

Инструкция по монтажу и эксплуатации сухих трансформаторов типа ТТА-RES



CERT. N.9101.EL20 UNI EN ISO 9001

Содержание

0 Указания по безопасности.....	4
0.1 Сухой трансформатор с литой изоляцией.....	4
1 Соответствие нормам	5
2 Заводская табличка.....	5
2.1 Условия правильной работы трансформатора.....	6
3 Транспортировка, получение и хранение.....	6
3.1 Подъем трансформатора.....	7
3.2 Перемещение трансформатора.....	7
3.3 Изменение направления роликов.....	8
3.4 Хранение трансформатора.....	8
4 Установка.....	9
4.1 Примеры установки.....	9
4.2 Контактные площадки низкого напряжения.....	10
4.3 Контактные площадки высокого напряжения.....	10
4.4 Моменты затяжки для электрических и механических соединений.....	11
4.5 Установка.....	11
4.6 Вентиляция.....	11
4.7 Перенапряжения.....	12
4.8 Система контроля температуры.....	13
5 Ввод в эксплуатацию.....	14
5.1 Заземление.....	14
5.2 Присоединения.....	14
5.3 Очистка	15

5.4 Отпайки для регулирования напряжения.....	15
5.5 Подключение на напряжение.....	16
6 Обслуживание.....	16
6.1 Рекомендуемое техническое обслуживание и контроль.....	16
6.2 Руководство по устранению неполадок.....	17

0. Указания по безопасности

Силовой сухой трансформатор с литой изоляцией является электрической машиной.. Он должен быть установлен, защищен и должен эксплуатироваться в соответствии с международными и национальными нормами и стандартами.

- Внимательно ознакомьтесь с инструкцией, особенно в частях: подъем, перемещение и подключение на напряжение;
- Все работы должны проводиться в отключенном состоянии;
- Не подключайте трансформатор на напряжение без установки заземления;
- Не подходите к трансформатору близко, когда он находится во включенном состоянии и не снимать любой элемент защиты трансформатора во включенном состоянии.



0.1 Сухой трансформатор с литой изоляцией

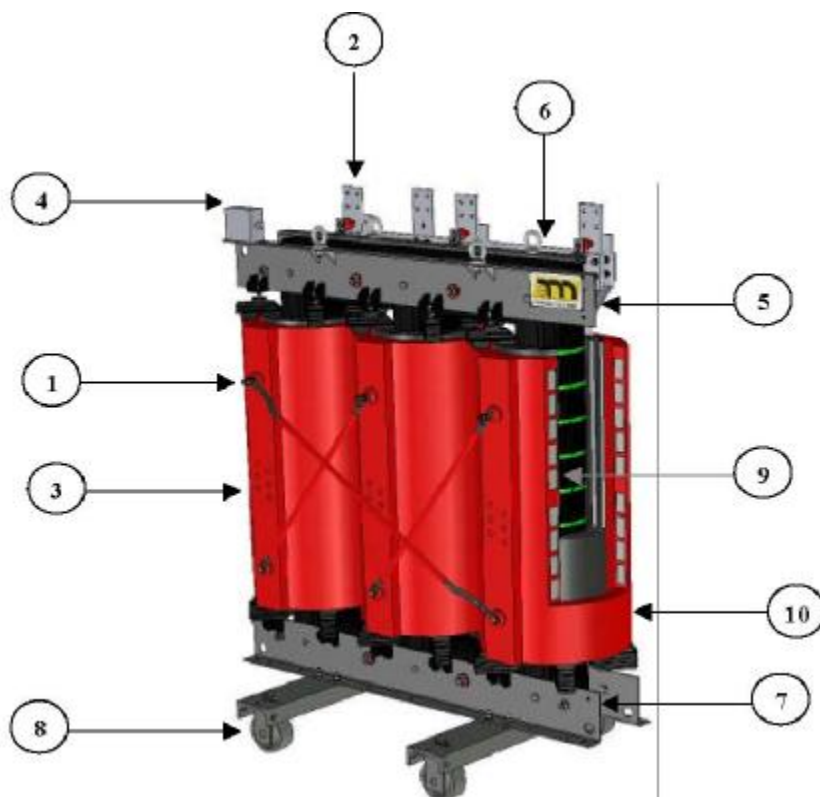





Fig.1

1	Контактные площадки высокого напряжения	6	Подъемные ушки
2	Контактные площадки высокого напряжения	7	Контактная площадка заземления
3	Отпайки РБВ	8	Ролики
4	Распределительная коробка для датчиков температуры	9	Магнитный сердечник
5	Заводская табличка	10	Обмотка высокого напряжения

1. Соответствие нормам

- МЭК 726 (1° редакции) – Сухие силовые трансформаторы
- МЭК 726 (2° редакции) – Сухие силовые трансформаторы Поправка N°1.
- МЭК 76-1 – Силовые трансформаторы
- МЭК 76-2 – Испытания на нагрев.
- МЭК 76-3 – Классы изоляции и диэлектрические испытания.
- МЭК 76-3-1 (1° редакции) - Классы изоляции и диэлектрические испытания.. Объединенная поправка N°1
- МЭК 76-5
- МЭК 60076-5 (2° редакции) – Испытания на стойкость при коротком замыкании.

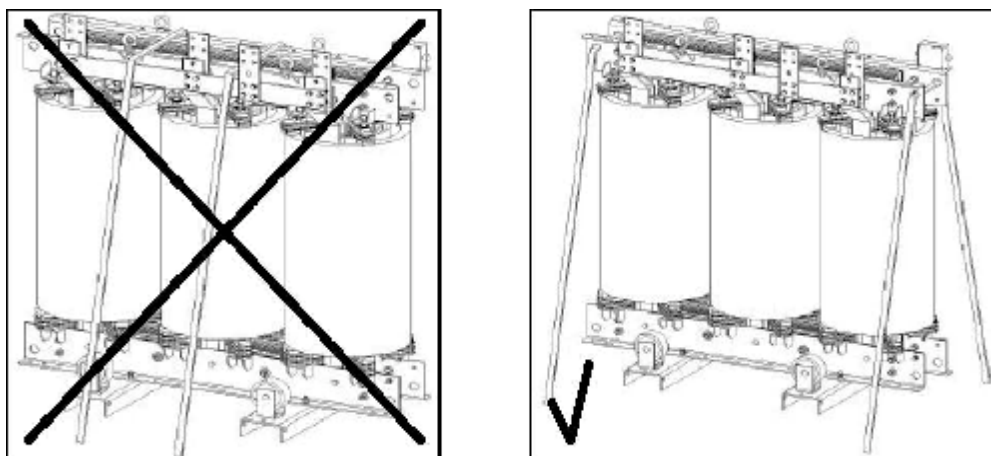
2. Заводская табличка

		elettromeccanica di marnate Marnate (VA) - Italy		IEC 726 1992 HD 464 S1:1988/A4:1995 	
CAST RESIN TRANSFORMER					
N°	YEAR	RATING	kVA	PHASE	Hz
COOLING	INSUL. SYSTEM TEMP.	TEMPERATURE RISE		°C	
IMP.	%	GROUP	INSUL. CLASS	LI	AC / LI - AC
HIGH VOLTAGE		CONNECTION		LOW VOLTAGE	
	V			V	kg IP00
	V	5 - 6		A	kg IP
	V	7 - 5			
	V	4 - 7			
	V	8 - 4			
	V	3 - 8			
	V				
	A				
HD classes 464-S1 behaviour against fire F1 climatic test C2 environmental test E2					
					

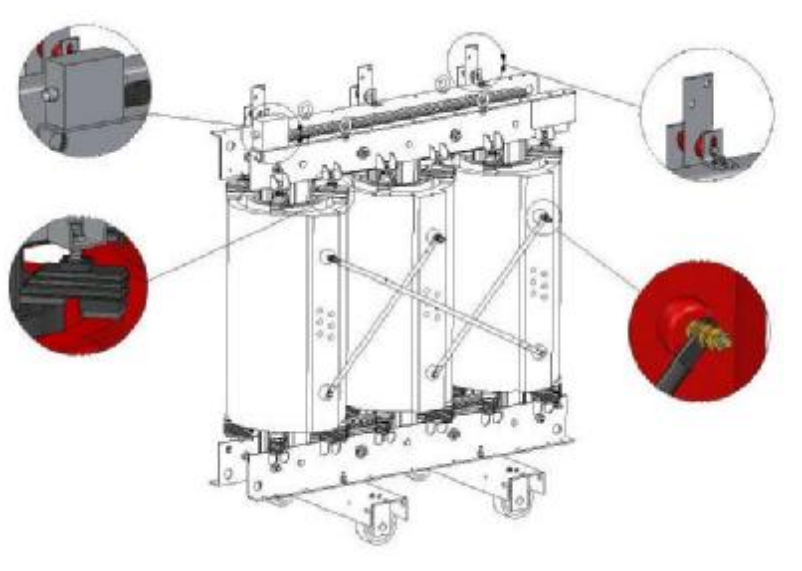
2.1 Условия правильной работы трансформатора

- Соблюдать все инструкции из данного руководства;
- Эксплуатировать трансформатор в соответствии с заводской табличкой;
- Заземлять трансформатор при помощи контактной площадки заземления;
- Предохранять трансформатор от воздействия химических веществ, загрязнения, атмосферных загрязнений, солнечной радиации, растений и животных, которые могут оказывать влияние на нормальную работу трансформатора;
- Предохранять трансформатор от механических повреждений при установке и эксплуатации

2.2 Транспортировка, получение и хранение

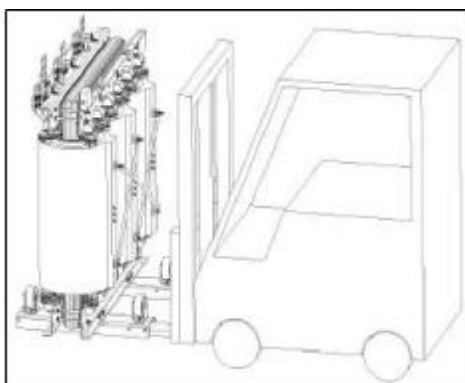
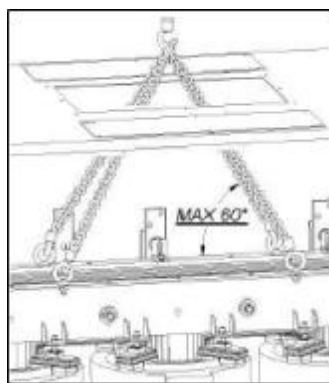


При транспортировке трансформатор должен быть надлежащим образом закреплен. Это достигается путем использования отверстий в верхней части рамы трансформатора. При получении трансформатора на объекте настоятельно рекомендуется тщательно проверить, не возникли ли во время транспортировки повреждения трансформатора или его частей (шины низкого напряжения, контактные площадки высокого напряжения, сломанные изоляторы, трещины в обмотке высокого напряжения, грязь или влага, повреждения кожуха, инородные предметы между обмотками и т.д.)



Все факты несоответствия должны быть зафиксированы и отправлены транспортному агенту или в офис ООО «Фирма «Электротехкомплект» по почте (письмом с уведомлением) или по факсу в течение 3 дней с момента получения трансформатора.

3.1 Подъем трансформатора



Warnung!
Nicht unter angehobene Last treten.
Warning!
Keep clear of area beneath raised loads.
Avertissement !
Ne pas passer sous fardeau soulevé.
Attenzione!
Non passare sotto i carichi sospesi.
Advertencia!
No pasar por debajo del armario elevado.

Warnung!
Lebensgefahr! Anlage kann kippen.
Warning!
Danger to life! Switchboard can topple.
Avertissement !
Danger de mort ! L'armoire peut se renverser.
Attenzione!
Pericolo di morte! Si può rovesciare.
Advertencia!
Pelgro de muerte! El armario puede volcar.

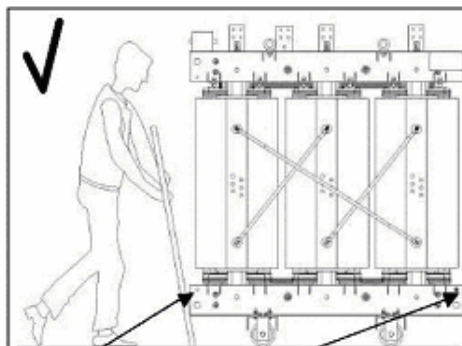
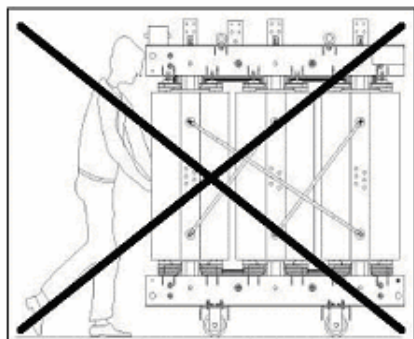
3.2 Перемещение трансформатора

Трансформатор, вне зависимости в кожухе ли он или без, можно перемещать только при помощи рычага (усилие на нижнюю часть рамы трансформатора) или при помощи строповочных отверстий.

Трансформатор может перемещаться только в двух направлениях, в соответствии с ориентацией роликов.

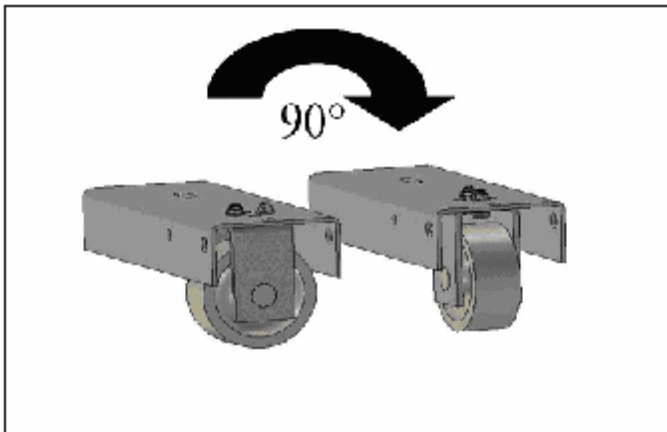


Не перемещать трансформатор, толкая его обмотки высокого напряжения !!!



Точки тяги

3.3 Изменение направления роликов



3.4 Хранение трансформатора

Если трансформатор не будет устанавливаться непосредственно после доставки, то он должен быть защищен от воздействий воды, пыли и сырости.

Как правило, трансформатор поставляется в полиэтиленовой пленке. В случае хранения, ее не следует удалять.

Температура хранения должна быть не ниже $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$



4. Установка

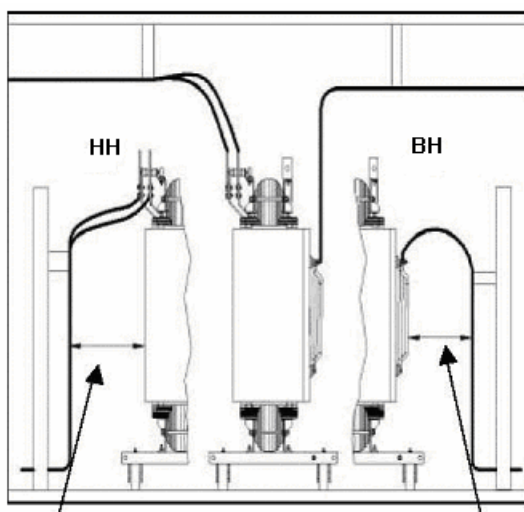
Сухие трансформаторы с литой изоляцией типа TTA-RES компании Elettromeccanica di Marnate предназначены для внутренней установки, в чистом и сухом помещении, без опасности попадания воды, при максимальной температуре окружающей среды 40°C, при среднесуточной температуре 30°C и среднегодовой температуре 25°C.

Наружная установка возможна только по запросу и при соблюдении соответствующих специфических требований. В этом случае трансформаторы должны быть защищены металлическим кожухом, вдали от прямого света и воды, минимальная степень защиты IP21.

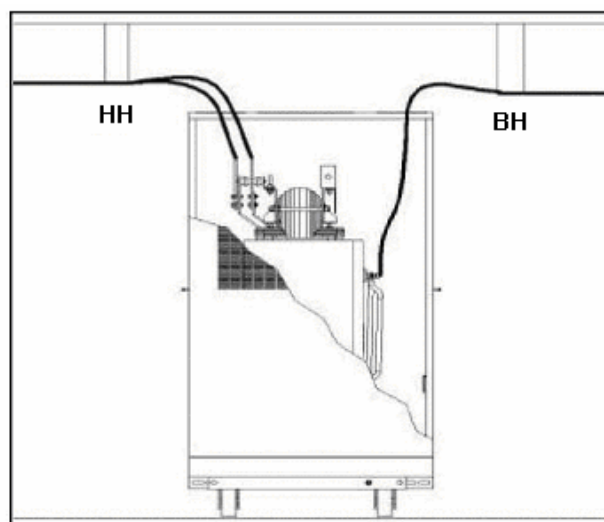
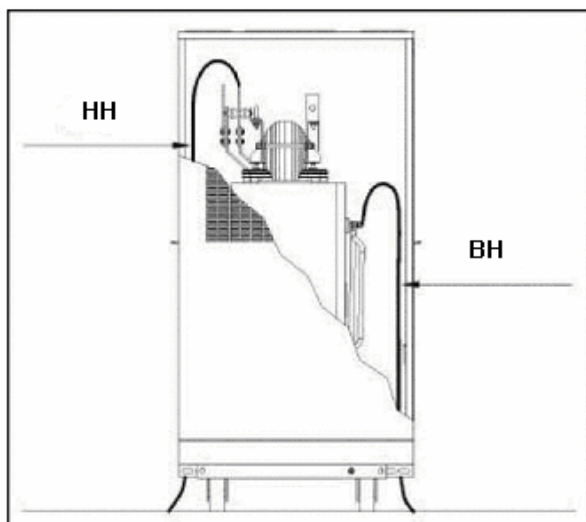
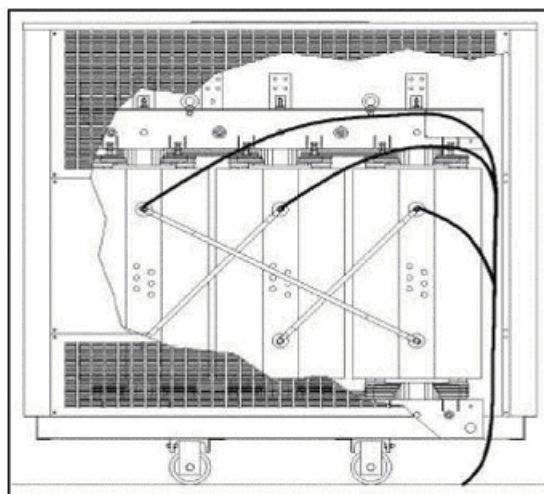
При установке действуют правила техники безопасности той страны, в которой устанавливается трансформатор. Если существует риск наличия легко воспламеняющихся или взрывоопасных веществ, должны быть применены соответствующие национальные директивы.

4.1 Примеры установки

Следующие рисунки содержат примеры установки и присоединений



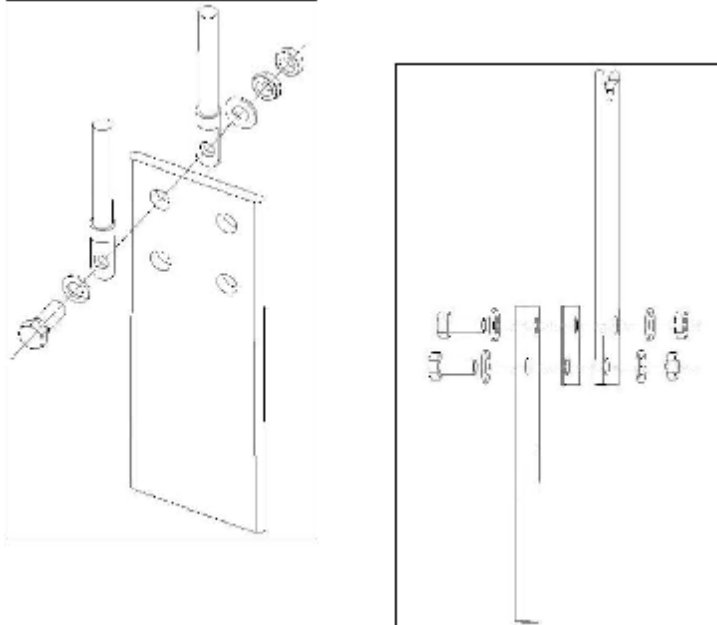
Расстояние между кабелями и трансформатором должно быть ≥ 120 мм



Замечание: Кабели высокого и низкого напряжения всегда должны быть закреплены для того, чтобы предотвратить механические напряжения изоляторов

4.2 Контактные площадки низкого напряжения

Как правило, контактные площадки низкого напряжения находятся в верхней части трансформатора и выполнены из алюминия. Кабельные соединения должны быть выполнены кабельными наконечниками, покрытыми медью. Присоедините один или более кабель на отверстие, как показано на рисунке.

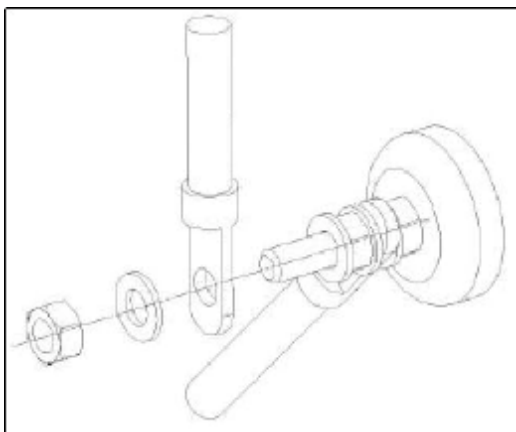


В случае присоединения низковольтных алюминиевых шин к медным, необходимо применить переходные платы CUPAL.

4.3 Контактные площадки высокого напряжения



Контактные площадки высокого напряжения являются частью обмотки высокого напряжения, как правило, это латунные болты, которые присоединены к обоим частям обмотки для:

- обеспечения возможности присоединения высоковольтных кабелей сверху или снизу
- обеспечения присоединения фаз и питания по ВН
- предотвращения гальванического соединения различных материалов в присоединении.



Внимание! Не заменяйте латунные болты на болты из другого материала. Это может повредить соединение!!!

4.4 Моменты затяжки для электрических и механических соединений

Болт 	Электрическое соединение [Нм]		Механическое соединение [Нм]	 [мм]
	Сталь	Латунь		
M6	15-20	10-15	35	10
M8	40-50	15-20	60	13
M10	60-70	30-40	85	17
M12	70-80	50-60	95	19
M14	100-120	70-80	150	22
M16	130-140	90-100	230	24
M18	-	-	320	27
M20	-	-	450	30
M22	-	-	600	32
M24	-	-	750	36

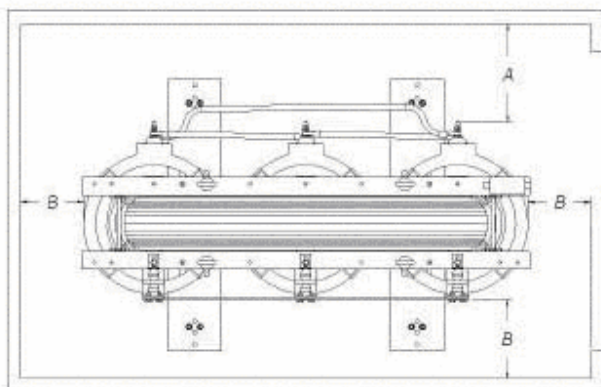
4.5 Установка



Сухой трансформатор в литой изоляции не обеспечивает изоляцию при прикосновении..

Абсолютно запрещено прикасаться к катушкам высокого напряжения, когда трансформатор находится под напряжением.

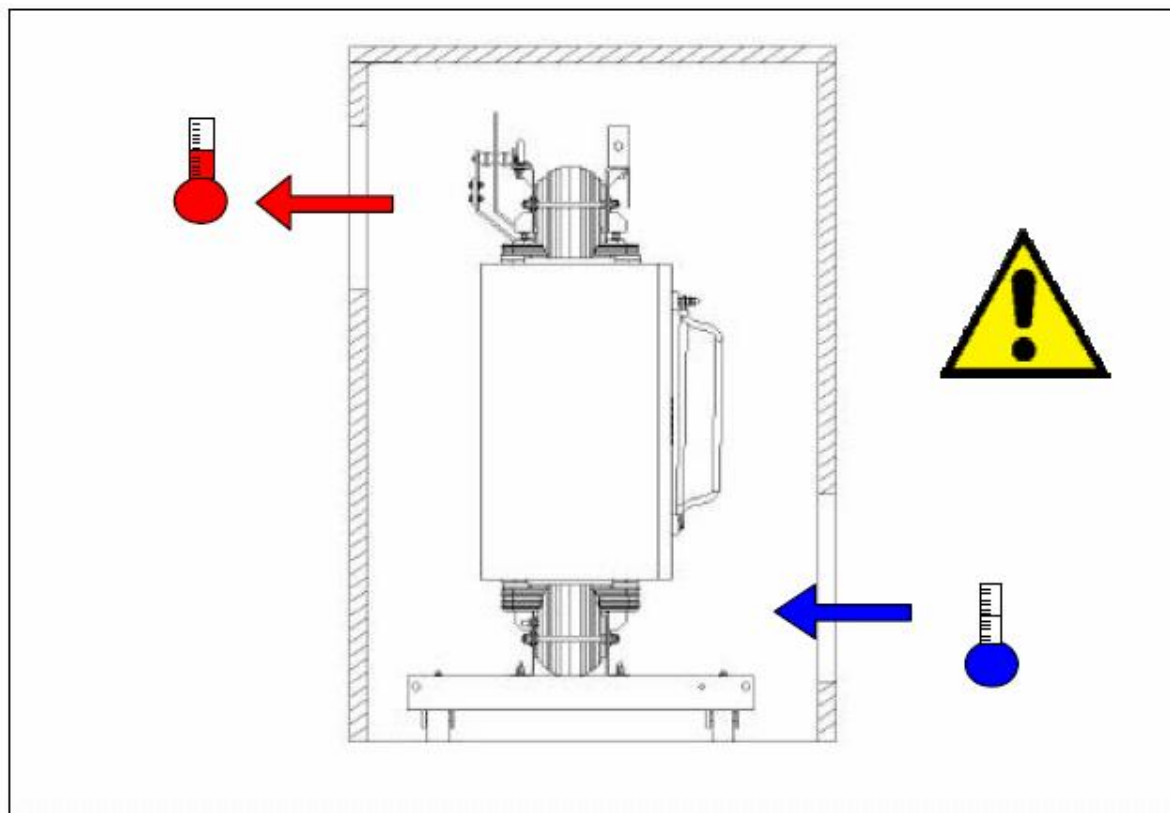
Поэтому трансформатор должен быть установлен в металлическом кожухе, за защитной сеткой или в помещении, которое снабжено дверьми с замками. Такая дверь должна открываться только тогда, когда трансформатор отключен. Внутри кожуха трансформатор должен располагаться таким образом, чтобы соблюдать минимальные расстояния от стен. Расстояния зависят от класса изоляции трансформатора и указаны на заводской табличке.



kV	A (mm)	B (mm)
12	125	60
17.5	170	80
24	225	120
36	320	200

4.6 Вентиляция

Поверхности катушек должны находиться в контакте с потоками воздуха, поэтому необходимо правильно рассчитать приточную и вытяжную вентиляцию (3,4 – 4 м³ свежего воздуха в минуту на один киловатт потерь). В случае недостаточного потока воздуха, трансформатор перегреется с риском повреждения, и сработает его система защиты от перегрева.



В случае установки трансформатора без роликов, необходимо установить его на соответствующую высоту от уровня поверхности для обеспечения притока воздуха с целью охлаждения.

Если в помещении недостаточен естественный воздухообмен, необходимо установить систему принудительной циркуляции воздуха для обеспечения воздушного охлаждения трансформатора.

4.7 Перенапряжения



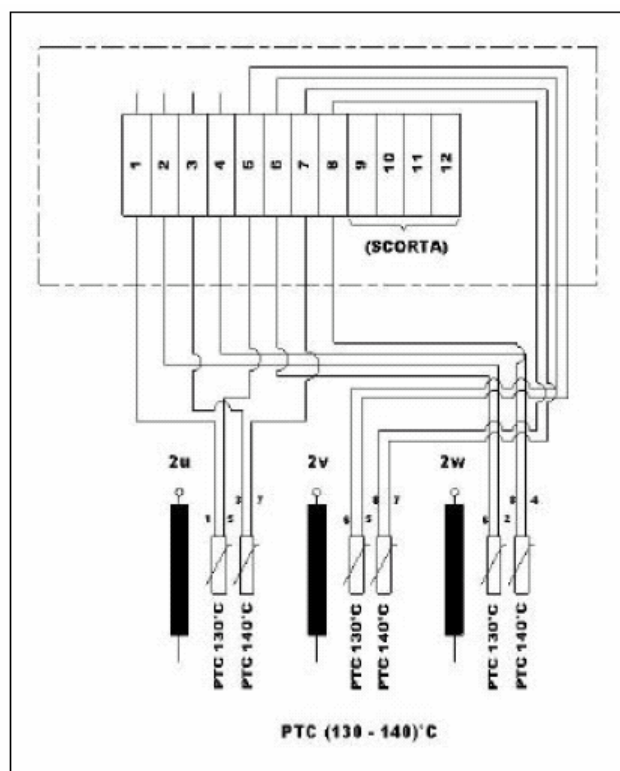
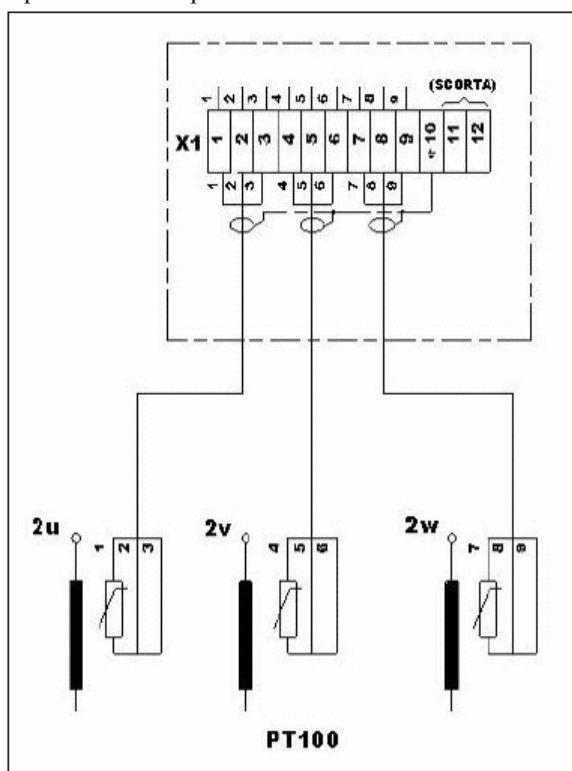
В случае, если трансформатор подвергся перенапряжению (атмосферные явления, или в результате действия аппаратов защиты), необходимо защитить его с помощью соответствующих ограничителей перенапряжения, согласно классу изоляции трансформатора.

4.8 Система контроля температуры

Трансформаторы типа ТТА-RES производства Elettromeccanica di Marnate оборудованы температурными датчиками Pt100 (стандартно).

По запросу возможна установка других типов датчиков, таких, как PTC, в соответствии со стандартом DIN 44082.

Возможна установка устройств мониторинга для Pt100 и PTC (по запросу). При этом схемы подключения, количество и функции контактов вывода и нумерация клемм должны быть указаны в технической документации производителя устройства мониторинга.



Если трансформатор оборудован устройством мониторинга температуры, предполагаемые значения следующие:

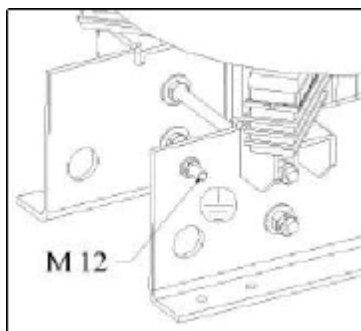
Трансформаторы класса F	Предупреждение: 130°C	Отключение: 140°C
Трансформаторы класса B	Предупреждение: 110°C	Отключение: 120°C

5. Ввод в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию, проверьте следующее:

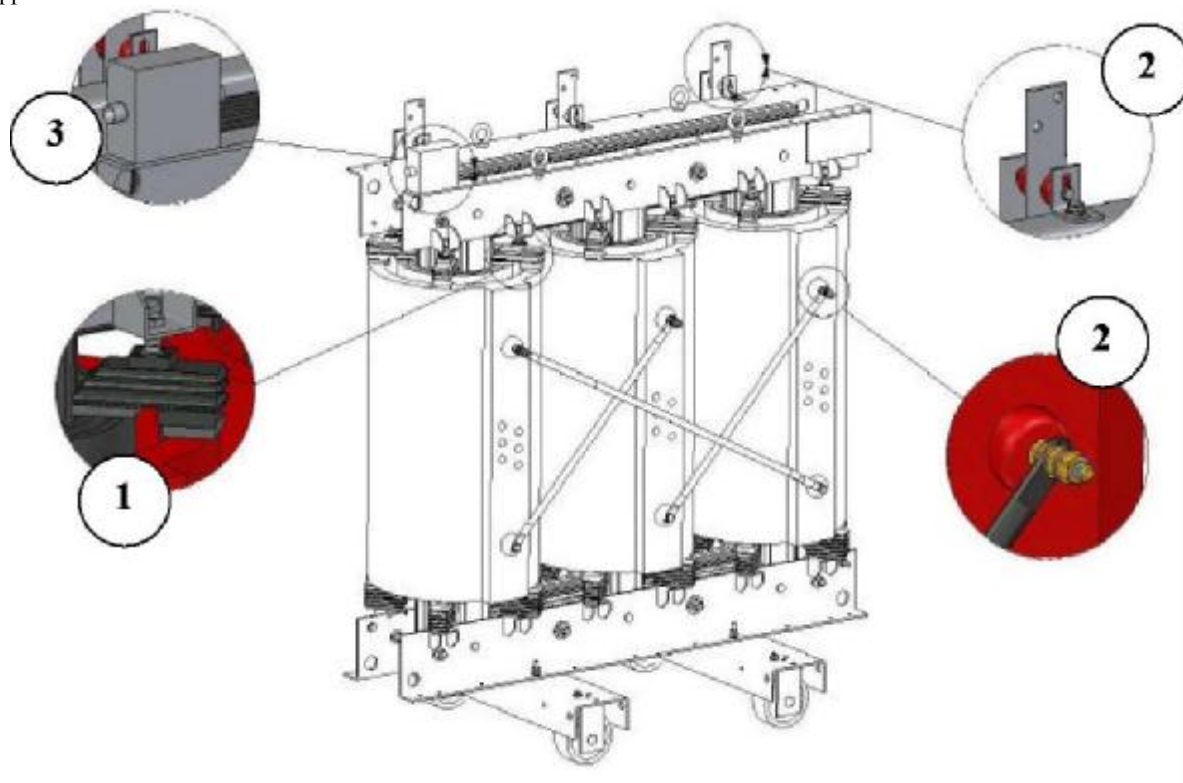
5.1 Заземление

Заземляющий кабель  $\geq \frac{1}{2}$ сечения фазного кабеля



5.2 Присоединения

1. Убедитесь, что обмотки низкого и высокого напряжения не смещены при транспортировке и болты располагаются по центру нажимных площадок.
2. Убедитесь, что высоковольтные и низковольтные соединения электрически непрерывны и протянуты.
3. Убедитесь, что заземляющее соединение и дополнительные цепи электрически непрерывны и подключены корректно.



5.3 Очистка

Если трансформатор долгое время находился в хранилище, его необходимо тщательно очистить.

Очистите обмотки высокого и низкого напряжения от отложений пыли, грязи и конденсата. Используйте пылесос для удаления мелкодисперсных частиц грязи и пыли с поверхности трансформатора.

5.4 Отпайки для регулирования напряжения

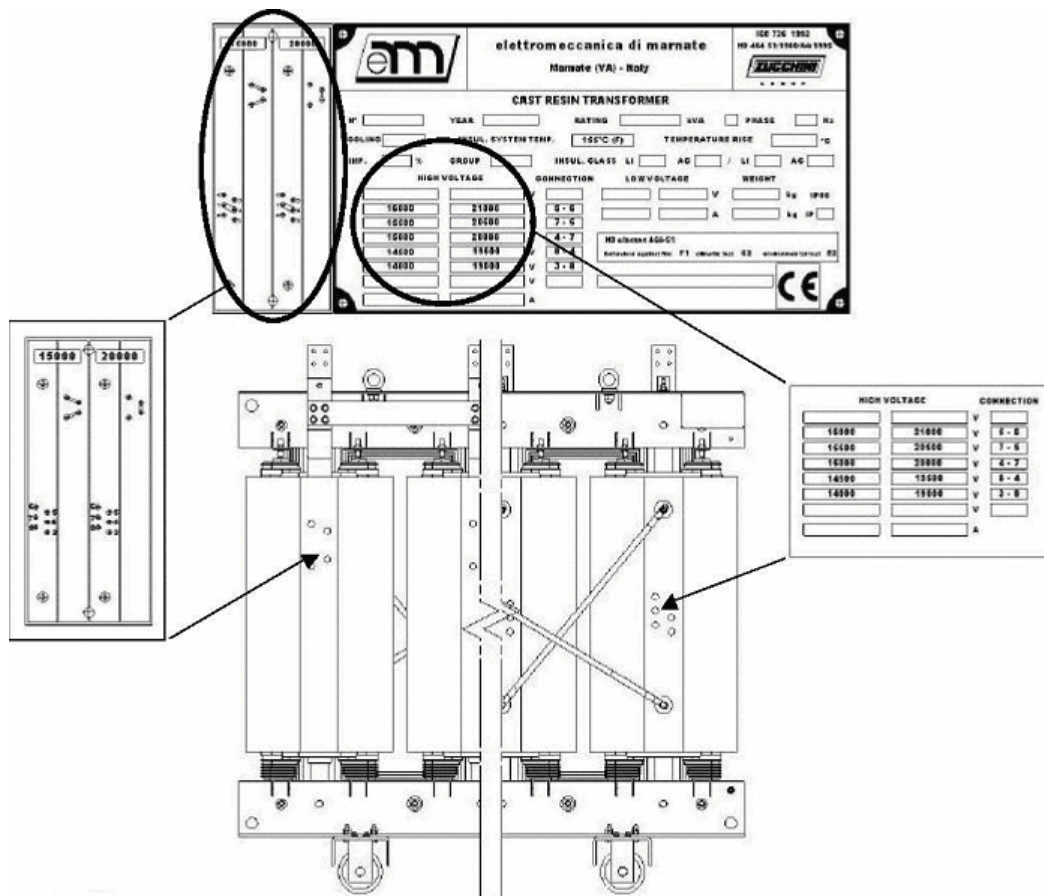
Толерантность электрической сети может быть компенсирована, если использовать отпайки РВВ на стороне высокого напряжения, и таким образом, установить правильное значение напряжения на стороне низкого напряжения.

Стандартно трансформаторы снабжены следующими отпайками: -5%, -2,5%, 0, +2,5%, +5%.

Диаграмма для установки регулирующих отпаяк с одним или двумя первичными напряжениями указана на заводской табличке.



Внимание: установка регулирующих отпаяк должна быть одинаковой на всех трех обмотках высокого напряжения, чтобы предотвратить циркуляцию токов, которые могут привести к необратимым повреждениям трансформатора.



5.5 Подключение на напряжение

По окончании общей проверки установки и проверки, не остался ли инструмент/другой предмет внутри трансформатора, возможно замкнуть цепь со стороны высокого напряжения. После подключения на напряжения со стороны высокого напряжения, возможно замкнуть цепь со стороны низкого напряжения, тем самым приложив нагрузку к трансформатору.

6. Обслуживание

При нормальных условиях эксплуатации, трансформаторы типа TTA-RES производства Elettromeccanica di Marnate не нуждаются в специфическом обслуживании.

6.1 Рекомендуемое техническое обслуживание и контроль

Номер	Необходимая проверка	Проверять каждые	Используемый инструмент	Результат
6.1.1	Функционирование датчиков температуры. Pt100 / PTC	Ежегодно / по мере надобности	Тестер	Электрическая непрерывность
6.1.2	Устройство мониторинга температуры	Ежемесячно / после исключительных случаев	-	Функциональная проверка согласно инструкциям производителя
6.1.3	Очистка обмоток от грязи, пыли, возможных инородных материалов	Каждые 6 месяцев / после отключения трансформатора	Чистый сухой воздух под давлением макс. 3 бар. Чистые тряпки, ветошь.	Вентиляционные каналы между обмотками должны быть чистыми полностью открытыми
6.1.4	Влага на обмотках	После периода отключения (без приложенного напряжения)	Метод нагрева малыми токами КЗ	Сушка при 80°C
6.1.5	Протяжка болтов соединений треугольник/звезда (ВН /НН)	Ежегодно / по необходимости	Динамометрический ключ	Момент затяжки согласно § 4.4
6.1.6	Изоляция между обмотками и землей	После периода отключения (без приложенного напряжения)	Мега-омметр с напряжением более 1000 В	НН-земля: мин. 5 МОм ВН-земля: мин. 20 МОм ВН-НН: мин. 20 МОм При значениях ниже указанных, обращайтесь в ООО «Фирма «Электротехкомплект»

6.1.7	Правильное расположение магнитного сердечника, обмоток НН и ВН	После транспортировки, удара или короткого замыкания	Рулетка	Геометрически правильное расположение обмоток
6.1.8	Правильное расположение / протяжка нажимных устройств обмоток	Ежемесячно / после исключительных случаев	Динамометрический ключ	Момент затяжки между 20 и 40 Нм

6.2 Руководство по устранению неполадок

Номер	Неполадка	Возможная причина	Корректирующее измерение
6.2.1	Общий перегрев	Нагрузка распределена неравномерно	Проверьте положение отпаяк РБВ. Установите отпайки согласно напряжению питания.
6.2.1	Общий перегрев	Высокая температура окружающей среды	Проверьте, не закрыты/ засорены ли вентиляционные решетки. Возобновите циркуляцию воздуха
6.2.3	Перегрев в магнитном сердечнике	Паразитные токи в магнитном сердечнике, вызванные повреждением магнитной стали или недостатком изоляции в стягивающих шпильках	Восстановите изоляцию в стягивающих шпильках, используя изоляционные прокладки и трубки.
6.2.4	Шум	Первичное напряжение слишком высоко	Установите правильное значение при помощи отпаяк РБВ (+ или -)
6.2.5	Шум	Жесткое крепление к шинному проводу или к полу.	Установки гибкие оплетки между в соединении между шинным проводом и трансформатором. Установите анти-вибрационные подушки под ролики
6.2.6	Отключение в устройстве контроля температуры, отключение при предупреждении	Дефект в устройстве контроля температур или в температурном датчике. Значение нагрузки выше указанного в заводской табличке. Прекращена циркуляция воздуха.	Проверьте и замените. См. § 4.5 и § 4.6

Elettromeccanica di Marnate S.p.A.

Head Office

25136 Brescia Italy

tel. +39 – 030 20171

e-mail: info@elettromarnate.it

Registered Office

21050 Marnate (VA) Italy

Production

Zona Ind.le Villa Zaccheo

64020 Castellalto (TE) Italy

tel.+39 – 0861 55661

fax +39 – 0861 296052

e-mail: info@elettromarnate.it

ООО «Фирма «Электротехкомплект»

Головной офис

109028 Москва Россия

тел. +095 – 514 60 35

e-mail: sale@elteco-msk.ru