



Hammond
Power Solutions

Руководство

**по установке, эксплуатации и техническому
обслуживанию индуктивных
трансформаторов с воздушным
сердечником типа VPI**

1 – УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ	2
2 – ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
3 – ТАБЛИЧКА С ДАННЫМИ	4
3.1 – Проверка условий для правильного функционирования трансформатора	4
4 – ПОЛУЧЕНИЕ, СКЛАДИРОВАНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА	5
4.1 – Осмотр и приемка	5
4.2 – Подъем трансформатора	5
4.3 – Перемещение трансформатора при помощи колес (если поставляются)	6
4.4 - Складирование	6
5 - УСТАНОВКА	7
5.1 – Руководство по установке	7
5.2 - Подсоединения	8
5.3 – Моменты затяжки для электрических и механических соединений	9
5.4 - Позиционирование	9
5.5 - Вентиляция	10
5.6 - Перенапряжение	10
6 – ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	11
6.1 – Подсоединение к системе заземления	11
6.2 - Уход	11
6.3 – Руководство по проверке электрической части	11
6.4 - Руководство по проверке механической части	11
6.5 - Включение	12
6.6 – Звуковой уровень	12
6.7 – Антивибрационные устройства	13
7 – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	14
7.1 – Рекомендуемые мероприятия по контролю и техобслуживанию	14
7.2 – Устранение неисправностей	15
7.3 – После-продажное обслуживание	16
7.4 - Гарантия	16

Поставщик не несет никакой ответственности за использование или неправильное использование изделий, описанных в данном руководстве, и указывает на необходимость правильной установки и технического обслуживания.

Это руководство не охватывает всех деталей и возможных вариантов и не дает описания всего ряда причин для соединений, монтажа и функционирования.

Чтобы получить дополнительную информацию или решить конкретные проблемы, которые не включены в данное руководство, обращайтесь в компанию HPS S.p.A..

ОЗНАКОМИТЬСЯ С НАСТОЯЩИМ ДОКУМЕНТОМ ПОЛНОСТЬЮ, ПРЕЖДЕ ЧЕМ

1 – УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

**УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ**

Не поднимать и не перемещать трансформатор без надлежащего оборудования и квалифицированного персонала.

Не рекомендуется работать с трансформатором, не проведя полный осмотр.

Используйте только специальные терминалы для электрических соединений.
Рекомендуются гибкие соединения.

Подсоединения должны осуществляться в соответствии с табличкой данных и/или схемами соединений, если поставляются.

Убедитесь, что трансформатор физически отключен, до осуществления каких-либо операций.

Убедиться, что все заземляющие соединения выполнены и правильно затянуты, до ввода трансформатора в эксплуатацию.

Не вносить никаких изменений в разъем при работающем трансформаторе.

Не вносить никаких изменений в соединение, если трансформатор находится под нап

Не портить панели безопасности, блокировки или контрольные контуры.

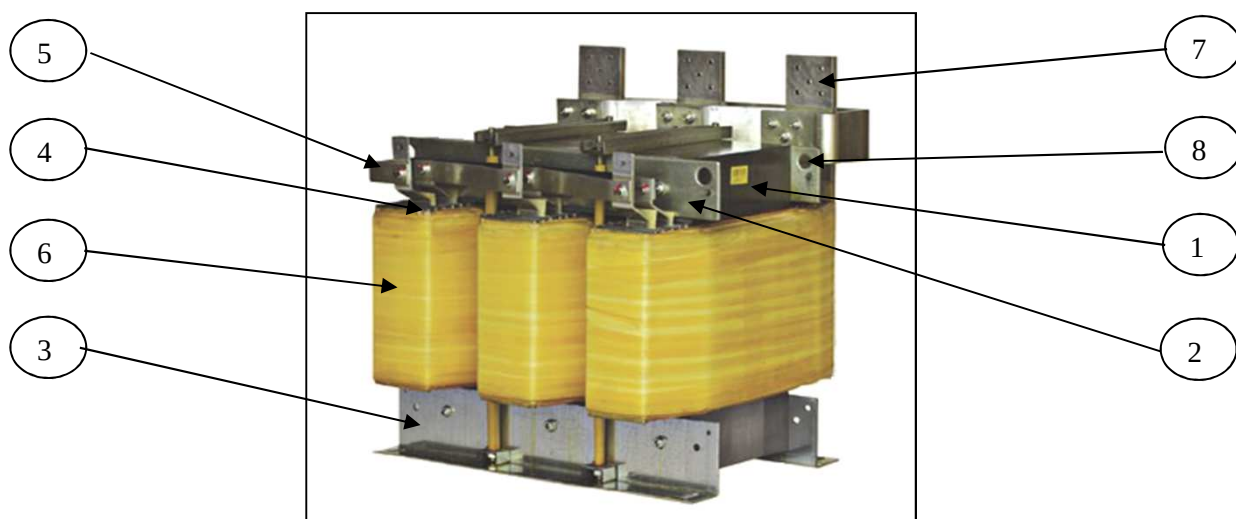
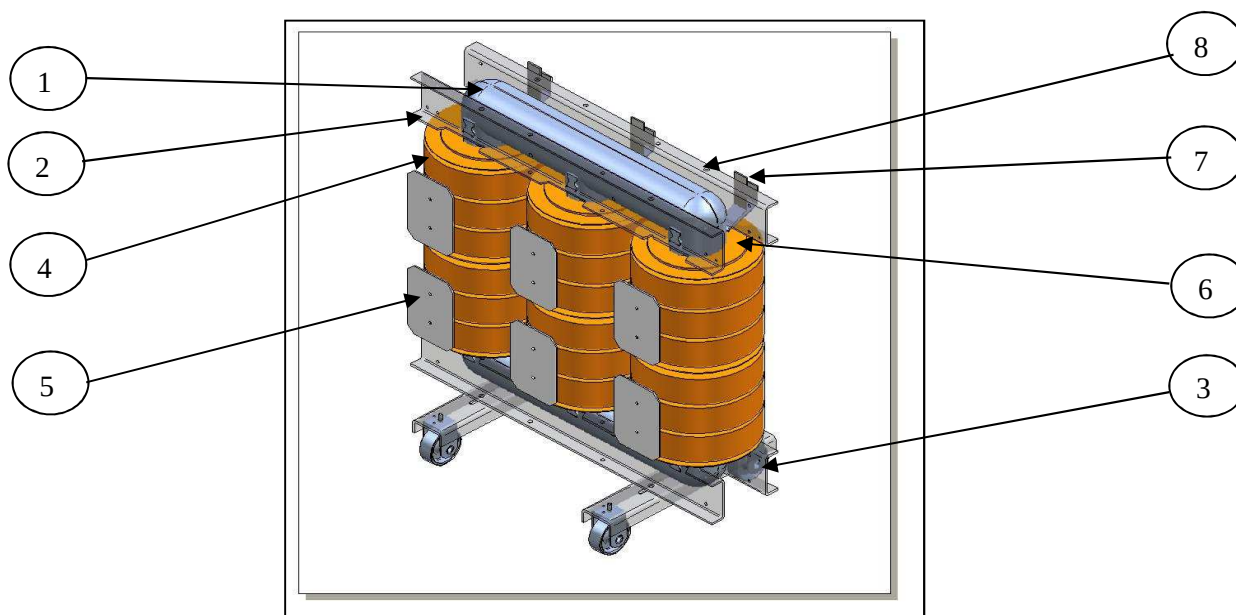
Не модифицировать и не снимать никакие аксессуары и не закрывать вентиляционные отверстия при работающем трансформаторе.

2 – ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Трансформаторы и реакторы HPS S.p.A. гарантируют отличную производительность в течение всего жизненного цикла без перерывов.

Рекомендуется строго выполнять инструкции для обеспечения безопасности и надежности.

Как и любое другое электрическое устройство, трансформаторы должны устанавливаться в соответствии с международными требованиями МЭК и другими нормами.



- 1 - Магнитный сердечник
- 2 - Верхний крепежный зажим
- 3 - Нижний крепежный зажим
- 4 - Высоковольтная обмотка
- 5 - Высоковольтные соединения
- 6 - Низковольтная обмотка
- 7 - Низковольтные соединения
- 8 - Монтажные рым-болты

3 – ТАБЛИЧКА С ДАННЫМИ

Каждый трансформатор производства HPS S.p.A. снабжен табличкой с указанием номинальных значений трансформатора.

Существуют два различных типа табличек с данными:

A – Наклейка для трансформаторов мощностью $P < 400\text{kVA}$

		HAMMOND POWER SOLUTIONS MELEDO (VI) - ITALY			
THREE-PHASE AUTOTRANSFORMER UNI EN ISO 9001					
Code		Serial N°		Year 2014	
Power	KVA	f	Hz	Class	ΔT °C
Cooling	AN				
V1	V	I1	A	Conn.	
V2	V	I2	A	Conn.	
V3		I3		Conn.	
Weight	Kg	V _{ins.}	KV	IP	
NOTE					

B - Металлическая пластина для трансформаторов мощностью $P > 400\text{kVA}$ и

		Hammond Power Solutions		HEAD OFFICE EUROPE via A. Schlattl, 12 36040 Meledo di Sarego (VI) ITALY www.hpseurope.eu		 IEC 60076-1	
TRANSFORMER				CODE			
YEAR		SERIAL NUMBER					
POWER	kVA	WINDING		INSUL. CLASS	Um/LI/AC		
N° OF PHASES		RATED VOLTAGE	V				
FREQUENCY	Hz	RATED CURRENT	A				
GROUP		INSUL. SYSTEM		TEMP. RISE	K		
uk	%	WINDING		INSUL. CLASS	Um/LI/AC		
COOLING		RATED VOLTAGE	V				
AMBIENT TEMP.	°C	RATED CURRENT	A				
PROT. DEGREE		INSUL. SYSTEM		TEMP. RISE	K		
WEIGHT	kg						

3.1 – Проверка условий для правильного функционирования трансформатора

Перед установкой трансформатора проверить соответствие следующих значений табличке с параметрами системы:

- ☐ Подключение терминалов
- ☐ Температура окружающей среды, в которой установлен трансформатор
- ☐ Номинальная мощность
- ☐ Номинальное напряжение
- ☐ Номинальный ток на входе и выходе
- ☐ Примечания

4 – ПОЛУЧЕНИЕ, СКЛАДИРОВАНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

4.1 – Осмотр и приемка

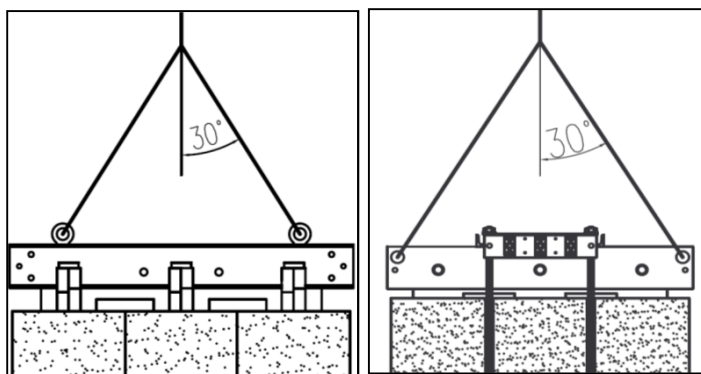
Чрезвычайно важно выполнять проверку каждой машины до приемки и снятия с транспортного средства перевозчика.

Ниже дается примерный список проверок, которому нужно следовать в ходе осмотра до приемки.	
Имеются ли видимые повреждения на упаковке или металлическом корпусе (если есть)	
☐	Соответствует ли серийный номер указанному в упаковочном листе и транспортной накладной?
☐	Имеет ли машина признаки повреждения, полученные при транспортировке? Проверить все соединения, выявить сломанные изоляторы, повреждения в обмотках, загрязнения, влагу, повреждения на корпусе, посторонние предметы между обмотками и т.д.
Есть ли поврежденные аксессуары?	
☐	Индикатор температуры обмоток (если есть)
☐	Вентиляторы (если есть)
☐	Антивибрационные устройства с предохранительными винтами (если есть)

При обнаружении повреждения или отсутствия компонентов оставить краткое описание в транспортной накладной и сообщить в компанию HPS S.p.A. в сроки, установленные договором поставки.

4.2 – Подъем трансформатора

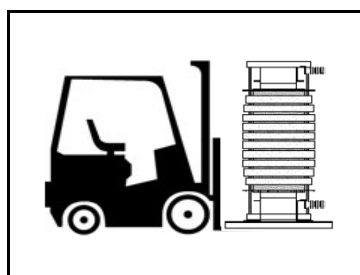
Подъем всех машин HPS S.p.A. осуществляется только в порядке, изложенном ниже.



ВНИМАНИЕ!

Используйте все рым-болты или монтажные отверстия в верхней части трансформатора

Не допускать, чтобы угол между грузоподъемными канатами превышал 30 градусов

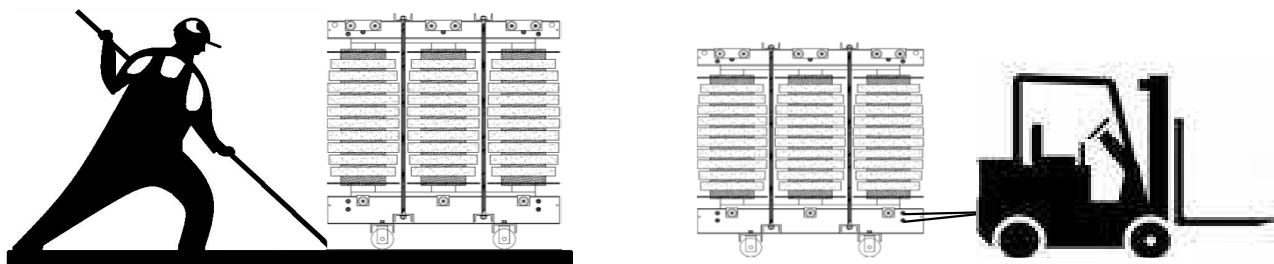


ВНИМАНИЕ!

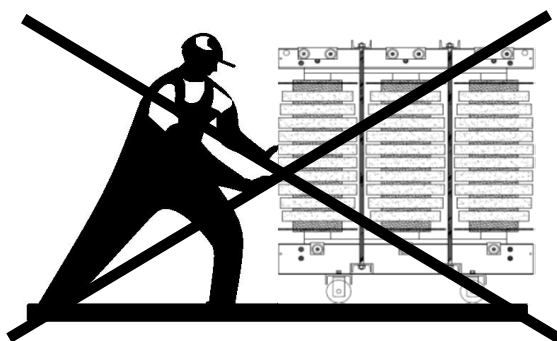
Перемещать трансформатор только в вертикальном

При подъеме быть внимательными и избегать

4.3 – Перемещение трансформатора при помощи колес (если поставляются)

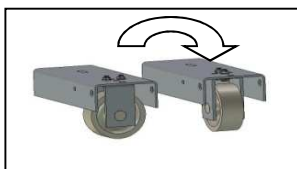


Не перемещать трансформатор толканием или потянув за обмотку



Перемещать трансформатор (в том числе и в корпусе) делая упор на нижнюю арматуру или стропуя за отверстия в нижней арматуре.

Машина может перемещаться только в двух направлениях в зависимости от ориентации колес.



4.4 - Складирование

Если трансформатор устанавливается не сразу, он должен складироваться в заводской упаковке

Характеристики места складирования:

- Отсутствие металлических частиц, коррозионных газов и паров.
- Сухое помещение, чтобы предотвратить образование влаги.
- Отсутствие пыли.
- Плоская горизонтальная поверхность.
- Температура не должна опускаться ниже -25°C.



5 - УСТАНОВКА

Характеристика места установки:

- Чистая, ровная поверхность.
- Чистый, сухой воздух при отсутствии пыли.
- Отсутствие рисков, связанных с наличием легковоспламеняющихся или взрывчатых веществ
- Отсутствие газа, агрессивных паров и влажности.
- Отсутствие влажности.
- Максимальная высота: 1000 м.

Согласно нормативам трансформатор устанавливается так, чтобы быть доступным для осмотра. Трансформаторы не должны располагаться в местах, где их нахождение препятствует естественной конвекции воздуха.

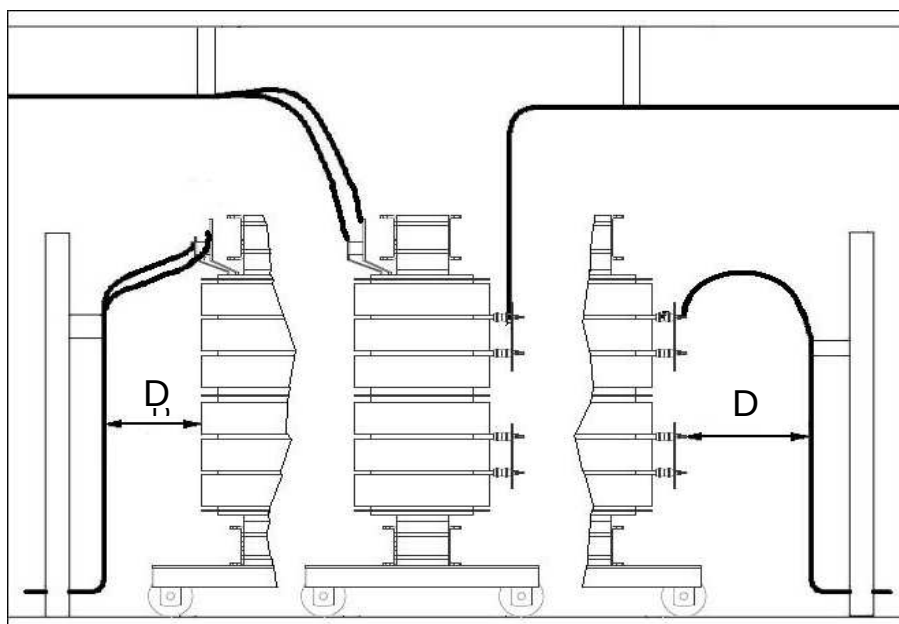
Следует избегать мест размещения, где персонал во время осмотра подвергается контакту с частями под напряжением.

5.1 – Руководство по установке

На рисунке ниже показан пример соединения сверху.

Соединения с кабелем или стержневого типа должны:

- всегда крепиться к прочной структуре для предотвращения воздействия механических сил на соединения трансформатора.
- быть в соответствии с расстояниями, перечисленными в таблице:



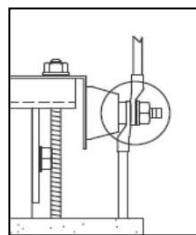
CEI EN 60076-3	
kV	D (mm)
≤ 1,1	≥ 0
≤ 3,6	≥ 60
≤ 7,2	≥ 90
≤ 12	≥ 110
≤ 17,5	≥ 170
≤ 24	≥ 210

5.2 - Подсоединения

Терминалы соединений не должны испытывать на себе никакого воздействия. Разъемы должны правильно крепиться к суппортам, выдерживающим тепловые расширения и сжатия.

Соединения кабелем

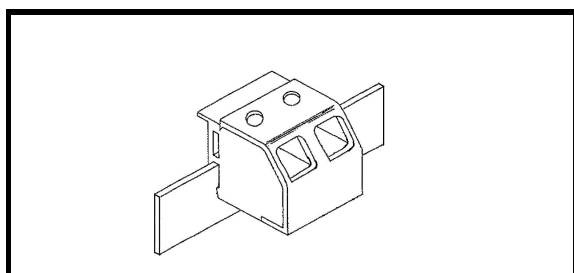
Кабельное соединение осуществляется с помощью кабельного наконечника из луженой меди. Виты для соединений изготавливаются из латуни и подключаются непосредственно к концу обмотки. Не заменять латунные винты на винты из других материалов, чтобы не компроментировать соединение.



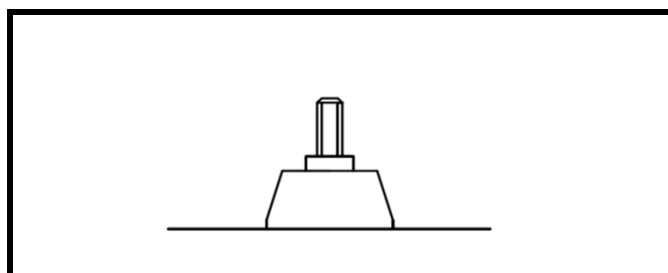
Соединение стержневого типа

При подсоединении алюминиевых стержней к медным необходимо поместить между ними биметаллический лист Al-Cu.

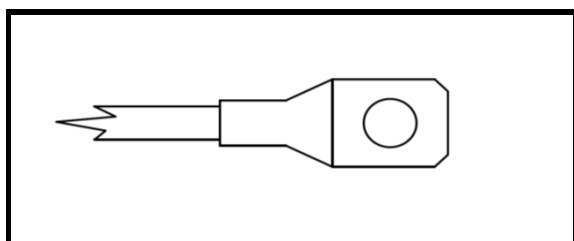
Трансформаторы HPS S.p.A. разрабатываются с различными системами соединений в соответствии со значением тока и требованиями заказчика.



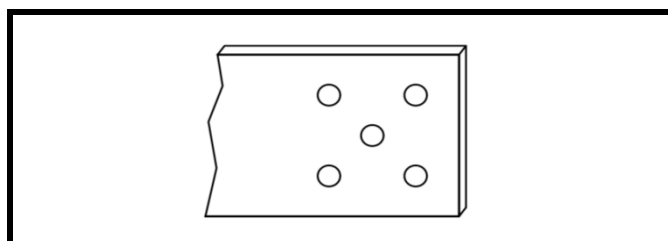
Терминалы слабого тока



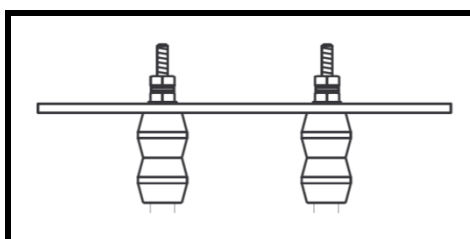
Терминалы высокого тока



Соединение с кабельным наконечником



Соединение стержневого типа



Винтовое соединение

5.3 – Моменты затяжки для электрических и механических соединений

Затянуть винты электрических и механических соединений согласно следующим значениям.

При осуществлении соединений всегда использовать два ключа для затягивания или ослабления болтов для предотвращения деформации или повреждений.

	Электрические соединения		Механические соединения	
	[Nm]		[Nm]	[mm]
Винт/болт	Сталь	Латунь		
M 6	10 - 15	5 - 10	20	10
M 8	30 - 40	10 - 15	35	13
M 10	50 - 60	20 - 30	45	17
M 12	60 - 70	40 - 50	60	19
M 14	90 - 100	60 - 70	100	22
M 16	120 - 130	80 - 90	150	24
M 18	-	-	200	27
M 20	-	-	270	30
M 22	-	-	360	32
M 24	-	-	460	36

5.4 - Позиционирование



Трансформаторы IP00 не гарантируют изоляцию при контакте. Категорически запрещается прикасаться к катушкам, если трансформатор находится под напряжением.

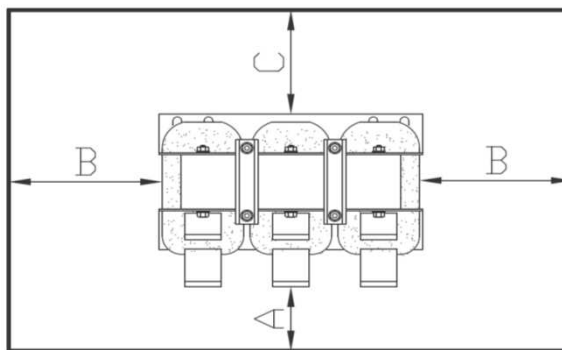
Расстояние между стенкой и трансформатором без корпуса

CEI EN 60076-3

kV	A (mm)	B (mm)	C (mm)
≤ 1,1	≥ 20	≥ 20	(*)
≤ 3,6	≥ 60	≥ 40	(*)
≤ 7,2	≥ 90	≥ 40	(*)
≤ 12	≥ 110	≥ 60	(*)
≤ 17,5	≥ 170	≥ 80	(*)
≤ 24	≥ 210	≥ 120	(*)
≤ 36	≥ 280	≥ 200	(*)

(*) Если терминалы:

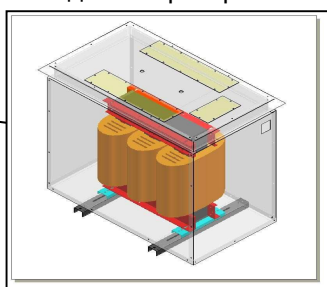
- только на стороне А, тогда: C = B
- как на стороне А, так и на стороне С, тогда: C = A



Расстояние между стенкой и трансформатором с корпусом

- Для вентиляции: обеспечить беспрепятственный поток воздуха (см. 5.5)
- Доступность: обеспечить необходимое пространство для разборки боковых стенок корпуса

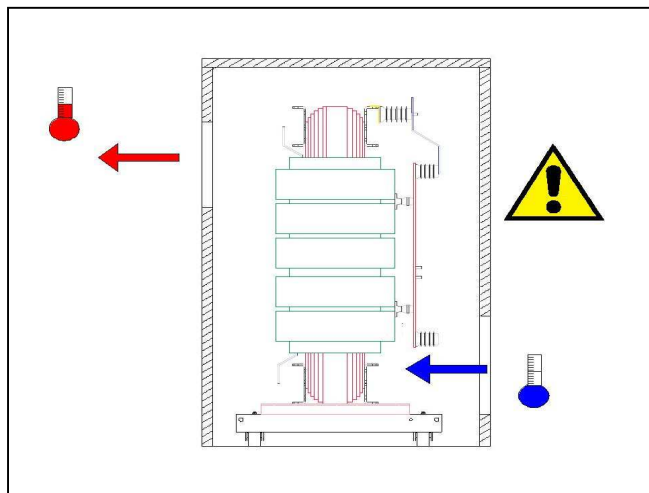
Боковая панель



5.5 - Вентиляция

Стандартные сухие трансформаторы имеют систему охлаждения естественной циркуляцией воздуха. Воздух входит через нижнюю часть трансформатора, скользит по поверхности обмоток и выходит из отверстия в верхней части.

Трансформатор может непрерывно производить номинальный ток, если температура окружающего воздуха не превышает значение, указанное на табличке.



Характеристики воздуха охлаждения

- ☐ Сухой
- ☐ Чистый
- ☐ Без пыли
- ☐ Без газа и/или кислотных паров
- ☐ Без металлических частиц

Чтобы поток воздуха мог охлаждать поверхности, входные и выходные отверстия должны иметь соответствующий размер. Если поток воздуха недостаточен, трансформатор может подвергнуться аномальному перегреву, с последующим вмешательством теплозащиты (если есть).

Поток воздуха, гарантирующий функционирование трансформатора



**3,5 ÷ 4 м³ воздуха в минуту на каждый
кВт общей потери.**



Эти значения должны гарантироваться в том числе в случае установки корпуса
Если нельзя гарантировать эти значения, установить дополнительную вентиляцию

Пример:

Трансформатор 500KVA 400V-400V

Потери без	0,993 kW
Потери с нагрузкой (при 120°C)	6,914 kW
Общие потери (при 120°C)	<u>7,907 kW</u>

Минимально необходимый поток возду 7,907 × 4 =

32 м³ воздуха в минуту

5.6 - Перенапряжение

В случае, если трансформатор подвергается перенапряжению, например, из-за погодных факторов, вмешательства устройств управления установкой или пр., необходимо предусмотреть соответствующие защитные элементы, такие как выключатели, предохранители и т.д., координированные со значением перенапряжений.

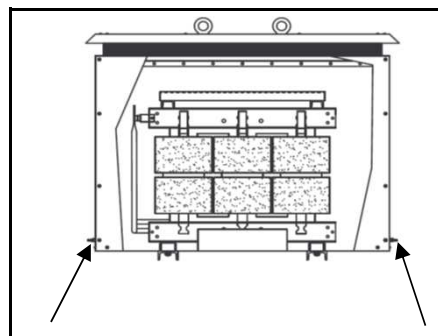
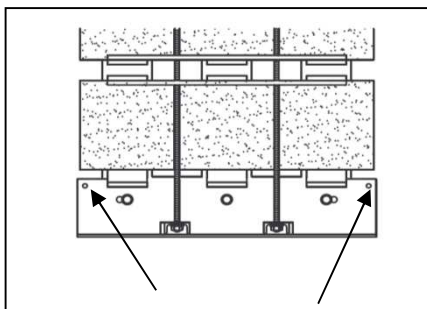
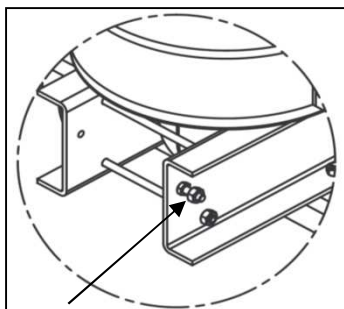


6 – ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Мероприятия и окончательный осмотр перед включением трансформатора.

6.1 – Подсоединение к системе заземления

Заземляющий кабель подбирается в соответствии с расчетом ток повреждения.



6.2 - Уход

Если трансформатор хранился длительное время на складе, он должен быть тщательно очищен. Очистить обмотки от пыли, грязи и конденсата пылесосом или сжатым воздухом. Рекомендуется использовать пылесос, чтобы избежать распыления пыли и грязи на трансформатор. Не использовать

6.3 – Руководство по проверке электрической части



- ☐ Все внешние соединения подключены правильно.
- ☐ Все соединения правильно затянуты.
- ☐ Все аксессуары функционируют.
- ☐ Все отборы позиционированы правильно.
- ☐ Нейтральные и заземляющие соединения выполнены правильно.
- ☐ Вентиляторы (если поставляются) функционируют.
- ☐ Соблюдены правильные расстояния между разъемами.
- ☐ Обмотки не имеют нежелательных заземляющих соединений.

6.4 - Руководство по проверке механической части



- ☐ Отсутствие пыли или посторонних материалов в сердечнике обмоток.
- ☐ Отсутствие влаги на поверхности обмоток.
- ☐ Удалены все пластиковые покрытия.
- ☐ Все защитные упаковочные элементы удалены.
- ☐ Нет никаких препятствий вблизи вентиляционных отверстий.

6.5 - Включение



Проверить установку и убедиться, что на трансформаторе не оставлены посторонние предметы, подать напряжение путем включения выключателя питания. После этого включить выключатели на выходе, прилагая нагрузку на трансформатор.

Предохранители и выключатели выбираются с таким временем включения, чтобы предотвратить нежелательные апертур, особенно, в фазе пускового броска (I бросок = $20 \times I$ номинальный для 0,3 с)

6.6 – Звуковой уровень

Звук, производимый трансформатором, обусловлен потоком, создаваемым на сердечнике переменным напряжением на обмотках.

Это создает вибрации с основной частотой, в два раза превышающей напряжение питания.

Звук, таким образом, присутствует также и при работе трансформатора без нагрузки.

Средний уровень излучаемого трансформаторами шума без металлического корпуса (ссылка CEI 14-12):

минальная мощно [KVA]	Средний уровень звука [dB]
0 - 100	59
101 - 160	62
161 - 250	65
251 - 400	67
301 - 500	68
401 - 630	70
631 - 1000	73
1001 - 1600	76
1601 - 2500	81
>2500	Не классифицировано

Приведенные значения в децибелах представляют собой средние значения, полученные в лаборатории в ходе стандартных испытаний.

Значение, которое измеряется при установке, может быть увеличено до 10, 15dB по сравнению со значениями, наблюдаемые в лабораторных условиях, из-за ряда факторов, находящихся вне контроля производителя.

В большинстве случаев возвращенные по причине повышенной шумности трансформаторы показали соответствие с установленными значениями при повторном тестировании в лаборатории.

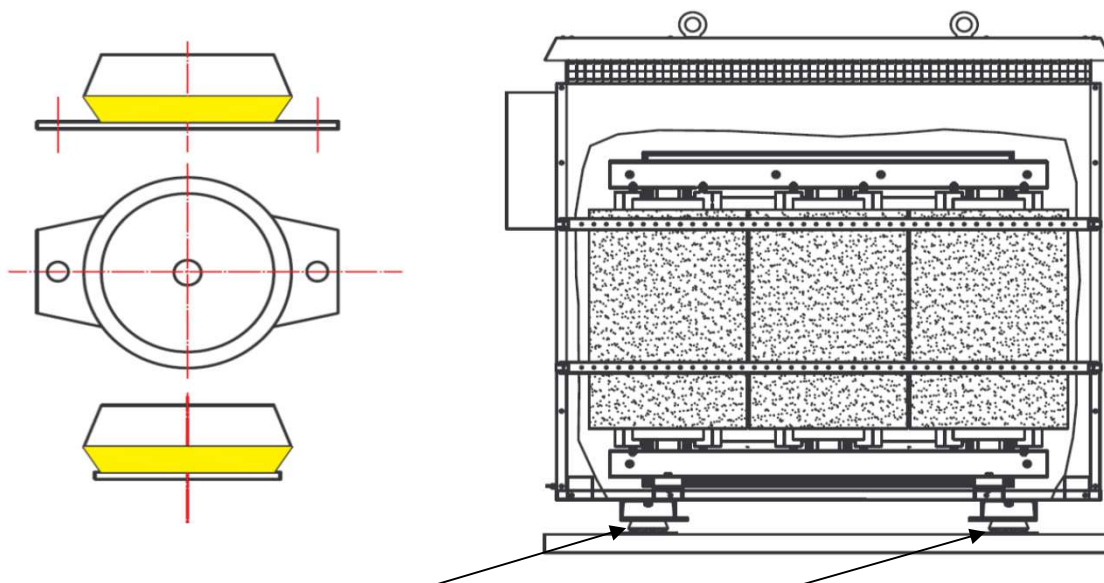
Причины увеличения звука:

- Приложенное на трансформатор напряжения на процессоре с высоким рейтингом. Измеряется с помощью прибора True RMS на предмет присутствия гармоник.
- Антивибрационные устройства повреждены (если есть) или предохранительные винты не удалены.
- Жесткие кондукторы.
- Панели корпуса установлены неправильно.
- Неправильное позиционирование трансформатора: он должен быть размещен как можно дальше от углов и стен.
- Трансформаторы установлены на перекрытиях без промежуточных опор.
- Не заявленные гармоники напряжения и/или тока.
- Другие трансформаторы вблизи.

6.7 – Антивибрационные устройства

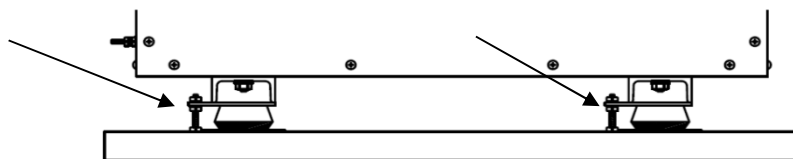
Для специальных установок, где требуется максимальное снижение шума, должны быть использованы антивибрационные устройства.

Антивибрационные устройства изготавливаются из вулканизированной непосредственно на металл резины для достижения максимальной производительности в ходе жизненного цикла при стрессе сжатия и разреза. Внутренние и наружные металлические части из оцинкованной стали для защиты резины от озона, УФ-излучения или масла, которые могут повредить резину.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

- После окончательного позиционирования трансформатора удалить предохранительные винты;



- Не увеличивать вес трансформатора, так как антивибрационные устройства должны соответствовать собственному весу трансформатора для достижения максимальной производительности;

- Антивибрационные устройства устанавливаются на горизонтальной поверхности во время транспортировки и окончательного позиционирования.

Проверьте, что все антивибрационные устройства трансформатора имеют одинаковую вертикальную деформацию.

7 – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В нормальных условиях окружающей среды и эксплуатации трансформаторы HPS S.p.A. не требуют технического обслуживания.

Тем не менее, рекомендуется выполнять регулярные осмотры, особенно, если машина работает в особых экологических условиях.

7.1 – Рекомендуемые мероприятия по контролю и техобслуживанию

Item	ПРОВЕРКИ	ПЕРИОДИЧНОСТЬ	ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИБОРЫ	МЕРОПРИЯТИЯ
1	Функционирование датчиков температуры. PT100 / PTC	Ежегодно/в случае необходимости	Тестер	Электрическая непрерывность
2	Устройство для мониторинга	Ежемесячно/после чрезвычайных событий	-	Проверка функционирования в соответствии с руководством производителя
3	Очистка обмоток от пыли, грязи, посторонних элементов.	Каждые 6 месяцев/при отключении трансформатора	Чистка пылесосом с макс давлением 3 бара и сухой тканью.	Вентиляционные каналы должны быть чистыми и свободными.
4	Влага на обмотках	После периода простоя	Нагревание машины	Сушка при 80°C
5	Затяжка винтов	Ежегодно/в случае необходимости	Динамометрический ключ	Крутящий момент (см. 5.3)
6	Изоляция между обмотками и заземлением	После периода простоя	Мега-омметр (Megger) с напряжением выше 1000V	ВТ - заземление : мин 2 Mohm АТ - заземление : мин 1 Mohm для номинального kV АТ - ВТ: мин 1 Mohm для номинального kV В случае более низкого значения обращаться в компанию HPS S.p.A.
7	Правильное центрирование обмоток	После чрезвычайных событий (электрошок или короткое замыкание и т.д.)	Метр	Центрирование обмоток (при несоответствии свяжитесь с HPS S.p.A.)

7.2 – Устранение неисправностей

СИМПТОМЫ	ПРИЧИНЫ	ПРОВЕРКИ И ДЕЙСТВИЯ		
Электрическая цепь				
Перегрев в обмотках	Непрерывная перегрузка; неправильные наружные соединения; неадекватная вентиляция; высокая температура окружающей среды; поврежденные или	Номинальные	См.	3.1
		Вентиляция	См.	5.5
		Соединения	См.	5.2 - 5.3
Пониженное	Потери на соединении на первичной обмотке	Соединения	См.	5.2 - 5.3
Вторичное напряжение превышено	Напряжение питания превышено; первичное соединение неправильно	Номинальные	См.	3.1
Вторичное напряжение несбалансировано	Перегрузка; разные соединения на отборах на катушке	Номинальные	См.	3.1
Повреждение изоляции	Непрерывная перегрузка; загрязнение на катушках; механические повреждения при перемещении, импульсы напряжения на линии.	Номинальные	См.	3.1
		Уход	См.	7.1
		Перемещение	См.	4.2 - 4.3
		Перенапряжение	См.	5.6
Открытие предохранителей или выключателей	Предохранители или автоматические выключатели с открытием без	Номинальные	См.	3.1
		Защитные устройства	См.	6.5
Перегрев кабелей	Неправильно закрепленные соединения; неправильное сечение кабелей.	Соединения	См.	5.2 - 5.3
		Вентиляция	См.	5.5
Магнитный сердечник				
Вибрации и шум	Низкая частота и/или высокое напряжение питания; ослабшие во время перевозки и перемещения крепежные элементы; неправильное соединение на отборах; установка на перекрытиях без промежуточных опор или рядом с роефлектирующими стенами; жесткие проводники	Номинальные	См.	3.1
		Механические соединения	См.	5.3
		Причины повышенного уровня шума	См.	6.6
Перегрев	Высокое входное напряжение; неправильная нагрузка; гармоник; загрязнения сердечника.	Номинальные характеристики	См.	3.1
		Техническое обслуживание	См.	7.1
Сильноточный вакуум	Низкие частоты; высокое напряжение на входе	Номинальные характеристики	См.	3.1
Диэлектрические материалы				
Дым	Избыток эмали может загореться при первом запуске трансформатора и обусловить появление дыма. Это не представляет проблемы, но если дым не исчезает, возможно, сгорела изоляция.			
Изоляция сгорела.	Импульсы напряжения на линии; избыточное загрязнение и пыли на катушках.	Перенапряжение	См.	5.6
		Техническое обслуживание	См.	7.1
Перегрев	Закупорка каналов или недостаточная вентиляция.	Вентиляция	См.	5.5

7.3 – После-продажное обслуживание

За любой информацией обращайтесь в отдел послепродажного обслуживания. Телефон +39 0444 822000, e-mail: info@hpseurope.eu При оформлении запросов не забудьте указать серийный номер трансформатора.

7.4 - Гарантия

Действительны только те условия гарантии, которые были оговорены в момент подписания договора на поставку, в качестве примера предлагаются некоторые пункты:

HPS S.p.A. гарантирует продукцию в течение 12 месяцев с даты доставки и, в любом случае, не позднее 13 месяцев с момента декларирования товаров, готовых к поставке, за исключением особо оговоренных. Гарантия не распространяется на части продукции, подверженные износу и дефектам, вызываемым неправильной установкой и/или использованием, и/или монтажом этих продуктов и мероприятиями, осуществляемыми неавторизованным HPS S.p.A.. персоналом.

Гарантия теряет силу, если покупатель не выполняет инструкции по эксплуатации и обслуживанию изделий, в том числе, обычные для данной отрасли, и когда применение изделия не соответствует его нормальному использованию и/или происходит с отклонениями от спецификации.

Покупатель утрачивает право на гарантию в случае использования нефирменных запасных частей.

0

**В СЛУЧАЕ СПЕЦИФИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ И ОСОБЫХ
УСЛОВИЙ ОБРАЩАТЬСЯ HPS S.p.A.**

HAMMOND POWER SOLUTIONS S.p.A.

Via Angelo Schiatti 12
36040 Meledo di Sarego (VI) Italy
тел: +39 0444 822000
факс: +39 0444 822010

Отдел послепродажного обслуживания e-mail: info@hpseurope.eu
www.hpseurope.eu