



Hammond
Power Solutions

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ И
ОБСЛУЖИВАНИЮ СУХОГО ТРАНСФОРМАТОРА
С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

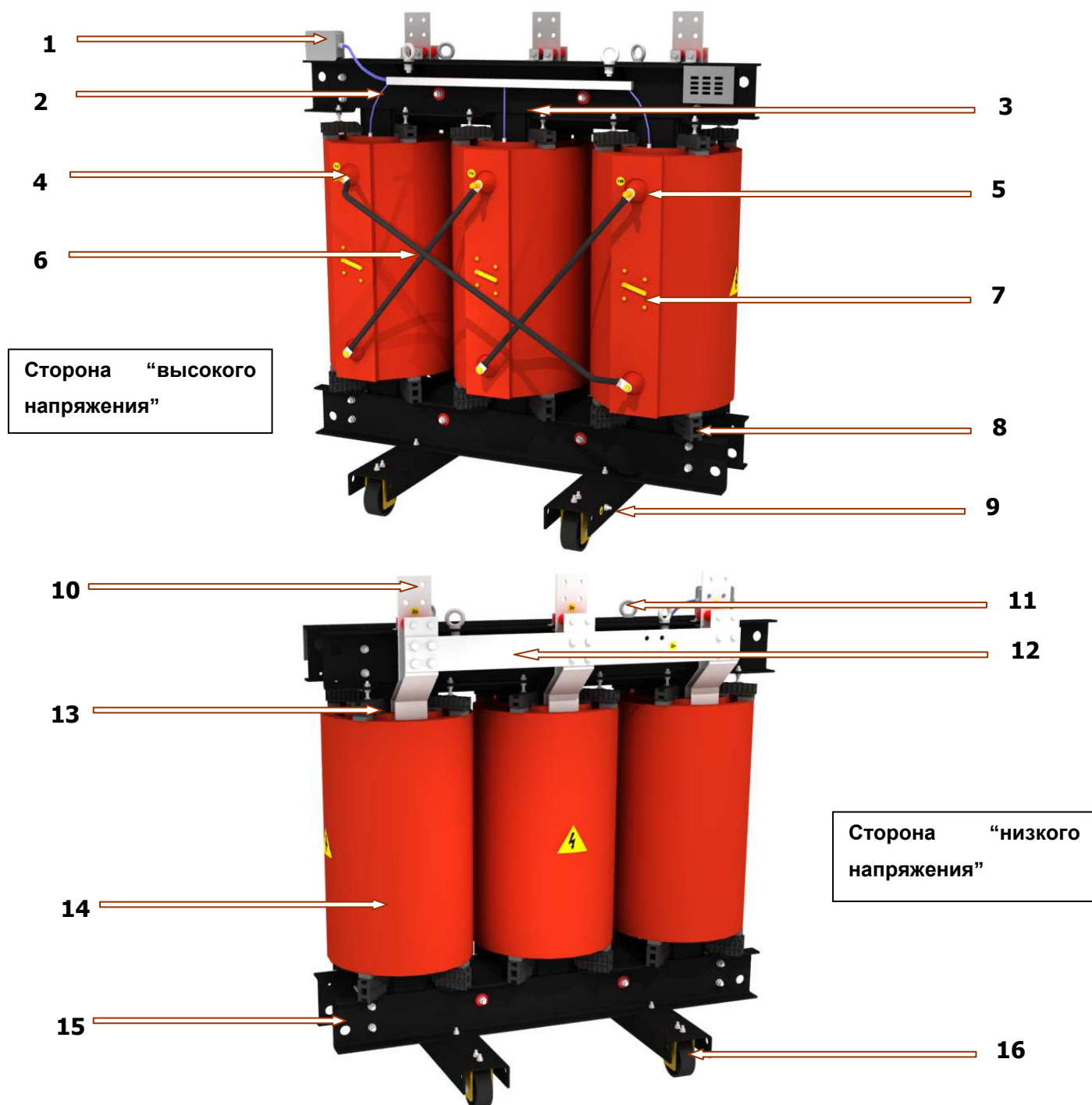
ISOCAST



ОГЛАВЛЕНИЕ

1	КОНСТРУКЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРА.....	3
2	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	4
3	ПЕРЕВОЗКА ТРАНСФОРМАТОРА.....	5
4	ПОДЪЕМ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ	6
5	ХРАНЕНИЕ	8
6	УСТАНОВКА.....	9
6.1	Подключение к стороне Высокого Напряжения.....	9
6.2	Подсоединение стороны Низкого Напряжения.....	9
6.3	Момент затяжки подсоединений	9
6.4	Минимальные изоляционные расстояние.....	9
6.5	Примеры подключений	10
6.6	Ввод в эксплуатацию.....	11
6.7	Подача напряжения.....	12
6.8	Вентиляция	12
6.9	Схема подключений клеммной коробки	13
6.10	Рекомендуемая уставка температур для реле температурной защиты.....	15
6.11	Изменение напряжения	15
7	ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ	17
7.1	Таблица основных операций по техобслуживанию и проверке.	17
7.2	Руководство по выявлению возможных неполадок.....	18

1 КОНСТРУКЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРА



1	КЛЕММНАЯ КОРОБКА	9	ЗАЖИМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ
2	ТЕРМОДАТЧИКИ	10	ВЫВОДЫ ОБМОТКИ НН
3	МАГНИТОПРОВОД	11	РЫМ-БОЛТЫ ДЛЯ ПОДЪЕМА
4	ВЫВОДЫ ОБМОТКИ ВН	12	ШИНЫ СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЯ НН
5	ТЕРМИНАЛЫ ВН	13	ОБМОТКА НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ
6	ШИНЫ СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЯ ВН	14	ОБМОТКА ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ
7	ПАНЕЛЬ ПБВ	15	ПРОУШИНЫ ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ
8	ПРЕССУЮЩИЕ ПРОКЛАДКИ	16	КАТКИ



2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

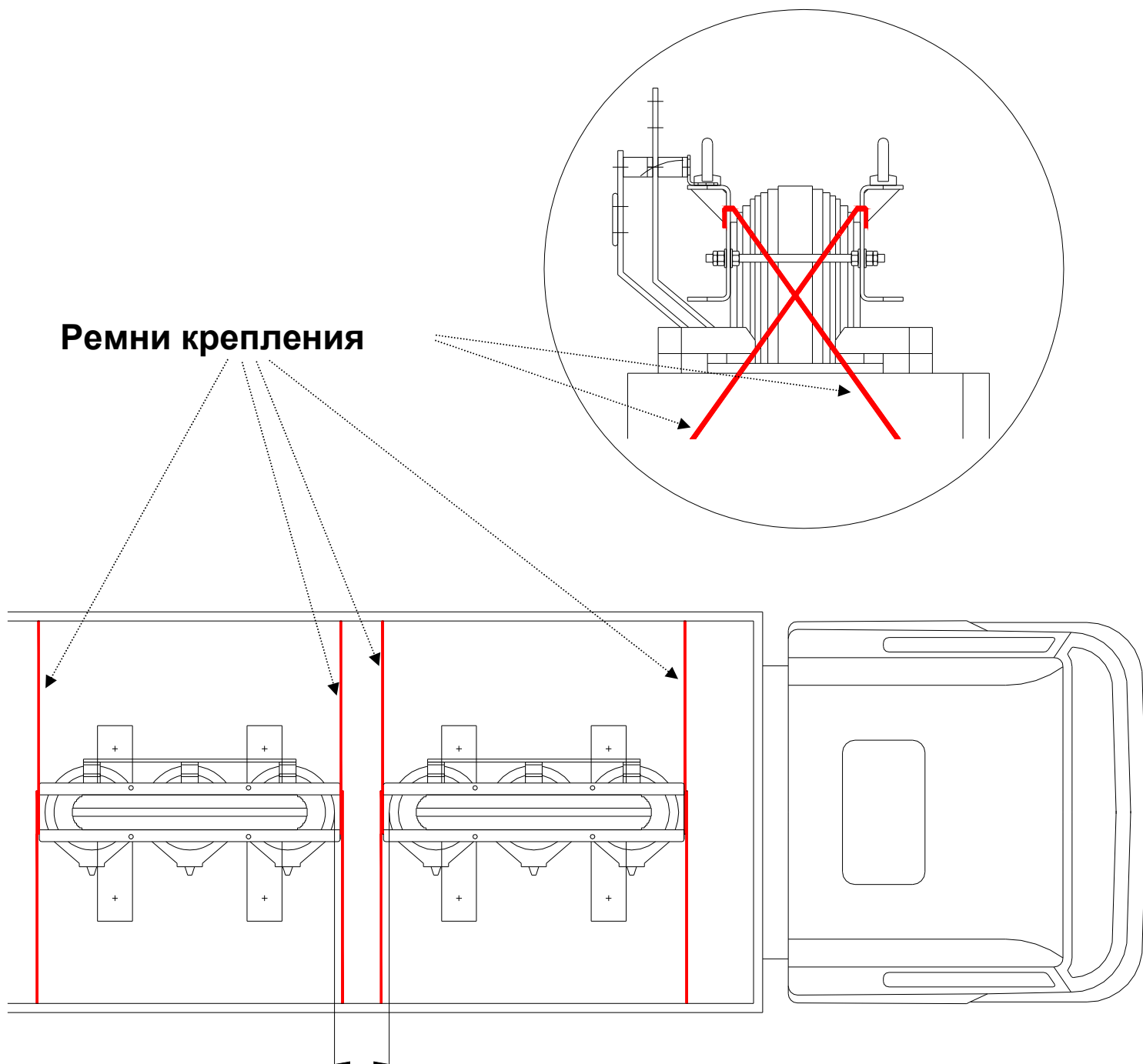
-  **ЛЮБАЯ ОПЕРАЦИЯ С ТРАНСФОРМАТОРОМ ДОЛЖНА ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ ПРИ ОТСУТСТВИИ НАПРЯЖЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ДЕЙСТВУЮЩИМИ НОРМАМИ И ПРАВИЛАМИ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ.**
-  **Внимательно изучить эту инструкцию перед поднятием, перемещением или запуском трансформатора.**
-  **Литая изоляция обмоток трансформатора не гарантирует безопасность при прикосновении, поэтому категорически запрещается касаться литой обмотки во время работы трансформатора.**
-  **Сухой трансформатор с литой изоляцией является электрическим оборудованием. Он должен устанавливаться, быть защищенным и использоваться в соответствии с действующими национальными и интернациональными нормами.**
-  **Использование трансформатора должно осуществляться строго в соответствии с его техническими данными, указанными в заводской табличке.**
-  **Не входить в рабочую зону трансформатора и не удалять предохранительные средства во время работы трансформатора.**
-  **Запрещается подключать трансформатор к сети, не осуществив его заземление (9).**
-  **При установке трансформатора в помещение с взрывчатой или воспламеняющейся атмосферой, необходимо руководствоваться действующими нормами и правилами эксплуатации электрооборудования в помещении с повышенной опасностью.**

3 ПЕРЕВОЗКА ТРАНСФОРМАТОРА

 Во избежание повреждения трансформатора во время транспортировки, его необходимо закрепить ремнями, используя предусмотренные для этого отверстия в верхних балках трансформатора.

ВНИМАНИЕ:

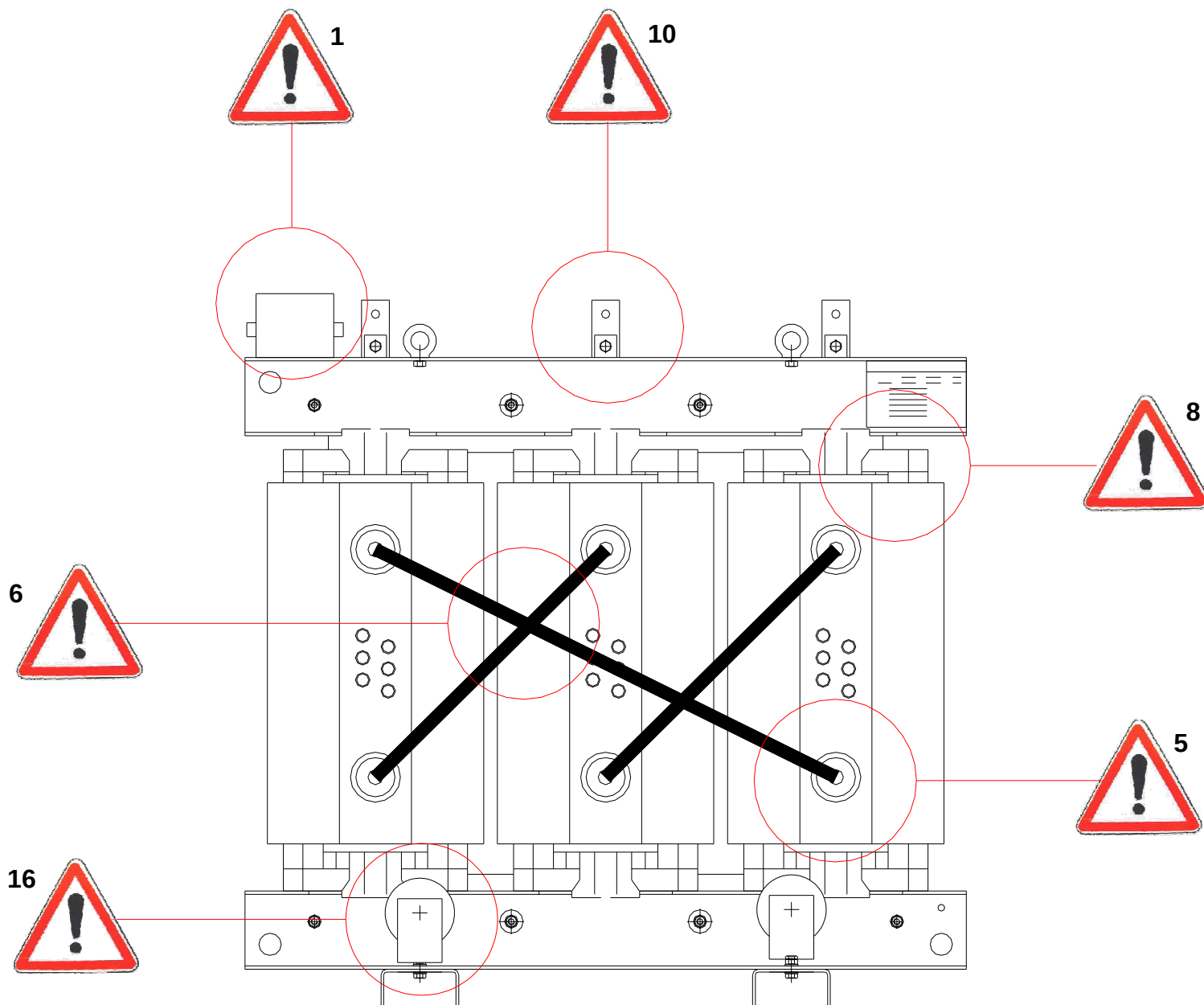
Касание обмоток трансформатора ремнями крепления не допустимо!



Минимальное расстояние между двумя трансформаторами, при погрузке в одно транспортное средство, составляет 30 см.



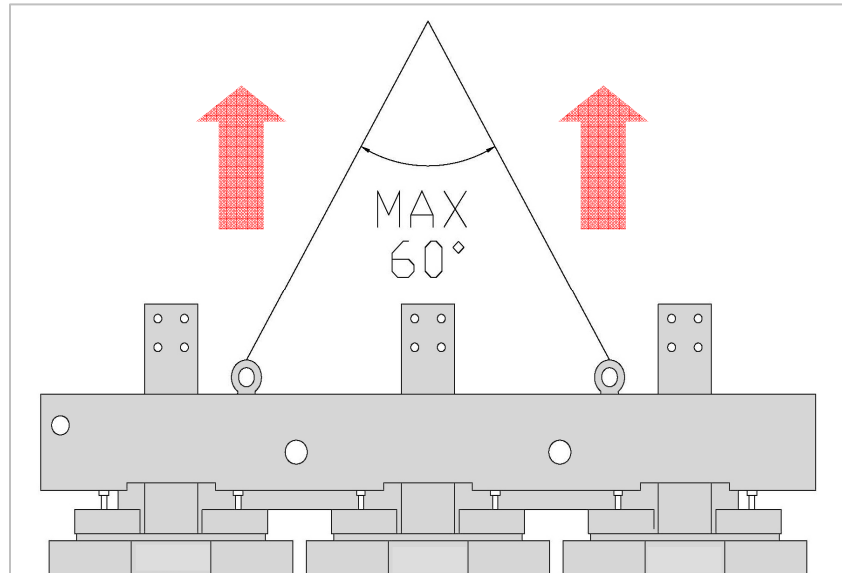
После транспортировки необходимо произвести визуальный осмотр трансформатора на наличие механических повреждений. Контролю подвергаются следующие узлы: выводы НН (10), шины схемы соединения ВН (6), терминалы ВН (5), цапаины на обмотках ВН (14), целостность комплектующих (1) и катков (16), наличие влаги и грязи, повреждение защитного кожуха, присутствие инородных тел, и т.д.)



Любое выявленное несоответствие необходимо записать в накладной и уведомить перевозчика или Hammond Power Solutions S.p.A по факсу или заказным письмом в течении 3 дней с момента получения трансформатора.

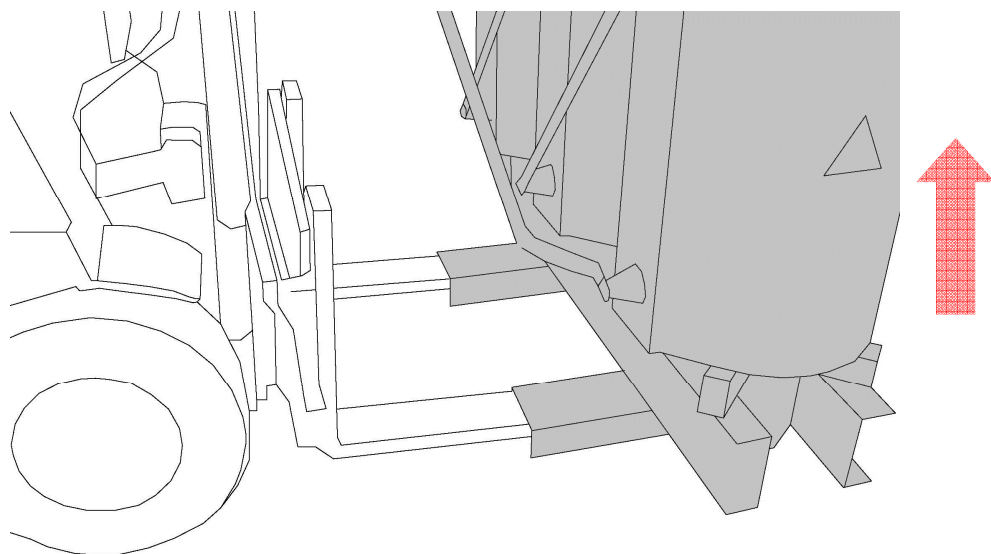
Подъем трансформатора должен осуществляться только за специальные
рым-болты (11).

ВНИМАНИЕ:
НЕЛЬЗЯ СТОЯТЬ ПОД
ПОДВЕШЕННЫМ ГРУЗОМ



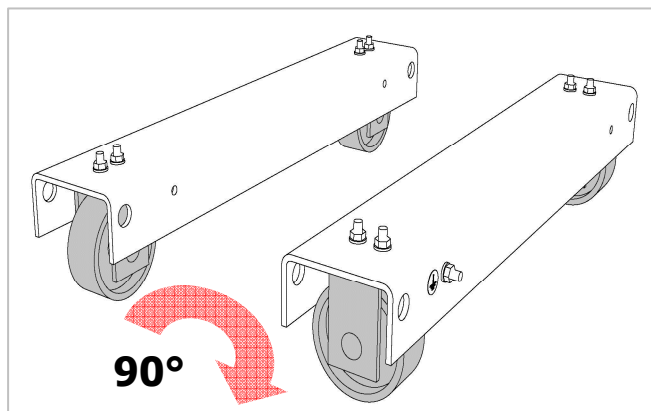
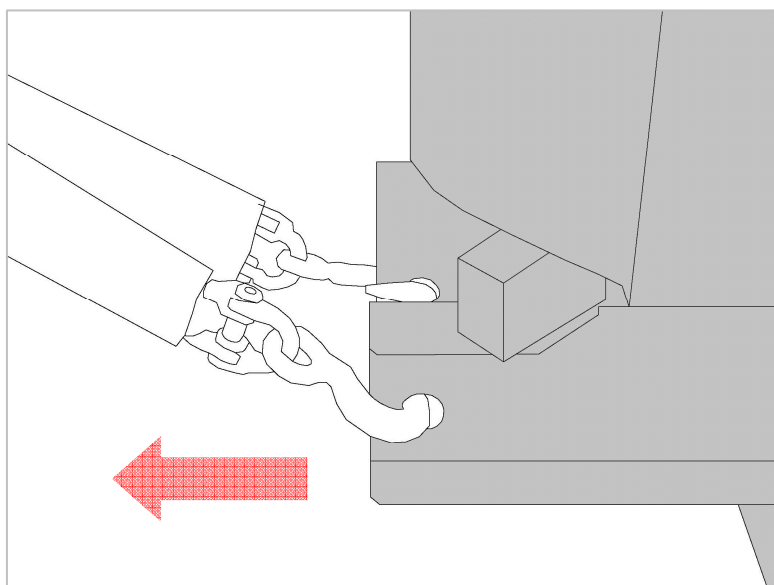
Подъем трансформатора может быть осуществлен также при помощи
вилочного погрузчика.

ВНИМАНИЕ:
трансформатор может опрокинуться



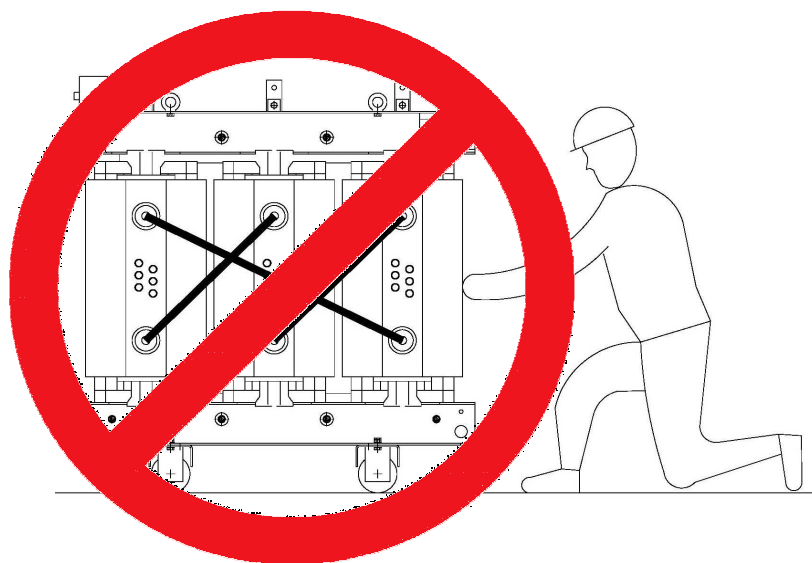


Перемещение трансформатора как в кожухе, так и без него, осуществляется только за специально предназначенные для этого отверстия (15).



Перемещение трансформатора на катках допускается на расстояние не более 10 метров (16). Катки перемещаются продольно или поперечно.

ВНИМАНИЕ:
НЕЛЬЗЯ ПЕРЕМЕЩАТЬ ТРАНСФОРМАТОР, НЕПОСРЕДСТВЕННО
ТОЛКАЯ ОБМОТКУ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ



5 ХРАНЕНИЕ



Трансформаторы обычно поставляются в защитной упаковке из ПВХ. При помещении

трансформатора на склад снимать данную упаковку нельзя.

⚠ Во время хранения трансформаторы должны быть защищены от попадания на него воды, пыли, влаги и солнечного света.

⚠ Температура не должна быть ниже -60° С

6 УСТАНОВКА

⚠ В стандартном исполнении трансформаторы производятся для внутренней установки в чистом сухом помещении без утечки воды. Они должны быть защищены от прямой солнечной радиации.

6.1 Подключение к стороне Высокого Напряжения

⚠ Выводы обмотки Высокого напряжения (4) составляют единое целое с самой обмоткой и обычно сделаны из латунного стержня. К ним должно быть осуществлено подключения кабеля.

⚠ **Не допускается замена латунных болтов и шпилек на аналоги из другого материала.**

6.2 Подсоединение стороны Низкого Напряжения

⚠ Подключение кабелей к выводам НН (10) должно осуществляться при помощи кабельных наконечников.

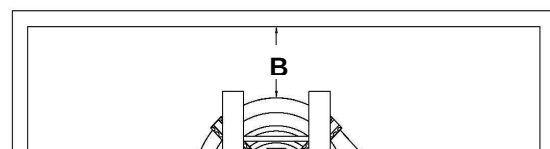
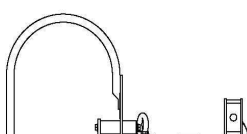
⚠ В случае шинного подключения к алюминиевым выводам НН (10) посредством медных шин, необходимо использовать специальные биметаллические пластины, Cural, которые Hammond Power Solution может поставить по запросу.

6.3 Момент затяжки подсоединений

⚠ Значения моментов затяжки резьбовых соединений приведены в таблице ниже.

		сталь	латунь		
M6	Электрические соединения (Нм)	15-20 Нм	10-15 Нм	Механические соединения (Нм)	35 Нм
M8		40-50 Нм	15-20 Нм		60 Нм
M10		60-70 Нм	30-40 Нм		85 Нм
M12		70-80 Нм	50-60 Нм		95 Нм
M14		100-120 Нм	70-80 Нм		150 Нм
M16		130-140 Нм	90-100 Нм		230 Нм
M18		-	-		320 Нм
M20		-	-		450 Нм
M22		-	-		600 Нм
M24		-	-		750 Нм

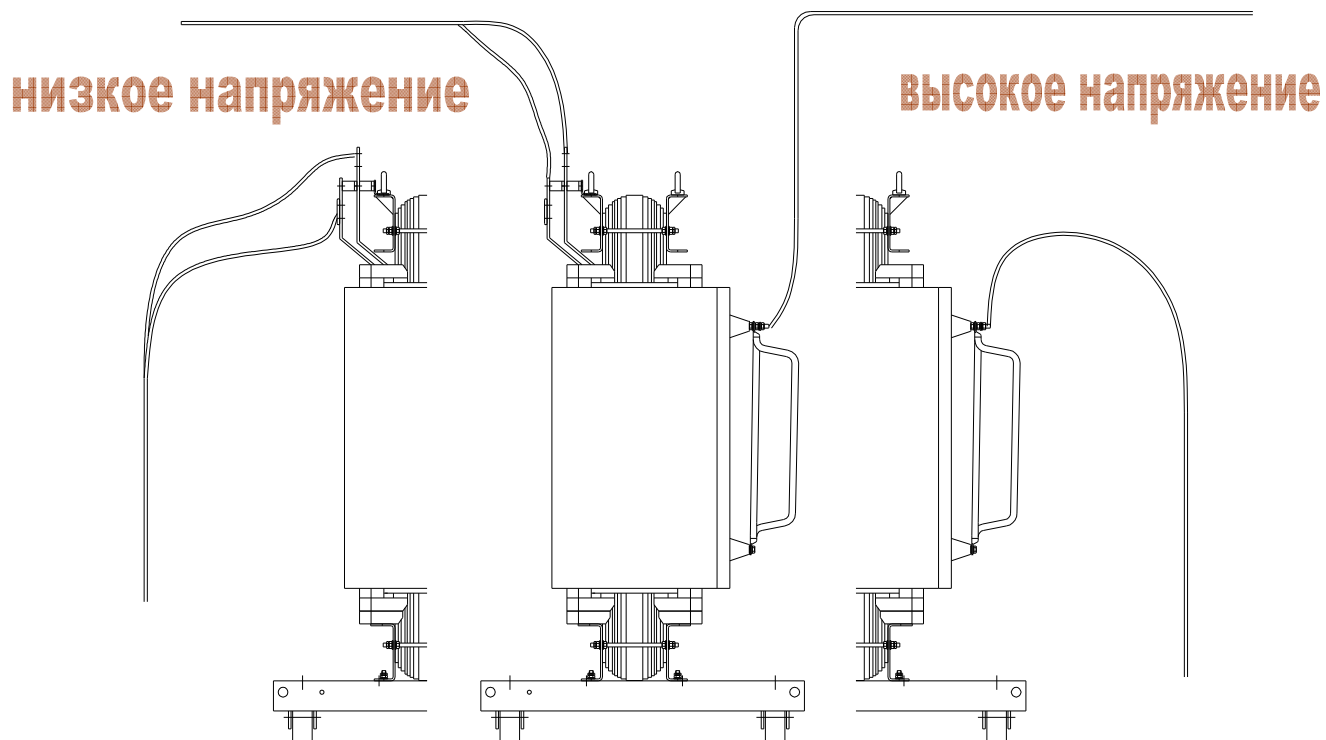
6.4 Минимальные изоляционные расстояния





kV	A (мм)	B (мм)
≤12	110	70
≤17.5	170	100
≤24	210	120
≤36	280	200

6.5 Примеры подключений



⚠ Вводы высокого и низкого напряжений не должны испытывать механических нагрузок от подключенных к ним кабелей или шин.

⚠ Все подходящие и отходящие кабели должны быть проложены соблюдая

изоляционные расстояния согласно, приведенной выше, таблице, как от обмоток трансформатора, так и от “треугольника”.

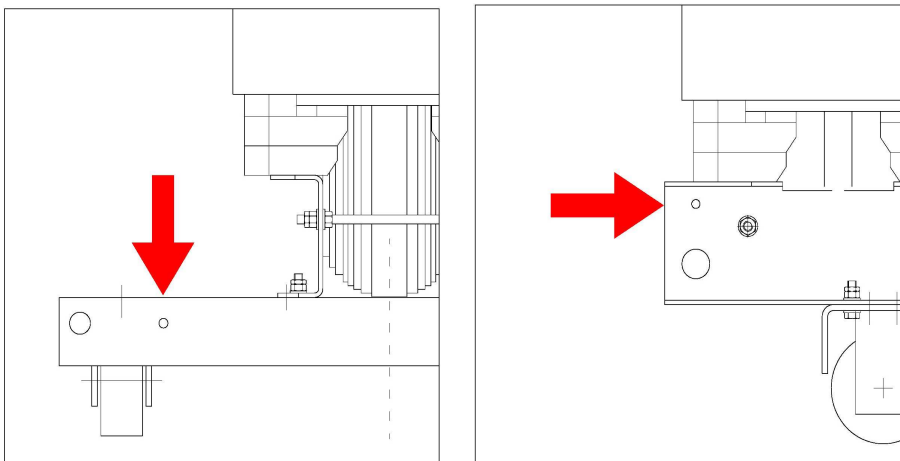
6.6 Ввод в эксплуатацию

-  **Правильная работа трансформатора гарантирована только при соблюдении указаний настоящей инструкции;**
-  Стандартная рабочая температура не должна превышать:
 - 40° С в любой момент
 - 30° С как средняя месячная температура в самый жаркий месяц
 - 20° С как средняя годовая температура
 - - 25° С в случае трансформаторов для внешней установки
 - - 5° С в случае трансформаторов для внутренней установки
-  Во время эксплуатации трансформатор должен быть помещен в защитный кожух или защищен ограждением, либо установлен в специальном помещении, доступ в которое возможен только посредством дверей с замками. Открытие дверей должно быть возможным только при отсутствии питающего трансформатор напряжения.
-  Перед запуском трансформатор необходимо хорошо протереть чистой тряпкой от пыли, грязи и конденсата, а также проверить, чтобы на нем не находились посторонние предметы, оставшиеся после произведенных пуско-наладочных работ. Тщательно очистить при помощи пылесоса во избежание попадания вышеуказанных предметов на другие части трансформатора;
-  В случае, если трансформатор перевозился или хранился при температурах -25°С до ввода в эксплуатацию, трансформатор необходимо хранить при температуре выше -25°С по крайней мере в течение 5 дней.
-  Перед пуском трансформатора необходимо убедиться в целостности и правильности подключения трансформатора по сторонам ВН (4) и НН (10), а также, что трансформатор заземлен (9).
-  Также нужно убедиться в том, что трансформатор защищен от химических веществ, пыли, солнечного света, растительности или животных, которые могут повлиять на нормальные условия работы.



Наружная установка не допускается без предварительного анализа и соглашений с HPS.

- ⚠ Трансформатор необходимо защищать от механических повреждений во время монтажа или в нормальных рабочих условиях.
- ⚠ Перед тем, как подать напряжение на трансформатор, необходимо заземлить его при помощи специального зажима (9):



≥ 16 2 мм как указано в международных
нормах (CEI 11-1, ст. 9)

- ⚠ Если трансформатор подвержен перенапряжению (атмосферному или коммутационному), а также в случае использования вакуумных выключателей, необходима защита посредством использования специальных разрядников, выбранных в соответствии с необходимым уровнем изоляции.

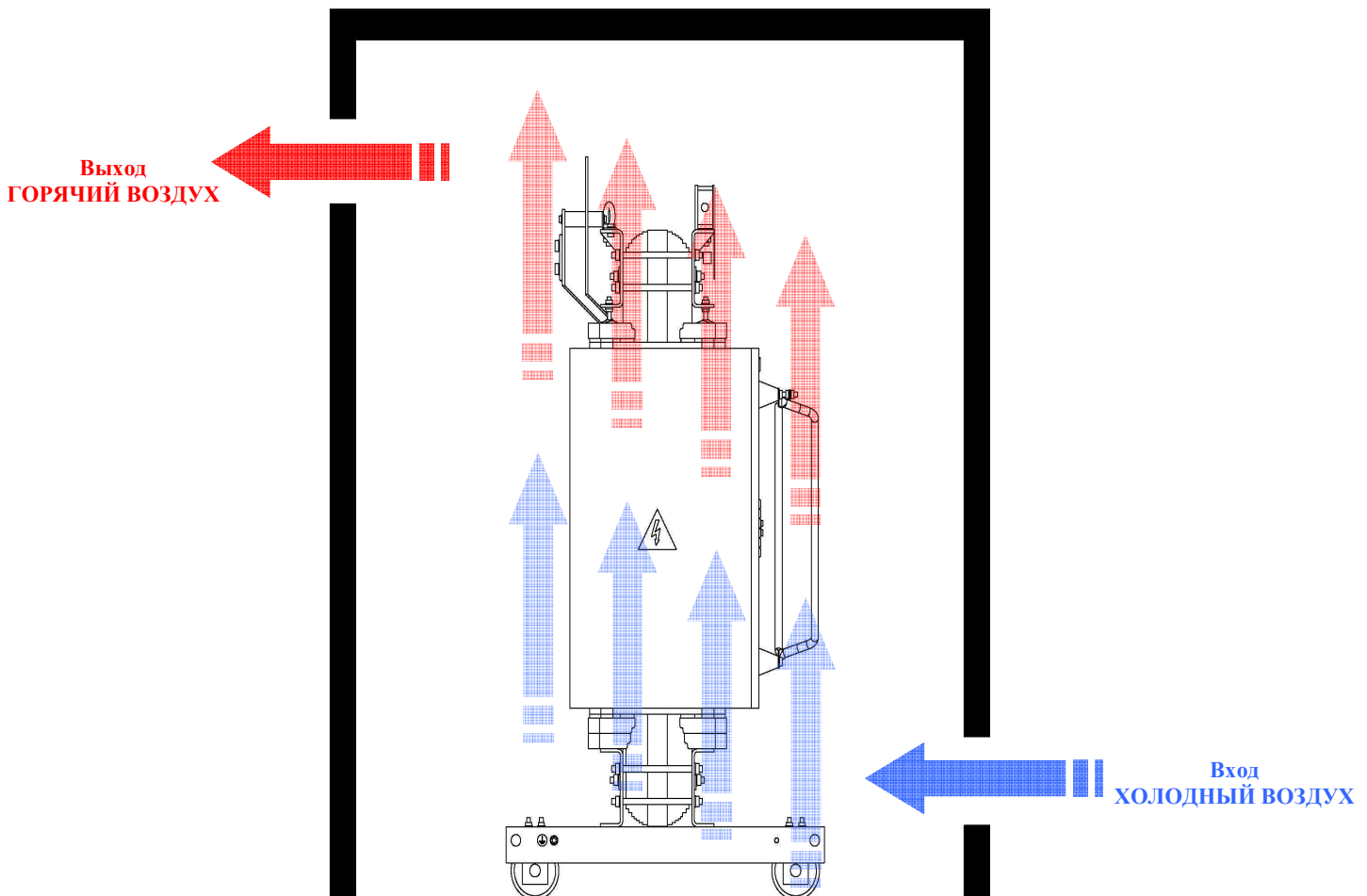
6.7 Подача напряжения

- ⚠ После проведения всех вышеуказанных проверок можно замкнуть выключатель питания стороны ВН и затем дать нагрузку обмотке низкого напряжения посредством замыкания выключателя НН.

6.8 Вентиляция

- ⚠ Необходимо гарантировать охлаждение нижней части трансформатора: как при помощи соответствующих каналов для прохода воздуха, так и поднимая трансформатор с земли (при отсутствии катков) по крайней мере на высоту равную высоте катков, поставляемых Hammond Power Solutions.

- ⚠ В случае, когда невозможно обеспечить естественную вентиляцию помещения, необходима установка вентиляционной системы экстракции/циркуляции воздуха с целью оптимального охлаждения помещения.

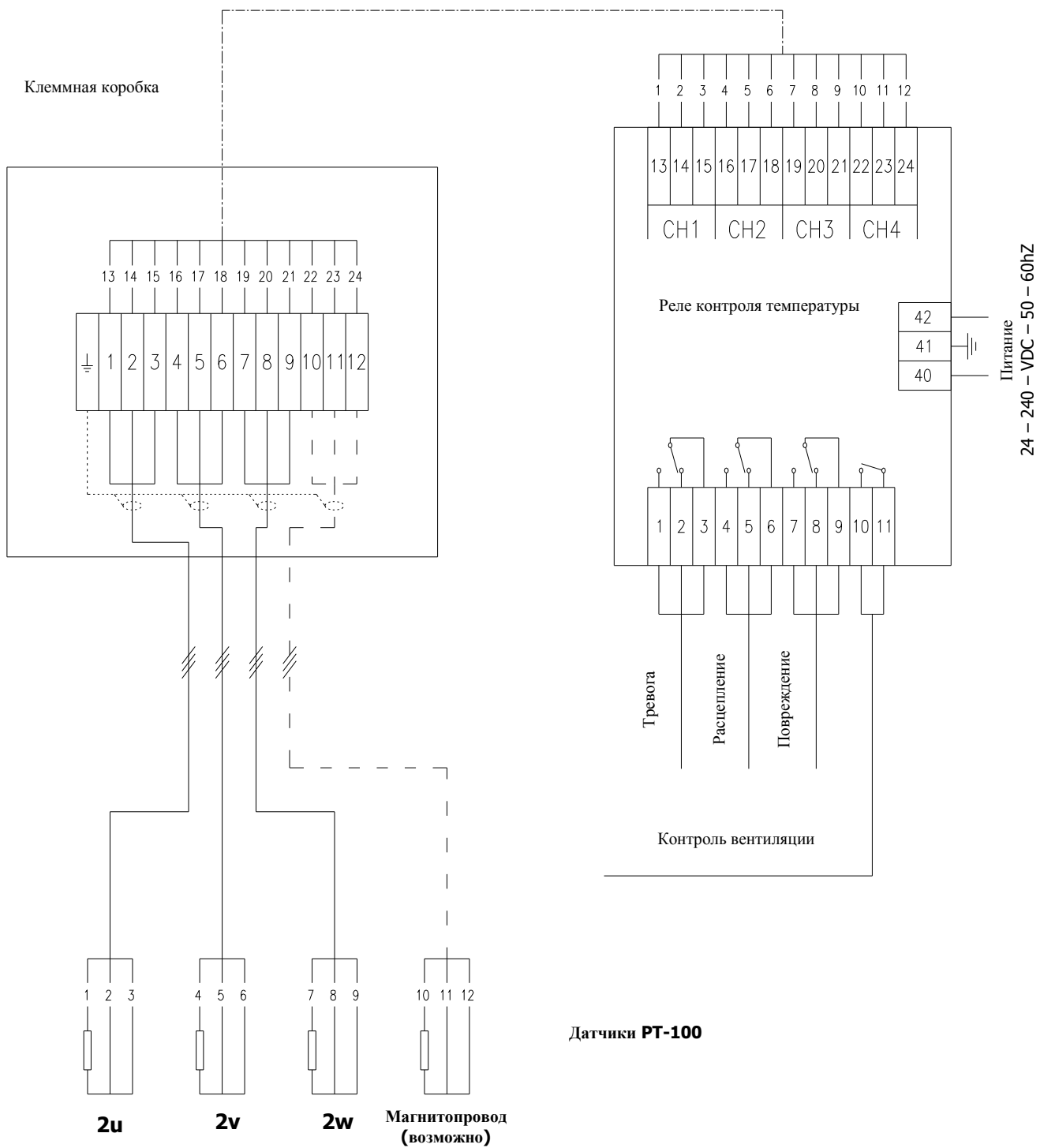


- ⚠ Вентиляция трансформатора должна гарантировать циркуляцию воздуха приблизительно равную $3 \cdot 4 \text{ м}^3/\text{мин}$ на каждый кВт потерь (например: для трансформатора мощностью 1000 кВА, общие потери которого составляют 12900 Вт, необходимо обеспечить приток охлаждающего воздуха примерно $50 \text{ м}^3/\text{мин.}$).

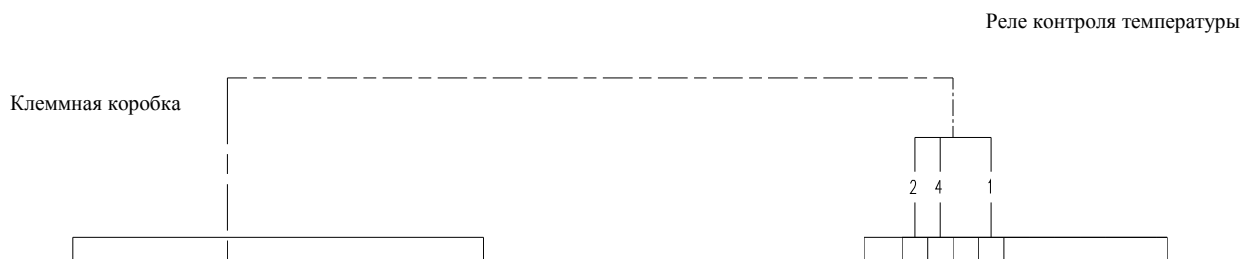
6.9 Схема подключений клеммной коробки

- ⚠ Схема системы контроля температуры с датчиками.

Примеры для вспомогательных систем (PT-100)



⚠ Примеры для вспомогательных систем (РТС)



Термодатчики РТС (130-140° С)

6.10 Рекомендуемая уставка температур для реле температурной защиты

Класс трансформатора	Тревога	Расцепление	Вент. ON	Вент. OFF
Класс F	140°C	150°C	100	90

6.11 Изменение напряжения

 Для обеспечения изменения коэффициента трансформации трансформатора, с целью регулирования напряжения, применяется переключающее устройство отпаяк обмоток трансформатора – ПБВ (7). Регулировка напряжения ПБВ осуществляется

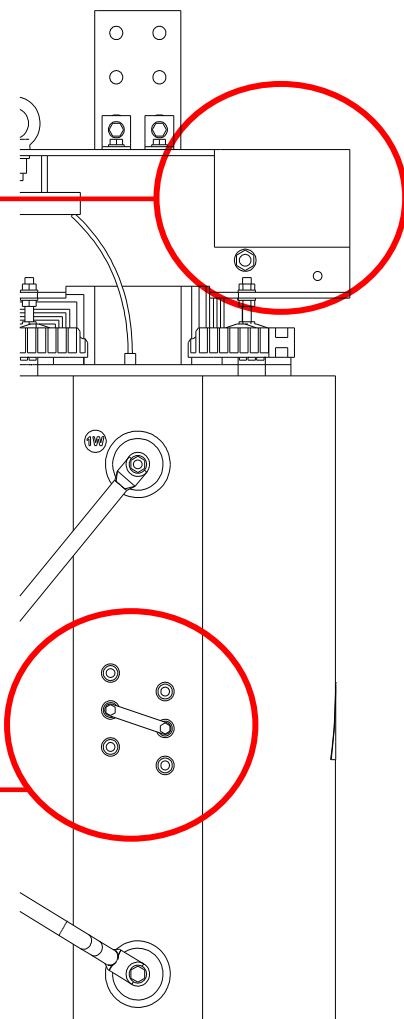


Hammond

посредством перемещения переключателя обмоток таким образом, чтобы поддерживать постоянное напряжение на выводах НН (10).

- ⚠ Стандартные трансформаторы поставляются с отпайками напряжения -5%, -2,5%, 0, +2.5%, +5%. Если отсутствуют специальные указания, переключки расположены на позиции регулирования "0".
- ⚠ Регулирование напряжения ВН, отличающееся от стандартного, указано в табличке данных трансформатора.

		HEAD OFFICE EUROPE via A. Sgheri, 12 36040 Medole di Sarago (VI) - ITALY - tel. +39 0444 822000 www.hpseurope.eu		ACCORDING TO	
TRANSFORMER DRY-TYPE				CODE	
ISOCASE		YEAR		SERIAL NUMBER	
POWER	kVA	WINDING		WINDING	
N° OF PHASES		INSUL. CLASS	Um	INSUL. CLASS	Um
FREQUENCY	Hz	CONNECTIONS		VOLTAGE	
GROUP				V	
U _t	%			V	
INSUL. SYSTEM				V	
TEMP. RISE	K			V	
COOLING				V	
PROT. DEGREE				V	
WEIGHT	kg			V	
CLASSES E2 C2 F1		NOTES			



- ⚠ Изменение регулирования ДОЛЖНО осуществляться при отсутствии напряжения.
- ⚠ Изменение напряжения на панели ПБВ (7) должно осуществляться на всех обмотках ВН (14) при отсутствии напряжения.

7 ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Таблица основных операций по техобслуживанию и проверке.

ЛЮБАЯ ОПЕРАЦИЯ С ТРАНСФОРМАТОРОМ ДОЛЖНА ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ И ПРИ ОТСУТСТВИИ НАПРЯЖЕНИЯ.

ПРОВЕРКА	ПЕРИОДИЧНОСТЬ	ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ПРИБОР	РЕЗУЛЬТАТ
Работа термодатчиков РТ 100 / РТС(2)	Годовая и/или по необходимости	Тестер	Элект.непрерывность
Проверка на наличие пыли и грязи. Чистка пыли, грязевых отложений, посторонних предметов на обмотках (4)(10)	Полугодовая и/или в случае складирования	Сухой сжатый воздух при низком давлении мкс. 3 бар и сухая тряпка.	Отсутствие закупоривания/грязи между обмоток (4)(10)
Проверка на наличие конденсата. Осажденный конденсат на обмотках (4)(10)	После простоя трансформатора	Сухая тряпка	Отсутствие конденсата на всех частях трансформатора
Болтовое соединение (4)(7)(9) (10)(12)	Годовая и/или в случае вибрации и шумности	Динамометрический ключ	Сила затяжки смотрите таблицу параграфа 6.3
Проверка изоляции обмоток между самими обмотками и по отношению к заземлению	После простоя трансформатора	Мегомметр (тип Megger) с напряжением выше 1000В	НН земля ≥ 20 МОм НН ВН ≥ 20 МОм ВН земля ≥ 20 МОм
Проверка центровки обмоток (4)(10) на магнитопроводе (3)	После чрезвычайного события и/или перемещения	Метр	Геометрическое центрирование обмоток (выполняемое только под контролем производителя).



7.2 Руководство по выявлению возможных неполадок

⚠️ Перед выполнением любой операции связаться Hammond Power Solutions

ВЫЯВЛЕННАЯ НЕПОЛАДКА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	НЕОБХОДИМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ
Перегрев	Неправильное распределение нагрузки	Проверить, сбалансированна ли нагрузка
	Высокая температура помещения (окр.среды)	Проверить правильную циркуляцию воздуха в вентиляционных отверстиях кабины/защитного кожуха, удаляя засоры (стр. 7)
Шум	Очень высокое напряжение питания	Возможно необходимо переставить переключку ПБВ в более подходящем положении (+ или ++).
	Соединения/жесткое крепление с шинами или с полом.	Заменить жесткое соединение шин на более гибкие и/или установить под катки противовибрационные опоры.
	Стяжка болтов.	
Срабатывание защиты, обусловленное сигналами с датчиков температуры. Тревога/отключение.	Неисправная клеммная коробка или датчик температуры.	Заменить неисправный элемент.
	Трансформатор работает в режиме перегрузки. Охлаждаемый воздух не циркулирует либо его недостаточно.	Смотрите перегрев.

Customer service

E-mail: info@hpseurope.eu

Tel: +39 0444 822 033

Head Office & Plant 1

Via Angelo Schiatti 12
36040 – Meledo di Sarego (VI)
Italy

Plant 2

Via Antonio Gramsci 98
21050 – Marnate (VA)
Italy

www.hpseurope.eu