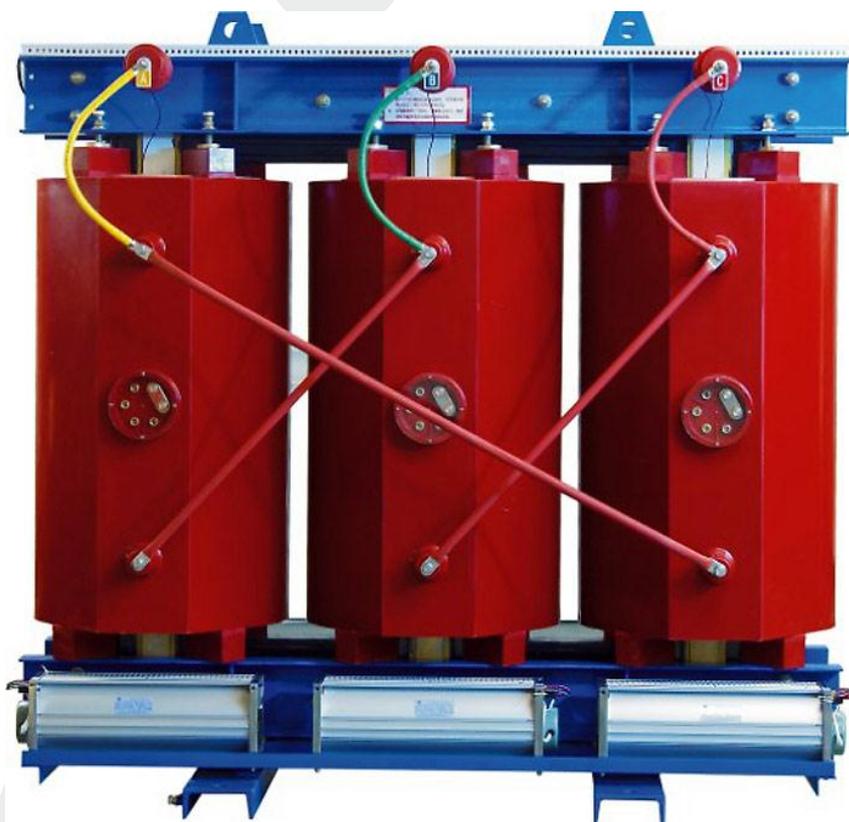


Инструкция по эксплуатации Трансформатор с литой изоляцией



Содержание:

1. Общая информация.....	3
2. Правила техники безопасности.....	3
3. Приёмка устройства.....	4
4. Транспортировка трансформаторов	
4.1 Перемещение упакованных трансформаторов	4
4.2 Перемещение трансформаторов без упаковки.....	5
4.3 Подъём и перемещение.....	6
5. Хранение.....	6
6. Монтаж	
6.1 Место установки.....	7
6.2 Условия окружающей среды.....	10
6.3 Заземление.....	10
7. Крепления.....	11
7.1 Электрические подключения.....	11
7.2 Контроль перед вводом в эксплуатацию.....	11
7.3 Переключение напряжения.....	12
7.4 Система контроля температуры (PTC).....	13
7.5 Система контроля температуры (PT-100).....	14
8. Эксплуатация.....	15
8.1 Подключение трансформатора.....	15
8.2 Техобслуживание.....	15
8.3 Общая информация.....	16

1. Общая информация

Настоящая инструкция по эксплуатации содержит общие рекомендации по монтажу, эксплуатации и техобслуживанию сухих трансформаторов с литой изоляцией, для применения в помещениях и под открытым небом.

Трансформаторы разработаны и изготовлены в соответствии с самыми высокими требованиями качества. Условием для исправной эксплуатации является надлежащие монтаж и обращение с устройством, а также уход за ним. Сухие трансформаторы с литой изоляцией AMG не требуют техобслуживания.

При поставке комплектующих, таких, как защитный кожух или блок принудительного охлаждения, необходимо соблюдать указания в соответствующих главах этой инструкции по монтажу и эксплуатации. По всем вопросам обращаться к изготовителю.

Трансформаторы в исполнении с импульсной прочностью, без неполной разрядки предназначены для непрерывной эксплуатации и обладают стандартным классом защиты IP00. Производство осуществляется по действующим нормам DIN/VDE, IEC, а также Согласно расширенным предписаниям в отношении климатических условий, состояния окружающей среды и в соответствии с пожарным классом.

- Класс воздействия окружающей среды E2
- Климатический класс C2
- Класс нагревостойкости F1
- Класс изоляции F
- Уровень импульсного напряжения согласно Списку 2

2. Правила техники безопасности

Во время монтажа, ввода в эксплуатацию и обслуживания трансформатора необходимо соблюдать соответствующие правила техники безопасности. Перед включением трансформатора надлежит выполнить местные предписания по технике безопасности, а также учитывать следующее:

- Отключать подачу электроэнергии на стороне высокого и низкого напряжения;
- При выполнении измерений обесточить трансформатор;
- Заблокировать выключатель трансформатора для предотвращения включения;
- Заземлить точки подключения высокого (ВН) и низкого (НН) напряжения;
- Работы с трансформатором выполнять только в обесточенном состоянии.

3. Приёмка устройства

При получении трансформатора обследовать упаковку на предмет повреждений во время транспортировки. При видимых повреждениях или при ненадлежащем обращении необходимо немедленно уведомить перевозчика, страховую компанию, а также изготовителя. В этом случае трансформатор следует распаковывать только в присутствии представителя страховой компании и изготовителя. О внешних повреждениях сделать обязательную пометку на транспортных документах!

О повреждениях, обнаруженных после распаковки трансформатора, необходимо в течение недели письменно уведомить страховую компанию и изготовителя. **ВНИМАНИЕ!** Изготовитель не принимает требования о возмещении без предъявления отчёта о повреждении!

4. Транспортировка трансформаторов

4.1 Перемещение упакованных трансформаторов

Транспортировку выполнять согласно действующим предписаниям INCOTERMS 2000. Трансформатор можно снимать с грузовика с помощью штабелеекладчика или крана. Трансформаторы с весом более 1500 кг выгружать краном. При использовании подъёмного устройства следует поднимать ящик только в точках, отмеченных маркировкой (маркировка согласно DIN 55402, символ G). При использовании штабелеекладчика вилы вводить только параллельно полозьям, находящимся на полу. Во избежание опрокидывания ящика, при перемещении необходимо учитывать центр тяжести, отмеченный символом F (маркировка согласно DIN 55402).

ВНИМАНИЕ! Упаковку удалить только на месте применения трансформатора!

4.2 Перемещение трансформаторов без упаковки

Сухие трансформаторы с литой изоляцией AMG снабжены подъёмными механизмами и роликами. Исполнение этих приспособлений зависит от размера и веса трансформатора, а также от спецификации покупателя. Детали указаны на соответствующем габаритном чертеже. Необходимо избегать внешнего воздействия на защитный кожух, компоненты ВН и НН, а также на шинную систему.

Сухие трансформаторы с литой изоляцией AMG имеют 4 подъёмные петли, прикреплённые к верхней прессованной балке. По причине высокого центра тяжести трансформаторов следует обращаться с ними особенно осторожно, чтобы не опрокинуть. Без согласования с изготовителем не рекомендуется использовать вилочный погрузчик. Трансформаторы с защитным кожухом или без него перемещать с осторожностью. Избегать повреждения шинной системы, кабельной обвязки, а также точек присоединения.

Установку трансформатора на поверхность производить с большой осторожностью, во избежание ударов катушек, опорных колодок, креплений шин и т.п. В каналы катушек не должны проникнуть посторонние вещества, т.к. это уменьшит электрические зазоры.

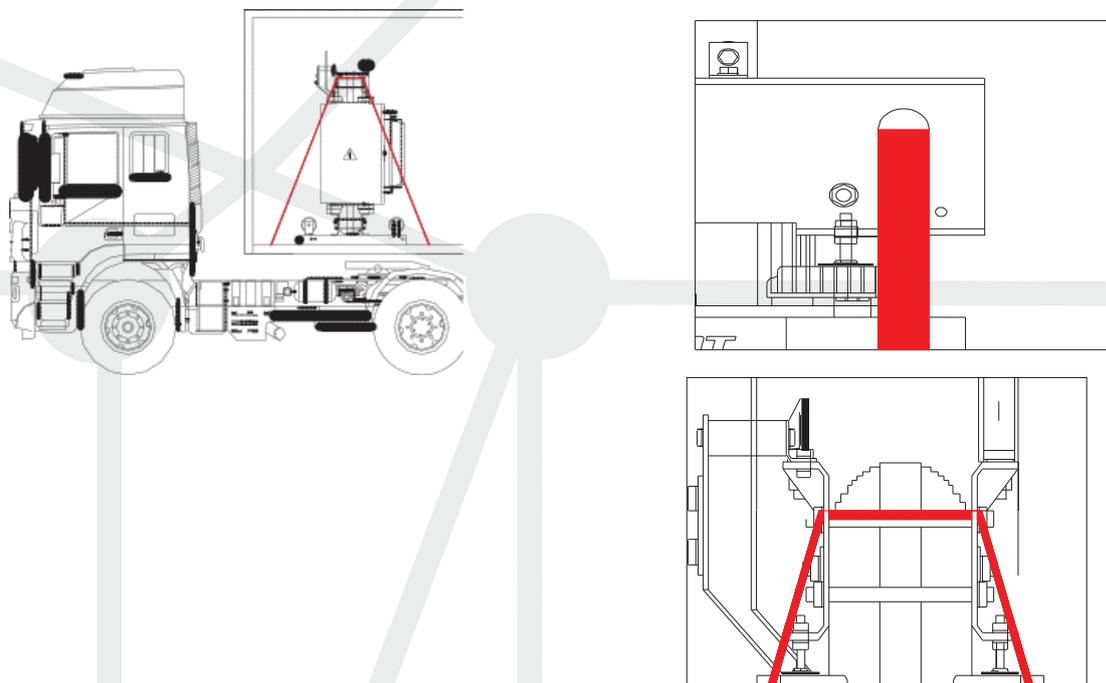


Рисунок 1. Перемещение трансформатора без упаковки

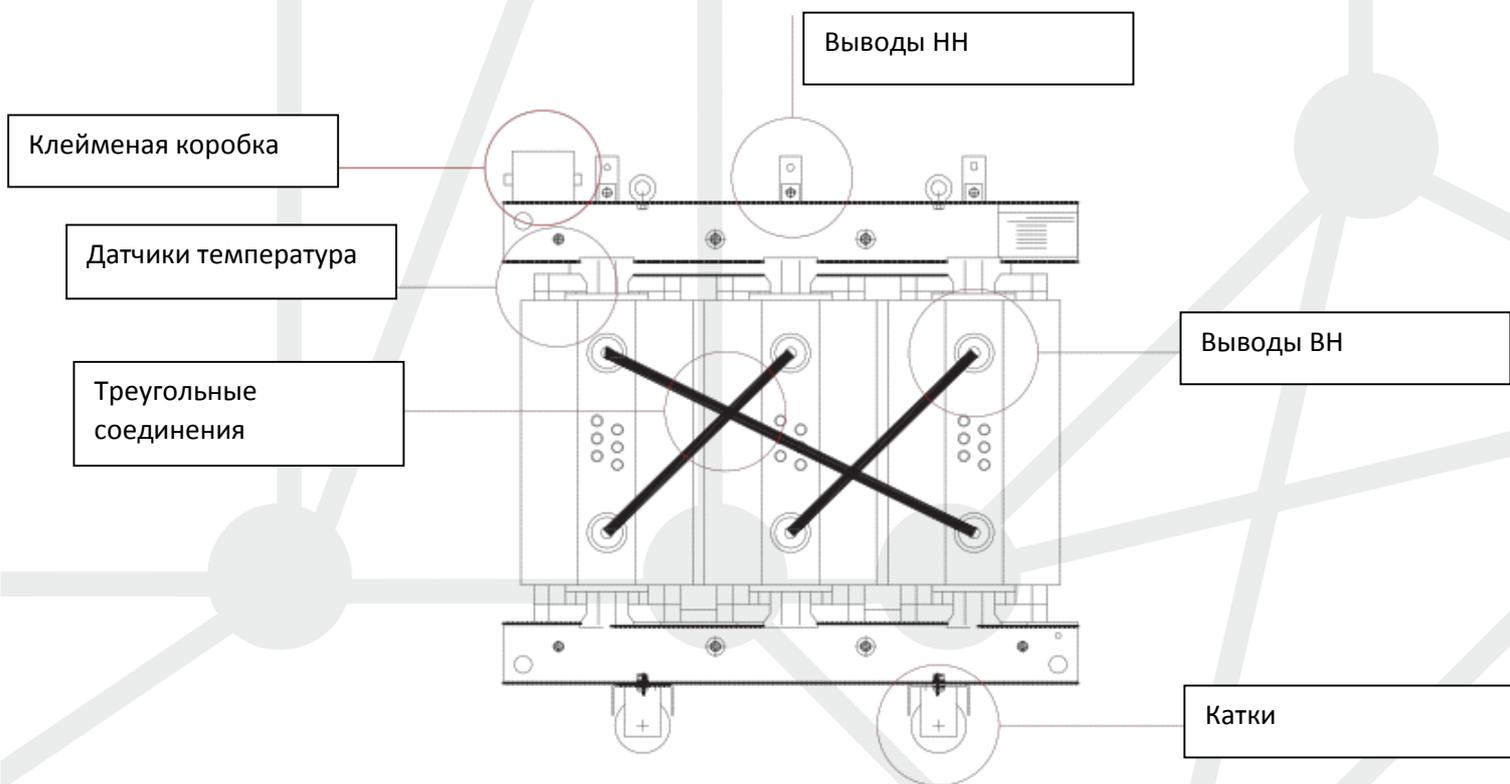


Рисунок 2. Точки подлежащие проверке на наличие повреждений

4.3 Подъём и перемещение

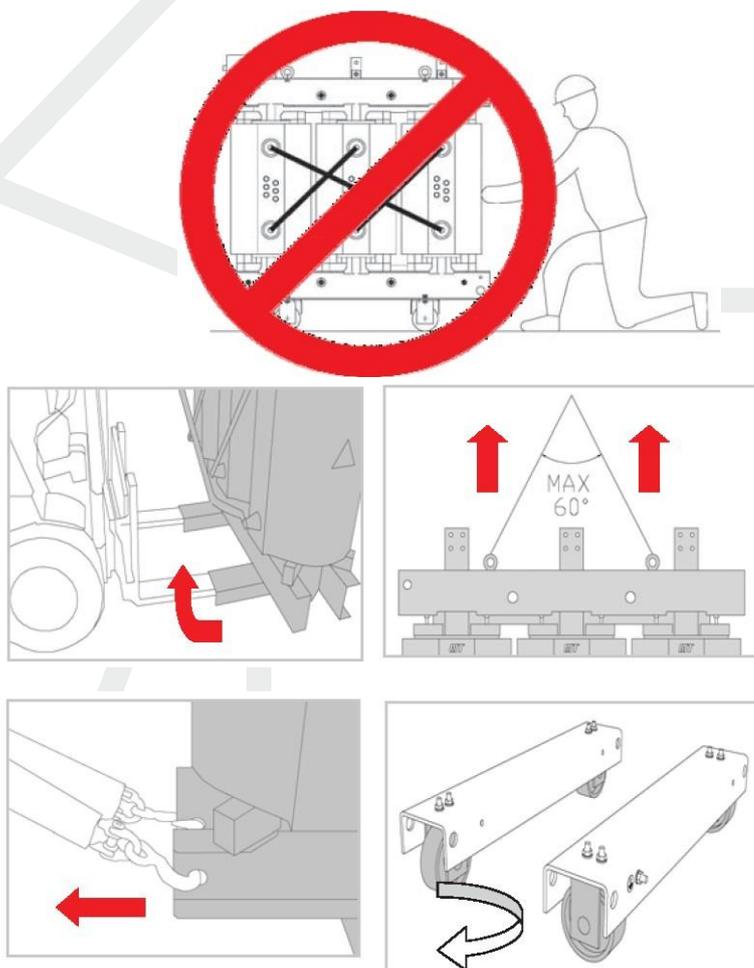


Рисунок 3. Указания по подъёму и перемещению трансформатора

5. Хранение

Трансформатор нечувствителен к изменениям состояния внешней среды. Однако, его следует защищать от прямого воздействия следующих факторов:

- Экстремальные температуры;
- Осадки, влажность, водяной пар;
- Воздействие давления и механические повреждения;
- Загрязнение воздуха.

Трансформатор в упаковке можно хранить под открытым небом. В этом случае (деревянный) ящик следует со всех сторон закрыть непромокаемым покрытием для защиты от дождя, снега и т.п.

Хранение ящика под открытым небом предполагает, что перед упаковкой в деревянный ящик трансформатор был помещён в непроницаемую плёнку, с вложенным сушильным агентом. Ящик хранить на деревянных опорах, достаточно высоких для обеспечения естественной вентиляции и предотвращения проникновения в днище воды. Без упаковки трансформатор следует хранить в закрытом, хорошо проветриваемом помещении, без резких температурных перепадов. Выдерживать температурный диапазон от минимум + 5 °C (40 °F) до максимум + 50 °C (122 °F), а также относительную влажность воздуха максимально 60 %.

6. Монтаж

6.1 Место установки

Сухие трансформаторы с литой изоляцией AMG предназначены для применения во внутренних помещениях, а также для установки под открытым небом в соответствующих защитных кожухах. При установке как с защитным кожухом, так и без него, необходимо учитывать следующее:

ВНИМАНИЕ! Упаковку удалить только на месте применения !

Безопасность персонала

Место установки должно отвечать всем требованиям техники безопасности и находиться вне зоны передвижения и транспортных путей. На месте установки трансформатор не должен подвергаться повреждениям, причиняемым движением кранов, грузовиков или других подвижных средств.

Безопасные расстояния

Разрядное расстояние или воздушные зазоры должны выдерживаться в соответствии с предписаниями для электрических средств производства. Для узлов, проводящих различный потенциал, необходимо в обязательном порядке соблюдать указанные предписания, во избежание пробоев и возникновения сквозных проводящих дорожек. Должны быть также выдержаны предписанные разрядные расстояния от поверхности катушек до заземлённых точек в окружении трансформатора.

Um [кВ]	AC [кВ]	ВIL [кВ]	Расстояние до заземлённых деталей (A)
7,2	20	60	120мм
12	28	75	150 мм
17,5	38	95	170 мм
24	50	125	220 мм
36	70	170	320 мм

Таблица 1. Безопасные расстояния

Для трансформаторов с классом защиты IP00 рекомендуется обеспечить по периметру безопасное расстояние 1000 мм, а для трансформаторов в кожухе – 500 мм.

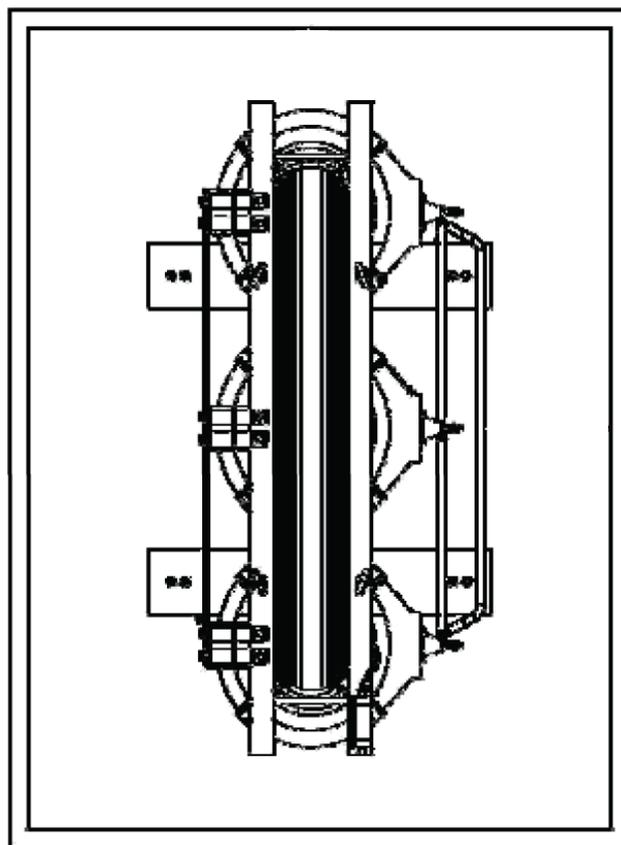
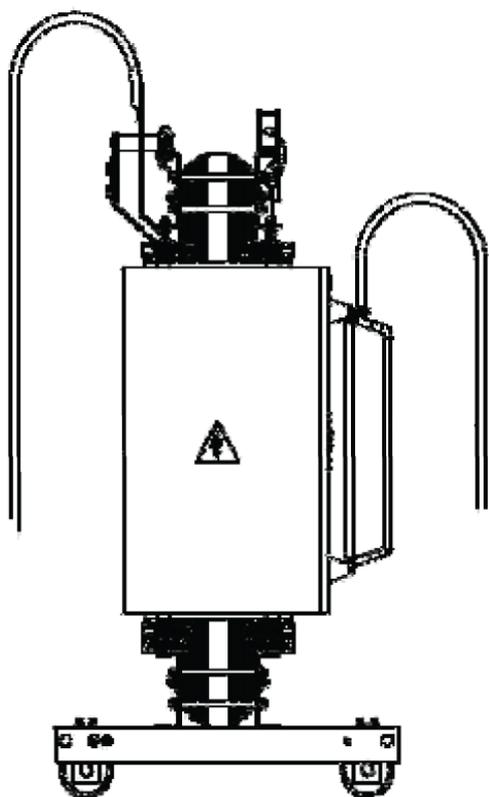


Рисунок 4. Безопасные расстояния

Соединения проводов

- Используйте только болты из латуни.
- Для присоединения к полю трансформатора используйте оцинкованные медные кабельные наконечники. Соблюдайте правильное сечение кабеля.

Вентиляция

Место установки должно в достаточной степени вентилироваться, чтобы охлаждающий воздух, поступающий в охлаждающие каналы, имел самое большее комнатную температуру (соблюдать спецификации заказа для температурных параметров). Вентиляция корпуса трансформатора осуществляется через два отверстия. Одно отверстие в области днища, являющееся входным отверстием, и другое отверстие над трансформатором для вывода воздуха.

Как правило, отверстия закрыты решётками для защиты от погодных воздействий. Для защиты от проникновения мелких животных и по соображениям безопасности, также устанавливаются дополнительные защитные решётки с перфорацией. Диаметр отверстий согласно классу защиты IP21, IP23, IP33 и т.п. (DIN EN 60529). Как правило, надлежит придерживаться свободного сечения отверстий, определённого на основе вычисления охлаждающего воздуха.

Следует предусмотреть подходящие вентиляционные отверстия, около 344 м³/мин свежего воздуха в минуту на кВт мощности потерь для трансформаторов с литой изоляцией.

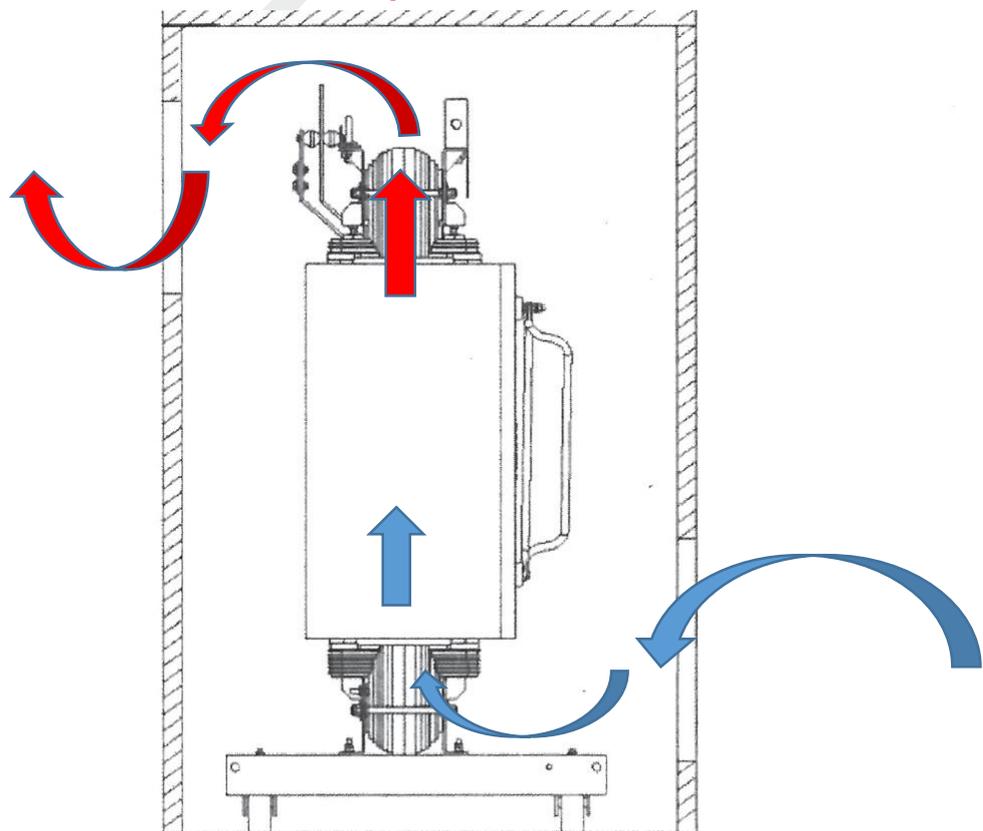


Рисунок 5. Схема циркуляции воздуха

Если в отверстиях для поступающего и отходящего воздуха нужно установить фильтры для улавливания пыли и грязи, то эту возможность следует обсудить с изготовителем вентилятора. Необходимый объемный поток вычисляется по следующей калориметрической формуле:

$$V \text{ (м}^3\text{/ч)} = 3,1 P(W)/\Delta T_k$$

V = требуемый объемный поток в час (м³/ч)

P = мощность потерь в ваттах (W)

ΔT = температурный перепад между вдуваемым и выходящим воздухом
в Кельвинах (K)

3,1 = постоянное числовое значение, содержащее воздушно-технические данные

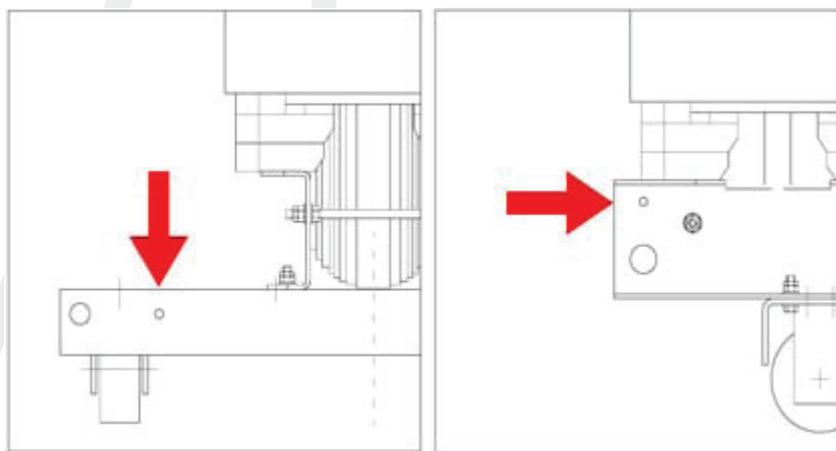
6.2 Условия окружающей среды

Сухие трансформаторы с литой изоляцией AMG обычно устанавливаются в трансформаторных корпусах или в защитных кожухах. При установке под открытым небом защитный кожух должен иметь защитный класс не менее IP33. При установке под открытым небом трансформатор нельзя отключать от сети, чтобы избежать образования конденсата при низких температурах. При длительном отключении от сети необходимо встроить в защитный кожух обогреватель для периодов простоя. Сухие трансформаторы с литой изоляцией имеют высокую готовность и могут эксплуатироваться даже при высокой влажности воздуха и при содержании соли в атмосфере.

Следует обращать особое внимание на металлическую и масляную пыль, которая может проникнуть в корпус трансформатора. Существует угроза образования осадений на катушках трансформатора, что ведёт к возникновению путей утечки, провоцирующих сбой трансформатора. Даже после долгого простоя трансформаторы можно включать без предварительного разогрева.

6.3 Заземление

Трансформатор следует прочно заземлить в предусмотренных для этого точках. Положение заземляющих винтов указано на габаритном чертеже. Сечение заземляющего кабеля должно быть определено поставленному трансформатору.



Кабель не менее 16мм²

Рисунок 6. Подключение заземления

7. Крепления

Трансформатор можно привести в нужное положение с помощью переставляемых роликов. При этом выполнять рекомендации согласно разделу 4. В зависимости от особенностей грунта, следует зафиксировать ролики стопорами, чтобы предотвратить случайное смещение трансформатора.

Если трансформатор устанавливается без роликов, то его следует закрепить в фундаменте через отверстия в профилях. На месте монтажа предусмотреть анкерные винты или дюбельные крепления. Произвести необходимые испытания относительно несущей способности фундамента или напольной плитки.

При стандартной установке воздух подаётся в трансформатор снизу, для этого между установочной поверхностью (фундамент и напольная плитка) и нижней частью трансформатора следует выдержать определённое расстояние. Эти расстояния указаны на габаритном чертеже.

7.1 Электрические подключения

Подключения ВН (высокое напряжение) и НН (низкое напряжение) исполнить в соответствии со схемами соединения. Установленные на трансформаторе позисторы (РТС) также присоединяются проводкой к общей клеммной коробке. Кабельная обвязка с устройствами формирования сигнала производится на месте монтажа. Для уплотнения кабелей следует установить на панелях ввода соответствующие винтовые соединения для кабельного ввода, подходящие к сечению кабеля. Для кабельных вводов использовать алюминиевые пластины.

7.2 Контроль перед вводом в эксплуатацию

После монтажа или перед включением трансформатора необходимо проверить на прочность посадки все токопроводящие винтовые соединения, подключения ВН и НН. Также проверить прочность механических соединений на трансформаторе. Проверить подключения ВН и НН на соответствие со схемой подключений и спецификацией. При использовании принудительного охлаждения проверить направление вращения двигателей вентиляторов.

Перед включением трансформатора проверить, не остались ли на трансформаторе или в защитном кожухе посторонние вещества, инструменты и прочий материал. При принудительном охлаждении с этой же целью проверить вентиляторы.

Проверить действие всех защитных функций, а также прогрузить автоматический выключатель трансформатора и ячейку защиты со стороны ВН.

Таблица. Крутящие моменты для токоведущих винтовых соединений ВН

Резьба	Раствор ключа, мм	Макс. крутящий момент
M6	10	7 Нм
M8	13	10 Нм
M10	17	20 Нм
M12	19	35 Нм
M16	24	90 Нм

7.3 Переключение напряжения

Каждый трансформатор снабжён заводской табличкой, а также электрической схемой. Подключения трансформатора обозначены соответствующим образом. Изменение отводов или передаточного отношения, например, на +/-5 %, осуществляется посредством переключающих накладок на стороне высшего напряжения. Если трансформаторы рассчитаны на переключение двух различных классов напряжения, то переключение происходит, как описано. Перед вводом в эксплуатацию проверить, соответствует ли трансформатор местным условиям.

AMIG		automatisiert maschinenbau GRUPPE					
Тип	TRS	Nr	5176	Фаз	3	Год	2013
Климатический кл.	C2	Экологич. кл.	E2	Пож. кл.	F1		
Охлаждение	AN	Соответ.	TP TC				
Группа	Yyn0	Масса	450 кг	uk%	6		
		первичная обмотка		вторичная обмотка			
Номинальная мощность	кВА	100		100			
Номинальное напряжение	кВ	6 ± 3x2,5%		0,4 + N			
Номинальный ток	А	9,62		144,34			
Темп. кл. из./ темп. нагрева.		F / 100		F / 100			
Напряжение изоляции	кВ	7,2/20/40		1,1/3/-			
		Регулирование напряжения					
•	++/+++ 6,45 kV		kV			kV	•
	+ / + + 6,30 kV		kV			kV	
	0 / + 6,15 kV		kV			kV	
	0 / 0 6,00 kV	- / -	5,70 kV			kV	
	0 / - 5,85 kV	- / - -	5,55 kV			kV	

Рисунок 7. Информационная табличка.

Внизу таблички указана схема переключения напряжения

7.4 Система контроля температуры (PTC) T200

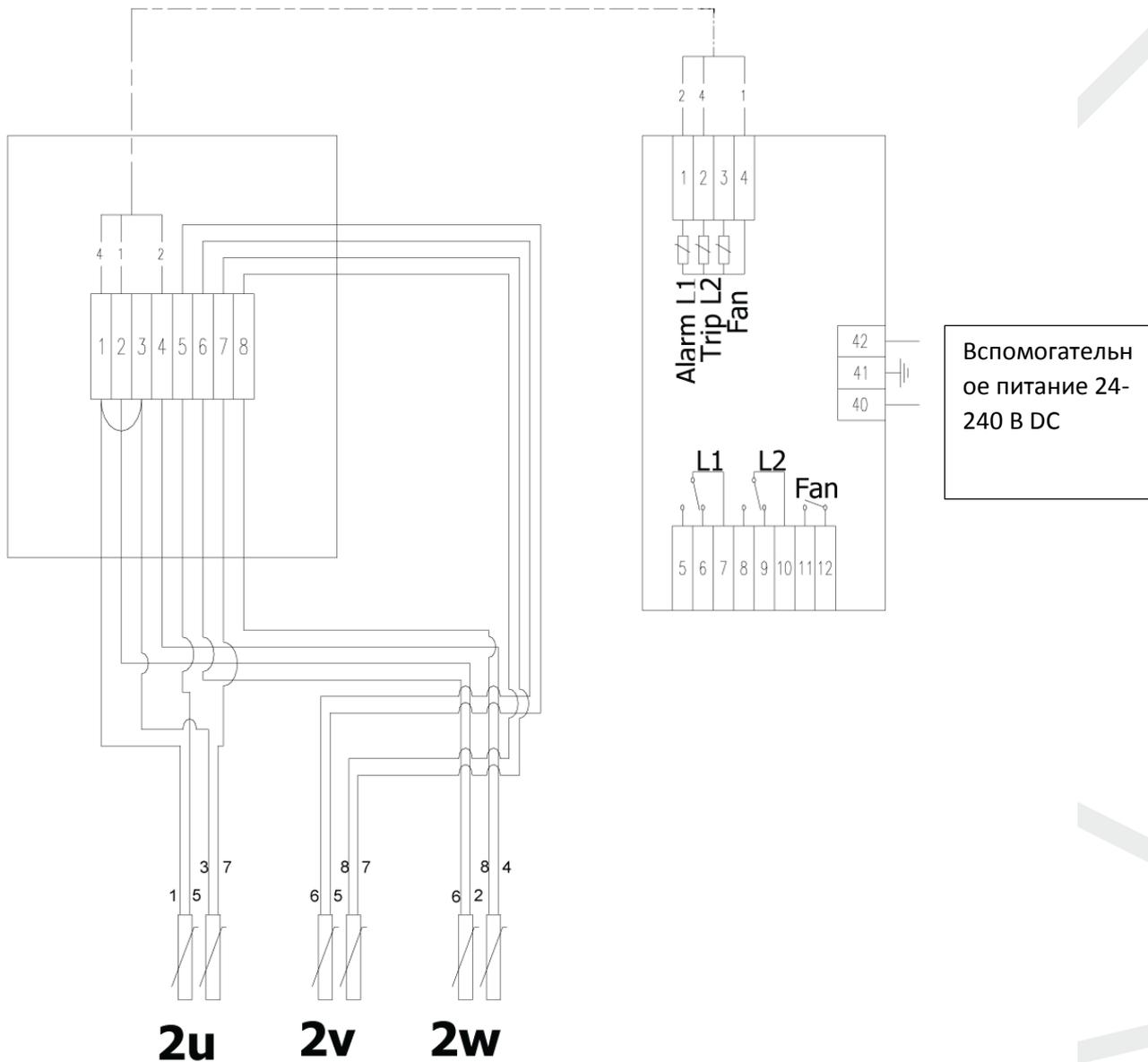


Рисунок 8. Схема организации тепловой защиты PTC

7.5 Система контроля температуры (PT-100)

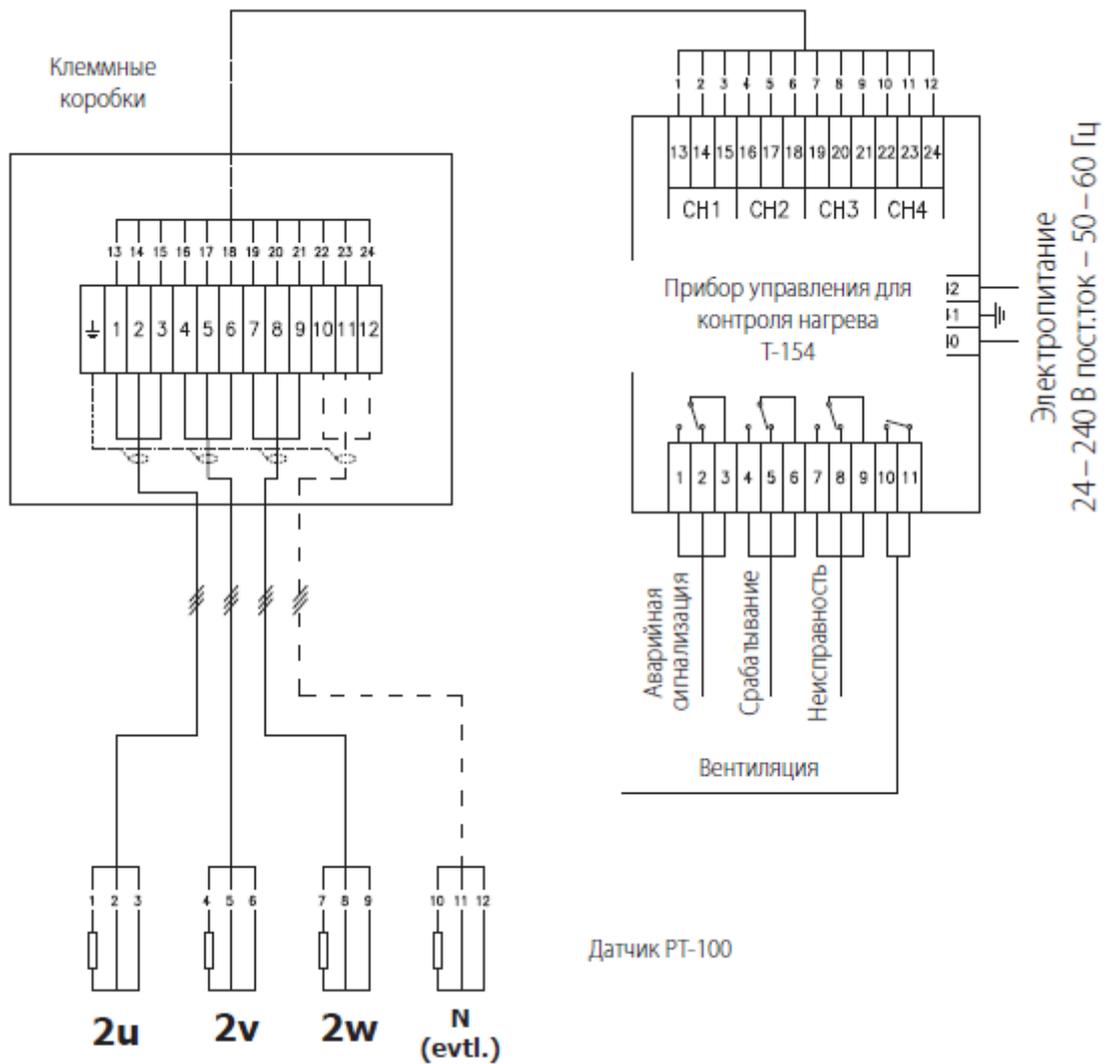


Рисунок 9. Схема организации тепловой защиты PT100

8. Эксплуатация

Для сухих трансформаторов с литой изоляцией действуют общие условия эксплуатации согласно DIN EN 60076-11, раздел 4, если нет иных договорённостей.

8.1 Подключение трансформатора

Если все выше описанные указания выполнены, сухой трансформатор с литой изоляцией можно подключить. Рекомендуется включить трансформатор на «холостой ход». Для дополнительной информации касательно тока включения следует обратиться к изготовителю.

ОСТОРОЖНО: Избегать отключения трансформатора во время фазы пуска, так как это может привести к существенному перенапряжению.

8.2 Техобслуживание

При обычных условиях эксплуатации сухие трансформаторы с литой изоляцией AMG не требуют техобслуживания.

Следует самостоятельно определить периодичность контроля и регулярно проверять трансформатор, при этом очищать, в случае загрязнения. При первичном монтаже в неизвестных эксплуатационных условиях компания AMG рекомендует через макс. 6 месяцев проверить наличие загрязнения. При незначительном загрязнении периодичность очистки можно увеличить. При сильном загрязнении периодичность, напротив, сократить и принять меры для предотвращения загрязнения.

При чистке обращать особое внимание на охлаждающие каналы. При необходимости, охлаждающие каналы и поверхности катушек можно в обесточенном состоянии очистить сухим сжатым воздухом, пылесосом и чистящими салфетками. Если трансформатор снабжён принудительным охлаждением или дополнительной системой охлаждения с вентиляторами, требуется определённое техобслуживание. При осмотре трансформаторных корпусов всегда следить за тем, чтобы отверстия подачи и отвода воздуха были открыты и воздушная циркуляция осуществлялась беспрепятственно.

ОСТОРОЖНО: Перед проведением работ надлежит отключить трансформатор и следовать предписаниям техники безопасности.

8.3 Общая информация

В соответствии со своим исполнением, сухие трансформаторы с литой изоляцией не защищены от прикосновений, согласно классу защиты IP00. Как правило, необходимо следить за тем, чтобы при осмотре трансформаторных корпусов никто не касался трансформаторов. Рекомендуется перед осмотром трансформаторных корпусов отключить трансформаторы. Разместить на катушках соответствующие таблички, запрещающие касание.