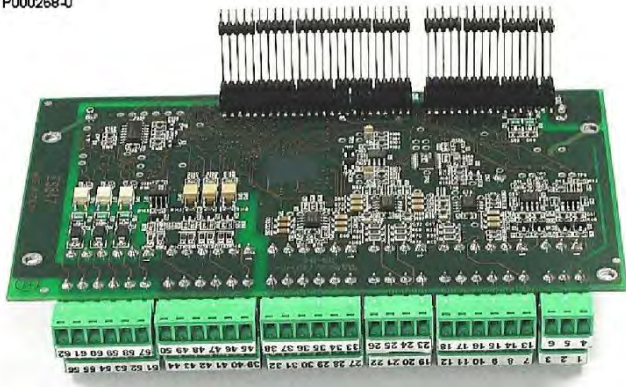


Рис. 159: Установка контактной полосы в плату ES847 и установка платы в слот С

4. Установите переключатели на плате ES847 в зависимости от типа подключаемых сигналов (см. соответствующую главу).
5. Для подключения кабелей к разъемам следуйте инструкциям в следующей главе.
6. Закройте корпус преобразователя.

6.14.4. КЛЕММЫ ПЛАТЫ ES847

На плате ES847 имеется 12 секций клемм подключения кабелей сечением 0.08..1.5мм² (AWG 28-16).

№	Название	Описание	Параметры	Переключатели / Примечания
1-2	XAIN1+ XAIN1 -	“Быстрый” дифференциальный дополнительный аналоговый вход №1, ±10В	U = ±10В, R _{вх} = 10кΩ; Разрешение: 12 бит	Не используется
3	CMA	Общий провод для аналоговых входов	0В платы управления	
4-5	+15VM- 15VM	Стабилизированный биполярный источник питания с защитой от короткого замыкания для внешних цепей.	+15 В, -15В; I _{вых} max: 100мА	
6	CMA	Общий провод для аналоговых входов	0В платы управления	
7-8	XAIN2+ XAIN2 -	“Быстрый” дифференциальный дополнительный аналоговый вход №2, ±10В	U = ±10В, R _{вх} = 10кΩ; Разрешение: 12 бит	Не используется
9- 10	XAIN3+ XAIN3 -	“Быстрый” дифференциальный дополнительный аналоговый вход №3, ±10В	U = ±10В, R _{вх} = 10кΩ; Разрешение: 12 бит	Не используется
11- 12	XAIN4+ XAIN4 -	“Быстрый” дифференциальный дополнительный аналоговый вход (токовый) №4, ±10В	U = ±10В, R _{вх} = 10кΩ; Разрешение: 12 бит	PD
13	XAIN5	“Быстрый” дифференциальный дополнительный аналоговый вход (токовый) №5	I = ±20мА, R _{вх} = 200 Ω; Разрешение: 12 бит	PD
14	CMA	Общий провод для XAIN5	0В платы управления	
15	XAIN6	“Быстрый” дифференциальный дополнительный аналоговый вход (токовый) №6	I = ±20мА, R _{вх} = 200 Ω; Разрешение: 12 бит	Не используется
16	CMA	Общий провод для XAIN6	0В платы управления	
17	XAIN7	“Быстрый” дифференциальный дополнительный аналоговый вход (токовый) №7 (Опция счетчика электроэнергии)	I = ±160мА, R _{вх} = 33 Ω; Разрешение: 12 бит	PR
18	CMA	Общий провод для аналоговых входов	0В платы управления	
19	VAP	Аналоговый вход сигнала от платы ES917 – фаза R (Опция счетчика электроэнергии)	V = ±10В, R _{вх} = 50кΩ; Разрешение: 12 бит	PR
20	VBP	Аналоговый вход сигнала от платы ES917 – фаза S (Опция счетчика электроэнергии)	V = ±10В, R _{вх} = 50кΩ; Разрешение: 12 бит	PR
21	VCP	Аналоговый вход сигнала от платы ES917 – фаза T (Опция счетчика электроэнергии)	V = ±10В, R _{вх} = 50кΩ; Разрешение: 12 бит	PR
22	CMA	Общий провод для аналоговых входов	0В платы управления	
23	IAP	Токовый аналоговый вход для сигнала энкодера тока – фаза R (Опция счетчика электроэнергии)	I = ±150мА, R _{вх} = 33Ω; Разрешение: 12 бит	PR
24	IBP	Токовый аналоговый вход для сигнала энкодера тока – фаза R (Опция счетчика электроэнергии)	I = ±150мА, R _{вх} = 33Ω; Разрешение: 12 бит	PR
25	ICP	Токовый аналоговый вход для сигнала энкодера тока – фаза R (Опция счетчика электроэнергии)	I = ±150мА, R _{вх} = 33Ω; Разрешение: 12 бит	PR
26	CMA	Общий провод для аналоговых входов	0В платы управления	

PD: Используется только в преобразователях Sinus Penta.

PR: Используется только при регенеративном применении и установленной опцией счетчика электроэнергии.

27	XAIN8/T1+	“Медленный” настраиваемый дополнительный аналоговый вход №8	U = 10В, Rвх = 30кΩ	SW1.3=ON SW1.1-2-4=OFF
			U = 100мВ, Rвх = 1МΩ	SW1.4=ON SW1.1-2-3=OFF
			I = 20мА, Rвх = 124,5Ω	SW1.2=ON SW1.1-3-4=OFF
		Вход датчика температуры № 1	Датчик типа PT100 в соответствии с нормами IEC 60751 или DIN 43735	SW1.1-4=ON SW1.2-3=OFF (по умолчанию)
28	CMA/T1-	Общий провод для XAIN8	0В платы управления	
29	XAIN9/T2+	“Медленный” настраиваемый дополнительный аналоговый вход №9	U = 10В, Rвх = 30кΩ	SW1.7=ON SW1.5-6-8=OFF
			U = 100мВ, Rвх = 1МΩ	SW1.8=ON SW1.5-6-7=OFF
			I = 20мА, Rвх = 124,5Ω	SW1.6=ON SW1.5-7-8=OFF
		Вход датчика температуры № 2	Датчик типа PT100 в соответствии с нормами IEC 60751 или DIN 43735	SW1.5-8=ON SW1.6-7=OFF (по умолчанию)
30	CMA/T2-	Общий провод для XAIN9	0В платы управления	
31	XAIN10/T3+	“Медленный” настраиваемый дополнительный аналоговый вход №10	U = 10В, Rвх = 30кΩ	SW2.3=ON SW2.1-2-4=OFF
			U = 100мВ, Rвх = 1МΩ	SW2.4=ON SW2.1-2-3=OFF
			I = 20мА, Rвх = 124,5Ω	SW2.2=ON SW2.1-3-4=OFF
		Вход датчика температуры № 3	Датчик типа PT100 в соответствии с нормами IEC 60751 или DIN 43735	SW2.1-4=ON SW2.2-3=OFF (по умолчанию)
32	CMA/T3-	Общий провод для XAIN10	0В платы управления	
33	XAIN11/T4+	“Медленный” настраиваемый дополнительный аналоговый вход №11	U = 10В, Rвх = 30кΩ	SW2.7=ON SW2.5-6-8=OFF
			U = 100мВ, Rвх = 1МΩ	SW2.8=ON SW2.5-6-7=OFF
			I = 20мА, Rвх = 124,5Ω	SW2.6=ON SW2.5-7-8=OFF
		Вход датчика температуры № 4	Датчик типа PT100 в соответствии с нормами IEC 60751 или DIN 43735	SW2.5-8=ON SW2.6-7=OFF (по умолчанию)
34	CMA/T4-	Общий провод для XAIN11	0В платы управления	
35	XAIN12	“Медленный” дополнительный аналоговый вход №12, 10В	U = 10В; Rвх= 30кΩ	Не используется
36	CMA	Общий провод для XAIN12	0В платы управления	Не используется
37	XAIN13	“Медленный” дополнительный аналоговый вход №13, 10В	U = 10В; Rвх= 30кΩ	Не используется
38	CMA	Общий провод для XAIN13	0В платы управления	Не используется

39	XMDI1	Многофункциональный дополнительный дискретный вход 1	Дискретные входы 24В с оптической изоляцией; положительная логика (PNP); активны при сигнале высокого уровня относительно CMD (клеммы 43 и 50). В соответствии с EN 61131-2 для дискретных входов типа 1 (номинальное напряжение 24В).	Максимальное время реакции процессора: 500 мкс
40	XMDI2	Многофункциональный дополнительный дискретный вход 2		
41	XMDI3	Многофункциональный дополнительный дискретный вход 3		
42	XMDI4	Многофункциональный дополнительный дискретный вход 4		
43	CMD	Общий провод для дискретных входов; изолирован от общего провода управляющих сигналов		
44	+24V	Дополнительный выход питания для дискретных входов с оптической изоляцией		
45	XMDI5	Многофункциональный дискретный вход 5		
46	XMDI6 / ECHA / FINA	Многофункциональный дискретный вход 6 / вход для двухтактного энкодера 24В с несимметричным выходом, фаза А / Частотный вход А		
47	XMDI7 / ECHB	Многофункциональный дискретный вход 7 / вход для двухтактного энкодера 24В с несимметричным выходом, фаза В	Максимальное время реакции процессора: 600 нс	
48	XMDI8 / FINB	Многофункциональный дискретный вход 8 / Частотный вход В		
49	+24V	Дополнительный выход питания для дискретных входов с оптической изоляцией	+24В±15%; I _{max} : 200мА Защищен самовосстанавливающимся предохранителем	
50	CMD	Общий провод для дискретных входов; изолирован от общего провода управляющих сигналов	Общий провод для дискретных входов с оптической изоляцией	
51	XMDO1	Многофункциональн. доп. дискретный выход 1 (коллектор)	Изолированные дискретные выходы с открытым коллектором, U _{вых max} = 48В; I _{вых max} = 50мА	
52	CMDO1	Многофункциональный доп. дискретный выход 1 (эмиттер)		
53	XMDO2	Многофункциональн. доп. дискретный выход 2 (коллектор)		
54	CMDO2	Многофункциональный доп. дискретный выход 2 (эмиттер)		
55	XMDO3	Многофункциональн. доп. дискретный выход 3 (коллектор)		
56	CMDO3	Многофункциональный доп. дискретный выход 3 (эмиттер)		
57	XMDO4	Многофункциональн. доп. дискретный выход 4 (коллектор)		
58	CMDO4	Многофункциональный доп. дискретный выход 4 (эмиттер)		
59	XMDO5	Многофункциональн. доп. дискретный выход 5 (коллектор)		
60	CMDO5	Многофункциональный доп. дискретный выход 5 (эмиттер)		
61	XMDO6	Многофункциональн. доп. дискретный выход 6 (коллектор)		
62	CMDO6	Многофункциональный доп. дискретный выход 6 (эмиттер)		



ВНИМАНИЕ

Все дискретные выходы неактивны при следующих условиях:

- преобразователь выключен
- инициализация преобразователя после включения питания
- обновление программного обеспечения

Имейте это в виду при выборе подключения преобразователя.

6.14.5. УСТАНОВКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ

На плате ES847 установлено три набора переключателей (см. Рис. 157), позволяющих установить режим работы (см. таблицу ниже).

SW1	Режим работы "медленных" аналоговых входов XAIN8 и XAIN9
SW2	Режим работы "медленных" аналоговых входов XAIN10 и XAIN11
SW3	Заводская установка: SW3.2=SW3.5=SW3.7=ON; остальные - OFF – Заводские установки не менять

6.14.6. ВОЗМОЖНЫЕ УСТАНОВКИ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ SW1 И SW2

Конфигурирование медленного аналогового входа XAIN8			
Режим: 0-10В (установка по умолчанию)	Режим: 0-100мВ	Режим: 0-20мА	Сигнал температуры от термистора PT100 (по умолчанию)

Конфигурирование медленного аналогового входа XAIN9			
Режим: 0-10В (установка по умолчанию)	Режим: 0-100мВ	Режим: 0-20мА	Сигнал температуры от термистора PT100 (по умолчанию)

Конфигурирование медленного аналогового входа XAIN10			
Режим: 0-10В (установка по умолчанию)	Режим: 0-100мВ	Режим: 0-20мА	Сигнал температуры от термистора PT100 (по умолчанию)

Конфигурирование медленного аналогового входа XAIN11			
Режим: 0-10В (установка по умолчанию)	Режим: 0-100мВ	Режим: 0-20мА	Сигнал температуры от термистора PT100 (по умолчанию)

Доступны пять программируемых режимов работы (см. Инструкции по программированию Sinus Penta), соответствующих четырем аппаратным установкам (см. таблицу ниже).

Тип установленного сигнала	Режим, устанавливаемый при помощи SW1 и SW2	Значение полной шкалы и примечания
Напряжение: 0÷10В	Режим: 0-10В	0÷10В
Напряжение: 0÷100мВ	Режим: 0-100мВ	0÷100мВ
Ток: 0÷20мА	Режим: 0-20мА	0мА ÷ 20мА
Ток: 4÷20мА	Режим: 0-20мА	4мА ÷ 20мА; сигнал тревоги при сигнале ниже 2мА (обрыв кабеля) и выше 25мА
Температура	Сигнал температуры от термистора PT100 (по умолчанию)	-50°С ÷ 125 °С. Сигнал тревоги при обрыве или коротком замыкании, если сопротивление выходит за заданные пределы.



ВНИМАНИЕ

Программные установки должны соответствовать аппаратным. В противном случае результат обработки входного сигнала непредсказуем.



ВНИМАНИЕ

Значение напряжения / тока, выходящее за допустимые пределы, интерпретируется как максимальное или минимальное.



ВНИМАНИЕ

Входы, рассчитанные на ввод напряжения, имеют высокое входное сопротивление. Отключение проводников от таких аналоговых входов не означает, что сигнал на нем будет равным 0. Чтобы сигнал был равен 0, вход должен быть подключен к источнику с низким сопротивлением или замкнут накоротко. Не используйте разрыв цепи для получения нулевого сигнала.

6.14.7. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

6.14.7.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ "БЫСТРЫХ" ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ

Дифференциальный вход позволяет снизить помехи из-за "потенциала общего провода", возникающие при поступлении сигнала от удаленных источников. Помехи становятся меньше только при правильном подключении.

Каждый вход включает в себя положительный и отрицательный входы дифференциального усилителя. Они должны быть подключены к источнику сигнала и к его общему проводу соответственно. Напряжение общего провода источника сигнала и общего провода СМА дополнительных входов не должны превышать максимально допустимого значения.

Чтобы снизить уровень помех на дифференциальном входе, выполните следующее:

- убедитесь, что провода к дифференциальному входу проложены вместе
- чтобы не превысить входное напряжение между общими проводами, можно подключить общий провод источника сигнала ко входу СМА,
- используйте экранированный кабель и подключайте его оплетку к клемме, расположенной рядом с клеммной колодкой преобразователя.

Плата ES847 снабжена дополнительным выходом питания, защищенным предохранителем, который может использоваться для питания внешних датчиков. Не превышайте допустимый ток нагрузки этого выхода.

Подключение показано на рисунке ниже:

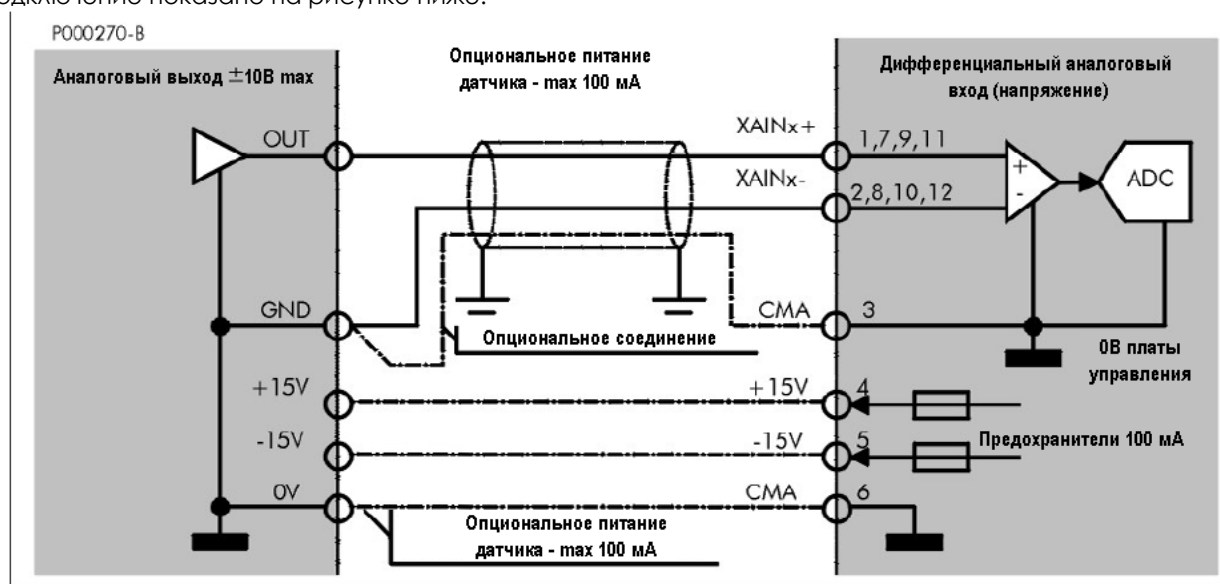


Рис. 160: Подключение источника сигнала (биполярное напряжение) к дифференциальному входу



ВНИМАНИЕ

Подключение клеммы СМА к общему проводу источника сигнала улучшает параметры подводимого сигнала. Соединение может быть выполнено через экранированный кабель, или через опциональное соединение внешнего источника питания.



ВНИМАНИЕ

Выходы питания внешних устройств имеют электронную защиту от временных коротких замыканий. После подключения преобразователя проверьте выходное напряжение, поскольку постоянное короткое замыкание может вывести преобразователь из строя.

6.14.7.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ “БЫСТРЫХ” ТОКОВЫХ ВХОДОВ

Имеется три “быстрых” аналоговых входа с низким сопротивлением, к которым можно подключить сигналы датчиков с токовым выходом.

Подключение показано на рисунке ниже.

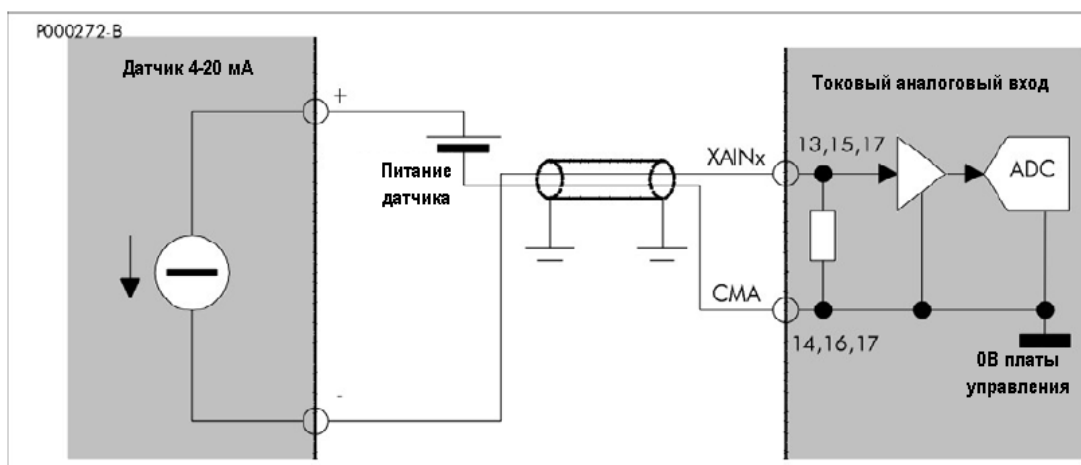


Рис. 161: Подключение датчиков 0÷20мА (4÷20мА) к “быстрым” токовым входам.



ВНИМАНИЕ

Не используйте внутренний источник питания +24В (клеммы 44 и 49) для питания аналоговых датчиков 4 - 20 мА, поскольку он соединен с общим проводом дискретных входов (CMD – клеммы 43 и 50), а не с общим проводом аналоговых входов (CMA). Клеммы 44 и 49 гальванически изолированы и должны таковыми оставаться.

6.14.7.3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ СИГНАЛОВ НАПРЯЖЕНИЯ К “МЕДЛЕННЫМ” АНАЛОГОВЫМ ВХОДАМ

Используйте экранированную пару в качестве кабеля подключения, и соедините ее экран с корпусом платы ES847. Для присоединения оплетки к корпусу преобразователя используйте специальные хомуты, расположенные рядом с клеммной колодкой.

Хотя “медленные” аналоговые каналы имеют частоту отсечки чуть выше 10 Гц, и частота сети, являющаяся основным источником помех, сильно ослаблена, убедитесь, что подключение выполнено правильно, особенно если значение полной шкалы составляет 100 мВ, и если длина кабелей превышает 10 м. На рисунке ниже показан пример подключения сигнала от источника напряжения.

Установите переключатели конфигурирования аналогового канала в нужное положение: выберите значение полной шкалы 10В или 100мВ. Программные установки должны соответствовать аппаратным.

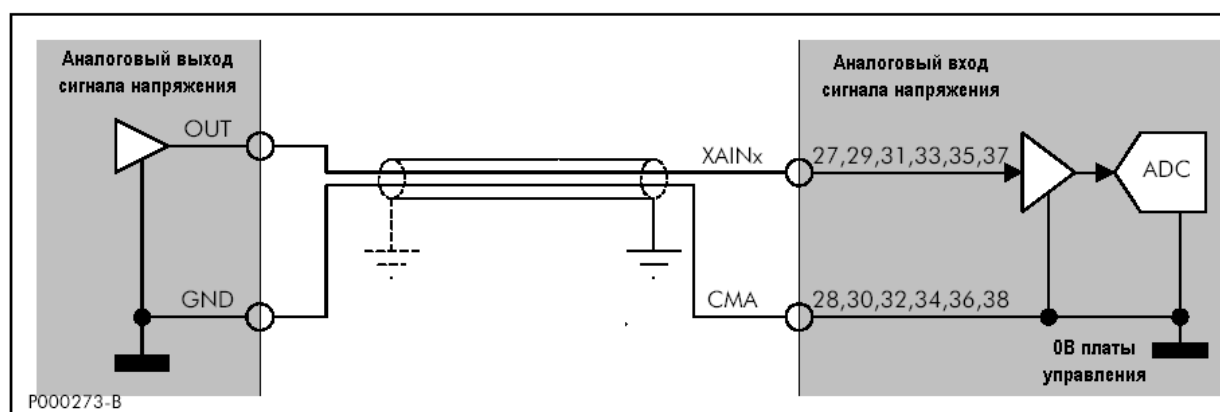


Рис. 162: Подключение сигнала напряжения к “медленному” аналоговому входу

6.14.7.4. Подключение токовых сигналов к “медленным” аналоговым входам

На Рис. 161 показано подключение токовых сигналов к “медленным” аналоговым входам. Ко входам XAIN8, XAIN9, XAIN10, XAIN11 – и соответственно клеммам 27, 29, 31, 33 – могут подключаться источники токового сигнала со значением полной шкалы 20мА. Установите переключатели конфигурирования аналогового канала в нужное положение: выберите значение полной шкалы 20мА и установите соответствующий программируемый параметр равным $0 \div 20\text{мА}$ или $4 \div 20\text{мА}$.

6.14.7.5. Подключение термистора RT100 к “медленным” аналоговым входам

Плата ES847 позволяет считывать значение температуры непосредственно с подключенного стандартного термистора RT100 (DIN EN 60751). Для упрощения подключения используется двухпроводное подключение. Используйте по возможности более короткие кабели и убедитесь в том, что при работе преобразователя они не будут подвергаться случайному нагреву. Подключение показано на рисунке ниже: используйте экранированный кабель и подключите его оплетку к корпусу преобразователя при помощи специального хомута.

Если используется кабель длиной более 10м, то необходима калибровка. Например, при использовании экранированной пары сечением 1мм^2 (AWG 17) ошибка оценки температуры составляет примерно $+1^\circ\text{C}$ на каждые 10м.

Для выполнения калибровки вместо датчика RT100 необходимо подключить эмулятор 0°C (или резистор на 100 Ом 0.1%), а затем выполнить функцию установки нуля. Подробнее см. Инструкции по программированию Sinus Penta.

Эмулятор RT100 позволяет выполнить калибровку до подключения датчика.

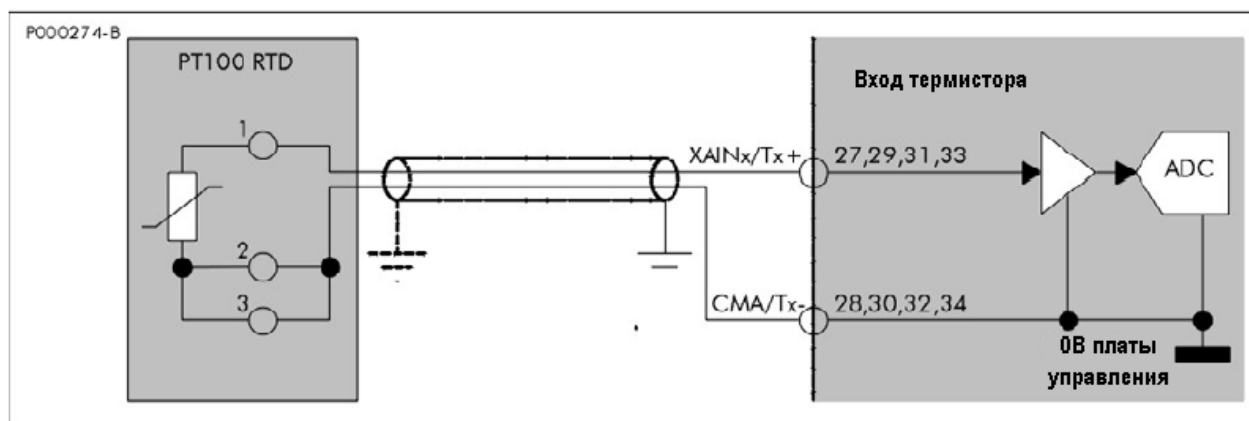


Рис. 163: Подключение термистора RT100 к аналоговым входам XAIN8 – 11 / T1 - 4



ВНИМАНИЕ

Программные установки должны соответствовать аппаратным. В противном случае результат обработки входного сигнала непредсказуем.



ВНИМАНИЕ

Значение напряжения / тока, выходящее за допустимые пределы, интерпретируется как максимальное или минимальное.



ВНИМАНИЕ

Входы, рассчитанные на ввод напряжения, имеют высокое входное сопротивление. Отключение проводников от таких аналоговых входов не означает, что сигнал на нем будет равен 0. Чтобы сигнал был равен 0, вход должен быть подключен к источнику с низким сопротивлением или замкнут накоротко. Не используйте разрыв цепи для получения нулевого сигнала.

6.14.7.6. Подключение изолированных дискретных входов

Все дискретные входы гальванически изолированы от общего провода платы управления. Для подачи сигнала на эти входы используйте изолированный источник питания, выведенный на клеммы 44 и 49, или внешний источник питания 24В пост. тока.

На рисунке ниже показаны варианты подключения при использовании внутреннего источника питания и при использовании источника питания управляющего устройства, например, контроллера. Внутренний источник (+24В, клеммы 44 и 49) защищен самовосстанавливающимся предохранителем 200мА.

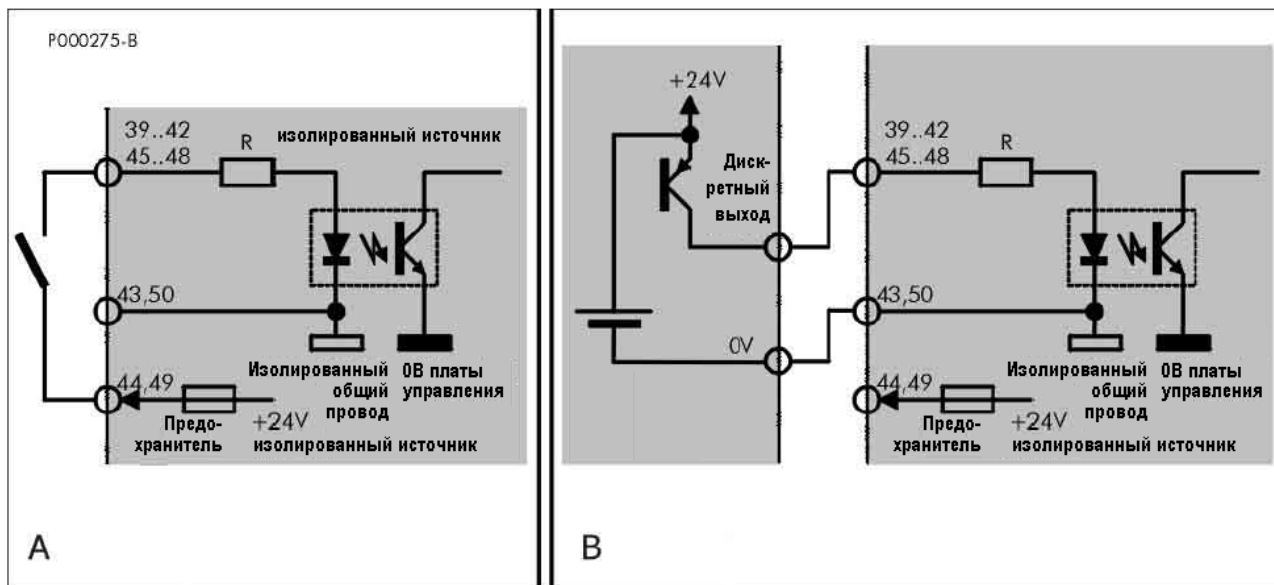


Рис. 164: Подключение входа PNP

A: Сигнал PNP (активный уровень +24В), подаваемый беспотенциальным контактом

B: Сигнал PNP (активный уровень +24В), поступающий от другого устройства (контроллера, дискретных выходов платы управления и т.п.)

6.14.7.7. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ЭНКОДЕРУ ИЛИ ЧАСТОТНОМУ ВЫХОДУ

Дополнительные дискретные входы XMDI6, XMDI7 и XMDI8 способны обрабатывать быстроизменяющиеся дискретные сигналы и могут использоваться для подключения двухтактного несимметричного инкрементного энкодера или частотного сигнала.

Важно: При установке платы ES847 функции обработки сигналов энкодера В снимаются с базовой платы управления и передаются на плату ES847. Инкрементный энкодер должен подключаться к "быстрым" дискретным входам XMDI6 и XMDI7, как показано на рисунке ниже.

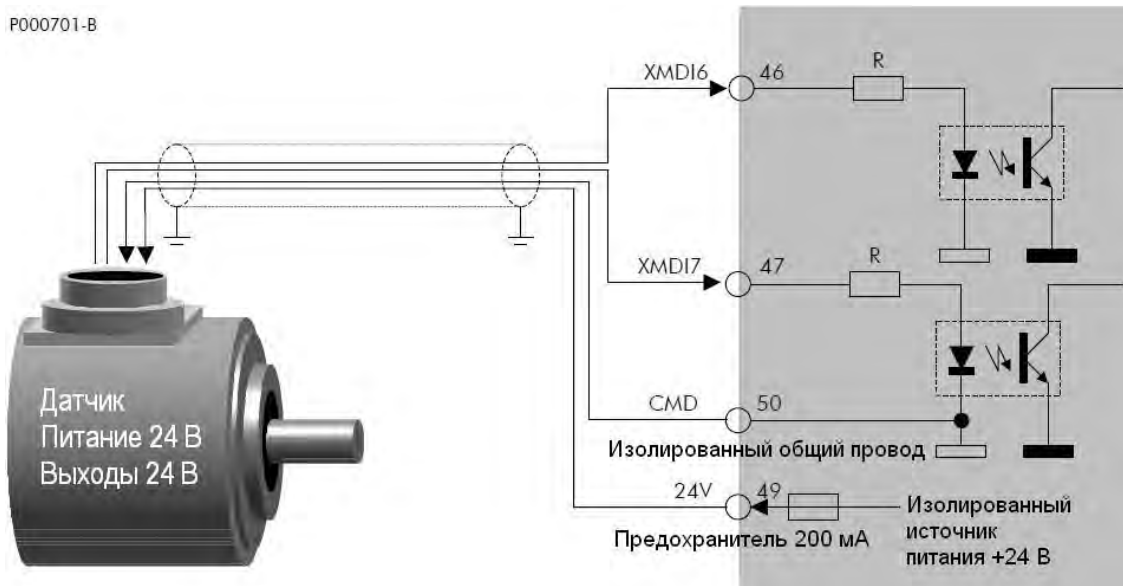


Рис. 165: Подключение инкрементного энкодера к быстрым входам XMDI6 и XMDI7

Энкодер должен иметь двухтактные выходы; его питание 24В осуществляется от встроенного в преобразователь источника – клеммы +24В (49) и CMD (50). Максимальный потребляемый ток – 200мА; источник защищен самовосстанавливающимся предохранителем.

Только энкодеры описанного выше типа могут подключаться непосредственно к клеммам управления SINUS PENTA; сигналы энкодера должны иметь максимальную частоту 155 кГц, соответствующую 1024 имп./об. при 9000 об/мин.

Вход XMDI8 может обрабатывать частотный сигнал прямоугольной формы от 10 до 100 кГц, который преобразуется в аналоговое значение, используемое в качестве задания. Значения частот, соответствующие минимальному и максимальному заданию, определяются программируемыми параметрами преобразователя. Не превышайте допустимую скважность частотных входов.

Сигналы поступают с двухтактного выхода 24В по отношению к общему проводу, выведенному на клемму CMD (50), как показано на рисунке ниже.

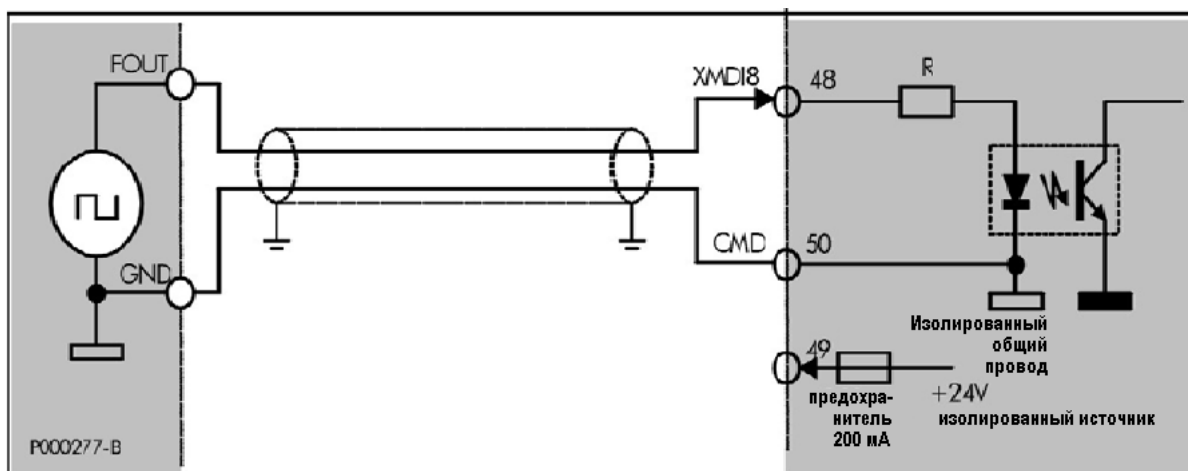



Рис. 166: Подключение сигнала 24В, поступающего от двухтактного частотного выхода

6.14.7.8. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ ДИСКРЕТНЫХ ВЫХОДОВ

Многофункциональные выходы XMDO1...8 (клеммы 51...62) имеют отдельные общие провода (CMDO1..8), изолированные от других выходов. Они могут использоваться для управления нагрузкой типа PNP или NPN, в зависимости от подключения, показанного на Рис. 167 и Рис. 168.

Электрическая проводимость (аналогичная замкнутому контакту) имеет место между клеммами MDO2 и CMDO2 при активности выхода, т.е. если символ  отображается рядом с выходом. При этом нагрузки PNP или NPN включены.

Выходы могут питаться как от встроенного источника питания, так и от внешнего (24 или 48В – см. пунктирные линии на рисунках).

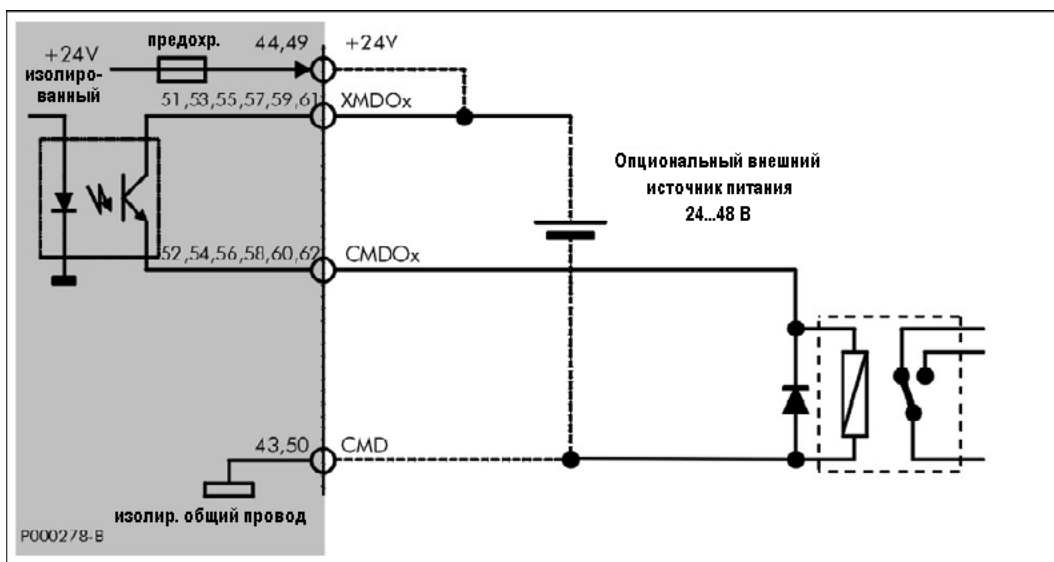


Рис. 167: Подключение выхода по схеме PNP для управления реле

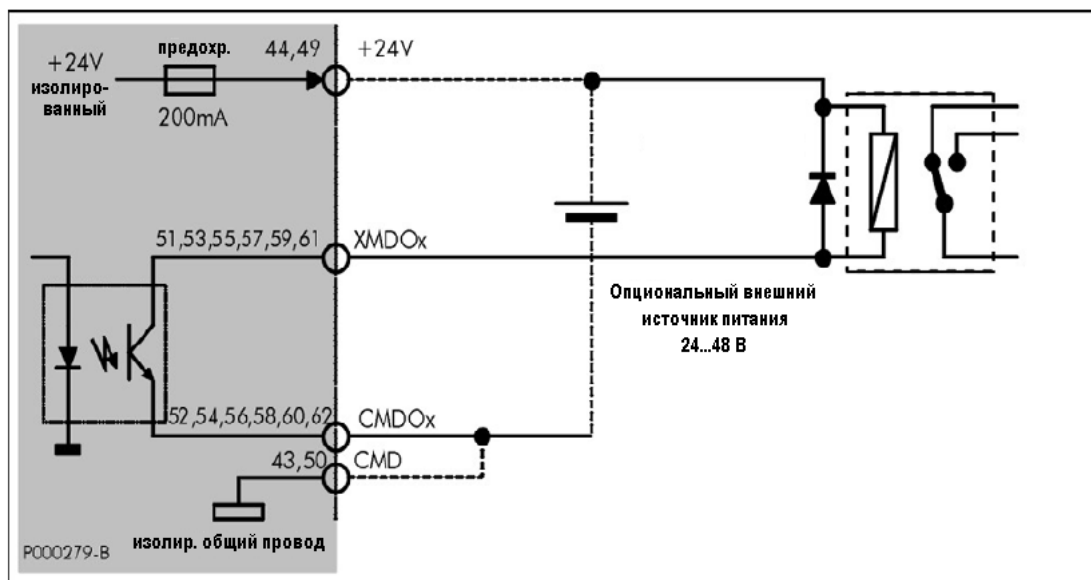


Рис. 168: Подключение выхода по схеме NPN для управления реле

**ВНИМАНИЕ**

При подключении индуктивной нагрузки (например, обмотки реле) всегда используйте разрядный диод, который должен подключаться так, как показано на рисунке.

**ВНИМАНИЕ**

Не используйте одновременно внутренний изолированный источник питания и внешний источник питания для питания изолированных дискретных выходов. Пунктирными линиями показано альтернативное подключение.

**ВНИМАНИЕ**

Дискретные выходы ХМДО1..8 защищены от временного короткого замыкания восстанавливаемым предохранителем. После подключения преобразователя проверьте выходное напряжение, поскольку постоянное короткое замыкание может вывести преобразователь из строя.

6.14.8. ТРЕБОВАНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Рабочая температура:	От -10 до +50 °С (при более высоких температурах свяжитесь с Elettronica Santerno)
Относительная влажность:	От 5 до 95% (без конденсата)
Высота над уровнем моря	До 2000 м. При необходимости установки на высоте от 2000 до 4000 м свяжитесь с Elettronica Santerno.

6.14.9. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**6.14.9.1. АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ**

<i>Быстрые аналоговые входы, шкала $\pm 10V$</i>	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Входное сопротивление		10		к Ω
Суммарная ошибка смещения и коэффициента усиления по отношению к максимальному значению шкалы		0.5		%
Температурный коэффициент смещения и коэффициента усиления			200	ppm/ $^{\circ}C$
Разрешение			12	бит
Значение напряжения единицы младшего двоичного разряда		5.22		мВ/ед.
Максимальное абсолютное напряжение на дифференциальных входах	-15		+15	В
Допустимая перегрузка входов без повреждения	-30		+30	В
Входной фильтр частот (фильтр Баттеруорта 2-го порядка)		5.1		кГц
Время опроса (зависит от используемого программного обеспечения)	0.2		1.2	мс

<i>Быстрые аналоговые токовые входы</i>	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Входное сопротивление		200		Ω
Суммарная ошибка смещения и коэффициента усиления по отношению к максимальному значению шкалы		0.5		%
Температурный коэффициент смещения и коэффициента усиления			200	ppm/ $^{\circ}C$
Разрешение			12	бит
Значение тока единицы младшего двоичного разряда		13		мкА/ед.
Эквивалентное разрешение в режиме 0-20 мА			10,5	бит
Допустимая перегрузка входов без повреждения	-5		+5	В
Входной фильтр частот (фильтр Баттеруорта 2-го порядка)		5.1		кГц
Время опроса (зависит от используемого программного обеспечения)	0.2		1.2	мс

Медленные аналоговые входы в режиме 0-10В	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Входное сопротивление		40		к Ω
Суммарная ошибка смещения и коэффициента усиления по отношению к максимальному значению шкалы		0.5		%
Температурный коэффициент смещения и коэффициента усиления			200	ppm/ $^{\circ}$ C
Разрешение			12	бит
Значение напряжения единицы младшего двоичного разряда		2.44		мВ/ед.
Допустимая перегрузка входов без повреждения	-30		+30	В
Входной фильтр частот (фильтр Баттеруорта 2-го порядка)		13		кГц
Время опроса (зависит от используемого программного обеспечения)	10		1000	мс

Медленные аналоговые входы в режиме 0-20 мА	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Входное сопротивление		124.5		Ω
Суммарная ошибка смещения и коэффициента усиления по отношению к максимальному значению шкалы		0.5		%
Температурный коэффициент смещения и коэффициента усиления			200	ppm/ $^{\circ}$ C
Разрешение			12	бит
Значение тока единицы младшего двоичного разряда		4.90		мкА/ед.
Допустимая перегрузка входов без повреждения	-3.7		+3.7	В
Входной фильтр частот (фильтр Баттеруорта 2-го порядка)		13		кГц
Время опроса (зависит от используемого программного обеспечения)	10		1000	мс

Медленные аналоговые входы в режиме 0-100 мВ	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Входное сопротивление	1			М Ω
Суммарная ошибка смещения и коэффициента усиления по отношению к максимальному значению шкалы		0.2		%
Температурный коэффициент смещения и коэффициента усиления			50	ppm/ $^{\circ}$ C
Разрешение			12	бит
Значение напряжения единицы младшего двоичного разряда		24.7		мкВ/ед.
Допустимая перегрузка входов без повреждения	-30		+30	В
Входной фильтр частот (фильтр нижних частот 1-го порядка)		13		Гц
Время опроса (зависит от используемого программного обеспечения)	10		1000	мс

Медленные аналоговые входы в режиме измерения сигнала датчика температуры PT100	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Тип датчика	Двухпроводный термистор PT100			
Диапазон измерения	-50		260	°C
Ток поляризации PT100		0.49		мА
Температурный коэффициент измерения			50	ppm/°C
Разрешение			11	бит
Максимальная суммарная ошибка при температуре от -40 до +50°C		0.5	1.5	°C
Среднее значение температуры единицы младшего двоичного разряда (с функцией программной линеаризации)		0.135		°C/ед.
Допустимая перегрузка входов без повреждения	-10		+10	В
Входной фильтр частот (фильтр нижних частот 1-го порядка)		13		Гц
Время опроса (зависит от используемого программного обеспечения)	10		1000	мс

6.14.9.2. ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ

Характеристики дискретных входов	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Входное напряжение на XMDix по отношению к CMD	-30		30	В
Напряжение логической 1 между XMDix и CMD	15	24	30	В
Напряжение логического 0 между XMDix и CMD	-30	0	5	В
Потребление тока по входу XMDix при уровне логической 1	5	9	12	мА
Входная частота на "быстрых" входах XMDi6...8			155	кГц
Допустимая скважность для частотных входов	30	50	70	%
Минимальное время при высоком уровне для "быстрых" входов XMDi6...8	4.5			мкс
Напряжение проверки изоляции между клеммами CMD (43 и 50) и CMA (3-6-14-16-18-28-30-32-34-36-38)	~500В, 50Гц, 1 мин.			

6.14.9.3. ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ

Характеристики дискретных выходов	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Рабочий диапазон напряжений для выходов XMDO1..8	20	24	50	В
Максимальный коммутируемый ток для выходов XMDO1..8			50	мА
Падение напряжения на выходах XMDO1..8 в активном состоянии			2	В
Ток утечки по выходам XMDO1..8 в активном состоянии			4	мкА
Напряжение проверки изоляции между клеммами CMDO1..8 и CMA	~500В, 50Гц, 1 мин.			

6.14.9.4. ВЫХОДЫ ПИТАНИЯ

Характеристики питания аналоговых выходов	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Напряжение на клемме +15В (4) относительно СМА (6)	14.25	15	15.75	В
Напряжение на клемме -15В (5) относительно СМА (6)	-15.75	-15	-14.25	В
Максимальный ток нагрузки выходов +15В и -15В			100	мА

Характеристики питания дискретных выходов	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Напряжение на клеммах +24В (44, 49) относительно СМД (43, 50)	21	24	27	В
Максимальный ток нагрузки выхода +24В			200	мА

**ВНИМАНИЕ**

Возможно появление необратимых изменений при превышении допустимых значений параметров входов/выходов.

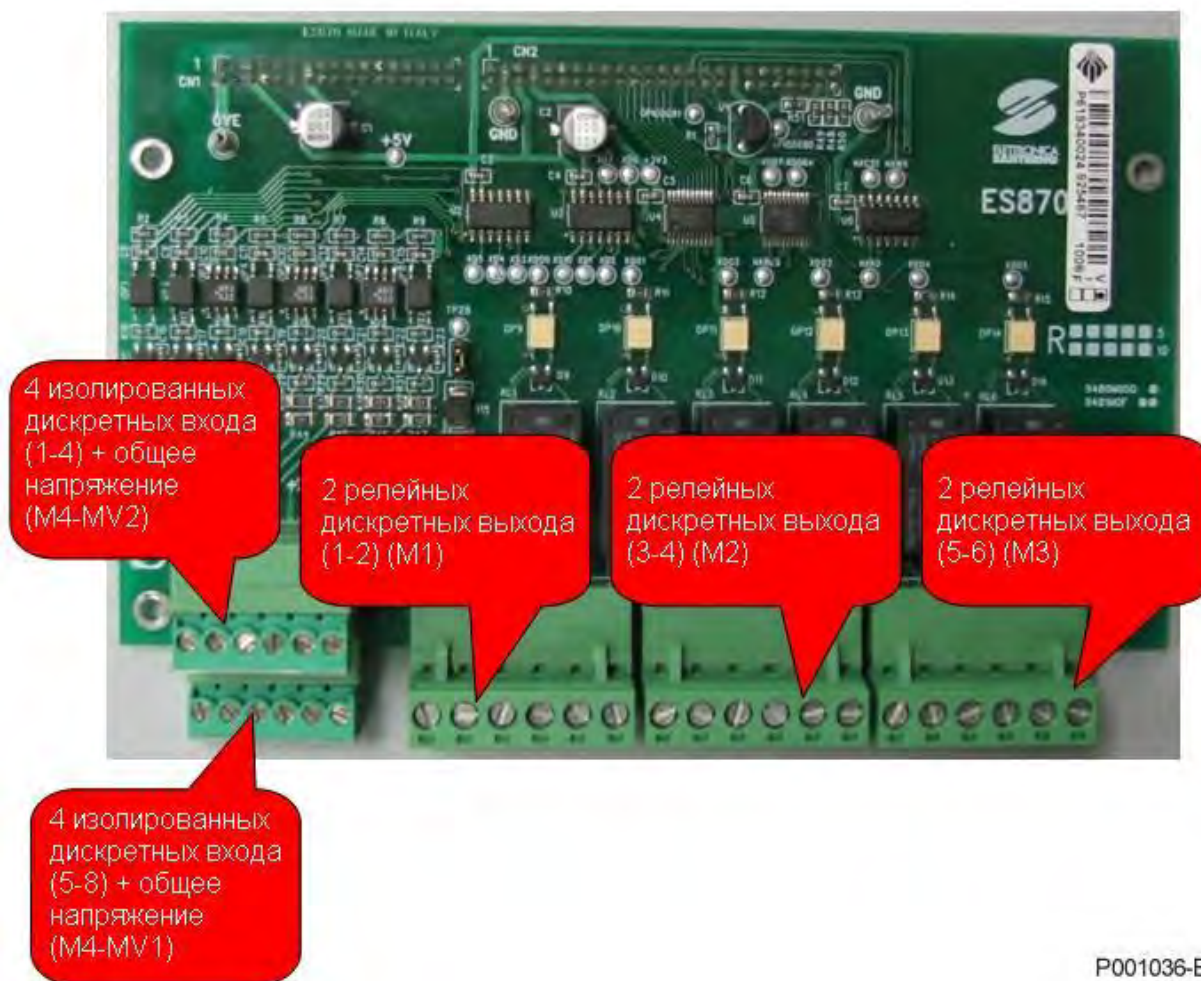
**ВНИМАНИЕ**

Изолированный источник питания и дополнительный источник питания аналоговых входов / выходов защищены восстанавливаемым предохранителем, защищающим цепи питания внутри преобразователя от короткого замыкания. Тем не менее, в случае короткого замыкания возможны сбои во временной блокировке преобразователя и останове двигателя.

6.15. ПЛАТА РАСШИРЕНИЯ РЕЛЕЙНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ ES870 (СЛОТ С)

Плата ES870 представляет собой плату расширения (увеличения количества) дискретных входов / выходов для всей серии SINUS PENTA. Плата включает в себя:

- XMDI1/2/3/4/5/6/7/8: восемь многофункциональных дискретных входов 24В PNP. Три из них являются "быстрыми" и могут использоваться для подключения двухтактных энкодеров с питанием 24В.
- XMDO1/2/3/4/5/6: шесть многофункциональных релейных выходов (~250 В, 5А, =30 В, 5А).



P001036-B

Рис. 169: Плата расширения дискретных входов / выходов ES870



ВНИМАНИЕ

Если плата ES870 установлена в слот С, то плата ES919 не может быть установлена в слот В (см. 6.11 ПЛАТА СВЯЗИ ES919 (Слот В)).

6.15.1. ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Описание	Код
Плата релейных входов/выходов	ZZ0101840

6.15.2. УСТАНОВКА ПЛАТЫ ES870 В ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (СЛОТ С)



ОПАСНО

Перед началом работы с компонентами внутри преобразователя отключите напряжение и подождите не менее 20 минут. Дождитесь полного разряда внутренних конденсаторов во избежание риска поражения электрическим током.



ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током: не подключайте и не отключайте провода силовых клемм и клемм управления при включенном преобразователе. Это также предохранит преобразователь от выхода из строя.



ВНИМАНИЕ

Все винты, используемые для закрепления съемных частей (крышек клеммных колодок, разъемов последовательной связи, кабельных панелей и т.д.), окрашены в черный цвет и имеют круглую головку под крестообразную отвертку.

При подключении преобразователя разрешается удалять только такие винты. Если будут удалены другие винты или болты, гарантия на преобразователь снимается.

1. Отключите преобразователь и подождите не менее 20 минут.
2. Снимите переднюю часть корпуса преобразователя, ослабив четыре винта с шестигранными головками на верхней и нижней поверхностях преобразователя, чтобы получить доступ к монтажным стойкам и разъему для сигналов (Слот С). См. рисунок ниже.



ВНИМАНИЕ

Перед снятием передней части корпуса преобразователя снимите пульт управления и отсоедините кабель, соединяющий пульт управления с печатной платой во избежание повреждения цепей связи.

P000096-0		ATTENTION Static Sensitive Devices. Handle Only at Static Safe Work Stations.	ATTENTION Circuits sensibles à l'électricité statique. Manipulation uniquement autorisée sur un poste de travail protégé.	ACHTUNG Elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Handhabung daher nur an geschützten Arbeitsplätzen erlaubt.
-----------	---	--	--	--

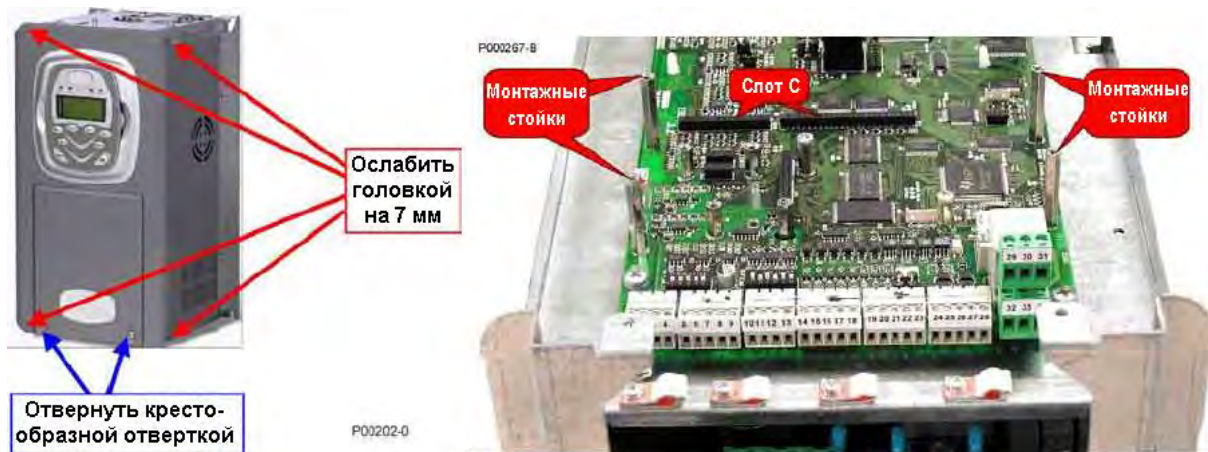


Рис. 170: Снятие передней части корпуса преобразователя; слот С

3. Вставьте две прилагаемые контактные полосы в нижнюю часть платы ES870; убедитесь, что все контакты вошли в соответствующие гнезда разъема. Установите плату ES870 над платой управления преобразователя PENTA; убедитесь, что все контакты платы вошли в соответствующие гнезда разъема. Закрепите плату на монтажных стойках при помощи прилагаемых винтов, как показано на рисунке.
4. Для подключения кабелей к разъемам следуйте инструкциям в следующей главе.
5. Закройте корпус преобразователя.

6.15.3. КЛЕММЫ ПЛАТЫ ES870

2 съемных секции клемм подключения кабелей сечением 0.08..1.5мм² (AWG 28-16).

N.	Название	Описание	Характеристики входов/выходов	Примечание
1	XMDI1	Многофункциональный дискретный вход 1	Дискретные входы =24В с оптоизоляцией; положительная логика (PNP): активны при положительном потенциале относительно 0VE (клемма 6). Соответствуют стандарту EN 61131-2 на дискретные входы типа 1 с номинальным напряжением =24В.	Максимальное время ответа микропроцессору 500 мкс
2	XMDI2	Многофункциональный дискретный вход 2		
3	XMDI3	Многофункциональный дискретный вход 3		
4	XMDI4	Многофункциональный дискретный вход 4		
5	CMD	Общий провод дискретных входов, изолированный от общего провода платы управления	0В для дискретных входов с оптоизоляцией; тестирование изоляции от входа СМА преобразователя напряжением ~500В 50Гц в течение 1 мин.	
6	+24VE	Питание дискретных входов и выходов с оптоизоляцией и обмоток реле (*)	+24В±15%; максимальный выходной ток: 125мА; максимальный входной ток: 75мА; Защищено восстанавливаемым предохранителем.	
7	XMDI5	Многофункциональный дискретный вход 5	Дискретные входы =24В с оптоизоляцией; положительная логика (PNP): активны при положительном потенциале относительно 0VE (клемма 6). Соответствуют стандарту EN 61131-2 на дискретные входы типа 1 с номинальным напряжением =24В.	Максимальное время ответа микропроцессору 600 нс
8	XMDI6 / ECHA / FINA	Многофункциональный дополнительный дискретный вход 6 / двухтактный вход однополярного сигнала фазы А энкодера 24В / частотный вход А		
9	XMDI7 / ECHB	Многофункциональный дополнительный дискретный вход 7 / двухтактный вход однополярного сигнала фазы В энкодера 24В		
10	XMDI8 / FINB	Многофункциональный дополнительный дискретный вход 8 / частотный вход В.		
11	+24VE	Питание дискретных входов и выходов с оптоизоляцией и обмоток реле (*)	+24В±15%; максимальный выходной ток: 125мА; максимальный входной ток: 75мА; Защищено восстанавливаемым предохранителем.	
12	0VE	Общий провод дискретных входов, изолированный от общего провода платы управления	0В для дискретных входов с оптоизоляцией; тестирование изоляции от входа СМА преобразователя напряжением ~500В 50Гц в течение 1 мин.	



ВНИМАНИЕ (*)

Полная нагрузка на все выходы +24В преобразователя не должна превышать 200 мА. Это относится к выходам как на плате управления, так и на опциональных платах. Обмотки реле, подключенные к выходам +24В платы ES870, могут потреблять до 75 мА. Их суммарное потребление необходимо вычесть из указанного выше предела 200 мА. При разомкнутой перемычке J1 клеммы 5 и 11 могут использоваться для подключения внешнего питания обмоток реле и разгрузки внутреннего источника питания преобразователя.

3 секции клемм подключения кабелей сечением 0.2..2.5мм² (AWG 24-12).

N.	Название	Описание	Характеристики входов/выходов
13	XDO1-NC	Многофункц. релейный выход 1 (НЗ)	Переключающие контакты: при низком уровне сигнала общий контакт соединен с НЗ; при высоком уровне – с НО; Максимальная резистивная нагрузка: ~ 250В, 5А; = 30В, 5А Максимальная индуктивная нагрузка (L/R=7мс): ~250В, 1.5А; = 30В, 1.5А Проверка изоляции между контактами и обмоткой реле выполнена напряжением ~ 2500В 50Гц в течение 1 минуты; Минимальная нагрузка: 15мА, =10В
14	XDO1-C	Многофункц. релейный выход 1 (общий)	
15	XDO1-NO	Многофункц. релейный выход 1 (НО)	
16	XDO2-NC	Многофункц. релейный выход 2 (НЗ)	
17	XDO2-C	Многофункц. релейный выход 2 (общий)	
18	XDO2-NO	Многофункц. релейный выход 2 (НО)	
19	XDO3-NC	Многофункц. релейный выход 3 (НЗ)	
20	XDO3-C	Многофункц. релейный выход 3 (общий)	
21	XDO3-NO	Многофункц. релейный выход 3 (НО)	
22	XDO4-NC	Многофункц. релейный выход 4 (НЗ)	
23	XDO4-C	Многофункц. релейный выход 4 (общий)	
24	XDO4-NO	Многофункц. релейный выход 4 (НО)	
25	XDO5-NC	Многофункц. релейный выход 5 (НЗ)	
26	XDO5-C	Многофункц. релейный выход 5 (общий)	
27	XDO5-NO	Многофункц. релейный выход 5 (НО)	
28	XDO6-NC	Многофункц. релейный выход 6 (НЗ)	
29	XDO6-C	Многофункц. релейный выход 6 (общий)	
30	XDO6-NO	Многофункц. релейный выход 6 (НО)	

6.15.3.1. ВЫХОДЫ ПИТАНИЯ

Дополнительные дискретные входы XMDI6, XMDI7, XMDI8 могут обрабатывать быстроменяющиеся дискретные сигналы и могут использоваться для подключения двухтактных однополярных энкодеров или частотных сигналов.

**ВНИМАНИЕ**

При установке платы ES847 функции обработки сигналов энкодера В снимаются с базовой платы управления и передаются на плату ES847.

Электрические характеристики дополнительных дискретных входов аналогичны таковым для опциональной платы управления ES847.

Подробнее см. главы 6.14.7.7 Подключение к энкодеру или частотному выходу и 6.14.4 Клеммы платы ES847.

6.16. Плата источника питания ES914



Рис. 171: Плата источника питания ES914

Описание платы ES914

Плата ES914 представляет собой изолированный источник питания для преобразователей SINUS PENTA через разъем RS485 (см. главу 3.8 ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ). Она устанавливается на кронштейн с задним разъемом для DIN-реек типа OMEGA 35 мм.

Плата обеспечивает также изоляцию сигналов RS485 на разъеме преобразователя. Использование ES914 рекомендуется для гальванической изоляции между цепями управления преобразователя и внешними цепями связи.

Обеспечивается изоляция трех зон: входа питания =24В, блока RS485 на стороне ведущего и выхода RS485 +9В на стороне преобразователя (см. Рис. 173).

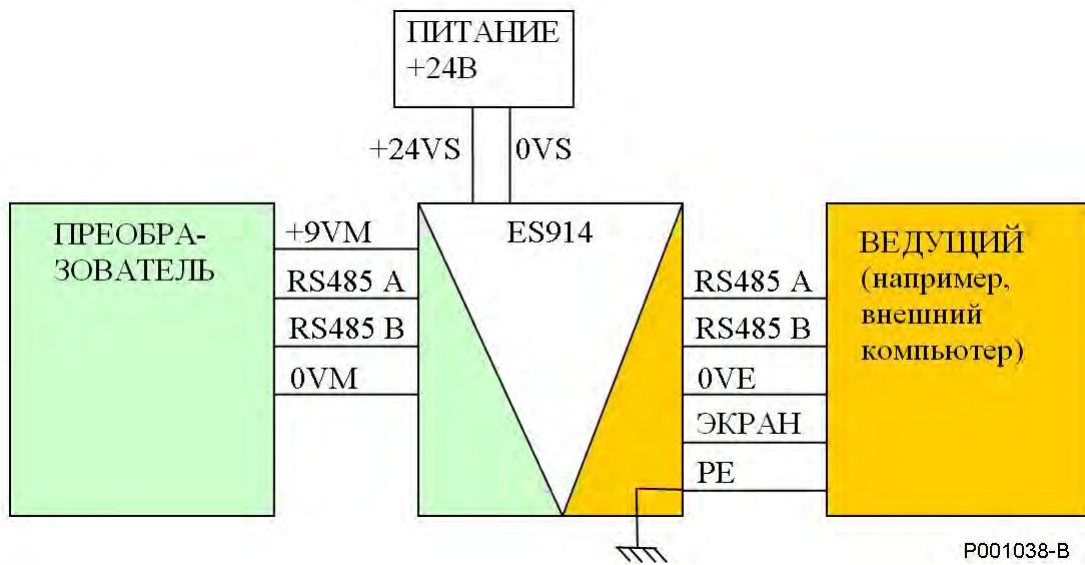
Плата ES914 в каждый момент времени передает данные только в одном направлении (полудуплексный режим).

Передача обычно начинается ведущим устройством, которое передает пакет запроса. При получении стартового бита и пакета запроса канал связи ведущего открывается в направлении преобразователя и остается открытым до получения всего пакета в течение времени, необходимого на передачу четырех байт на допустимой минимальной скорости обмена. По окончании времени передачи оба порта освобождаются.

Затем преобразователь передает пакет ответа. При получении стартового бита пакета ответа канал связи открывается на стороне преобразователя в направлении порта ведущего; по истечении второго времени задержки цикл обмена завершается.

Плата ES914 снабжена двумя светодиодными индикаторами неисправности связи RS485. Определяется также неправильное подключение (при наличии).

Плата ES914 снабжена подавителями выбросов напряжения (TVS) для подавления переходных процессов, связанных с неблагоприятными погодными условиями, влияющими на кабель связи RS485, идущий к ведущему устройству (внешнему прибору, управляющему преобразователем через плату ES914). Плата ES914 соответствует стандарту EN61000-4-5, уровень 4, критерий В.



ЭКРАНИРОВАННЫЙ КАБЕЛЬ СВЯЗИ RS485

Соединение PE и экрана:

- Опционально на стороне преобразователя
- На стороне ведущего минимизирует выбросы напряжения сигнала

Рис. 172: Стандартная схема подключения платы ES914

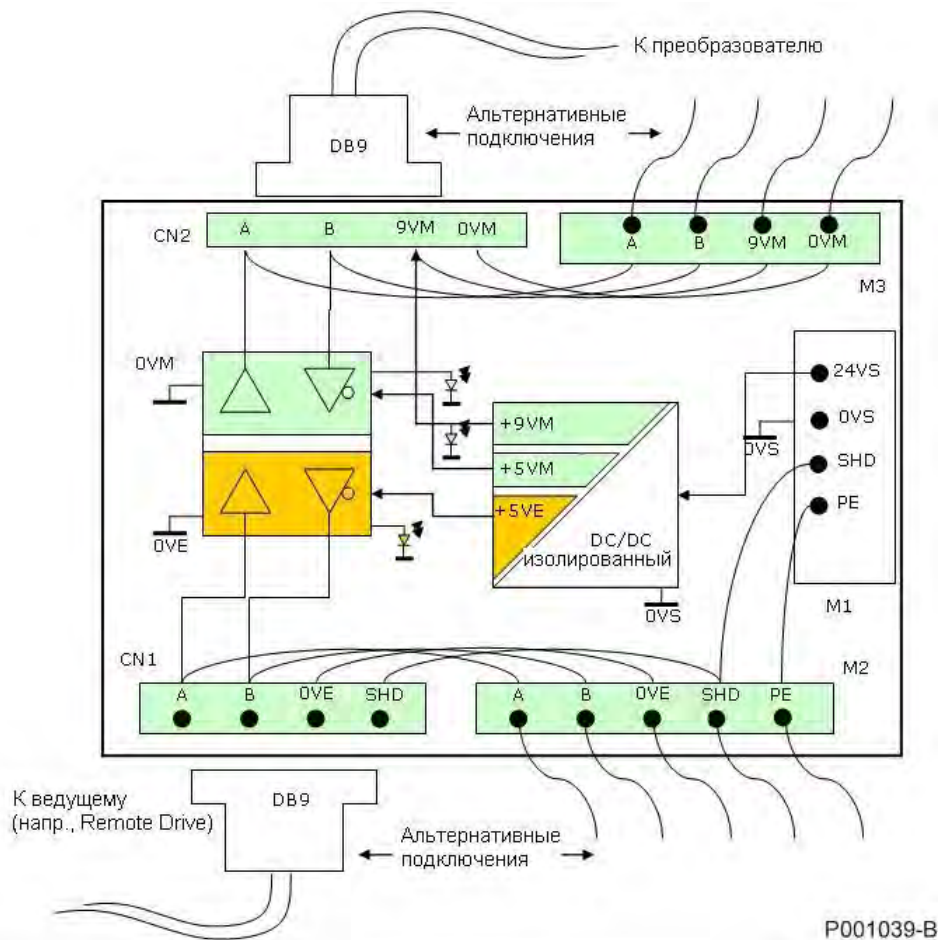


Рис. 173: Блок-схема с трехзонной изоляцией

6.16.1. ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

Описание	Код
Плата ES914 для внешнего питания	ZZ0101790

6.16.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПЛАТЫ ES914

На плате ES914 имеется три клеммные колодки и два разъема.

Сигналы интерфейса RS485, идущие к ведущему и к преобразователю, могут быть подключены как к клеммной колодке, так и к разъемам DB9. Это обеспечивает максимальную универсальность подключения.

Проводники ЭКРАН и РЕ расположены на входных клеммах питания. Проводник РЕ должен быть подключен к защитному проводнику шкафа, в котором установлено оборудование. Проводник ЭКРАН является экранной оплеткой кабеля, идущего к ведущему устройству. Решение о необходимости и месте подключения экрана остается за пользователем.

Спецификация клемм и разъемов приведена ниже.

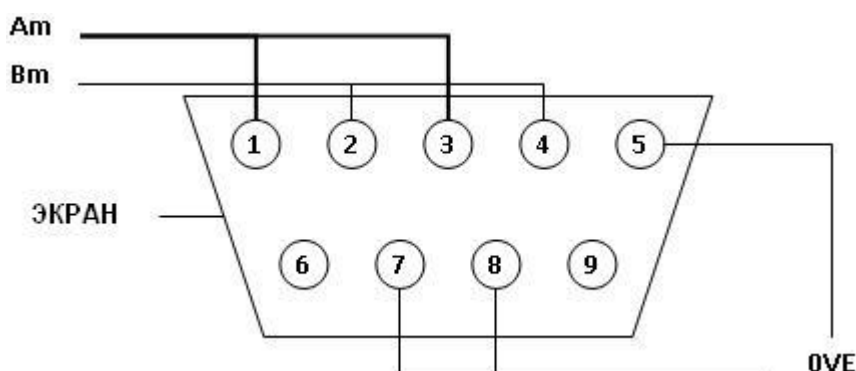
- Клеммная колодка M1: питание платы ES914 – разъемные клеммы с шагом 3.81 мм, для подключения кабелей сечением 0.08..1.5мм² (AWG 28-16).

Номер	Название	Назначение
1	+24VS	Питание платы ES914
2	0VS	Общий провод цепи питания платы ES914
3	SHD	Экран кабеля RS485 для внешних соединений
4	PE	Защитное заземление

- Клеммная колодка M2: подключение RS485 к ведущему: разъемные клеммы с шагом 3.81 мм, для подключения кабелей сечением 0.08..1.5мм² (AWG 28-16).

Номер	Название	Назначение
5	RS485 Am	Сигнал RS485 (A) - ведущий
6	RS485 Bm	Сигнал RS485 (B) - ведущий
7	0VE	Общий провод соединения с ведущим
8	SHD	Экран кабеля RS485
9	PE	Защитное заземление

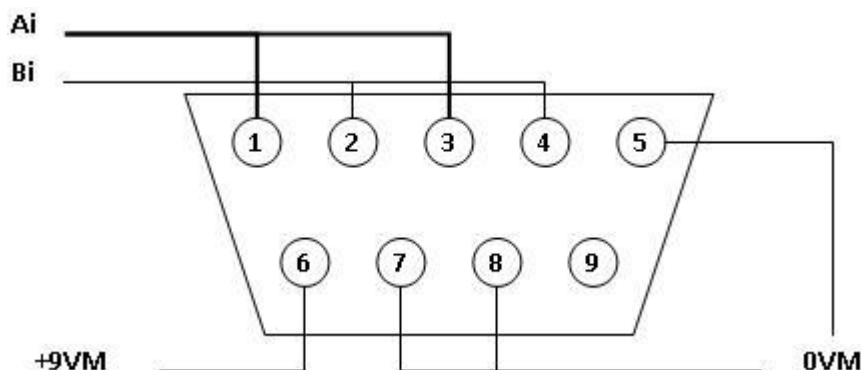
- Разъем CN1: подключение RS485 к ведущему: вилка DB9.



- Клеммная колодка M2: подключение RS485 к ведущему: разъемные клеммы с шагом 3,81 мм, для подключения кабелей сечением 0,08..1,5мм² (AWG 28-16).

Номер	Название	Назначение
10	RS485 Ai	Сигнал RS485 (A) - преобразователь
11	RS485 Bi	Сигнал RS485 (B) - преобразователь
12	0VM	Общий провод соединения с преобразователем
13	+9VM	Выход питания преобразователя

- Разъем CN2: подключение RS485 к преобразователю: розетка DB9.



Рекомендуемое подключение к преобразователю

Рекомендуется использовать экранированный кабель с разъемами DB9. Подключите оба конца экрана так, чтобы обеспечить равный потенциал с шиной PE преобразователя. Экранированный кабель должен иметь как минимум одну витую пару для сигналов RS485 A и B. Требуется также два дополнительных проводника и одна дополнительная витая пара для проводников внешнего питания преобразователя +9VM и 0VM. Убедитесь, что длина и сечение проводников соответствуют требованиям, чтобы избежать дополнительного падения напряжения. Для кабелей длиной до 5 метров минимальное рекомендуемое сечение - 0,2 мм² (AWG24) для сигнальных проводников и проводников питания.

Рекомендуемое подключение к ведущему

Рекомендуется использовать экранированный кабель по крайней мере с одной витой парой. Экран кабеля должен быть подключен к клемме ЭКРАН разъема. Подключение экрана позволяет полностью подавить выбросы напряжения на проводниках ведущего.

Экранированный кабель должен иметь как минимум одну витую пару для сигналов RS485 A и B, а также проводник для общего провода (0VE).

Для экранированного кабеля рекомендуются следующие спецификации:

Тип кабеля	Экранированный кабель с витой парой D1/D0 + общий провод
Рекомендуемая модель кабеля	Belden 3106 (поставляется компанией Cavitec)
Минимальное сечение проводников	AWG24 (0,25мм ²). Чем длиннее кабель, тем больше должно быть его сечение (до 0,75мм ²).
Максимальная длина кабеля	500 м (соответствует максимальному расстоянию между станциями)
Характеристическое сопротивление	Выше 100Ω (рекомендуется 120Ω)
Стандартные цвета	Желтый/коричневый для пары D1/D0, серый для общего провода

Светодиоды питания

На плате ES914 имеется три светодиодных индикатора питания.

Светодиод	Цвет	Назначение
L1	Зеленый	Наличие напряжения 5В в цепях RS485 на стороне преобразователя
L2	Зеленый	Наличие напряжения питания преобразователя 9В
L3	Зеленый	Наличие напряжения 5В в цепях RS485 на стороне ведущего

Сигналы неисправности RS485

На плате ES914 имеется два светодиода, отображающих неисправность сигналов RS485 на стороне преобразователя и ведущего. Индикация неисправностей возможна только при наличии согласования линии, т.е. при DIP-переключателях SW1 и SW2 в положении ON.

Светодиод	Цвет	Назначение
L5	Красный	Неисправность сигнала RS485 на стороне преобразователя
L6	Красный	Неисправность сигнала RS485 на стороне ведущего

Отображаются следующие неисправности:

- Дифференциальное напряжение между А и В меньше 450 мВ
- Напряжение А или В превышает допустимый диапазон [-7В; 12В]
- А или В подключены к фиксированному напряжению (это состояние определяется только в процессе обмена данными).

Индикаторы диагностики

На Рис. 174 показаны светодиодные индикаторы и конфигурация переключателей на плате ES914.

Конфигурирование платы ES914

На плате ES914 имеется два двухпозиционный переключателя. Эти переключатели обеспечивают окончное согласование линии как на стороне преобразователя, так и на стороне ведущего.

Переключатель	Функция	Примечания
SW1	Согласование RS485 на стороне ведущего	ON: Включение резисторов: 150Ом между А и В; 430Ом между А и +5VE; 430Ом между В и 0VE (по умолчанию) OFF: резисторы отключены
SW2	Согласование RS485 на стороне преобразователя	ON: Включение резисторов: 150Ом между А и В; 430Ом между А и +5VM; 430Ом между В и 0VM (по умолчанию) OFF: резисторы отключены

Электрические характеристики	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Рабочая температура компонентов (стандартная версия)	0		70	°C
Максимальная относительная влажность (без конденсата)			95	%
Степень загрязнения			2	
Исполнение пластикового корпуса	IP20			
Проверка изоляции между сигналами на стороне ведущего RS485 и общим проводом цепей питания	~500В в течение 1 мин			
Проверка изоляции между сигналами на стороне преобразователя RS485 и общим проводом цепей питания	~500В в течение 1 мин			
Подключение к преобразователю	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Входное напряжение	19	24	30	В
Питающее напряжение на преобразователь	8.5	9.16	11.1	В
Выходной ток питания преобразователя			830	мА
Входящие линии	Сигналы А и В шины RS485			
Тип входных сигналов	RS485 (от 4800 до 115200 бит/с)			
Подключение к источнику питания	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Потребление от источника +24В			700	мА
Соответствие				
EN 61000-4-5	Уровень 4, Критерий В			



P001040-B

Рис. 174: Положение светодиодов и DIP-переключателей на плате ES914

6.17. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ВЫБОРА “LOC-0-REM” И АВАРИЙНАЯ КНОПКА ДЛЯ МОДЕЛЕЙ IP54

Преобразователи исполнения IP54 могут быть снабжены переключателем выбора и аварийной кнопкой (опции, поставляемые по заказу).

Переключатель выбора осуществляет переход между следующими режимами:

ПОЛОЖЕНИЕ	РЕЖИМ РАБОТЫ	ОПИСАНИЕ
LOC	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ В РЕЖИМЕ МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ	Преобразователь работает в режиме “местного” управления; команда Пуск и задание частоты/скорости поступают с пульта управления преобразователя. Нажмите кнопку Start для запуска преобразователя; сигнал Enable (клемма 15) поступает от переключателя, если клеммы 1 и 2 соединены (заводская установка). Важно: C180 = MDI 4 (Ввод команды Local/Remote через дискретный вход MDI4).
0	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЗАБЛОКИРОВАН	Преобразователь заблокирован
REM	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ В РЕЖИМЕ ВНЕШНЕГО УПРАВЛЕНИЯ	Режим управления определяется параметрами C140 ÷ C147 меню “Control Method”. Сигнал Enable (клемма 15) поступает с переключателя, если клеммы 1 и 2 соединены (заводская установка).

При нажатии аварийной кнопки преобразователь немедленно останавливается.

Для переключателя, аварийной кнопки и сигнала Enable предназначена дополнительная клеммная колодка.

КЛЕММЫ	СВОЙСТВА	НАЗНАЧЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
1	Дискретный вход с оптической изоляцией	ENABLE	Соединение клеммы 1 с клеммой 2 разрешает работу преобразователя (клеммы 1 и 2 соединены при поставке)
2	0 В дискретных входов	CMD	Общий провод дискретных входов
3-4	Сухие контакты (230В - 3А, 24В - 2.5 А)	Состояние переключателя LOC-0-REM	Контакты замкнуты: переключатель в положении LOC; Контакты разомкнуты: переключатель в положении 0 или REM
5-6	Сухие контакты (230В - 3А, 24В - 2.5 А)	Состояние переключателя LOC-0-REM	Контакты замкнуты: переключатель в положении REM; Контакты разомкнуты: переключатель в положении 0 или REM
7-8	Сухие контакты (230В - 3А, 24В - 2.5 А)	Состояние аварийной кнопки	Контакты замкнуты: аварийная кнопка не отпущена Контакты разомкнуты: аварийная кнопка отпущена



ВНИМАНИЕ

При установке переключателя и аварийной кнопки многофункциональный дискретный вход MDI4 (клемма 12) не может использоваться. В качестве общего провода дискретных входов может использоваться клемма 2 дополнительной клеммной колодки.

6.17.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ИСПОЛНЕНИЯ IP54 С ОПЦИОНАЛЬНЫМ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕМ "LOC-0-REM" И АВАРИЙНОЙ КНОПКОЙ

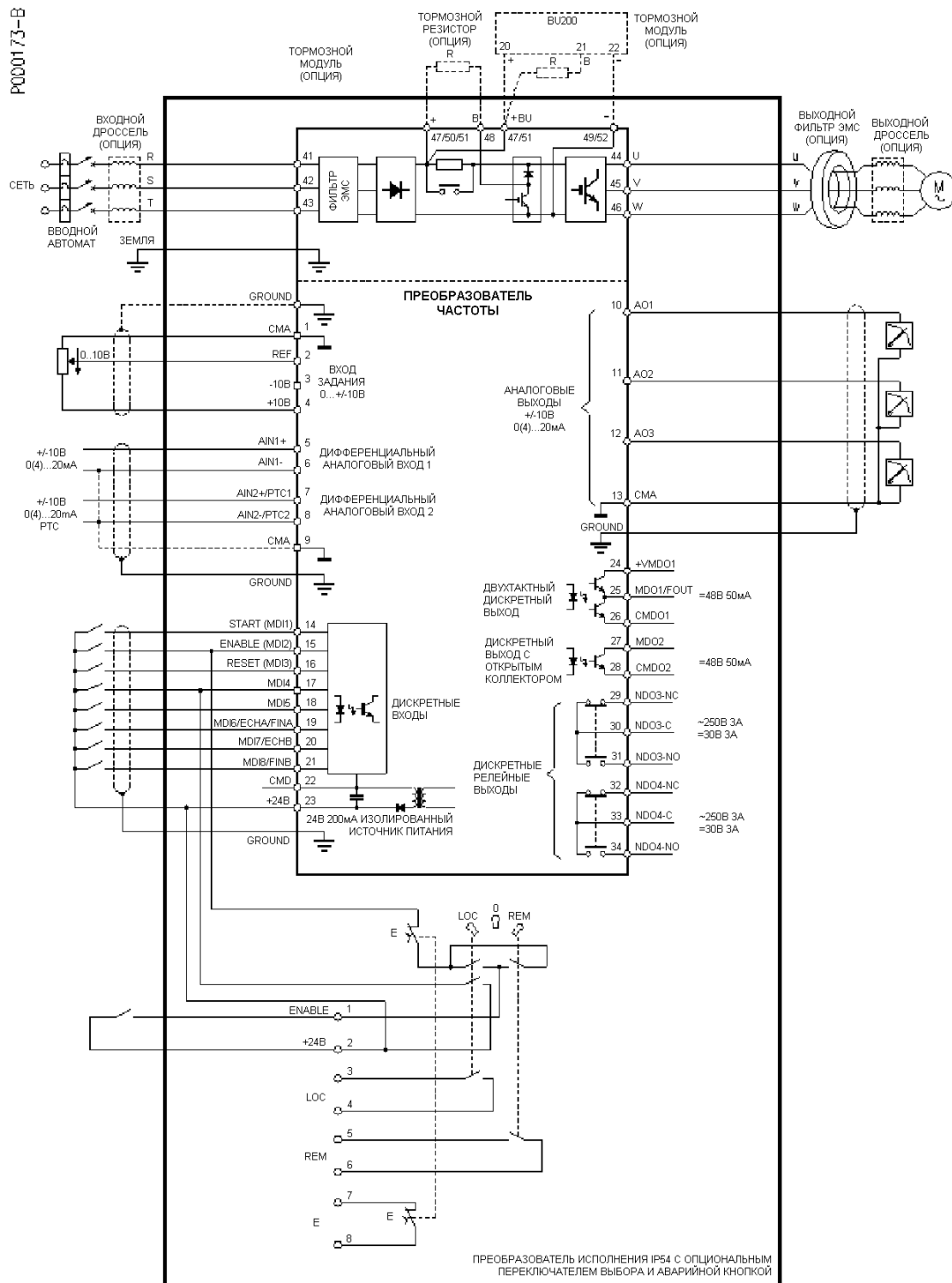


Рис. 175: Подключение преобразователей исполнения IP54.

6.18. ПЛАТА SIN/COS ЭНКОДЕРА ES860 (СЛОТ А)

Плата ES860 (синусно-косинусный энкодер) позволяет подключить к преобразователю энкодеры с аналоговым выходным сигналом амплитудой 1 В (от пика до пика). Эти энкодеры могут использоваться для получения сигнала обратной связи по скорости и положению для преобразователей серии Sinus PENTA. Плата ES860 может быть настроена на два режима работы:

- **Трехканальный режим:** увеличивает разрешение на низких скоростях, поэтому используется для приводов с низкими скоростями вращения, требующими очень точного измерения скорости и положения.
- **Пятиканальный режим:** определяет абсолютное механическое положение при первом пуске преобразователя.

Ниже приведены функции платы:

- Обработка пяти аналоговых сигналов с амплитудой 1 В на симметричных линиях
- Два канала, распознающих переход через 0 и двунаправленный дискретный счетчик с квадратурным определителем направления и 4-кратным увеличением разрешения (например, с 1024 имп/об до 4096 имп/об)
- Определение нуля для точного выравнивания
- Обработка двух аналоговых сигналов для определения абсолютного угла (разрешение 12-бит)
- Максимальная входная частота 140 кГц в каналах пересечения 0 для скоростей до 800 об/мин при 1024 имп/об; до 2000 об/мин при 4096 имп/об
- Максимальная входная частота 1 кГц в аналоговых каналах
- Возможность перенаправления аналоговых сигналов в каналы пересечения 0
- Гальваническая изоляция всех аналоговых и дискретных входов
- Источники питания 5 В и 12 В, позволяющие настраивать выходное напряжение, изолированное от общего провода источников питания и выходных сигналов преобразователя.

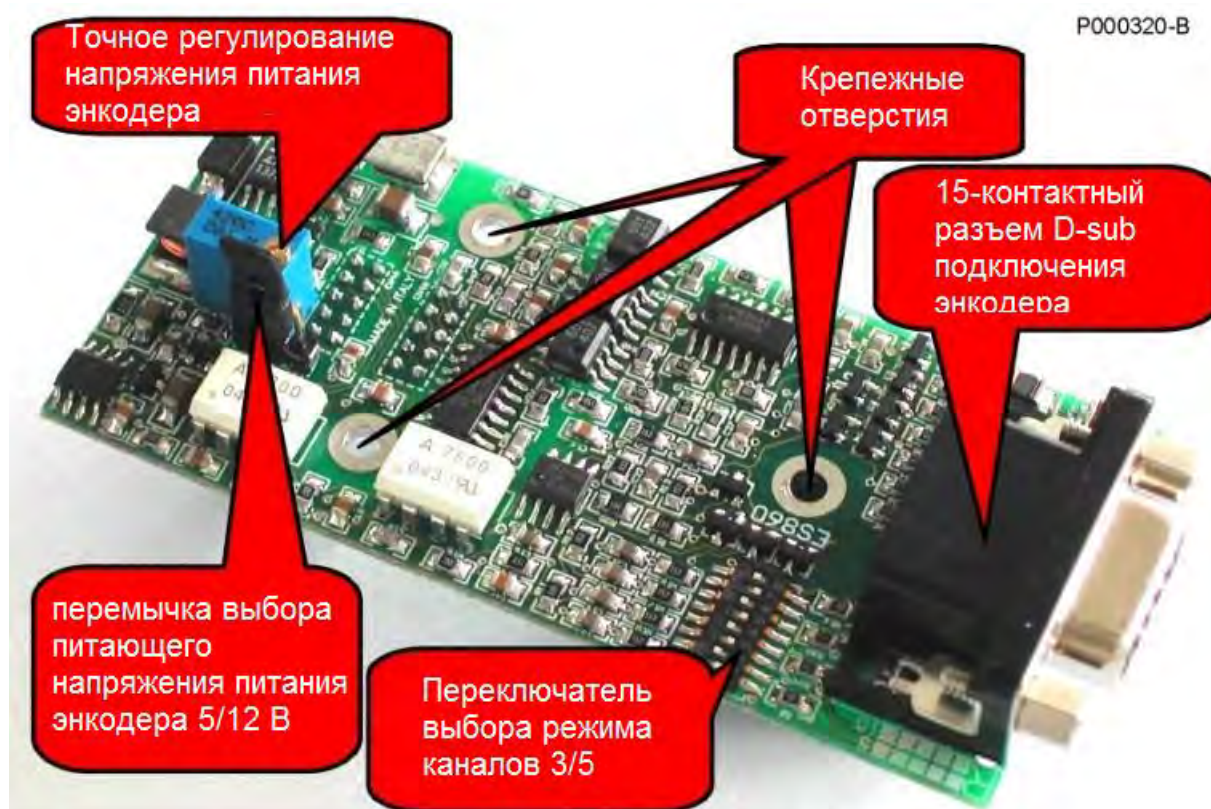


Рис. 176: Плата синусно-косинусного энкодера ES860.

6.18.1. ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

Описание	Номер заказа	Совместимость
Плата синусно-косинусного энкодера ES860	ZZ0101830	Любой преобразователь серии Sinus PENTA. Синусно-косинусные энкодеры с питанием 5В, 12В, 15В, (5±15В) и с выходом 1В на 3 или 5 дифференциальных каналах.

6.18.2. УСТАНОВКА ПЛАТЫ ES860 В ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (СЛОТ А)

- Отключите преобразователь и подождите не менее 20 минут.
- Электронные компоненты в преобразователе и опциональные платы чувствительны к статическому электричеству. Будьте внимательны при прикосновениях к внутренним компонентам преобразователя и к опциональной плате. Плата должна устанавливаться на рабочем месте, оборудованном заземлением и антистатической поверхностью. Если это невозможно, то установщик должен иметь антистатический браслет, подключенный к заземляющему проводнику.



- Снимите крышку клеммной колодки, удалив два винта в нижней части передней панели, чтобы получить доступ к слоту А, где должна быть установлена плата ES860, как показано на рисунке ниже.

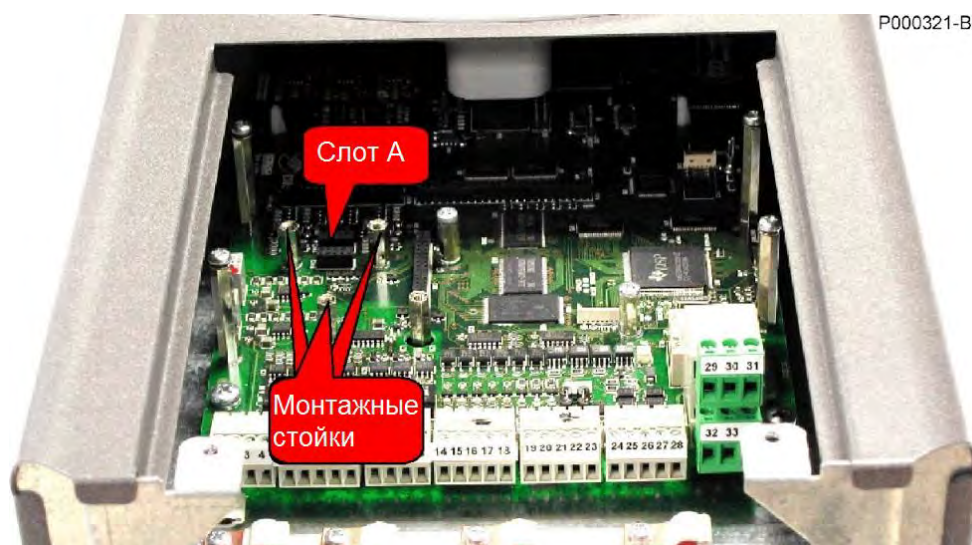


Рис. 177: Расположение слота А под крышкой клеммной колодки преобразователя Sinus Penta.

- Вставьте плату ES860 в слот А. Убедитесь, что все контакты вошли в соответствующие гнезда разъема. Если плата правильно установлена, то три крепежных отверстия будут расположены напротив крепежных стоек. Закрепите плату на монтажных стойках при помощи трех винтов, как показано на рисунке.

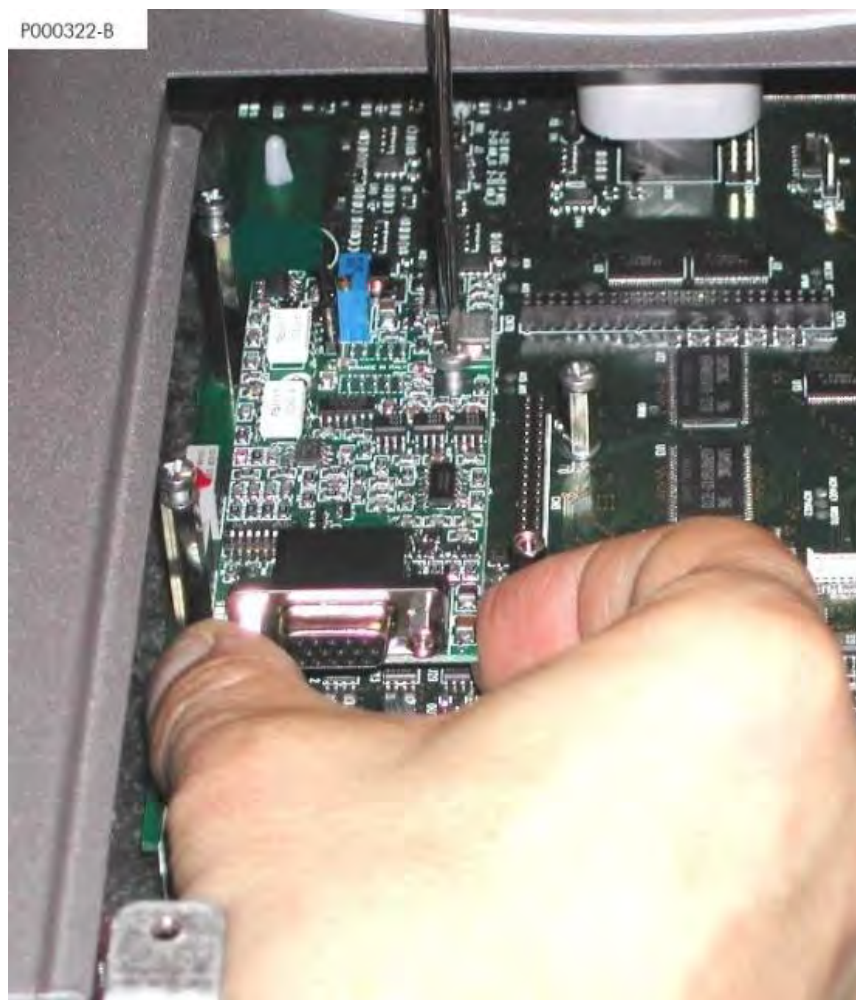


Рис. 178: Установка платы ES860 в преобразователь.

5. Установите нужное напряжение питания энкодера и положение переключателей.
6. Подайте питание на преобразователь и проверьте напряжение питания энкодера. Установите параметры, касающиеся энкодера А, в соответствии с рекомендациями, приведенными в Инструкциях по программированию.
7. Отключите питание преобразователя, дождитесь полного отключения и подключите кабель энкодера.



ОПАСНО

Перед началом работы с компонентами внутри преобразователя отключите напряжение и подождите не менее 20 минут. Дождитесь полного разряда внутренних конденсаторов во избежание риска поражения электрическим током.



ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током: не подключайте и не отключайте провода силовых клемм и клемм управления при включенном преобразователе. Это также предохранит преобразователь от выхода из строя.



ВНИМАНИЕ

Все винты, используемые для закрепления съемных частей (крышек клеммных колодок, разъемов последовательной связи, кабельных панелей и т.д.), окрашены в черный цвет и имеют круглую головку под крестообразную отвертку.

При подключении преобразователя разрешается удалять только такие винты. Если будут удалены другие винты или болты, гарантия на преобразователь снимается.

6.18.2.1. РАЗЪЕМ СИНУСНО-КОСИНУСНОГО ЭНКОДЕРА

15-контактная розетка D-sub (три ряда). На рисунке ниже показано расположение контактов (вид спереди).

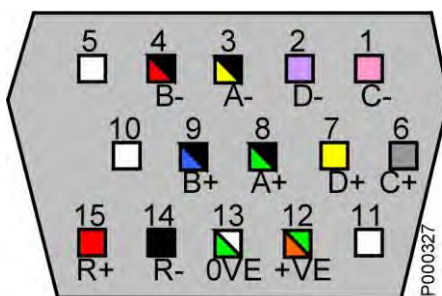


Рис. 179: Расположение контактов на многоконтактном разъеме.

Номер	Название	Описание
1	C-	Отрицательный синусоидальный сигнал (абсолютное положение)
2	D-	Отрицательный косинусоидальный сигнал (абсолютное положение)
3	A-	Отрицательный синусоидальный сигнал
4	B-	Отрицательный косинусоидальный сигнал
5	п.с.	Не используется
6	C+	Положительный синусоидальный сигнал (абсолютное положение)
7	D+	Положительный косинусоидальный сигнал (абсолютное положение)
8	A+	Положительный синусоидальный сигнал
9	B+	Положительный косинусоидальный сигнал
10	п.с.	Не используется
11	п.с.	Не используется
12	+VE	Выход питания энкодера
13	0VE	Общий провод питания и сигналов
14	R-	Отрицательный сигнал индекса 0, приходящий при переходе через 0
15	R+	Сигнал индекса 0, приходящий при переходе через 0
Shell	PE	Клемма подключения экрана, соединенная с клеммой защитного заземления преобразователя

6.18.3. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПЛАТЫ ES860 И РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Плата энкодера ES860 может питать энкодеры с напряжением питания 5В и 12В и обрабатывать сигналы двух типов энкодеров с синусоидальными выходными сигналами 1В:

Трехканальный режим: сигналы А (синус), В (косинус), R (индекс 0).

Входные сигналы С+, С-, D+, D- не используются в этом режиме. Переключатель SW1 должен быть установлен, как показано на рисунке ниже: переключатели с нечетными номерами должны быть в положении ON, с четными – в положении OFF.

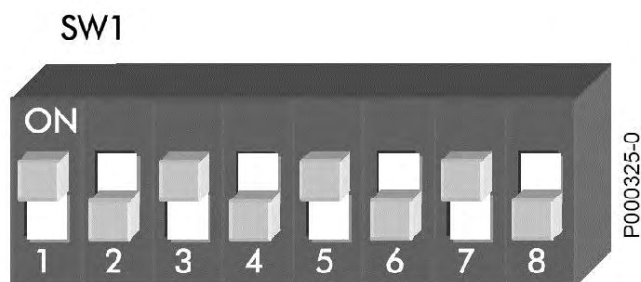


Рис. 180: Конфигурация переключателя SW1 для трехканального режима.

Пятиканальный режим: сигналы А (синус), В (косинус), R (индекс 0), С (синус, абсолютное положение), D (косинус, абсолютное положение).

В пятиканальном режиме используются все каналы. Переключатель SW1 должен быть установлен, как показано на рисунке ниже: переключатели с четными номерами должны быть в положении ON, с нечетными – в положении OFF.



Рис. 181: Конфигурация переключателя SW1 для пятиканального режима.



ВНИМАНИЕ

Не изменяйте конфигурацию переключателя при включенном преобразователе. Изменения положений переключателей, даже на короткое время, могут привести к неремонтируемым неисправностям платы и энкодера.

6.18.3.1. КОНФИГУРИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ ЭНКОДЕРА

Плата ES860 может питать энкодеры с различными значениями напряжения питания. Положение переключки выбора и потенциометра настройки напряжения питания показано на рисунке ниже.

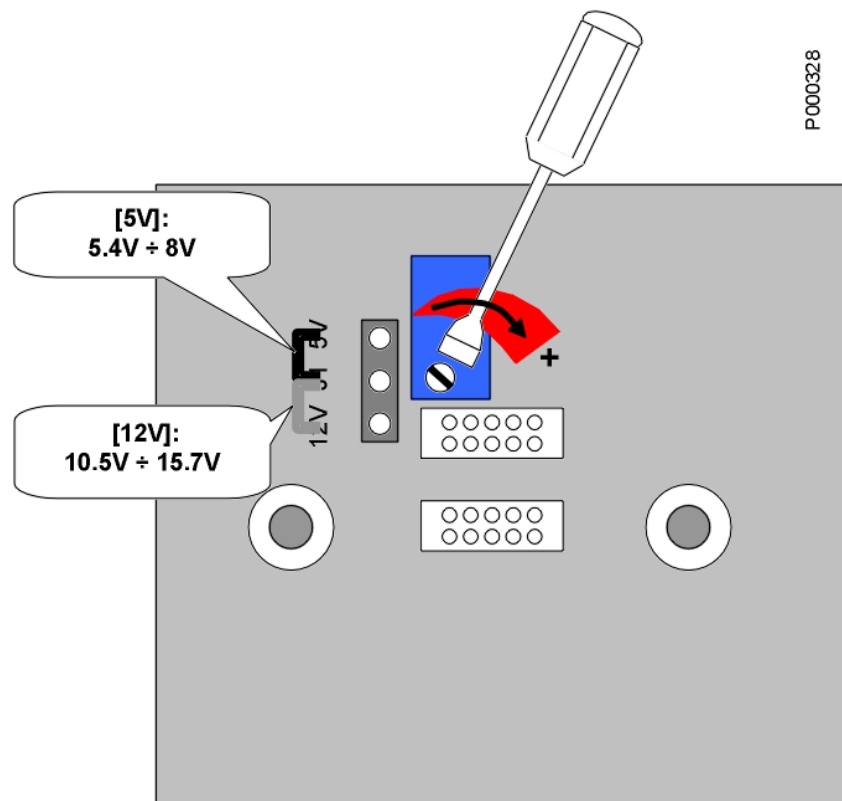


Рис. 182: Положение переключки выбора и потенциометра настройки напряжения питания.

При поставке плата ES860 настроена на минимальное выходное напряжение 5.4В для питания энкодеров с питанием 5В. Учитываются возможные отклонения $\pm 10\%$ из-за падения напряжения в кабелях и разъемах. При помощи потенциометра можно получить напряжение до 8В.

Установите переключку в положение "12V" для питания энкодеров с напряжением питания 12В или 15В. Теперь при помощи потенциометра можно настроить выходное напряжение в диапазоне от 10.5 до 15.7В. Для увеличения напряжения вращайте потенциометр по часовой стрелке.

Полученное напряжение необходимо мерять на клеммах питания энкодера для учета падения напряжения в кабеле, особенно если этот кабель длинный.



ВНИМАНИЕ

Питание энкодера несоответствующим напряжением может повредить его. Перед подключением кабеля и после конфигурирования платы ES860 проверяйте тестером напряжение на выходе платы.



ВНИМАНИЕ

Цепь питания энкодера снабжена электронным ограничителем тока и восстанавливаемым предохранителем. При появлении короткого замыкания на выходе цепи питания отключите питание преобразователя и подождите несколько минут для восстановления предохранителя.

6.18.4. ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ ЭНКОДЕРА

Правильное соединение является обязательным. Используйте экранированные кабели и правильно подключайте экран.

Рекомендуемая схема подключения предусматривает многоконтактный кабель с двойным экранированием. Внутренний экран должен быть подключен к корпусу разъема, подключаемого к плате ES860, а внешний – к корпусу энкодера, обычно соединенного с корпусом двигателя. Если внутренний экран не подключен к корпусу энкодера, то его можно подключить к внутренней оплетке.

Двигатель должен быть всегда заземлен соответствующим проводником, подключенным непосредственно к точке заземления преобразователя и проложенным параллельно фазным проводникам питания двигателя.

Не рекомендуется прокладывать кабель энкодера параллельно кабелю питания двигателя. Лучше проложить его по специально выделенному маршруту для сигнальных кабелей.

На рисунке ниже показан рекомендуемый способ подключения.

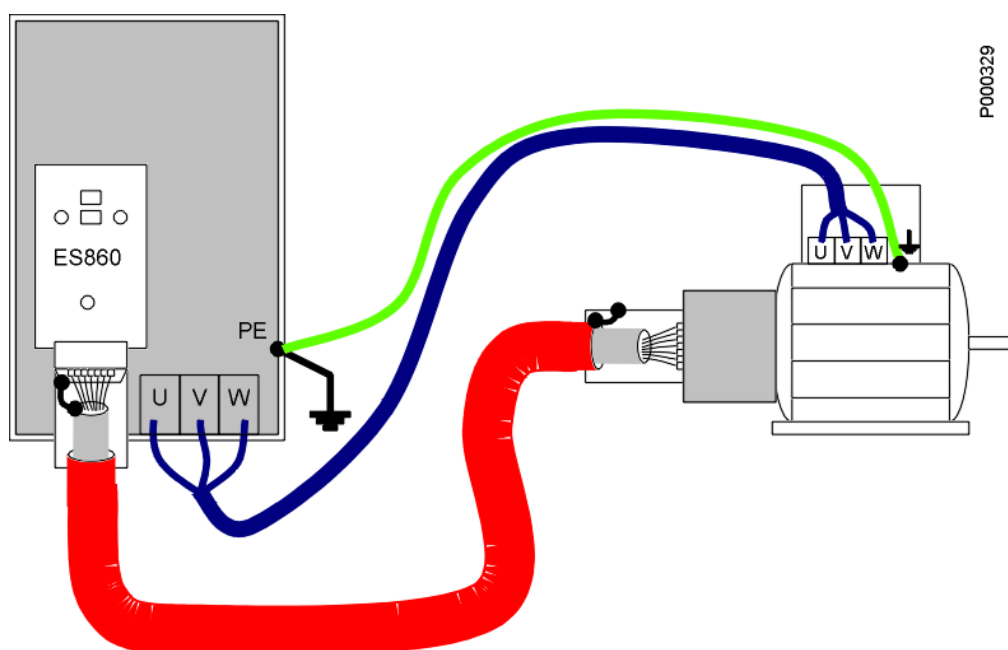


Рис. 183: Рекомендуемое двухэкранное подключение кабеля энкодера.



ВНИМАНИЕ

Выход для питания энкодера и общий провод сигналов энкодера изолированы от общего провода аналоговых входов клеммной колодки преобразователя (СМА). Не соединяйте общие провода сигналов энкодера и сигналов на клеммной колодке преобразователя, иначе это приведет к неэффективности изоляции.

Контакты разъема платы ES860 должны соединяться только с контактами энкодера при помощи единого кабеля.



ВНИМАНИЕ

Тщательно подключайте кабель и разъемы как на стороне энкодера, так и на стороне платы ES860. Отключение кабеля и даже одного проводника может привести к неработоспособности преобразователя и бесконтрольному вращению двигателя.

6.18.5. ТРЕБОВАНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Рабочая температура:	От -10 до +50 °С (при более высоких температурах свяжитесь с Elettronica Santerno)
Относительная влажность:	От 5 до 95% (без конденсата)
Высота над уровнем моря	До 2000 м. При необходимости установки на высоте от 2000 до 4000 м свяжитесь с Elettronica Santerno.

6.18.6. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Выход питания датчика	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Выходной ток, конфигурация +12В			300	мА
Выходной ток, конфигурация +5В			500	мА
Уровень защиты от короткого замыкания			900	мА
Диапазон настройки напряжения питания энкодера, режим +5В	4.5	5.3	8.0	В
Диапазон настройки напряжения питания энкодера, режим +12В	10.5	12.0	15.7	В

Статические характеристики входов сигналов	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Тип входных сигналов А,В	Дифференциальный аналоговый, ~1В			
Амплитуда напряжения дифференциального сигнала на входе	0.8	1.0	1.2	В
Диапазон абсолютного напряжения	0		5	В
Входное сопротивление	120			Ом
Тип входных сигналов С,Д	Дифференциальный аналоговый, ~1В			
Амплитуда напряжения дифференциального сигнала на входе	0.8	1.0	1.2	В
Диапазон абсолютного напряжения	0		5	В
Входное сопротивление	1			кОм
Тип входного сигнала R	Дифференциальный аналоговый, ~0.5/1 В			
Амплитуда напряжения дифференциального сигнала на входе	0.2	0.5	1.1	В
Диапазон абсолютного напряжения	0		5	В
Входное сопротивление	120			Ом

Максимальные абсолютные значения	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Амплитуда максимально допустимого напряжения, не приводящего к повреждениям	-20		+25	В
Амплитуда максимально допустимого дифференциального напряжения на каналах А, В, R	-3.5		+3.5	В
Амплитуда максимально допустимого дифференциального напряжения на каналах С и D	-10		+10	В

**ВНИМАНИЕ**

Превышение максимального дифференциального или абсолютного напряжения на входах может привести к неремонтируемым повреждениям оборудования.

Динамические характеристики входов сигналов	Значение
Максимальная частота аналоговых сигналов, поступающих на вход каналов С, D или каналов А, В в трехканальном режиме	1000 Гц (60,000 об/мин при 1 имп/об) (60 об/мин при 1,024 имп/об)
Максимальная частота сигналов, поступающих на подсчет пересечений 0 – каналы А, В	140 кГц (1,024 имп при 8,200 об/мин)
Минимальная длительность импульса при пересечении 0 – канал R	3.5 мкс (1,024 имп при 8,200 об/мин)

**ВНИМАНИЕ**

Превышение частоты входного сигнала приведет к неверному измерению положения энкодера и скорости. В зависимости от выбранного типа управления это может привести к неконтролируемой работе двигателя.

6.19. ПЛАТА РЕЗОЛЬВЕРА И ИНКРЕМЕНТНОГО ЭНКОДЕРА ES861 (СЛОТ С)

Плата ES861 принимает сигналы резольвера и преобразует их в 12-битный дискретный сигнал, который может использоваться как сигнал обратной связи по положению и/или скорости в преобразователях Sinus PENTA.

Плата ES861 также генерирует синусоидальный сигнал для возбуждения резольвера и обладает соответствующей логикой для обработки дифференциального сигнала, поступающего от инкрементных энкодеров, и для управления дискретными сигналами на входах и выходах с оптической изоляцией

Основные функции платы ES861:

- Преобразование сигнала резольвера в дискретный сигнал (RtD), позволяющее отслеживать положение и скорость двигателя.
- Конфигурируемая частота и усиление сигнала возбуждения и сигналов, поступающих от резольвера.
- Выход инкрементального энкодера от RtD до line-driver (TIA/EIA-422) при 1024 имп/об, повторяемый на внутреннюю шину преобразователя.
- Вход энкодера, совместимый с оптоизолированными энкодерами line-driver (TIA/EIA-422).
- Возможность использования делителя частоты (на 2, 4, 8) для сигналов инкрементных энкодеров, поступающих с энкодеров line-driver, или для сигналов, полученных после преобразования RtD.
- Выбор напряжения питания энкодера (5В, 12В, 24В) с точной настройкой, изолированного от логики управления.
- 3 дискретных входа с оптоизоляцией.
- 3 дискретных выхода с оптоизоляцией.

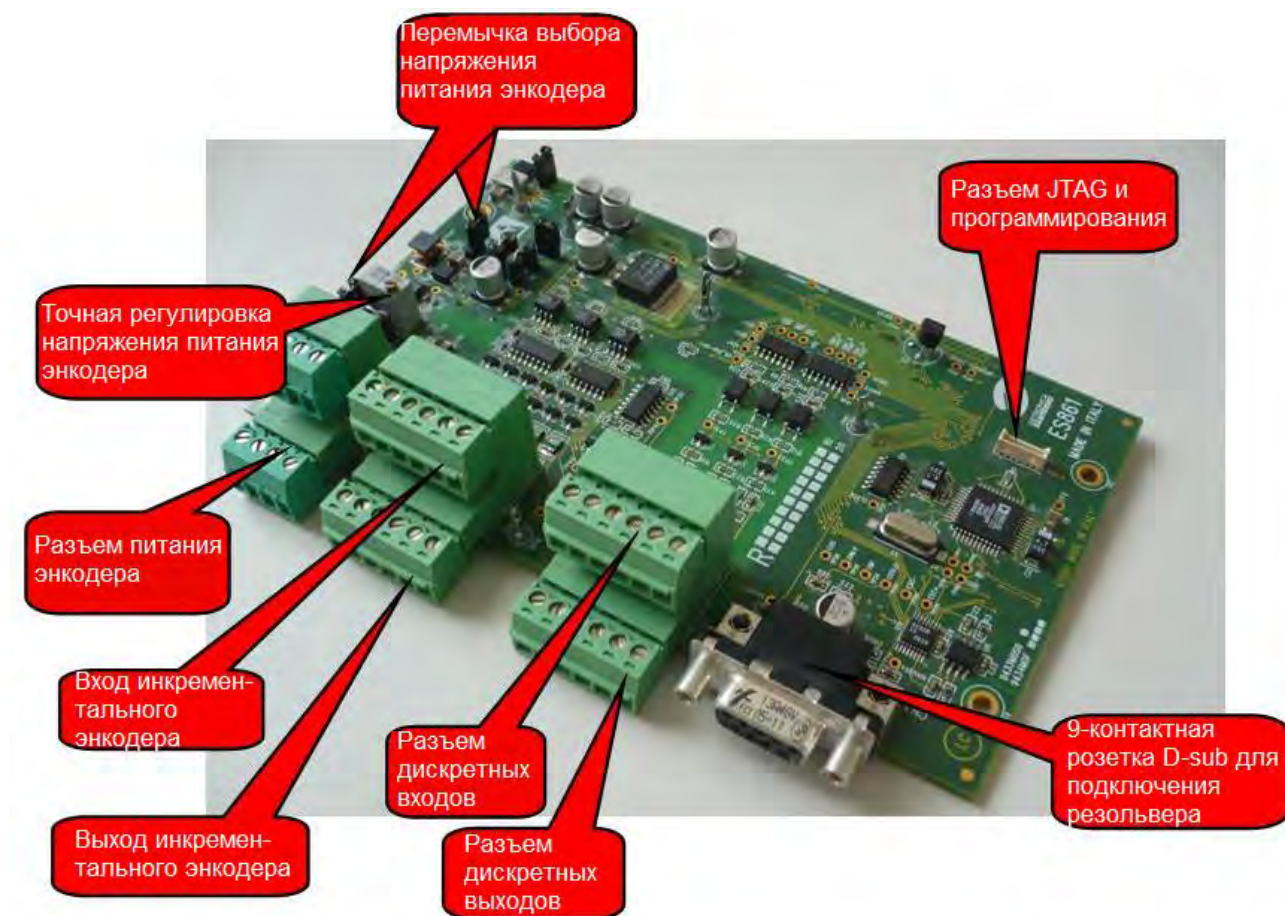


Рис. 184: Плата резольвера и инкрементного энкодера ES861.

**ВНИМАНИЕ**

Если в слот С установлена плата ES861, то плата ES919 не может быть установлена в слот В (см. 6.11 ПЛАТА СВЯЗИ ES919 (Слот В))

Свойства входов энкодера:

- Максимальная входная частота 77кГц (1024 имп/об при 4500 об/мин) при включенном цифровом фильтре
- Максимальная входная частота 155kHz (1024 имп/об при 9000 об/мин) при выключенном цифровом фильтре
- Вход для дифференциальных или абсолютных сигналов
- Вход сигнала определения ошибки.

Свойства входов резольвера:

- Настраиваемая частота возбуждения от 10 кГц до 20 кГц
- Максимальное действующее значение тока возбуждения - 30 мА
- Максимальное действующее значение напряжения возбуждения - 14 В
- Распознавание сигнала РТС от резольвера
- 12-битная дискретизация (RtD) сигнала позиционирования (0.0879° x LSB) и скорости (-60000... +60000) об/мин.

6.19.1. ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

Описание	Номер заказа	Совместимость
Плата резольвера и инкрементального энкодера ES861	ZZ0101860	Любой преобразователь серии Sinus PENTA. - синусно-косинусный резольвер, 3,6 В ±10% от 10 до 20 кГц. - инкрементальные энкодеры с симметричными сигналами по стандарту TIA/EIA-422 с питанием от 5 до 24 В.

6.19.2. УСТАНОВКА ПЛАТЫ ES861 В ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (СЛОТ А)

1. Отключите преобразователь и подождите не менее 20 минут.
2. Электронные компоненты в преобразователе и опциональные платы чувствительны к статическому электричеству. Будьте внимательны при прикосновениях к внутренним компонентам преобразователя и к опциональной плате. Плата должна устанавливаться на рабочем месте, оборудованном заземлением и антистатической поверхностью. Если это невозможно, то установщик должен иметь антистатический браслет, подключенный к заземляющему проводнику.



3. Снимите крышку клеммной колодки, удалив два винта в нижней части передней панели. Слот С, в который необходимо установить плату ES861, теперь доступен, как показано на рисунке ниже.
4. Вставьте плату ES861 в слот С. Убедитесь, что все контакты вошли в соответствующие гнезда разъема (CN7A и CN7B). Если плата правильно установлена, то четыре крепежных отверстия будут расположены напротив крепежных стоек. Закрепите плату на монтажных стойках при помощи четырех винтов, как показано на рисунке.

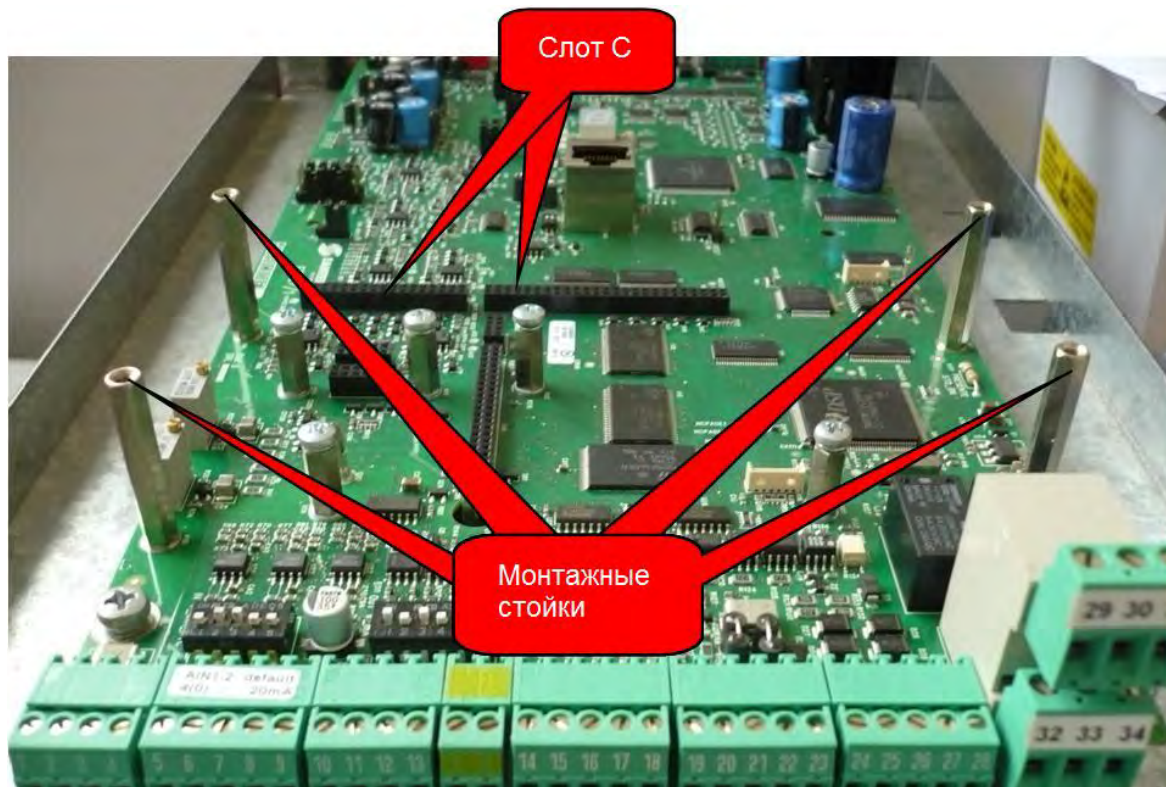


Рис. 185: Расположение слота С под крышкой клеммной колодки преобразователя Sinus Penta.

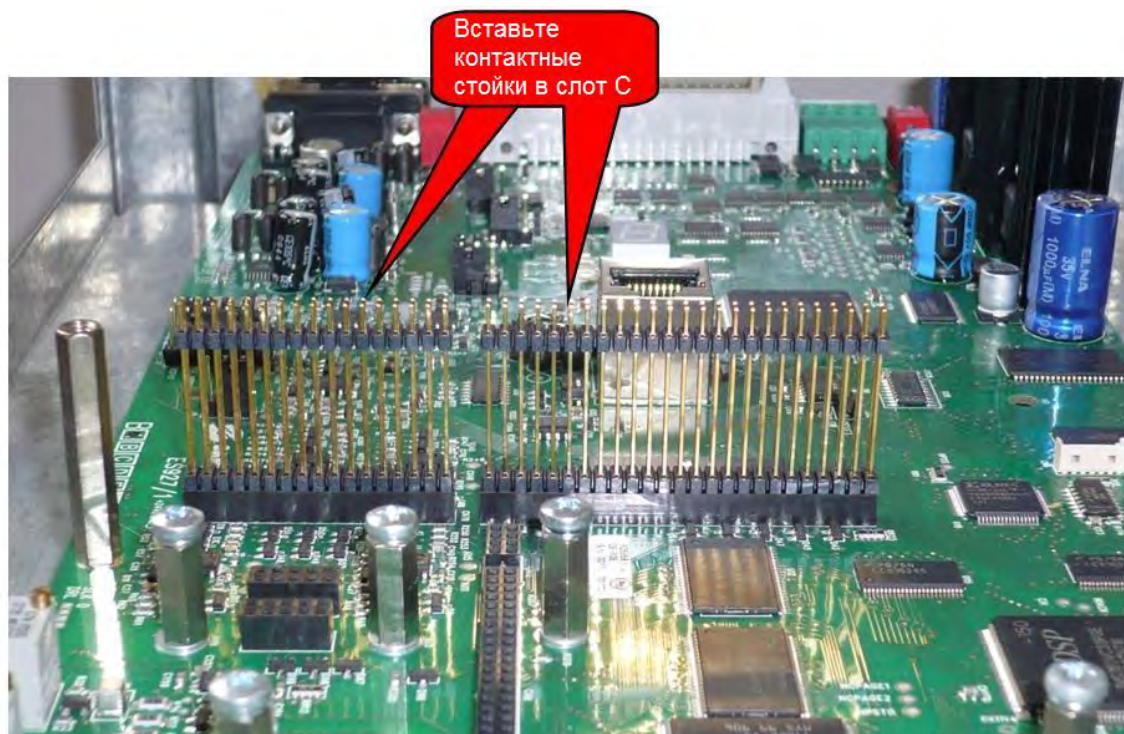


Рис. 186: Контактные стойки в слоте С.

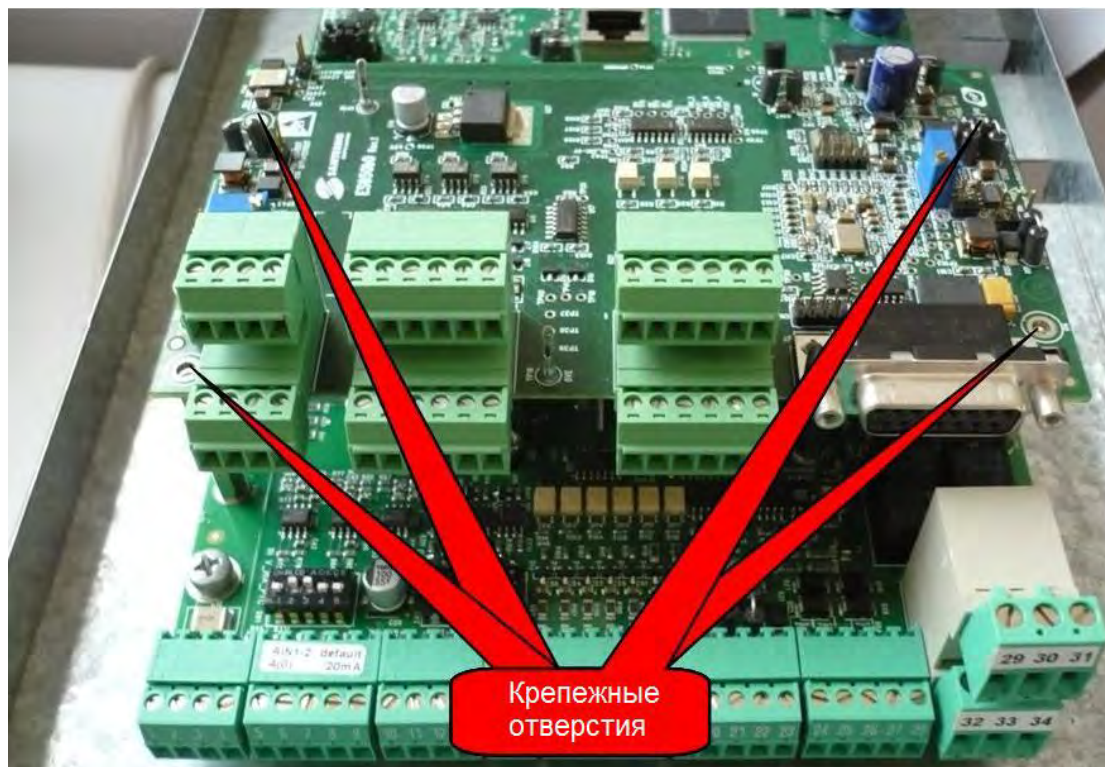


Рис. 187: Установка платы ES861 в преобразователь.

5. Установите нужное напряжение питания энкодера (см. соответствующее Руководство) при помощи перемычек.
6. Подайте питание на преобразователь и проверьте напряжение питания энкодера. Установите параметры, касающиеся энкодера А, в соответствии с рекомендациями, приведенными в Инструкциях по программированию.
7. Отключите питание преобразователя, дождитесь полного отключения и подключите кабель энкодера.



ОПАСНО

Перед началом работы с компонентами внутри преобразователя отключите напряжение и подождите не менее 20 минут. Дождитесь полного разряда внутренних конденсаторов во избежание риска поражения электрическим током.



ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током: не подключайте и не отключайте провода силовых клемм и клемм управления при включенном преобразователе. Это также предохранит преобразователь от выхода из строя.



ВНИМАНИЕ

Все винты, используемые для закрепления съемных частей (крышек клеммных колодок, разъемов последовательной связи, кабельных панелей и т.д.), окрашены в черный цвет и имеют круглую головку под крестообразную отвертку.

При подключении преобразователя разрешается удалять только такие винты. Если будут удалены другие винты или болты, гарантия на преобразователь снимается.

6.19.2.1. РАЗЪЕМ РЕЗОЛЬВЕРА

9-контактная розетка D-sub. Ниже показано назначение контактов (вид спереди).

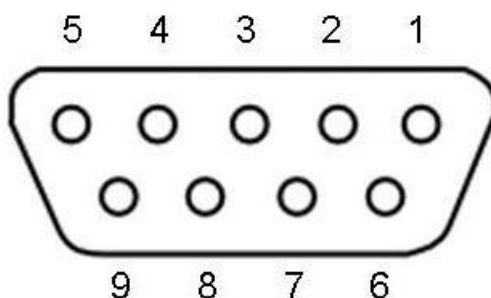


Рис. 188: Расположение контактов в 9-контактной розетке D-Sub

Номер	Название	Описание
1	EXC+	Выход возбуждения резольвера (прямой сигнал)
2	EXC-	Выход возбуждения резольвера (инверсный сигнал)
3	SIN+	Вход синусоидального сигнала (прямой)
4	SIN-	Вход синусоидального сигнала (инверсный)
5	COS+	Вход косинусоидального сигнала (прямой)
6	COS-	Вход косинусоидального сигнала (инверсный)
7	PTC1	Клемма 1 датчика РТС резольвера
8	PTC2	Клемма 2 датчика РТС резольвера
9	0V	Общий провод логики и питания

6.19.2.2. РАЗЪЕМЫ ИНКРЕМЕНТАЛЬНОГО ЭНКОДЕРА И ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ

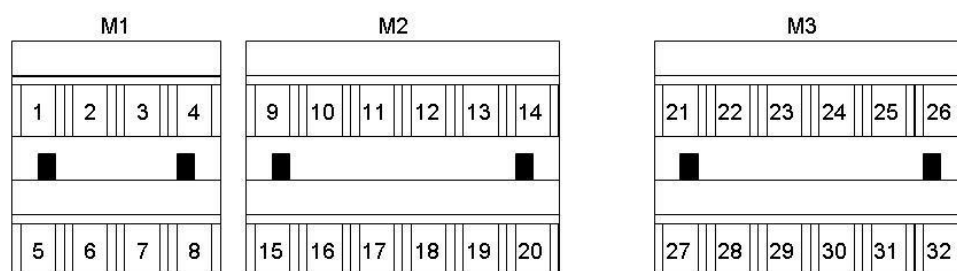


Рис. 189: Клеммы входных и выходных сигналов

Номер	Название	Описание
1	+VEOUT	Выход питания инкрементального энкодера относительно 0VE
2	0VE	Общий провод изолированного источника питания
3	0VE	Общий провод изолированного источника питания
4	0VM	Общий провод внутреннего изолированного источника питания 5В для управляющей логики
5	+5V_EXT	Вход внешнего источника питания для инкрементального энкодера относительно +0V_EXT
6	+5VM_INT	Внутренний изолированный источник питания 5В на плате ES861 (5VM) относительно 0VM
7	+0V_EXT	Общий провод внешнего источника питания
8	0VM	Общий провод внутреннего изолированного источника питания 5В для управляющей логики
9	CHA	Вход канала А инкрементального энкодера (прямой)
10	/CHA	Вход канала А инкрементального энкодера (инверсный)
11	CHB	Вход канала В инкрементального энкодера (прямой)
12	/CHB	Вход канала В инкрементального энкодера (инверсный)
13	CHZ	Положительный сигнал индекса 0
14	/CHZ	Отрицательный сигнал индекса 0
15	CHA_U	Выход инкрементального энкодера А после преобразования сигнала резольвера или со входа энкодера (CHA контакт 9) – положительный сигнал
16	/CHA_U	Выход инкрементального энкодера А после преобразования сигнала резольвера или со входа энкодера (CHA контакт 10) – отрицательный сигнал
17	CHB_U	Выход инкрементального энкодера В после преобразования сигнала резольвера или со входа энкодера (CHB контакт 11) – положительный сигнал
18	/CHB_U	Выход инкрементального энкодера В после преобразования сигнала резольвера или со входа энкодера (CHB контакт 12) – отрицательный сигнал
19	CHZ_U	Выход инкрементального энкодера Z после преобразования сигнала резольвера или со входа энкодера (CHZ контакт 13) – положительный сигнал
20	/CHZ_U	Выход инкрементального энкодера Z после преобразования сигнала резольвера или со входа энкодера (CHZ контакт 14) – отрицательный сигнал
21	XMDI1	Дискретный вход
22	XMDI2	Дискретный вход
23	XMDI3	Дискретный вход
24	n.c.	Не используется
25	n.c.	Не используется
26	CMD	Общий провод дискретных входов
27	XMDO1	Дискретный выход 1 (коллектор)
28	CMDO1	Дискретный выход 1 (эмиттер)
29	XMDO2	Дискретный выход 2 (коллектор)
30	CMDO2	Дискретный выход 2 (эмиттер)
31	XMDO3	Дискретный выход 3 (коллектор)
32	CMDO3	Дискретный выход 3 (эмиттер)

6.19.3. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПЛАТЫ ES861 И РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Плата ES861 может питать энкодеры с напряжением питания от 5 до 24 В и обрабатывать сигналы резольвера для преобразования в 12-битный сигнал скорости и положения.

6.19.3.1. КОНФИГУРИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ ЭНКОДЕРА

Плата ES861 может питать энкодеры с различными значениями напряжения питания. Положение переключки выбора и потенциометра настройки напряжения питания показано на рисунке ниже. Переключки и потенциометр находятся на верхней стороне платы. В таблице ниже приведены возможные конфигурации:

	Питание инкрементного энкодера: VE OUT			Питание не от VE OUT
	24V	12V	5V	
J1	X	OFF	ON	X
J2	2-3	1-2	1-2	X
J3	ON	ON	ON	OFF

В режиме 24В выходное напряжение фиксированное и не имеет точной настройки. В режимах 5В и 12В выходное напряжение можно настраивать: в режиме 5В напряжение холостого хода можно настроить потенциометром в диапазоне от 4,5 до 7В, а в режиме 12В – от 10,5 до 17В.

Поворот потенциометра по часовой стрелке увеличивает выходное напряжение.

Полученное напряжение необходимо мерять на клеммах питания энкодера для учета падения напряжения в кабеле, особенно если этот кабель длинный.



Рис. 190: Переключки и потенциометр настройки напряжения питания

Для энкодеров типа line-driver (TX/RX) возможны различные конфигурации:

Переключка J4 OFF:

- Выходы энкодеров line-driver питаются от внешнего источника питания 5В: на клемму 5 разъёма M1 "+5V_EXT" приходит 5В, на клемму 7 "0V_EXT" – общий провод (см. Рис. 189).

- Входы энкодеров line-driver питаются от внешнего источника питания 5В: на клемму 6 разъёма M1 "+5VM_INT" приходит 5В, на клемму 8 "0VM_INT" – общий провод. Если один и тот же внешний источник используется для энкодеров line-driver в режиме RX, установите перемычку между клеммами 5 и 6 и клеммами 7 и 8 клеммной колодки M1.

Перемычка J4 ON:

- Выходы энкодеров line-driver питаются от внешнего источника питания 5В: на клемму 5 разъёма M1 "+5V_EXT" приходит 5В, на клемму 7 "0V_EXT" – общий провод. Если один и тот же внешний источник используется для энкодеров line-driver в режиме RX, установите перемычку между клеммами 5 и 6 и клеммами 7 и 8 клеммной колодки M1.
- Входы энкодеров line-driver питаются от изолированного источника питания 5В, встроенного в преобразователь.

**ВНИМАНИЕ**

Питание энкодера несоответствующим напряжением может повредить его. Перед подключением кабеля и после конфигурирования платы ES861 проверьте тестером напряжение на выходе платы.

**ВНИМАНИЕ**

Цепь питания энкодера снабжена электронным ограничителем тока и восстанавливаемым предохранителем. При появлении короткого замыкания на выходе цепи питания отключите питание преобразователя и подождите несколько минут для восстановления предохранителя.

6.19.4. ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ РЕЗОЛЬВЕРА

Правильное соединение является обязательным. Используйте экранированные кабели и правильно подключайте экран.

Рекомендуемая схема подключения предусматривает многоконтактный кабель с двойным экранированием. Внутренний экран должен быть подключен к корпусу разъема, подключаемого к плате ES861, а внешний – к корпусу энкодера, обычно соединенного с корпусом двигателя. Если внутренний экран не подключен к корпусу энкодера, то его можно подключить к внутренней оплетке.

Двигатель должен быть всегда заземлен соответствующим проводником, подключенным непосредственно к точке заземления преобразователя и проложенным параллельно фазным проводникам питания двигателя.

Не рекомендуется прокладывать кабель энкодера параллельно кабелю питания двигателя. Лучше проложить его по специально выделенному маршруту для сигнальных кабелей.

На рисунке ниже показан рекомендуемый способ подключения.

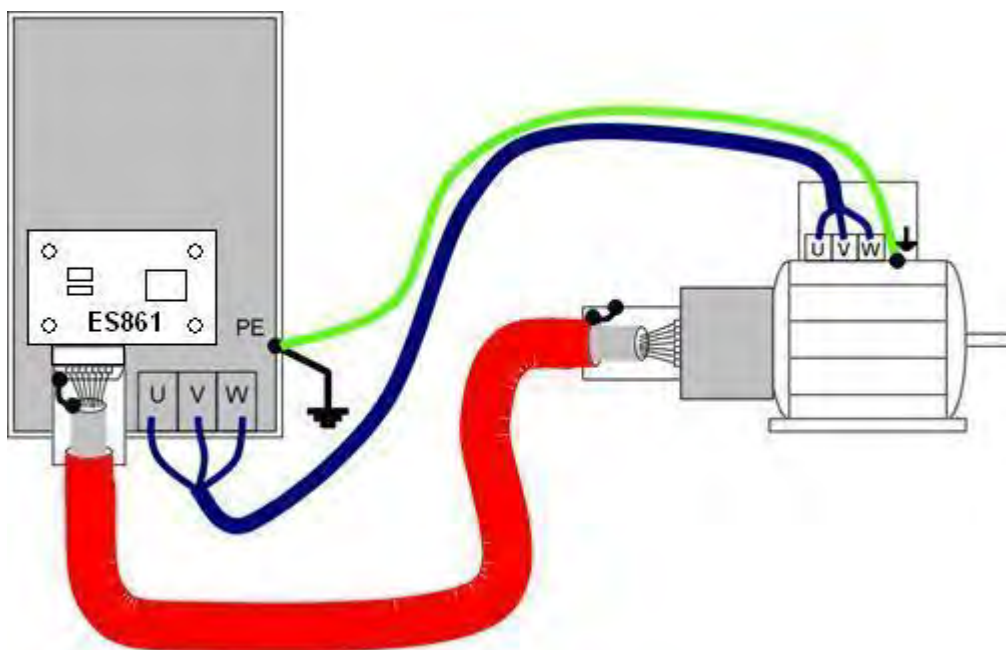


Рис. 191: Рекомендуемое двухэкранное подключение кабеля резольвера.



ВНИМАНИЕ

Выход для питания энкодера и общий провод сигналов энкодера изолированы от общего провода аналоговых входов клеммной колодки преобразователя (СМА). Не соединяйте общие провода сигналов энкодера и сигналов на клеммной колодке преобразователя, иначе это приведет к неэффективности изоляции.

Контакты разъема платы ES861 должны соединяться только с контактами энкодера при помощи единого кабеля.



ВНИМАНИЕ

Тщательно подключайте кабель и разъемы как на стороне энкодера, так и на стороне платы ES861. Отключение кабеля и даже одного проводника может привести к неработоспособности преобразователя и неконтрольному вращению двигателя.

6.19.5. ТРЕБОВАНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Рабочая температура:	От -10 до +50 °С (при более высоких температурах свяжитесь с Elettronica Santerno)
Относительная влажность:	От 5 до 95% (без конденсата)
Высота над уровнем моря	До 2000 м. При необходимости установки на высоте от 2000 до 4000 м свяжитесь с Elettronica Santerno.

6.19.6. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Выход питания инкрементального энкодера	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Выходной ток, конфигурация +24В			150	мА
Выходной ток, конфигурация +12В			200	мА
Выходной ток, конфигурация +5В			500	мА
Уровень защиты от короткого замыкания цепи 24В			300	мА
Диапазон настройки напряжения питания энкодера, режим +5В	4.5	5.3	7.0	В
Диапазон настройки напряжения питания энкодера, режим +12В	10.5	12.0	17	В

Статические характеристики входов сигналов	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Тип входных сигналов SIN, COS	Сигналы резольвера			
Амплитуда дифференциального сигнала на входе	3.24	3.6	3.96	В
Входное напряжение относительно REFOUT при 10 кГц			100	мВ
Входное напряжение относительно AGND	0.2		5	В
Входное сопротивление	1			МОм
Тип входных сигналов CHA, CHB, CHZ	Стандарт TIA/EIA-422			
Амплитуда дифференциального сигнала на входе			±7	В
Диапазон абсолютного напряжения			±7	В
Входное сопротивление	150			Ом
Тип входного сигнала MDI1, MDI2, MDI3 относительно COM_MDI	Внешние дискретные сигналы			
Диапазон входного напряжения	15	24	30	В

Максимальные абсолютные значения	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Амплитуда максимально допустимого напряжения на каналах CHA, CHB, CHZ	-25		+25	В



ВНИМАНИЕ

Превышение максимального дифференциального или абсолютного напряжения на входах может привести к неремонтируемым повреждениям оборудования.

Динамические характеристики конвертера RfD	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Диапазон (частота сигнала амплитудной модуляции)	1.5	1.7	2	кГц
Диапазон слежения			60000	об/мин



ВНИМАНИЕ

Превышение частоты входного сигнала приведет к неверному измерению положения энкодера и скорости. В зависимости от выбранного типа управления это может привести к неконтролируемой работе двигателя.

Статические характеристики дискретных выходов и энкодера	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Типы входных сигналов CHA_U, CHB_U, CHZ_U	Стандарт TIA/EIA-422			
Напряжение высокого логического уровня	2.5			В
Напряжение низкого логического уровня			0.5	В
Ограничение абсолютного напряжения	±5.6			В
Максимальный ток	50			мА
Типы выходных сигналов, MDOC-E1, MDOC-E2, MDOC-E3	Открытый коллектор			
Допустимое напряжение на входах MDOC без статического потребления в открытом состоянии			5	В
Максимальный потребляемый ток в закрытом состоянии			50	мА



ВНИМАНИЕ

Выход за пределы указанных в таблице диапазонов может привести к неремонтируемым повреждениям оборудования.

Статические и динамические характеристики сигнала возбуждения резольвера	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Выходное напряжение EXC, /EXC (нагрузка ±100 мкА)	3.34	3.6	3.83	В
Центральное напряжение EXC, /EXC	2.39	2.47	2.52	В
Частота EXC, /EXC	10, 12, 15, 20			кГц

6.20. ПЛАТА ЭНКОДЕРА BiSS/EnDat ES950 (СЛОТ С)




Плата ES950 позволяет подключать абсолютные энкодеры с цифровым последовательным интерфейсом с использованием взаимоисключающих протоколов BiSS и EnDat 2.2 и использовать их в качестве источника обратной связи по скорости и/или положению в преобразователях Sinus PENTA.

Абсолютное измерение позволяет определить точное положение двигателя сразу после включения преобразователя, что позволяет избежать его вычисления.

Плата ES950 может выполнять также логические и другие функции, например, обработку дифференциальных инкрементных сигналов от внешних энкодеров и управление входами и выходами с оптической изоляцией.

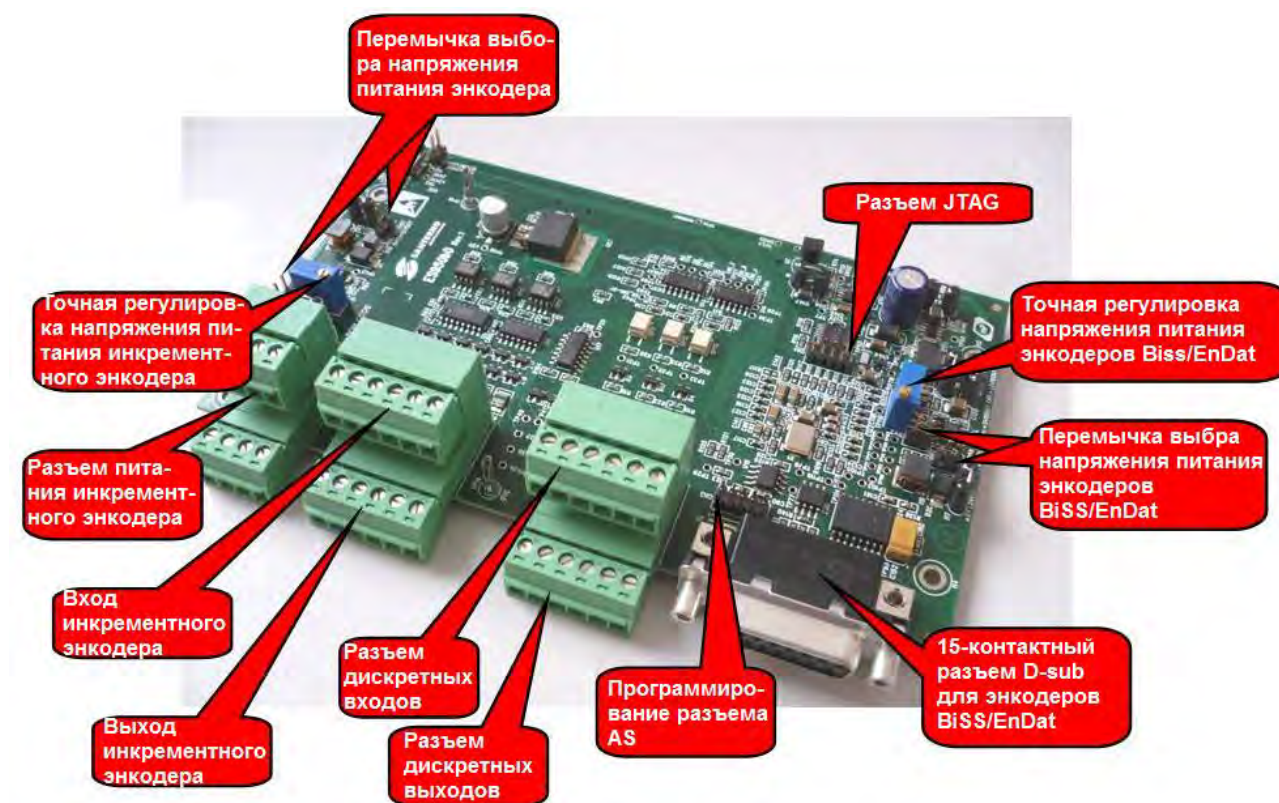


Рис. 192: Плата энкодера BiSS/EnDat ES950.



ВНИМАНИЕ

Если в слот С установлена плата ES950, то плата ES919 не может быть установлена в слот В (см. 6.11 ПЛАТА СВЯЗИ ES919 (Слот В))

Функции платы ES950:

- Обработка сигнала абсолютного положения от одно- и многооборотных энкодеров с симметричным дискретным выходом (TIA/EIA-485) по протоколу EnDat 2.2, частотой передачи до 8 МГц и различным разрешением в зависимости от типа энкодера.
- Обработка сигнала абсолютного положения от одно- и многооборотных энкодеров с симметричным дискретным выходом (TIA/EIA-485) по протоколу BiSS, частотой передачи до 10 МГц и различным разрешением в зависимости от типа энкодера.
- Обработка дифференциальных сигналов инкрементального энкодера, совместимого с оптоизолированными энкодерами типа line-driver (TIA/EIA-422).
- Гальваническая изоляция всех сигналов.
- Выбор напряжения питания внешнего инкрементального энкодера (5В, 12В, 24В) с точной настройкой, изолированного от логики управления.
- Возможность повторения полученных инкрементальных сигналов стандарта line-driver (TIA/EIA-422).
- Возможность деления частоты (на 2, 4, 8) сигналов инкрементального энкодера line-driver.
- 3 дискретных входа с оптоизоляцией.
- 3 дискретных выхода с оптоизоляцией.

Свойства входов инкрементального энкодера:

- Максимальная входная частота 77кГц (1024 имп/об при 4500 об/мин) при включенном цифровом фильтре
- Максимальная входная частота 155kHz (1024 имп/об при 9000 об/мин) при выключенном цифровом фильтре
- Вход для дифференциальных или абсолютных сигналов
- Вход сигнала определения ошибки.

6.20.1. ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

Описание	Номер заказа	Совместимость
Плата энкодера EnDat ES950	ZZ0101880	Любой преобразователь серии Sinus PENTA с платой управления ES927. - Абсолютные энкодеры с симметричным дискретным выходом стандарта EnDat (TIA/EIA-485) и напряжением питания от 5 до 24В. - инкрементальные энкодеры с симметричными сигналами по стандарту TIA/EIA-422 с питанием от 5 до 24 В.

Описание	Номер заказа	Совместимость
Плата энкодера BiSS ES950	ZZ0101890	Любой преобразователь серии Sinus PENTA с платой управления ES927. - Абсолютные энкодеры с симметричным дискретным выходом стандарта BiSS (TIA/EIA-485) и напряжением питания от 5 до 24В. - инкрементальные энкодеры с симметричными сигналами по стандарту TIA/EIA-422 с питанием от 5 до 24 В.

6.20.2. УСТАНОВКА ПЛАТЫ ES950 В ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (СЛОТ А)

1. Отключите преобразователь и подождите не менее 20 минут.
2. Электронные компоненты в преобразователе и опциональные платы чувствительны к статическому электричеству. Будьте внимательны при прикосновениях к внутренним компонентам преобразователя и к опциональной плате. Плата должна устанавливаться на рабочем месте, оборудованном заземлением и антистатической поверхностью. Если это невозможно, то установщик должен иметь антистатический браслет, подключенный к заземляющему проводнику.



3. Снимите крышку клеммной колодки, удалив два винта в нижней части передней панели. Slot C, в который необходимо установить плату ES861, теперь доступен, как показано на рисунке ниже.
4. Вставьте плату ES950 в слот C. Убедитесь, что все контакты вошли в соответствующие гнезда разъема (CN7A и CN7B). Если плата правильно установлена, то четыре крепежных отверстия будут расположены напротив крепежных стоек. Закрепите плату на монтажных стойках при помощи четырех винтов, как показано на рисунке.

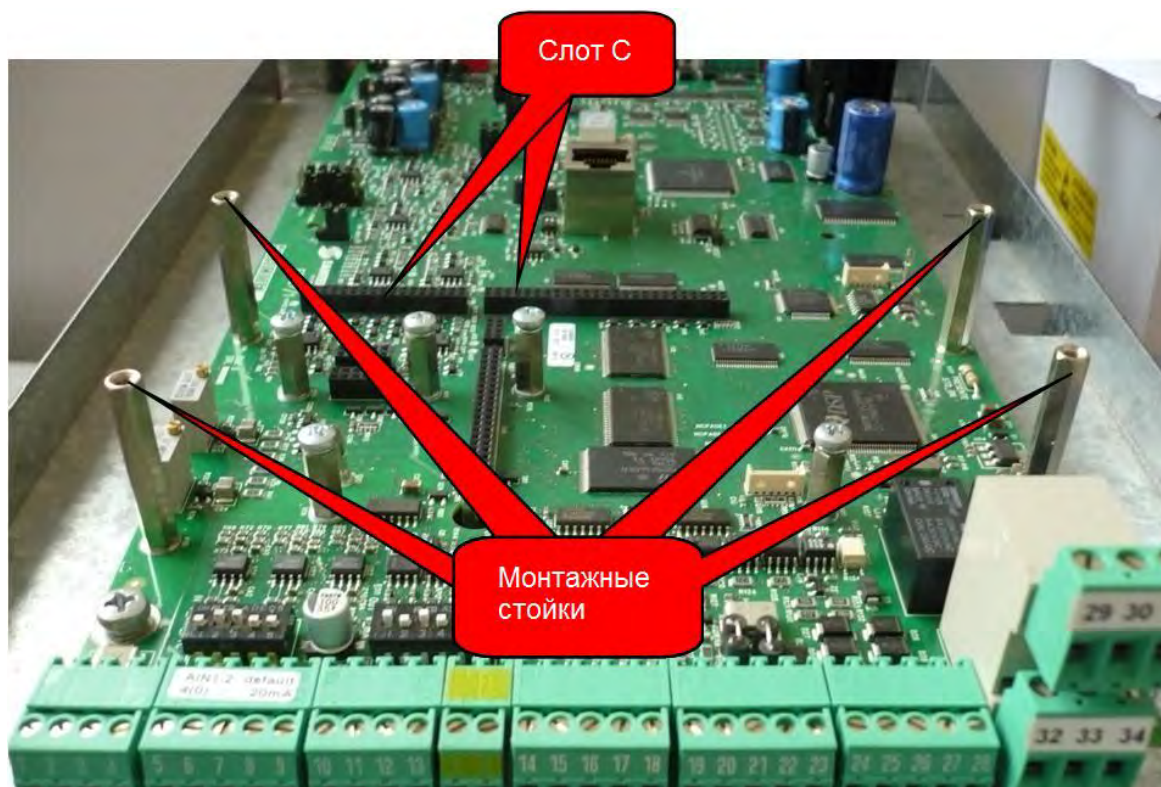


Рис. 193: Расположение слота C под крышкой клеммной колодки преобразователя Sinus Penta.

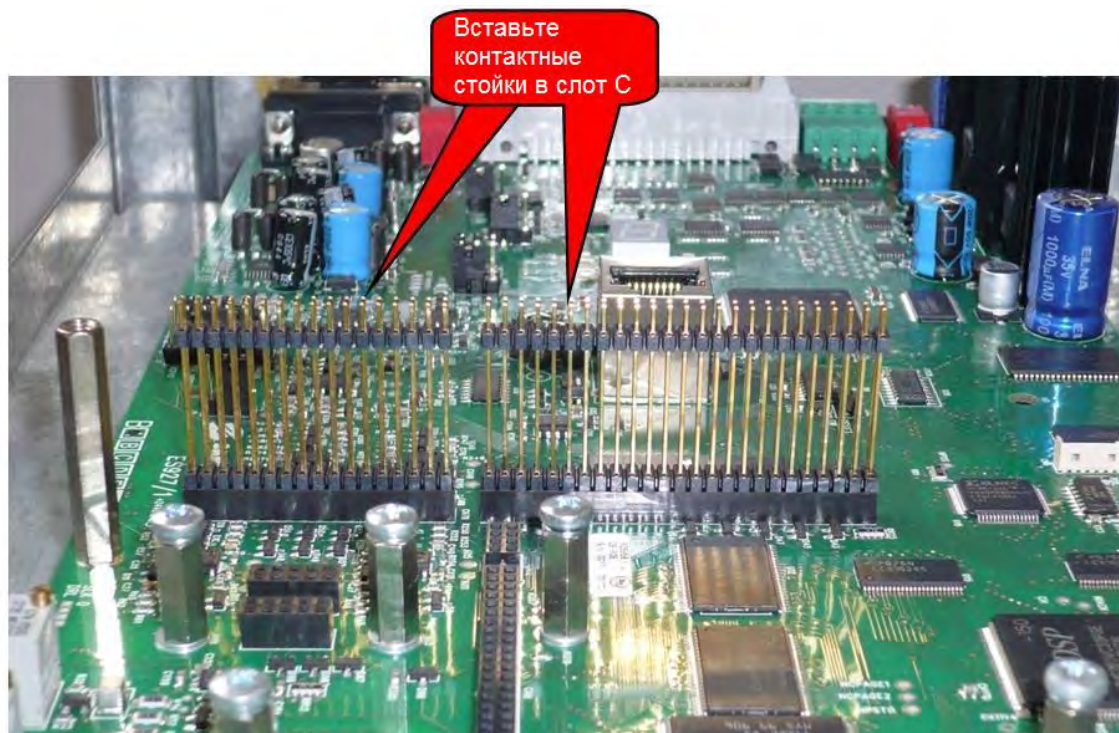


Рис. 194: Контактные стойки в слоте С.

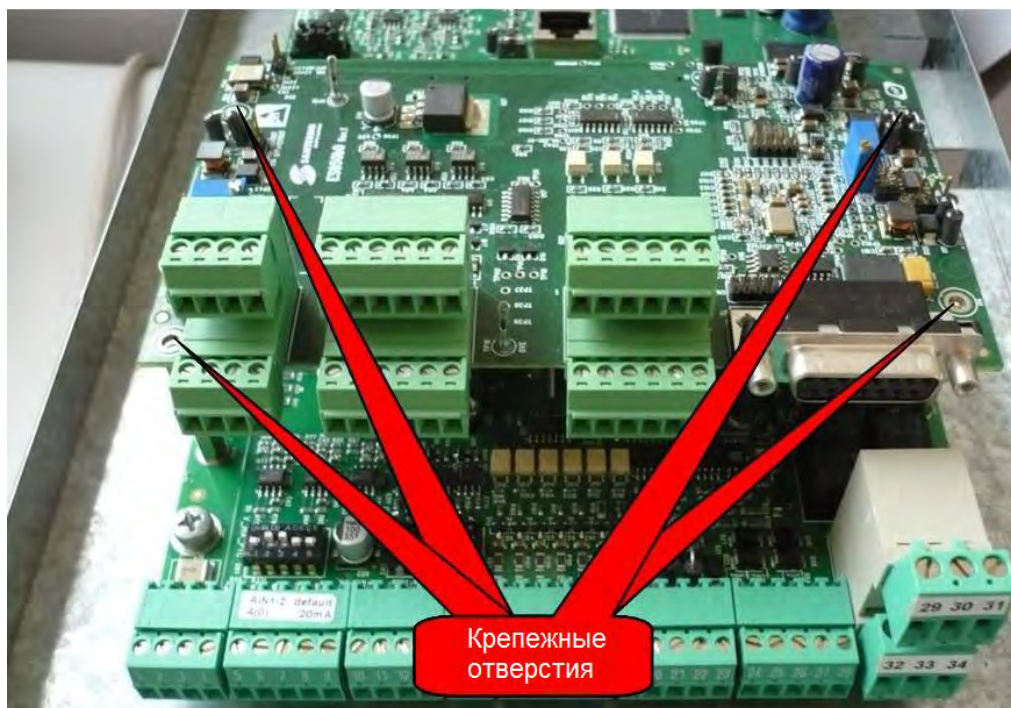


Рис. 195: Установка платы ES950 в преобразователь.

5. Установите нужное напряжение питания энкодера (см. соответствующее Руководство) при помощи перемычек.
6. Подайте питание на преобразователь и проверьте напряжение питания энкодера. Установите параметры, касающиеся энкодера, в соответствии с рекомендациями, приведенными в Инструкциях по программированию.
7. Отключите питание преобразователя, дождитесь полного отключения и подключите кабель энкодера.

**ОПАСНО**

Перед началом работы с компонентами внутри преобразователя отключите напряжение и подождите не менее 20 минут. Дождитесь полного разряда внутренних конденсаторов во избежание риска поражения электрическим током.

**ВНИМАНИЕ**

Опасность поражения электрическим током: не подключайте и не отключайте провода силовых клемм и клемм управления при включенном преобразователе. Это также предохранит преобразователь от выхода из строя.

**ВНИМАНИЕ**

Все винты, используемые для закрепления съемных частей (крышек клеммных колодок, разъемов последовательной связи, кабельных панелей и т.д.), окрашены в черный цвет и имеют круглую головку под крестообразную отвертку.

При подключении преобразователя разрешается удалять только такие винты. Если будут удалены другие винты или болты, гарантия на преобразователь снимается.

6.20.2.1. РАЗЪЕМ ЭНКОДЕРА BISS/ENDAT

15-контактная двухрядная розетка D-sub. Ниже показано назначение контактов (вид спереди).

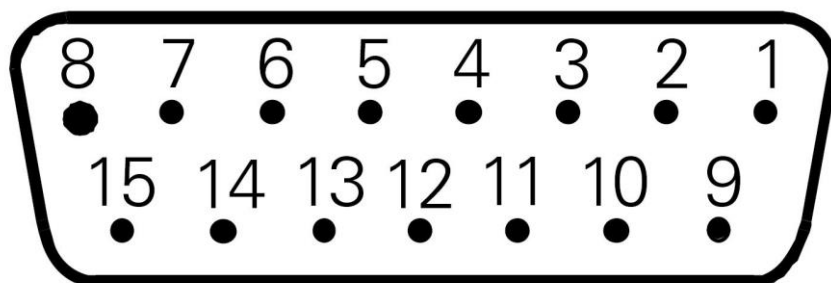


Рис. 196: Расположение контактов в 15-контактной розетке D-Sub

Номер	Название	Описание
1	0VE	Общий провод сигналов и питания
2	0VE	Общий провод сигналов и питания
3	+VEOUT_EB	Выход питания энкодера
4	+VEOUT_EB	Выход питания энкодера
5	DATA+	Положительный провод сигнала данных
6	Earth	Заземление (проводник PE), если перемычка J7 замкнута
7	n.c.	
8	TCLK+	Положительный провод сигнала тактовой частоты
9	резерв	
10	резерв	
11	Не используется	
12	Не используется	
13	DATA-	Отрицательный провод сигнала данных
14	Не используется	
15	TCLK-	Отрицательный провод сигнала тактовой частоты
Корпус	PE	Корпус разъема, соединенный к клеммой PE преобразователя

6.20.2.2. РАЗЪЕМЫ ИНКРЕМЕНТНОГО ЭНКОДЕРА И ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ

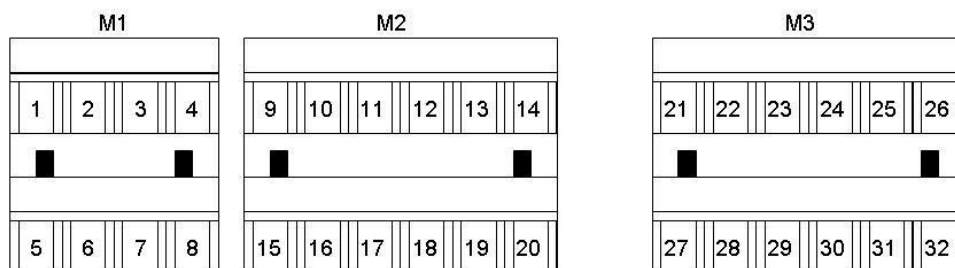


Рис. 197: Клеммы входных и выходных сигналов

Номер	Название	Описание
1	+VEOUT	Выход питания инкрементального энкодера
2	0VE	Общий провод изолированного источника питания
3	0VE	Общий провод изолированного источника питания
4	0VE	Общий провод изолированного источника питания
5	+5V_EXT	Вход внешнего источника питания для инкрементального энкодера
6	+5VM_INT	Внутренний изолированный источник питания 5В на плате ES950
7	+0V_EXT	Общий провод внешнего источника питания
8	0VE	Общий провод изолированного источника питания
9	CHA	Вход канала А инкрементального энкодера (прямой)
10	/CHA	Вход канала А инкрементального энкодера (инверсный)
11	CHB	Вход канала В инкрементального энкодера (прямой)
12	/CHB	Вход канала В инкрементального энкодера (инверсный)
13	CHZ	Положительный сигнал индекса 0
14	/CHZ	Отрицательный сигнал индекса 0
15	CHA_U	Имитация энкодера (CHA контакт 9) – положительный сигнал
16	/CHA_U	Имитация энкодера (CHA контакт 10) – отрицательный сигнал
17	CHB_U	Имитация энкодера (CHB контакт 11) – положительный сигнал
18	/CHB_U	Имитация энкодера (CHB контакт 12) – отрицательный сигнал
19	CHZ_U	Имитация энкодера (CHZ контакт 13) – положительный сигнал
20	/CHZ_U	Имитация энкодера (CHZ контакт 14) – отрицательный сигнал
21	XMDI1	Дискретный вход
22	XMDI2	Дискретный вход
23	XMDI3	Дискретный вход
24	n.c.	Не используется
25	n.c.	Не используется
26	CMD	Общий провод дискретных входов
27	XMDO1	Дискретный выход 1
28	CMDO1	Общий провод дискретного выхода 1
29	XMDO2	Дискретный выход 2
30	CMDO2	Общий провод дискретного выхода 2
31	XMDO3	Дискретный выход 3
32	CMDO3	Общий провод дискретного выхода 3

6.20.3. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПЛАТЫ ES950 И РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Плата ES950 может питать энкодеры с напряжением питания 5В и 24В и преобразовывать их абсолютные сигналы по двум различным протоколам, основанным на одном типе сигналов: один канал данных и один канал тактовой частоты.

1	Режим BiSS	Энкодер Biss (дифференциальные каналы DATA+ / DATA-, TCLK+ / TCLK-)
2	Режим EnDat	Энкодер EnDat (дифференциальные каналы DATA+ / DATA-, TCLK+ / TCLK-)

На рисунке приведена блок-схема платы ES950 для связи с энкодером (независимо от протокола) и платой управления ES927. Показана логика дискретных сигналов к объекту и от него, а также связь с внешним инкрементальным энкодером (если используется).

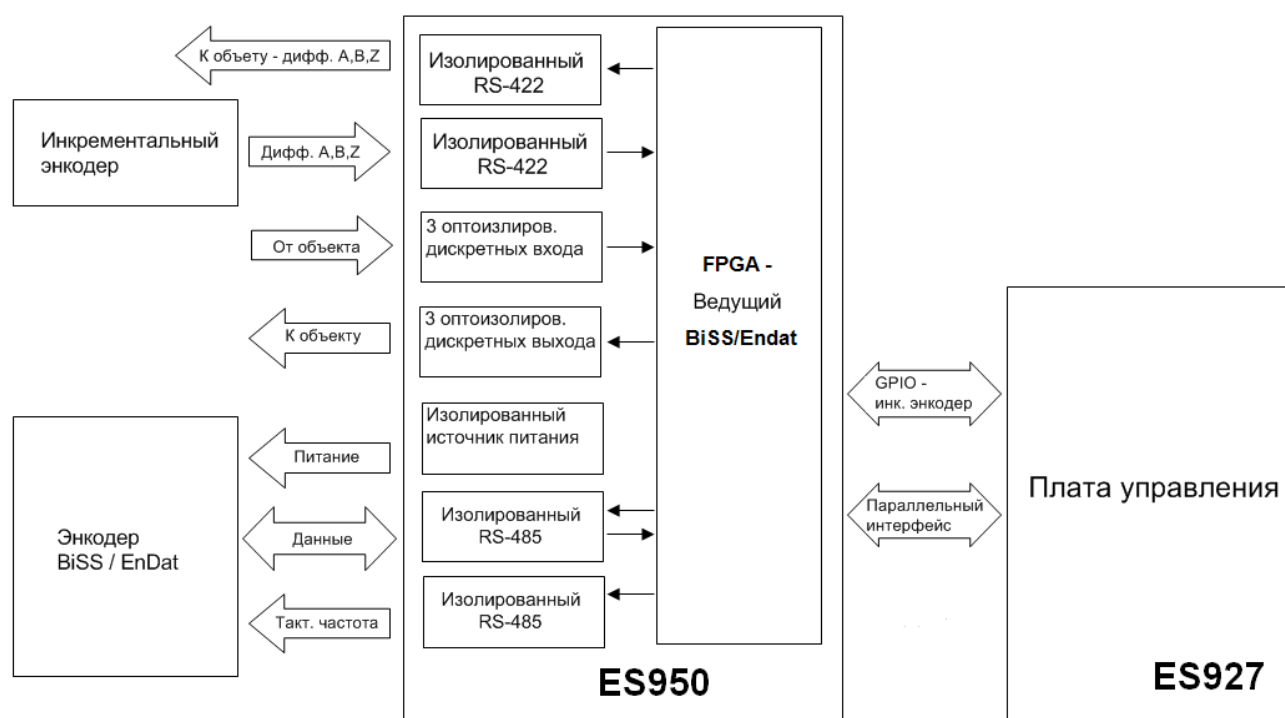


Рис. 198: Блок-схема платы ES950

Абсолютные энкодеры BiSS / EnDat питаются от платы ES950 в соответствии со своими параметрами. Цепи питания изолированы от логики управления. Энкодеры взаимодействуют с Ведущим, встроенным в процессор FPGA, управляющий другими протоколами для передачи информации об абсолютном положении по параллельному интерфейсу.

Через параллельный интерфейс Ведущий FPGA может считывать и записывать информацию в энкодер. Состояние оптоизолированных дискретных входов/выходов также доступно через параллельный интерфейс, в то время как инкрементальные сигналы, поступающие от энкодера, проходят к плате управления по соответствующим линиям, даже если идут через Ведущий FPGA.

Плата ES950 имеет также механизм определения ошибок в сигналах, поступающих от инкрементального энкодера.

Специальные выходы позволяют повторять полученные от энкодера сигналы с возможностью деления частоты на 2, 4 или 8.

Протокол выбирается при программировании платы ES950 (в отключенном состоянии) путем задания соответствующих параметров в программном обеспечении платы управления.

6.20.3.1. РЕЖИМ BISS

BiSS – это открытый протокол последовательной связи, разработанный компанией IC-HAUS. В конфигурации, адаптированной для систем на базе Sinus Penta, используется связь точка-точка версии В, позволяющая считывать абсолютное положение энкодера (многооборотного или однооборотного) и записывать и считывать внутренние накопленные данные энкодера.

6.20.3.2. РЕЖИМ ENDat

EnDat – это протокол последовательной связи, принадлежащий компании Heidenhain. Он предназначен для подключения к абсолютным энкодерам (многооборотным или однооборотным) в режиме точка-точка. В системах на базе Sinus Penta этот протокол позволяет считывать абсолютное положение энкодера и записывать и считывать его внутренние накопленные данные.

6.20.3.3. ВЫБОР И НАСТРОЙКА НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ ЭНКОДЕРА

Плата ES950 может питать энкодеры с различными значениями напряжения питания. Положение переключки выбора и потенциометра настройки напряжения питания показано на рисунке ниже. Переключки и потенциометр находятся на верхней стороне платы. В таблице ниже приведены возможные конфигурации:

	Питание инкрементного энкодера: VE OUT			Питание не от VE OUT
	24V	12V	5V	
J1	X	OFF	ON	X
J2	2-3	1-2	1-2	X
J3	ON	ON	ON	OFF

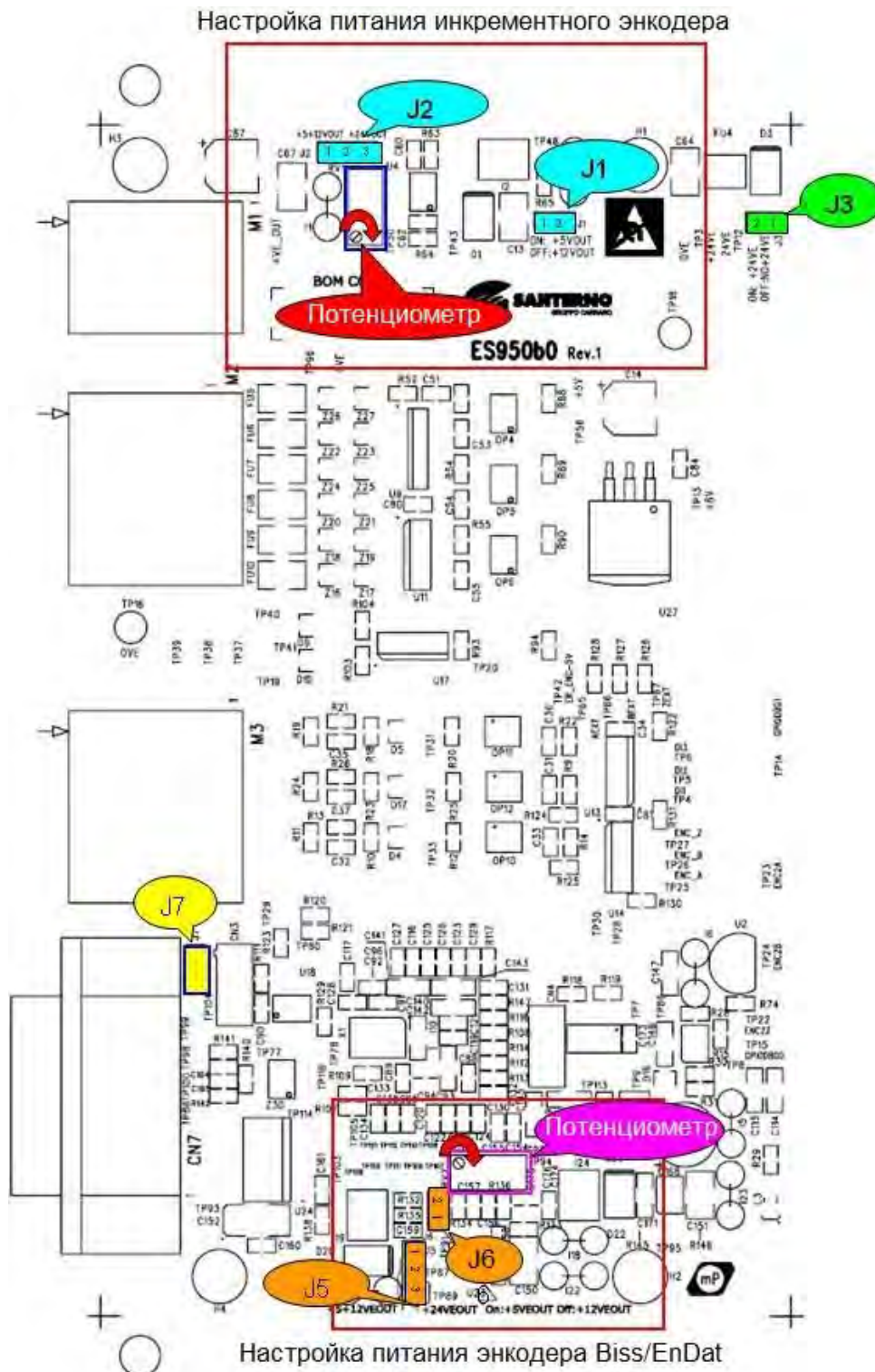


Рис. 199: Переключки и потенциометры настройки питания.

Питание энкодера BiSS/EnDat: VE OUT EB				Питание не от VE OUT EB
	24V	12V	5V	
J6	X	OFF	ON	X
J5	2-3	1-2	1-2	X
J3	ON	ON	ON	OFF

В режиме 24В выходное напряжение фиксированное и не имеет точной настройки. В режимах 5В и 12В выходное напряжение можно настраивать: в режиме 5В напряжение холостого хода можно настроить потенциометром в диапазоне от 4,5 до 7В, а в режиме 12В – от 10,5 до 17В.

Поворот потенциометра по часовой стрелке увеличивает выходное напряжение.

При настройке напряжения в соответствии с параметрами энкодера BiSS/EnDat необходимо учитывать падение напряжения в кабеле и на разъемах.

- Энкодер EnDat (Heidenhain): напряжение питания обычно находится в пределах [3.6-14]В, [3.6-5.25]В, [5±5%]В в зависимости от используемого энкодера. Текущий стандарт, EnDat 2.2, предполагает вариант [3.6-14]В.
- Энкодер BiSS: [7-30]В, [10-30]В, [5±10%]В.

Напряжение питания необходимо измерять на клеммах питания энкодера, в этом случае будет учтено падение напряжения на кабеле, особенно если кабель длинный.



ВНИМАНИЕ

Питание энкодера несоответствующим напряжением может повредить его. Перед подключением кабеля и после конфигурирования платы ES950 проверьте тестером напряжение на выходе платы.



ВНИМАНИЕ

Цепь питания энкодера снабжена электронным ограничителем тока и восстанавливаемым предохранителем. При появлении короткого замыкания на выходе цепи питания отключите питание преобразователя и подождите несколько минут для восстановления предохранителя.

6.20.4. ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ ЭНКОДЕРА

Правильное соединение является обязательным. Используйте экранированные кабели и правильно подключайте экран.

Подключите внешний экран непосредственно к разъему (на стороне ES950) и к корпусу энкодера или к клемме (если такая есть), подключенной к корпусу энкодера (на стороне двигателя). Разъем CN7 имеет внутреннее заземление.

Если кабель имеет двойное экранирование, соедините внутренние экраны между собой и подключите их к общему проводу питания и сигналов ES950 (клемма 1 или 2 15-контактного разъема CN7). Не соединяйте внутренние и внешний экраны между собой ни при прокладке, ни на энкодере.

На схеме рекомендуемых соединений показан многожильный кабель с двойной изоляцией. Внутренний экран нужно соединить с корпусом разъема, подключаемого к плате ES950, а внешний – к корпусу энкодера, обычно соединенному с корпусом двигателя. Если внутренний экран не соединен с корпусом энкодера, то он может быть подключен к внутреннему экрану.

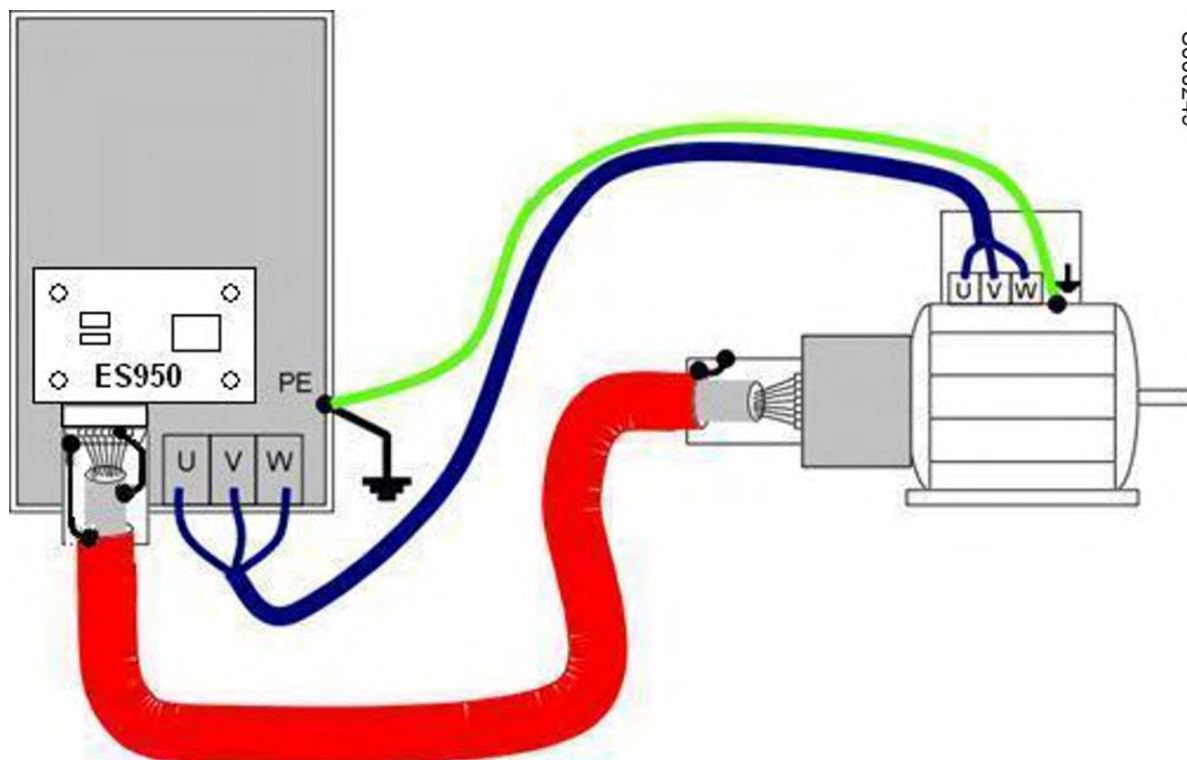
Двигатель всегда должен быть заземлен согласно инструкции специальным проводником непосредственно к точке заземления преобразователя, проложенным параллельно кабелю питания двигателя.

Не рекомендуется прокладывать кабель энкодера параллельно кабелю питания двигателя. Лучше проложить его по специально выделенному маршруту для сигнальных кабелей.

Паяная перемычка J7 обеспечивает заземление клеммы 6 разъема CN7:

J7	ON	Клемма 6 соединена с проводником PE на плате ES950.
	OFF	Клемма 6 не соединена с проводником PE на плате ES950.

На рисунке ниже показан рекомендуемый способ подключения.



S000249

Рис. 200: Рекомендуемое двухэкранное подключение кабеля энкодера.

**ВНИМАНИЕ**

Выход для питания энкодера и общий провод сигналов энкодера изолированы от общего провода аналоговых входов клеммной колодки преобразователя (СМА). Не соединяйте общие провода сигналов энкодера и сигналов на клеммной колодке преобразователя, иначе это приведет к неэффективности изоляции.

Контакты разъема платы ES861 должны соединяться только с контактами энкодера при помощи единого кабеля.

**ВНИМАНИЕ**

Тщательно подключайте кабель и разъемы как на стороне энкодера, так и на стороне платы ES950. Отключение кабеля и даже одного проводника может привести к неработоспособности преобразователя и неконтрольному вращению двигателя.

6.20.5. ТРЕБОВАНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Рабочая температура:	От -10 до +50 °С (при более высоких температурах свяжитесь с Elettronica Santerno)
Относительная влажность:	От 5 до 95% (без конденсата)
Высота над уровнем моря	До 2000 м. При необходимости установки на высоте от 2000 до 4000 м свяжитесь с Elettronica Santerno.

6.20.6. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Выход питания энкодера	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Выходной ток, конфигурация +24В			150	мА
Выходной ток, конфигурация +12В			200	мА
Выходной ток, конфигурация +5В			500	мА
Уровень защиты от короткого замыкания цепи 24В			300	мА
Диапазон настройки напряжения питания энкодера, режим +5В	4.5	5.3	7.0	В
Диапазон настройки напряжения питания энкодера, режим +12В	10.5	12.0	17	В

Статические характеристики входных сигналов	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Тип входных сигналов DATA+, DATA-, TCLK+, TCLK-	Стандарт TIA/EIA-485			
Амплитуда дифференциального сигнала на входе			12/-7	В
Абсолютное входное напряжение			12/-7	В
Входное сопротивление	120			Ом
Тип входных сигналов CHA, CHB, CHZ	Стандарт TIA/EIA-422			
Амплитуда дифференциального сигнала на входе			±7	В
Абсолютное входное напряжение			±7	В
Входное сопротивление	150			Ом
Тип входного сигнала MDI1, MDI2, MDI3 относительно COM_MDI	Дискретные сигналы от объекта			
Диапазон входного напряжения	15	24	30	В

Максимальные абсолютные значения	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Амплитуда максимально допустимого напряжения на каналах DATA+, DATA-, TCLK+, TCLK-	-7		+12	В
Амплитуда максимально допустимого напряжения на каналах CHA, CHB, CHZ	-25		+25	В

**ВНИМАНИЕ**

Превышение максимального дифференциального или абсолютного напряжения на входах может привести к неремонтируемым повреждениям оборудования.

Динамические характеристики входных сигналов	Значение
Максимальная частота дискретных сигналов протокола BiSS	10 МГц
Максимальная частота дискретных сигналов протокола EnDat	8 МГц

**ВНИМАНИЕ**

Превышение частоты входного сигнала приведет к неверному измерению положения энкодера и скорости. В зависимости от выбранного типа управления это может привести к неконтролируемой работе двигателя.

Статические характеристики дискретных выходов и выходов энкодера	Значение			
	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.
Типы входных сигналов CHA_U, CHB_U, CHZ_U	Стандарт TIA/EIA-422			
Напряжение высокого логического уровня	2.5			В
Напряжение низкого логического уровня			0.5	В
Ограничение абсолютного напряжения	±5.6			В
Максимальный ток	50			мА
Типы выходных сигналов, MDOC-E1, MDOC-E2, MDOC-E3	Открытый коллектор			
Допустимое напряжение на входах MDOC без статического потребления в открытом состоянии			5	В
Максимальный потребляемый ток в закрытом состоянии			50	мА

**ВНИМАНИЕ**

Выход за пределы указанных в таблице диапазонов может привести к неремонтируемым повреждениям оборудования.

7. НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ

Преобразователи SINUS PENTA отвечают следующим стандартам:

- Директива по электромагнитной совместимости 2004/108/CE
- Директива по низковольтному оборудованию 2006/95/CE

7.1. Директива по электромагнитной совместимости

В большинстве систем управление процессом также требует наличия дополнительных устройств, например, компьютеров, устройств захвата и т.п., которые устанавливаются рядом друг с другом, и это приводит к появлению помех:

- Низкочастотных – гармонические искажения.
- Высокочастотных – электромагнитные помехи.

Высокочастотные помехи

К высокочастотным помехам относятся возмущения, вызываемые передаваемыми по эфиру электромагнитные колебания частотой более 9кГц. Наиболее критический диапазон лежит в пределах от 150кГц до 1000МГц.

Причинами помех часто являются переключения, происходящие в любом устройстве, будь то контактор питающего фидера или выходные модули привода. Высокочастотные помехи могут влиять на работу других устройств. Высокочастотный шум, производимый устройством, может привести к неработоспособности измерительной аппаратуры и устройств связи, которые будут принимать только электрический шум. Все это может привести к неожиданным неполадкам (EN61800-3, изд. 2).

Стандарт EN61800-3, определяют уровень чувствительности и излучения, допустимые для устройств, работающих в различном окружении. Привода производства компании ELETTRONICA SANTERNO разработаны для эксплуатации при различных условиях, поэтому все они обладают высокой устойчивостью к радиопомехам и высокой надежностью в любых условиях.

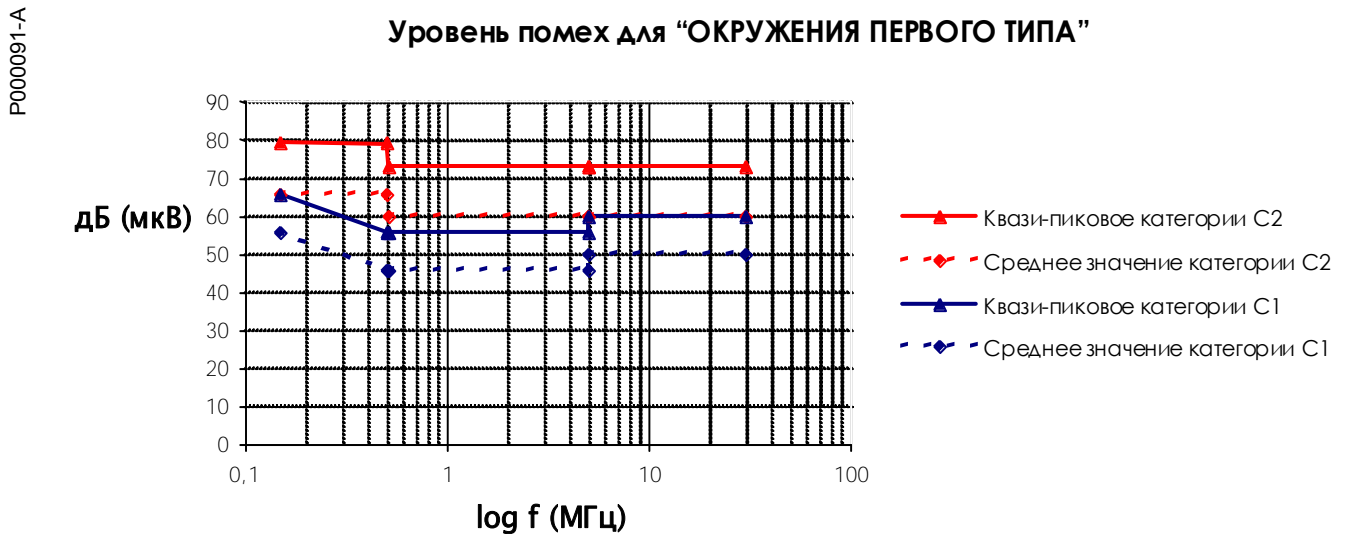
В таблице ниже приведены определения систем силовых приводов стандарта EN 61800-3, издание 2.

ОКРУЖЕНИЕ ПЕРВОГО ТИПА	Окружение, включающее в себя промышленные и бытовые устройства, подключенные к низковольтной питающей сети напрямую (без промежуточного трансформатора) для бытового применения.
ОКРУЖЕНИЕ ВТОРОГО ТИПА	Окружение, включающее в себя промышленные подключения, отличающиеся от указанных для окружения первого типа.
СИСТЕМЫ СИЛОВЫХ ПРИВОДОВ КАТЕГОРИИ С1	Системы силовых приводов с номинальным напряжением ниже 1000 В, используемые в окружении первого типа.
СИСТЕМЫ СИЛОВЫХ ПРИВОДОВ КАТЕГОРИИ С2	Системы силовых приводов с номинальным напряжением ниже 1000 В; при использовании в окружении первого типа они должны устанавливаться и запускаться только профессиональными пользователями.
СИСТЕМЫ СИЛОВЫХ ПРИВОДОВ КАТЕГОРИИ С3	Системы силовых приводов с номинальным напряжением ниже 1000 В, используемые в окружении второго типа.
СИСТЕМЫ СИЛОВЫХ ПРИВОДОВ КАТЕГОРИИ С4	Системы силовых приводов с номинальным напряжением, равным или выше 1000 В или с токами, равными или выше 400 А, предназначенные для использования в окружении второго типа.

Ограничения излучения

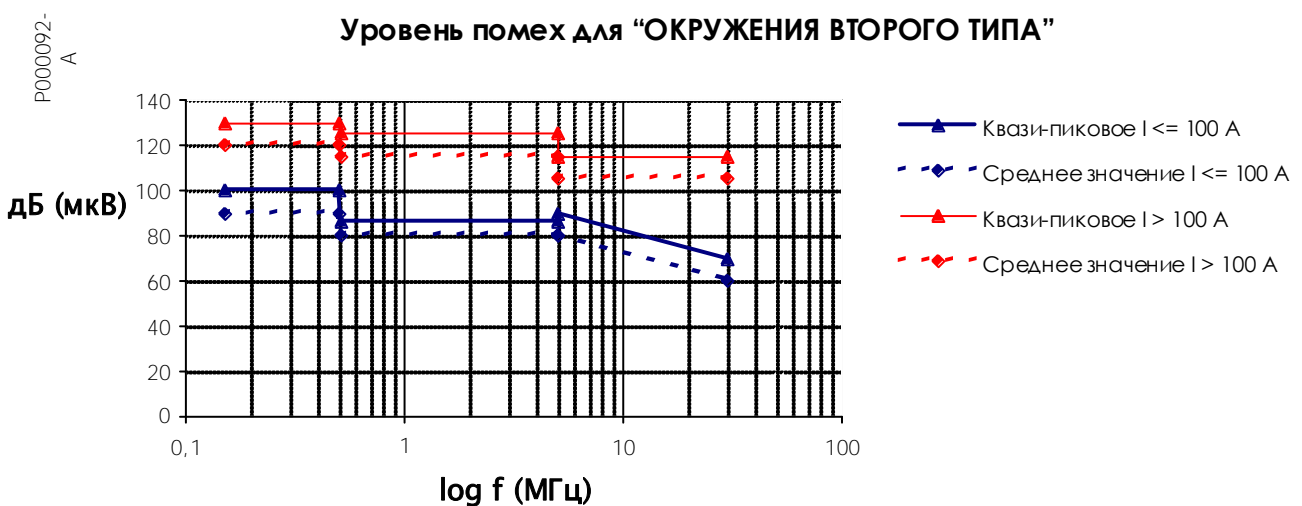
Действующие стандарты определяют также допустимый уровень излучаемых помех для различных окружений.

На диаграмме ниже показаны ограничения стандарта EN 61800-3 издание 2.



A1 = EN 61800-3 издание 2 ОКРУЖЕНИЕ ПЕРВОГО ТИПА, Категория C2,
- - -◆- - EN55011 гр. 1 кл. А, EN50081-2, EN61800-3/A11.

B = EN 61800-3 издание 2 ОКРУЖЕНИЕ ПЕРВОГО ТИПА, Категория C1,
- - -◆- - EN55011 гр. 1 кл. В, EN50081-1,-2, EN61800-3/A11.



A2 = EN 61800-3 издание 2 ОКРУЖЕНИЕ ВТОРОГО ТИПА Категория C3,
- - -◆- - - - -◆- - EN55011 гр. 1 кл. А, EN61800-3/A11.

Преобразователи производства ELETTRONICA SANTERNO имеют четыре варианта исполнения:
I – нет подавления излучаемых помех – для пользователей, устанавливающих электроприводы в некритичном к помехам окружении или обеспечивающих подавление помех самостоятельно;
A2 – подавление помех от приводов, установленных в окружении второго типа, категории С3.
A1 – подавление помех от приводов, установленных в окружении первого типа, категории С2.
B – подавление помех от приводов, установленных в окружении первого типа, категории С1.
 Для снижения уровня помех от устройств классов **I** или **A1** поставляются внешние фильтры радиочастот класса **B**.

Уровни помехоустойчивости

Причинами электромагнитных помех являются гармонические искажения, коммутационные процессы в полупроводниках, колебания и несимметрия напряжений, неисправности сети и колебания частоты сети; электрическое оборудование должно быть защищено от таких помех.

В соответствии со стандартом EN61800-3, издание 2, помехоустойчивость проверяется следующими испытаниями:

<p>EN61800-3 издание 2</p>	<p>- Помехоустойчивость: EN61000-4-2/IEC1000-4-2 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4: Техника проверки и измерений. Глава 2: Проверка устойчивости к электростатическому разряду. Основные правила ЭМС.</p> <p>EN61000-4-3/IEC1000-4-3 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4: Техника проверки и измерений. Глава 3: Проверка устойчивости к излучаемым электромагнитным полям радиочастот.</p> <p>EN61000-4-4/IEC1000-4-4 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4: Техника проверки и измерений. Глава 4: Проверка устойчивости к быстрым переходным процессам и импульсам. Основные правила ЭМС.</p> <p>EN61000-4-5/IEC1000-4-5 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4: Техника проверки и измерений. Глава 5: Проверка устойчивости к выбросам напряжения.</p> <p>EN61000-4-6/IEC1000-4-6 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4: Техника проверки и измерений. Глава 6: Проверка устойчивости к наведенным помехам от полей радиочастот.</p>
-----------------------------------	--

ELETTRONICA SANTERNO сертифицирует всю свою продукцию на соответствие действующим стандартам. Все оборудование отвечает Декларации CE Европейского сообщества в части электромагнитной совместимости 2004/108/CE (см. www.santerno.com).



ВНИМАНИЕ

Приборы с идентификатором "I" в колонке 7 заводской таблички (см. главу 3.2 ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ТОВАРА):
 Эти приборы не имеют фильтра радиочастот. Они могут быть источником помех в бытовом окружении; для подавления помех необходимо принятие дополнительных мер.



ВНИМАНИЕ

Приборы с идентификатором "A2" в колонке 7 заводской таблички (см. главу 3.2 ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ТОВАРА) отвечают следующим нормам:
 Требования к приборам категории С2 стандарта EN61800-3. Они могут быть источником помех в бытовом окружении; для подавления помех необходимо принятие дополнительных мер.



ВНИМАНИЕ

Приборы с идентификатором "A1" в колонке 7 заводской таблички (см. главу 3.2 ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ТОВАРА):
 Приборы категории С3 стандарта EN61800-3. Они могут быть источником помех в бытовом окружении; для подавления помех необходимо принятие дополнительных мер.



ВНИМАНИЕ

Фильтры ЭМС разработаны для заземленных систем (TN). Фильтры для изолированных систем (IT) могут поставляться по запросу.

7.1.1. РАДИОЧАСТОТНЫЕ ПОМЕХИ

Радиочастотные помехи (RFI) могут появиться в месте установки преобразователя частоты.

Электромагнитные помехи, источником которых являются электрические компоненты, установленные внутри шкафа, могут проникать по проводам, по эфиру (наводки), через взаимные индуктивности или емкости.

Излучаемые помехи подразделяются на:

- Наведенные помехи от электрических компонентов и силовых кабелей, имеющих в шкафу;
- Помехи и наводки от выходящих кабелей (кабелей питания, кабелей двигателя, сигнальных кабелей).

На рисунке показаны источники помех:

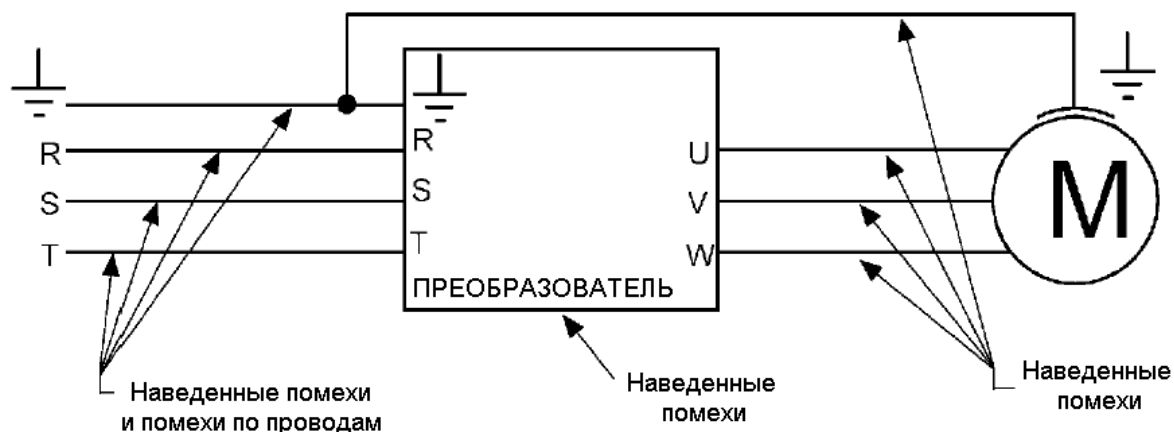


Рис. 201: Источники помех в силовых электроприводах, оборудованных преобразователем частоты

Меры по подавлению помех: улучшение заземления; изменения в конструкции шкафа; установка входных сетевых фильтров и выходных тороидальных фильтров на кабеле двигателя; оптимизация прокладки и экранирования кабелей.

По возможности уменьшайте зоны, не защищенные от влияния помех, снижая таким образом воздействие последних на другие компоненты внутри шкафа.

Заземление

Помехи, появляющиеся в цепях заземления, влияют на другие цепи через заземление сети и корпуса подключенного двигателя.

Помехи воздействуют на следующие установленные в системе устройства, содержащие измерительные цепи и работающие с низкими напряжениями (мкВ) и токами (мкА):

- датчики (тахометры, энкодеры, резольверы);
- терморегуляторы (термопары);
- системы взвешивания (элементы нагрузки);
- входы/выходы ПЛК или систем ЧПУ;
- фотодатчики и магнитные переключатели.

Помехи возникают в основном из-за токов высокой частоты, протекающих через заземление сети и металлические компоненты механизма; Действие помех сказывается на чувствительных элементах (оптические, магнитные и емкостные преобразователи). Влиянию помех подвержены также приборы, установленные в системе и имеющие то же заземление или связь через металлические или механические элементы.

Возможным решением является улучшение заземления преобразователя, двигателя и шкафа, поскольку токи высокой частоты, протекающие между преобразователем и двигателем (емкость кабеля и корпуса двигателя по отношению к земле), могут быть причиной существенной разности потенциалов в системе.

7.1.1.1. СЕТЬ

Помехи и излучения возникают в сети.

Снижение помех приводит и к соответствующему снижению излучений.

Помехи в сети могут влиять на приборы, установленные в системе, даже если они находятся в нескольких сотнях метров от машины, но остаются подключенными к тому же сегменту сети.

В частности, к помехам чувствительно следующее оборудование:

- компьютеры;
- радиоприемники и телевизоры;
- биомедицинское оборудование;
- системы взвешивания;
- машины, использующие терморегуляцию;
- телефонные системы.

Для снижения помех по сети можно установить фильтр радиочастот.

ELETTRONICA SANTERNO реализует этот способ подавления радиопомех.

7.1.1.2. ВЫХОДНЫЕ ТОРОИДАЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ

Феррит представляет собой простой фильтр радиочастот. Ферритовые сердечники представляют собой ферромагнитные материалы, используемые для снижения уровня помех в кабеле:

- при использовании трехфазного кабеля все три проводника должны проходить через феррит;
- при однофазном подключении (или двухпроводной линии) обе фазы (приходящий и уходящий кабели) должны проходить через феррит.

7.1.1.3. ШКАФ

Для снижения уровня помех, исходящих из шкафа и проникающих в него, обратите особое внимание на двери шкафа, крышки и кабельные вводы.

A) Используйте сварной каркас для обеспечения хорошего электрического соединения.

B) Установите хорошо заземленную неокрашенную панель в глубине шкафа. Этот стальной лист или металлическая решетка должна быть соединена с металлическим каркасом, который в свою очередь должен быть соединен с заземляющим проводом оборудования. Все компоненты должны крепиться болтами непосредственно к этой панели.

C) Навесные части подвижных компонентов (например, двери) должны быть сделаны из металла и должны восстанавливать электрическое соединение при заперении.

D) Разделяйте кабели в зависимости от типа и значения их электрических характеристик, а также приборов, к которым они подключены (компоненты, являющиеся источниками помех, и компоненты, чувствительные к этим помехам):

высокая чувстви- тельность	Аналоговые выходы и входы: сигналы задания (ток и напряжение) датчики и измерительные цепи (трансформаторы тока и напряжения) цепи питания постоянным током (10В, 24В)
низкая чувстви- тельность	дискретные входы и выходы: сигналы с оптической изоляцией, релейные выходы
низкая интенсив- ность помех	цепи питания переменным током с фильтрами
высокая интенсив- ность помех	Все силовые цепи цепи питания преобразователя переменным током без фильтров контакты кабели от преобразователя до двигателя

Меры по снижению уровня помех при прокладке кабелей в шкафу или в системе:

- Чувствительные с помехам кабели и кабели, являющиеся источниками помех, не должны прокладываться вместе.
- Необходимо избегать близкой параллельной прокладки чувствительных с помехам кабелей и кабелей, являющиеся источниками помех: по возможности длина этих кабелей должна быть минимальной.
- Необходимо обеспечить максимальное разнесение в пространстве чувствительных с помехам кабелей и кабелей, являющиеся источниками помех. Расстояние между ними должно быть пропорционально их длине. Пересечение кабелей должно быть по возможности перпендикулярным.

Кабели подключения двигателей и другой нагрузки обычно являются источниками помех. Минимизация влияния помех очень важна в силовых электроприводах и других приборах, установленных в системе, поскольку помехи могут влиять на другое установленное в системе оборудование, или на цепи связи, находящиеся вблизи преобразователя (радиотелефоны, мобильные телефоны).

Во избежание этих проблем следуйте нижеперечисленным инструкциям:

- Минимизируйте длину кабеля двигателя.
- Экранируйте кабель двигателя; заземляйте экран как на стороне преобразователя, так и на стороне двигателя. Отличные результаты получаются при использовании кабелей, в которых защитный провод (желто-зеленый) проходит вне экрана (на рынке имеются кабели такого типа сечением до 35мм² на фазу); Если экранированный кабель нужного сечения недоступен, прокладывайте силовые кабели в отдельных заземленных металлических каналах.
- Экранируйте сигнальные кабели и заземляйте их экраны на стороне преобразователя.
- Отделяйте силовые кабели от сигнальных.
- Расстояние между сигнальными кабелями и кабелями двигателя должно быть не менее 0.5 м.
- Подключайте последовательно в цепь питания двигателя индуктивности (тороидальные, примерно 100 мкГн).

Ограничение помех в кабеле двигателя приводит к снижению помех, поступающих в сеть.

Экранирование чувствительных с помехам кабелей и кабелей, являющиеся источниками помех позволяет прокладывать их в одном канале. При использовании экранированных кабелей необходимо подключать их экраны к шине заземления при помощи хомутов, охватывающих кабель на 360°.

На рисунке ниже показан пример правильной разводки внутри шкафа, содержащего преобразователь частоты.

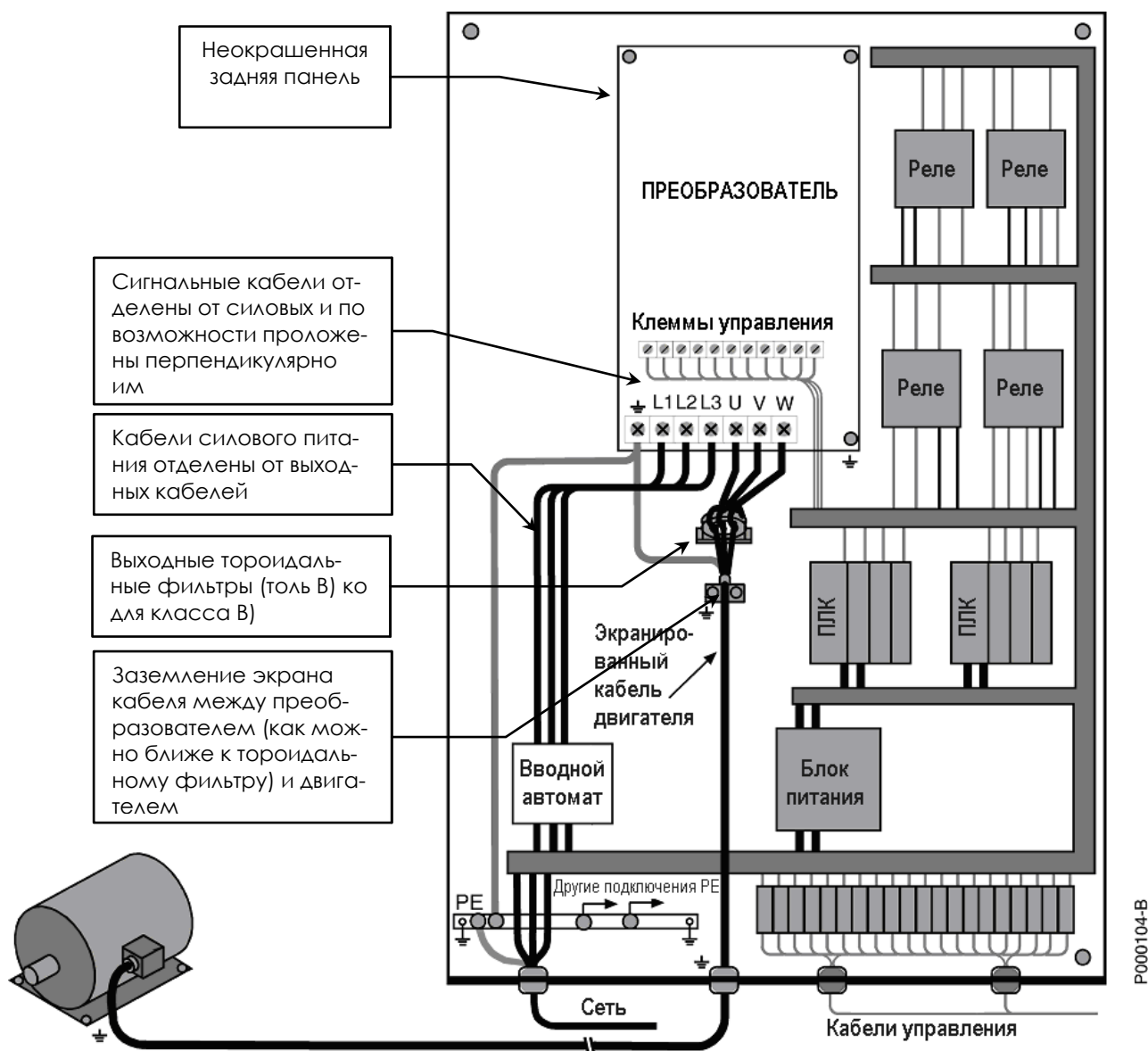


Рис. 202: Пример правильного подключения преобразователя в шкафу

7.1.1.4. ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ФИЛЬТРЫ

Преобразователи серии SINUS PENTA могут поставляться со встроенным входным фильтром; в этом случае в маркировке появляются символы A1, A2 или B.

Если фильтр встроен, то амплитуда помех не выходит за допустимые пределы.

Для соответствия нормам группы 1, класса B стандартов EN55011 и VDE0875G установите дополнительный тороидальный фильтр (например, типа 2xK618) на модели со встроенным фильтром класса A1; убедитесь, что все три провода кабеля двигателя проходят через него. На рисунке показано подключение сети, преобразователя и двигателя.

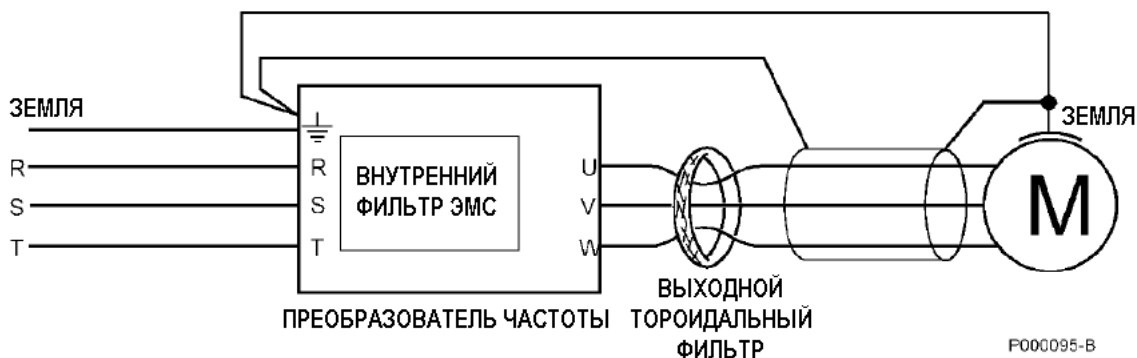


Рис. 203: Подключение тороидального фильтра к преобразователю серии SINUS PENTA

**ВНИМАНИЕ**

Устанавливайте выходной фильтр рядом с преобразователем для соответствия действующим стандартам (оставьте минимум места для подключения кабеля).

**ВНИМАНИЕ**

При установке тороидального фильтра пропустите кабель, соединяющий преобразователь с двигателем, через его отверстие.

7.2. Директива по низковольтному оборудованию

Директива по низковольтному оборудованию 2006/95/CE	IEC EN 61800-5-1	Силовые электропривода с регулированием скорости. Часть 5-1: Требования по электрической, тепловой и энергетической безопасности.
	IEC EN 61800-5-2	Силовые электропривода с регулированием скорости. Часть 5-2: Требования по безопасности – Функциональная безопасность.
	IEC EN60204-1	Безопасность механизмов. Электрооборудование машин. Часть: Общие требования.