

TESAR

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И
ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ СУХИХ ТРАНСФОРМАТОРОВ**

СОДЕРЖАНИЕ

1.0 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	стр. 3
2.0 СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ	стр. 3
3.0 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ	стр. 3
4.0 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	стр. 4
5.0 ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНОГОСЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	стр. 5
6.0 КОНТРОЛЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ВО ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	стр. 7

1.0 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В данном документе содержатся требования к осмотру и техническому обслуживанию трансформаторов ф. Tesag, которые необходимо соблюдать с целью избежания неполадок и неправильной эксплуатации.

2.0 СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ

Новейшая соответствующая рекомендация международной электротехнической комиссии (I.E.C.).

3.0 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Краткое описание трансформаторов и связанных с ними подсистемами включено в данный раздел с целью предоставления техническому персоналу, обслуживающему оборудование информации, необходимой для лучшего понимания содержания этого документа.

3.1 Магнитный сердечник

Магнитный сердечник трансформатора выстроенный из тонких листов с ориентированной структурой с карлитовой изоляцией. Корпус формируется из трёх колон на одной плоскости, соединённых между собой кристаллизованными лотковыми пакетами, вырезанных по шаблону при 45°.

Магнитный сердечник изолируется от корпуса при помощи изолирующих пластин. Собранный сердечник защищается от внешних нагрузок с помощью двух покрытий защитной эмали.

3.2 Обмотки среднего напряжения

Обмотки среднего напряжения производятся с перекрывающимися витками, каждая из них производится с алюминиевого листа, скреплённой по спирали полиэфирной плёнкой. Катушка, формирующая обмотки среднего напряжения, сформована со смолой с эпоксидным наполнением при помощи вакуумной обработки с целью получения катушек с низким содержанием частичных разрядов.

В некоторых случаях обмотка среднего напряжения трансформатора получается при перекрытии двух формованных полу опор, изолированных резиной.

3.3 Обмотки низкого напряжения

Обмотки низкого напряжения производятся из алюминиевой фольги с покрытием и пропиткой по одному из следующих методов:

- резинирование эпоксидной смолой, выполняемое при помощи вакуумной обработки и подвергаемое процессу затвердевания в результате обработки в печи;
- покрытие лаком с закалывающей способностью, выполняемое при помощи вакуумной обработки и подвергаемое процессу высушивания в печи.

в некоторых случаях обмотка низкого напряжения получается при перекрытии двух половин катушек.

3.4 Установка коэффициента трансформации

Трансформатор поставляется с контактными площадками (расположенными вдоль каждой колонны среднего напряжения и работающих при подаче питания), которые позволяют установить соотношение трансформации при изменениях в первичном номинальном напряжении.

3.5 Опорные стойки

Обмотки среднего и низкого напряжения прикрепляются на несущих конструкциях при помощи гибких изолированных опорных стоек, обеспечивающих снижение уровня вибрации и компенсацию осевого распространения тепла.

3.6 Подсоединение среднего и низкого напряжения

Терминалы среднего и низкого напряжения, а также терминалы нейтрали, используемые для подсоединения трансформатора к сети и к нагрузке, расположены на верхней и/или нижней части машин.

4.0 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Тщательный контроль машины в течение эксплуатации может гарантировать эффективное предупреждение аварий и более длительный срок службы. Проверки, которые должны выполняться в течение эксплуатации с длительной и прерывающейся нагрузкой, перечислены в следующих разделах.

4.1 Контроль во время работы трансформатора

4.1.1 Контроль температуры обмоток среднего и низкого напряжения

Рекомендуется обеспечить машину защитой от тепловой перегрузки, чтобы температура обмоток среднего и низкого напряжения не превышала предусмотренные уровни для классов изоляции обмоток по причине:

- длительной перегрузки;
- короткого замыкания в сети, которая питается от трансформатора;
- недостаточного охлаждения.

Данный вид защиты обеспечивается при помощи терморегулятора (к которому подсоединяются тепловые датчики, установленные на каждой обмотке низкого напряжения и, по требованию, на магнитном сердечнике) имеющего два аварийных уровня и посылающего два последовательных сигнала в качестве первичного и вторичного сигнала тревоги.

В зависимости от температурного класса трансформатора, гранично-допустимые уровни для наблюдения за работой трансформатора установлены следующим образом:

КЛАСС ИЗОЛЯЦИИ	СИГНАЛ АВАРИИ	ОТКЛЮЧЕНИЕ
B	100 °C	120 °C
F	120 °C	140 °C

4.1.2 Настройка коэффициента трансформации

Когда требуется настроить коэффициент трансформации для того, чтобы трансформатор работал в более подходящем соотношении трансформации, соответствующем уровню входного питания, необходимо выполнить следующие операции:

1. отключите питающую сеть со стороны среднего и низкого напряжения и подключите к заземлению;
2. передвиньте контактную площадку терминала и расположите её в наиболее соответствующей позиции согласно входному напряжению, следуя таблице инструкций;
3. включите силовые сети.

4.1.3 Периодические проверки во время длительной работы

Нормальные условия окружающей среды: удаление с обмоток среднего и низкого напряжения пыль и грязь

Эти действия должны выполняться при помощи струи сухого воздуха под низким давлением и сухой ткани. В тех же самых случаях проверьте, не наблюдается ли затруднение прохождения в вентиляционных каналах обмоток. Кроме того необходимо проверить крепление:

- зажимных болтов трансформатора к земле;
- болтов терминалов, соединяющих кабели среднего и низкого напряжения, а также соединений звездой и треугольником (при отсутствии защиты);
- пластин настройки.

Закрепление данных деталей должно выполняться согласно инструкциям, которые включены в контрольный перечень действий сервисного обслуживания, пункты 5.5, 5.6 и 5.12. Если обнаружены неполадки, которые не устраняются, пожалуйста, свяжитесь с сервисным центром ф. Tesar.

4.2 Проверки, выполняемые во время прерывистого режима работы

Если трансформатор работает в прерывистом режиме работы, перед запуском особенно после долгого перерыва, необходимо выполнить следующие действия:

- a) очистите обмотки среднего и низкого напряжения от возможной пыли, влаги, и грязи при помощи струи сухого воздуха под низким давлением и сухой ткани;
- b) выполните проверки 5.5 и 5.12, указанные в перечне контрольных действий сервисного обслуживания;
- c) для воздушных трансформаторов, кроме проверок a) и b), перед эксплуатацией необходимо высушить трансформатор при температуре до 80° методом короткого замыкания и/или поместив машину в сушильную печь.

Для трансформаторов, работающих в данных условиях нагрузки, рекомендуется подготовить диаграмму, где идёт отчёт о времени, сообщениях и неисправностях.

4.3 Исключительная ситуация

Если во время работы трансформатора возникают исключительные ситуации, а именно:

- землетрясение;
- короткое замыкание;
- внешняя перегрузка,

рекомендуется проверить пункты 5.1-5.12 перечня контрольного сервисного обслуживания.

5.0 ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНОГО СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Периодичность операций, которые должны выполняться при обслуживании трансформатора, интервалы проверок и результаты, которые нужно получить, приводятся в следующих таблицах:

№ П.П.	ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ПРОВЕРКИ	ИНТЕРВАЛ ПРОВЕРОК	ОСНАСТКА ДЛЯ ПРОВЕРОК	ДОСТИГАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ
5.1	РАБОТА ТЕРМОЩУПОВ	ЕЖЕГОДНО И/ИЛИ ПОСЛЕ АВАРИЙ	TESAR	БЕСПЕРЕБОЙНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
5.2	РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ ИЛИ ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗКИ	ЕЖЕМЕСЯЧНО И/ИЛИ ПОСЛЕ АВАРИЙ	ВИЗУАЛЬНО	ОТСУТСТВИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ
5.3	ОЧИСТКА ОТ ПЫЛИ, ГРЯЗИ, ВОЗМОЖНЫХ ИНОРОДНЫХ ПРЕДМЕТОВ НА ОБМОТКАХ	ЕЖЕГОДНО И/ИЛИ ВО ВРЕМЯ ВОЗМОЖНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ	СУХОЙ СЖАТЫЙ ВОЗДУХ ПОД НИЗКИМ ДАВЛЕНИЕМ И СУХАЯ ТКАНЬ	ЧИСТОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
5.4	ВЛАГА НА ОБМОТКАХ	ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ	ГАРЯЧИЙ ВОЗДУХ, СУШИЛЬНАЯ ПЕЧЬ ИЛИ ПОДОГРЕВ РАБОТОЙ НА КОРОТКОМ ЗАМЫКАНИИ	СУХОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
5.5	КРЕПЕЖ СОЕДИНЕНИЯ ЗВЕЗДОЙ И ПОДСОЕДИНЕНИЕ ВН/НН.	ЕЖЕГОДНО И/ИЛИ ПОСЛЕ АВАРИЙ, ПРИ ОТСУТСТВИИ ЗАЩИТЫ	ДИНАМОМЕТ-РИЧЕСКИЙ КЛЮЧ	СМОТРИ МОМЕНТ ТАБ. 1
5.6	ЗАЗЕМЛЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА	ЕЖЕГОДНО И/ИЛИ ПОСЛЕ АВАРИЙ, ПРИ ОТСУТСТВИИ ЗАЩИТЫ	ДИНАМОМЕТ-РИЧЕСКИЙ КЛЮЧ	СМОТРИ МОМЕНТ ТАБ. 2
5.7	ПРОВЕРКА ИЗОЛЯЦИИ ОБМОТОК МЕЖДУ НИМИ И К ЗЕМЛЕ	ПОСЛЕ ОСТАНОВКИ ТРАНСФОРМАТОРА	МЕГАОМЕТР (ТИП МЕГТЕРА)	ВН ПРИ ЗАЗЕМЛЕННОЙ НН MIN. 20 МОМ НН ПРИ ЗАЗЕМЛЕННОЙ ВН MIN. 10 МОМ ЕСЛИ ОБНАРУЖЕНЫ БОЛЕЕ НИЗКИЕ ВЕЛИЧИНЫ П. 5.4
5.8	ЦЕНТРИРОВАНИЕ ОБМОТОК MV/LV НАПРЯЖЕНИЕ НА МАГНИТНОМ СЕРДЕЧНИКЕ	ПОСЛЕ АВАРИЙ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	МЕТР, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР	ЦЕНТРИРОВАНИЕ
5.9	ИЗОЛЯЦИЯ ОБМОТОК СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ С ТЕСТИРОВАНИЕМ ПРИЛОЖЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ	ПОСЛЕ АВАРИЙ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	СИЛОВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ	ИЗОЛЯЦИЯ ВЫДЕРЖИВАЕТ ТЕСТ
5.10	ИЗОЛЯЦИЯ ОБМОТОК НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ С ТЕСТИРОВАНИЕМ ПРИЛОЖЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ	ПОСЛЕ АВАРИЙ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	СИЛОВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ	ИЗОЛЯЦИЯ ВЫДЕРЖИВАЕТ ТЕСТ
5.11	ИЗОЛЯЦИЯ АНКЕРНЫХ БОЛТОВ И НЕСУЩИХ	ПОСЛЕ АВАРИЙ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	СИЛОВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ	ИЗОЛЯЦИЯ ВЫДЕРЖИВАЕТ ТЕСТ

	КОНСТРУКЦИЙ			
5.12	РЕГУЛИРОВАНИЕ, ВЫВЕРКА УСТАНОВОЧНЫХ ПЛАСТИН	ЕЖЕГОДНО И/ИЛИ ПОСЛЕ АВАРИЙ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	ДИНАМОМЕТР	МОМЕНТ ОТ 3 ДО 6 KGM

6.0 НЕИСПРАВНОСТИ, КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ ТРАНСФОРМАТОРА

Возможные неисправности, наблюдаемые во время работы трансформатора, возможные причины и действия, направленные на устранение неисправностей, приводятся в следующей таблице:

№ П.П.	НАБЛЮДАЕМАЯ НЕИСПРАВНОСТЬ	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	ДЕЙСТВИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТИ
1	ПЕРЕГРЕВ	НЕПРАВИЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ	ПРОВЕРЬТЕ СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ КОРОБОК ИЗМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ, ЧТОБЫ ПРИВЕСТИ ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ К СООТВЕТСТВУЮЩЕМУ СООТНОШЕНИЮ ТРАНСФОРМАЦИИ.
2	ПЕРЕГРЕВ	ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА °С В ПОМЕЩЕНИИ	ПРОВЕРЬТЕ, ЧТОБЫ НЕ БЫЛО ЗАТРУДНЕНИЯ ПРОХОДИМОСТИ В ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ОТВЕРСТИЯХ КОРПУСА ИЛИ ЗАЩИТНОГО КОЖУХА С ЦЕЛЬЮ СОХРАНЕНИЯ НОРМАЛЬНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУХА.
3	ЛОКАЛЬНЫЙ ПЕРЕГРЕВ В МАГНИТНОМ СЕРДЕЧНИКЕ*	ВИХРЕВЫЕ ТОКИ В СЕРДЕЧНИКЕ ВОЗНИКШИЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ ДЕФЕКТА ИЗОЛЯЦИИ АНКЕРНЫХ БОЛТОВ И КОРПУСА	ИЗОЛИРУЙТЕ ГАЙКИ (МУФТАМИ) АНКЕРНЫХ БОЛТОВ, ШАЙБЫ И ЗАЖИМНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПАКЕТА.
4	ШУМ**	СЛИШКОМ ВЫСОКОЕ ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	ПЕРЕСТАВЬТЕ РЕГУЛИРОВОЧНУЮ ПЛАСТИНУ В БОЛЕЕ ПОДХОДЯЩЕЕ СООТНОШЕНИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ
5	СИГНАЛИЗАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДАТЧИКОВ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ / ОТКЛЮЧЕНИЕ	НЕПРАВИЛЬНАЯ РАБОТА РЕЛЕ ПОГЛОЩЕНИЕ ТОКА ПРИ НОМИНАЛЬНЫХ ПРИДЕЛАХ НАРУШЕНИЕ ЦИРКУЛЯЦИИ ОХЛАЖДАЮЩЕГО ВОЗДУХА	ЗАМЕНИТЕ БЛОК КОНТРОЛЯ СМ. ПУНКТ 1. СМ. ПУНКТ 2.

* Для оборудования, помеченного звездочками, требуется техническая поддержка сервисного центра Tesar.

** Если неисправность не устраняется, свяжитесь с сервисным центром Tesar.

ТАБЛИЦА 1

МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

БОЛТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ, Kg
M6	1,5-2
M8	4-5
M10	6-7
M12	7-8
M14	10-12
M16	14-16

ТАБЛИЦА 2

МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ ДЛЯ БОЛТОВОГО СОЕДИНЕНИЯ КЛАССА 8.8

БОЛТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ, Kg
M12	9,5
M14	15
M16	23,5
M18	32
M20	45,5
M22	61,5
M24	79