



Hammond
Power Solutions

Руководство

**по установке, эксплуатации и
техническому обслуживанию
индуктивных реакторов 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 реактора	4
4 – ПОЛУЧЕНИЕ, СКЛАДИРОВАНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА	5
4.1 – Осмотр и приемка	5
4.2 – Подъем реактора	5
4.3 – Перемещение реактора 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 - Сушка	10
5.6 - Перенапряжение	
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
7 – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	12
7.1 – Рекомендуемые мероприятия по контролю и техобслуживанию	12
7.2 – Устранение неисправностей	13
7.3 – После-продажное обслуживание	14
7.4 - Гарантия	14

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..

СЯ С НАСТОЯЩИМ ДОКУМЕНТОМ ПОЛНОСТЬЮ, ПРЕЖДЕ ЧЕМ ВЫПОЛНЯТЬ ОТДЕЛЬН

1 – УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ



УКАЗАНИЯ ПО УСТАНОВКЕ



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

Не рекомендуется работать с реактором, 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 реактор физически отключен, до осуществления каких-либо операций.

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

Не вносить никаких изменений в разъем при работающем реакторе.

Не вносить никаких изменений в соединение, если реактор находится под напряжением.

Не портить панели безопасности, блокировки или контрольные контуры.

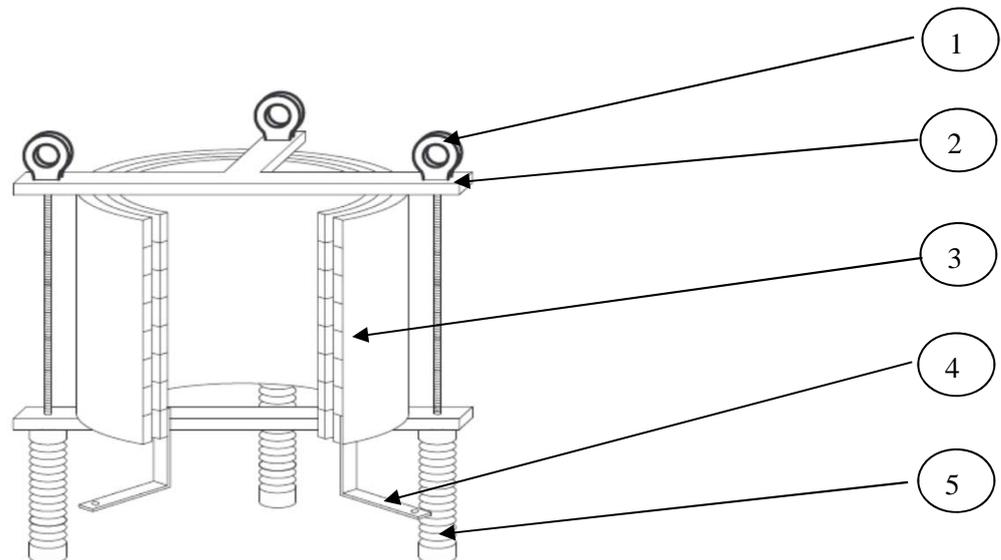
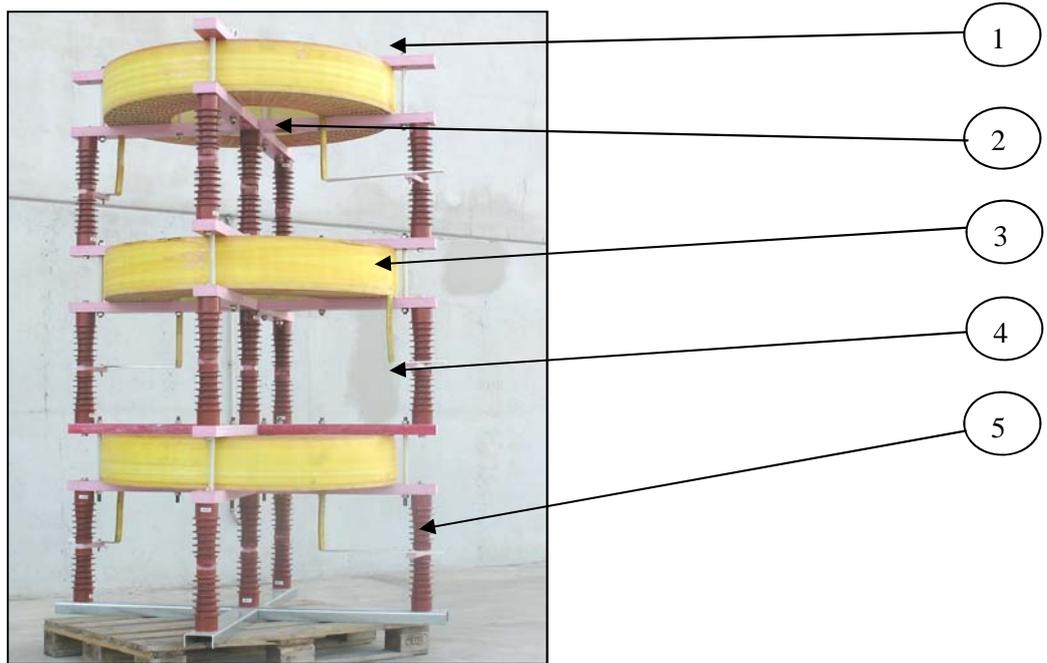
Не модифицировать и не снимать никакие аксессуары и не закрывать вентиляционные отверстия при работающем реакторе.

2 – ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

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, реакторы должны устанавливаться в соответствии с международными требованиями МЭК и другими нормами.



- 1 - Монтажные рым-болты
- 2 - Опорная структура
- 3 - Обмотки и вентиляционные каналы
- 4 - Терминалы
- 5 - Позиционные изоляторы

3 – ТАБЛИЧКА С ДАННЫМИ

Каждый реактор производства HPS S.p.A. снабжен табличкой с указанием номинальных значений реактора.

Существуют два различных типа табличек с данными:

A - Наклейка

	HAMMOND POWER SOLUTIONS MELEDO (VI) - ITALY			
THREE-PHASE REACTOR				
UNI EN ISO 9001				
Code	<input type="text"/>	Serial N°	<input type="text"/>	Year 2014
L	<input type="text"/> mH	I_{nom}	<input type="text"/> A	I_{sat}
				<input type="text"/> A
			f	<input type="text"/> Hz
			IP	<input type="text"/> 00
Class	<input type="text"/>	ΔT	<input type="text"/> °C	Cooling
				<input type="text"/> AN
		Weight	<input type="text"/> Kg	V_{ins.}
				<input type="text"/> KV
NOTE	<input type="text"/>			

B - Металлическая пластина для высокоомощностных реакторов и реакторов,

	Hammond Power Solutions	HEAD OFFICE EUROPE via A. Schiatti, 12 36040 Meledo di Sarego (VI) - ITALY - tel. +39 0444 822000 www.hpseurope.eu	UNI EN ISO 9001
REACTANCE		CODE	<input type="text"/> WSMRTA01120
YEAR	<input type="text"/> 2014	SERIAL NUMBER	<input type="text"/>
PHASE N°	<input type="text"/> 3	INDUCTANCE	<input type="text"/> 1.032 mH
FREQUENCY	<input type="text"/> 50 Hz	NOMINAL CURRENT	<input type="text"/> 481 A
COOLING	<input type="text"/> AN	SATURATION CURRENT	<input type="text"/> - A
WEIGHT	<input type="text"/> kg	DIELECTRIC STRENGTH	<input type="text"/> 20kV
PROTECTION DEGREE	<input type="text"/> IP23	INSULATION CLASS	<input type="text"/> F
REACTANCE TYPE	<input type="text"/> DRY TYPE	OVERTEMPERATURE	<input type="text"/> 100 °C
		AMBIENT TEMPERATURE	<input type="text"/> 40 °C
CURRENT AS TO LIMIT : 45 kA		<input type="text"/> 1493659	
LIMITED CURRENT : 10 kA		<input type="text"/>	

3.1 – Проверка условий для правильного функционирования реактора

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

- Подключение терминалов
- Температура окружающей среды, в которой установлен реактор, и проверка конструкции для внутреннего
- Уровень номинальной изоляции
- Номинальное значение индуктивности
- Номинальный ток
- Примечания

4 – ПОЛУЧЕНИЕ, СКЛАДИРОВАНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

4.1 – Осмотр и приемка

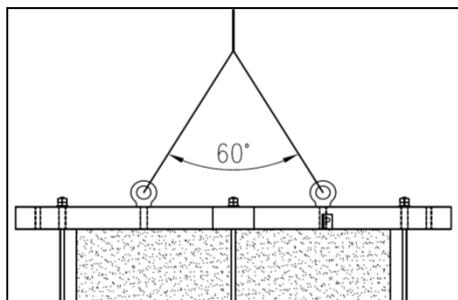
Чрезвычайно важно выполнять проверку каждой машины до приемки и снятия с транспортного средства перевозчика.

Ниже дается примерный список проверок, которому нужно следовать в ходе осмотра до приемки.	
Имеются ли видимые повреждения на упаковке или металлическом ящике (если есть)	
<input type="checkbox"/>	Соответствует ли серийный номер указанному в упаковочном листе и транспортной накладной?
<input type="checkbox"/>	Имеет ли машина признаки повреждения, полученные при транспортировке? Проверить все соединения, выявить сломанные изоляторы, повреждения в обмотках, загрязнения, влагу, повреждения на ящике, посторонние предметы между обмотками и т.д.
Есть ли поврежденные аксессуары?	
<input type="checkbox"/>	Индикатор температуры обмоток (если есть)
<input type="checkbox"/>	Вентиляторы (если есть)
<input type="checkbox"/>	Несущие стойки (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 реактора

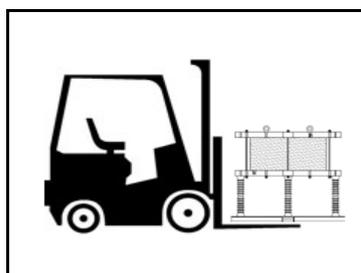
Подъем всех машин HPS S.p.A. осуществляется только в порядке, изложенном ниже.



ВНИМАНИЕ!

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

Не допускать, чтобы угол между грузоподъемными канатами превышал 60 градусов

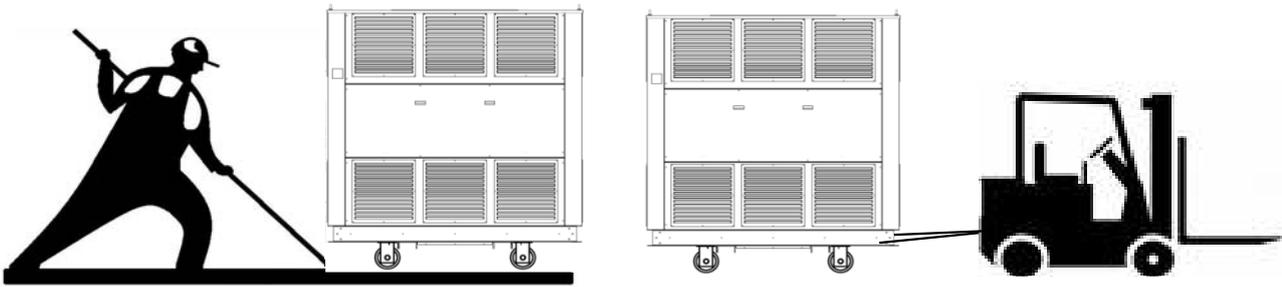


ВНИМАНИЕ!

Перемещать реактор только в вертикальном положении

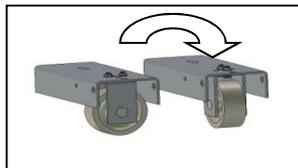
При подъеме быть внимательными и избегать

4.3 – Перемещение реактора при помощи колес (если поставляются)

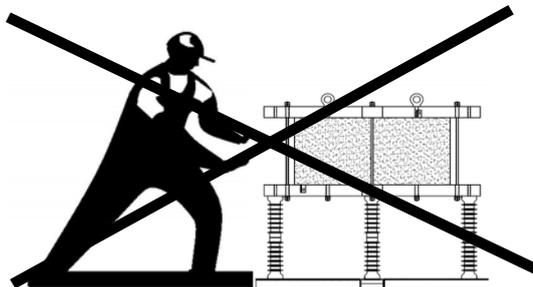


Перемещать реактор (в том числе и в ящике) делая упор на нижнюю арматуру или стропу за отверстия в нижней арматуре.

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



Не перемещать реактор толканием или потянув за обмотку



4.4 - Складирование

Если реактор 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.
- Максимальная высота: 1000 м.
- Никакая металлическая часть не должна создавать закрытые контуры вблизи реактора.
- Необходимо обеспечить соответствующее расстояние между реактором и металлическими частями, такими, как металлоконструкции зданий, металлическая арматура опорных плоскостей.

Согласно нормативам реактор устанавливается так, чтобы быть доступным для осмотра. Реакторы 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.

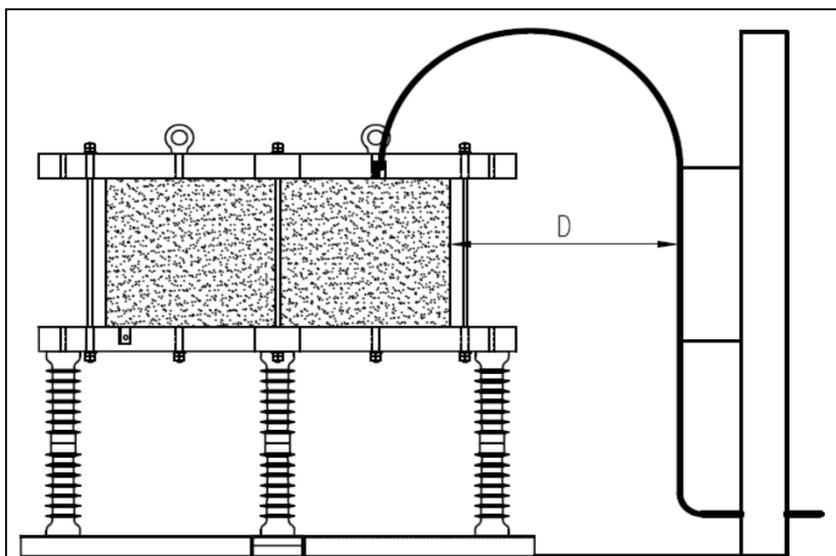
Реакторы с воздушным сердечником нельзя устанавливать на улице без использования металлических ц

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 реактора.
- быть в соответствии с расстояниями, перечисленными в таблице:



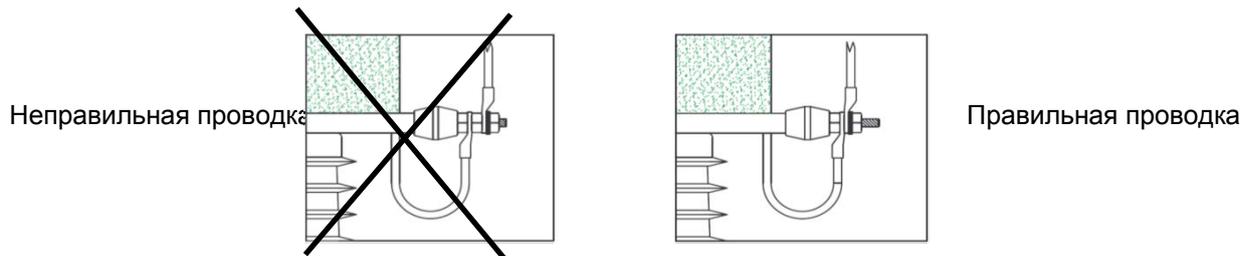
kV	D (mm)
≤ 1,2	≥ 25
≤ 2,5	≥ 50
≤ 5	≥ 100
≤ 8,7	≥ 130
≤ 15	≥ 200
≤ 18	≥ 250
≤ 24	≥ 300

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

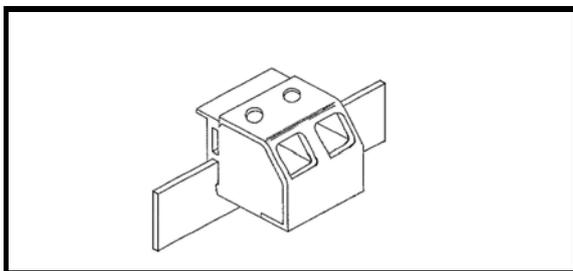
Кабельное соединение осуществляется с помощью кабельного наконечника из луженой меди. Виты для соединений изготавливаются из латуни и подключается непосредственно к концу обмотки. Не заменять латунные винты на винты из других материалов, чтобы не компроментировать соединение.



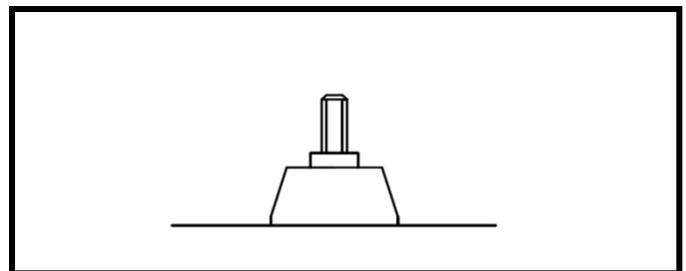
Соединение стержневого типа

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

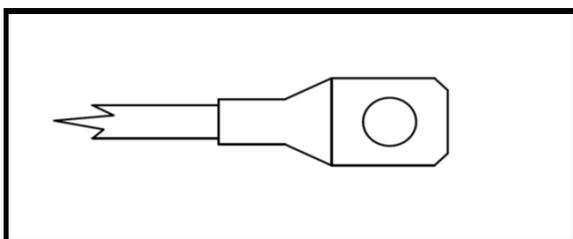
Реакторы HPS S.p.A. разрабатываются с различными системами соединений в соответствии со значением тока и требованиями заказчика.



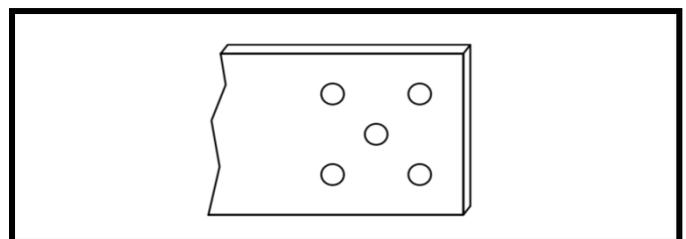
Терминалы слабого тока



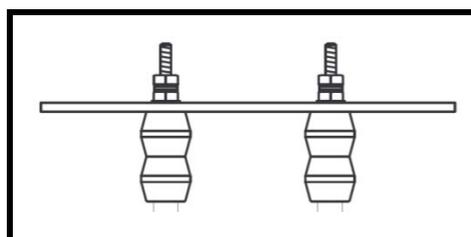
Терминалы высокого тока



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]	
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

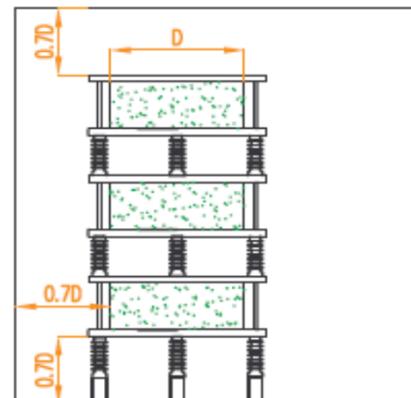
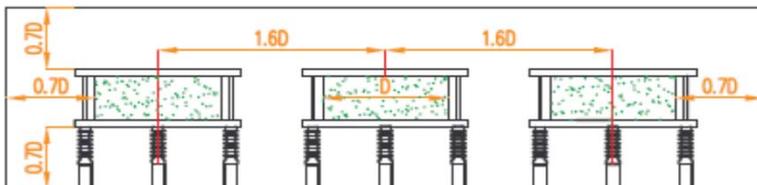


Реакторы IP00 не гарантируют изоляцию при контакте
Категорически запрещается прикасаться к катушкам, если реактор находится под напряжением.

Для каждого реактора можно определить специфические минимальные расстояния

Минимальные магнитные расстояния между реакторами и реакторами и металлическими частями должны сохраняться неизменными во избежание чрезмерного нагрева, например, арматуры фундамента опорных плоскостей или структур в целом вблизи реактора.

Кроме того, важно предотвращать возникновение любых нежелательных замкнутых контуров в непосредственной близости от реактора, которые могут обусловить распространение
Приведенные ниже значения являются руководящими.



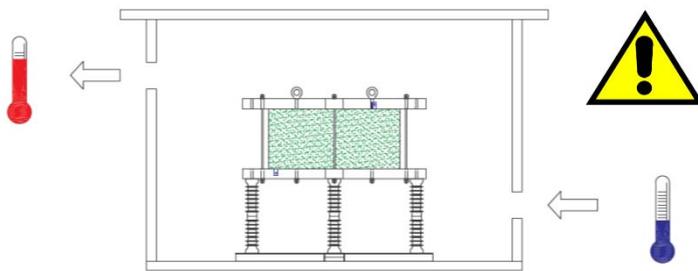
Расстояние между стенкой и реактором с ящиком

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

5.5 - Вентиляция

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

Реактор 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, реактор может подвергнуться аномальному перегреву, с последующим вмешательством теплозащиты (если есть).

5.6 - Сушка

Если реактор для установки внутри помещений подвергается воздействию влаги из-за дождя или влажной среды, необходимо высушить его до ввода в эксплуатацию.

1 - Немедленно вывести реактор из эксплуатации

2 – Осуществить осушку одним из следующих способов



- Поверхностную конденсацию можно сдуть струей воздуха или протереть тряпкой, чтобы сократить время сушки.
- Продуть горячий и сухой сжатый воздух через обмотки, желательно, в радиальном направлении и наружу. Температура воздуха не должна превышать 80°C. Осуществлять операцию в течение 24 часов, пока не исчезнут конденсат и влажность
- НЕ высушивать обмотки, пропуская через них ток.

5.6 - Перенапряжение

В случае, если реактор 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 реактора.

6.1 – Подсоединение к системе заземления

Заземляющий кабель подбирается в соответствии с расчетом ток повреждения.



Необходимо позаботиться о том, чтобы соединения системы заземления не создавали закрытых контуров.



6.2 - Уход

Если реактор 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 реактор. Не использовать жидкие очистители.

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.

7 – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В нормальных условиях окружающей среды и эксплуатации реакторы 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

<i>Item</i>	<i>КОНТРОЛЬ</i>	<i>ПЕРИОДИЧНОСТЬ</i>	<i>ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИБОРЫ</i>	<i>МЕРОПРИЯТИЯ</i>
1	Функционирование датчиков температуры. RT100 / 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 реактора	Чистка пылесосом с макс давлением 3 бара и сухой тканью.	Вентиляционные каналы должны быть чистыми и свободными.
4	Влага на обмотках	После периода нефункционирования	Способы сушки	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 нефункционирования	Мега-омметр (Megger) с напряжением выше 1000V	Обмотки - заземление: мин 2 МОм Если значение ниже, свяжитесь с HPS S.p.A.
7	Тест приложения напряжения в эксплуатационных условиях	После чрезвычайных событий (электрошок или короткое замыкание и т.д.)	Соответствующая аппаратура	Если эти испытания проводятся на месте, не превышать 75% от значения заводских испытаний

7.2 – Устранение неисправностей

<i>СИМПТОМЫ</i>	<i>ПРИЧИНЫ</i>	<i>ПРОВЕРКИ И ДЕЙСТВИЯ</i>		
Электрическая цепь				
Перегрев в обмотках	Непрерывная перегрузка; неправильные наружные соединения; неадекватная вентиляция; высокая температура окружающей среды; поврежденные или неотрегулированные вентиляторы; высокое содержание гармоник; несбалансированные	Номинальные Вентиляция Соединения	См. См. См.	3.1 5.5 5.2 - 5.3
Пониженное напряжение	Потери на соединении	Соединения	См.	5.2 - 5.3
Неисправная изоляция	Непрерывная перегрузка; загрязнение на катушках; механические повреждения при перемещении, импульсы напряжения на линии.	Номинальные Уход Перемещение Перенапряжение	См. См. См. См.	3.1 7.1 4.2 - 4.3 5.7
Открытие предохранителей или выключателей	Предохранители или автоматические выключатели с открытием без задержки; короткие замыкания; перегрузки	Номинальные Защитные устройства	См. См.	3.1 5.6
Перегрев кабелей	Неправильно закрепленные соединения; неправильное сечение кабелей.	Соединения Вентиляция	См. См.	5.2 - 5.3 5.5
Вибрации и шум	Высокочастотные токи, ослабшие во время перевозки или перемещения крепления; установка на пол, подвешенные вблизи отражающих стен; соединения с негибкими кабелями	Номинальные Механические	См. См.	3.1 5.3
Перегрев металлических частей в структурах вблизи	Неправильное расстояние между реактивным сопротивлением без ящика или металлических конструкций или арматур на зданиях вблизи реактора. Наличие закрытых контуров, обусловленных металлическими частями	Номинальные характеристик Техническое обслуживание	См. См.	3.1 7.1
Диэлектрические материалы				
Дым	Избыток эмали может загореться при первом запуске реактора и обусловить появление дыма. Это не представляет проблемы, но если дым не исчезает, возможно, сгорела изоляция.	Установка Позиционирование	См. См.	5 5.4
Изоляция сгорела.	Импульсы напряжения на линии; избыточное загрязнение и пыли на катушках.	Перенапряжение Техническое обслуживание	См. См.	5.7 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 реактора.

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 A.Schiatti, 12
36040 Meledo di Sarego (VI) Italy
тел: +39 0444 822000
факс: +39 0444 822010
www.hpseurope.eu

Технический отдел e-mail: info@hpseurope.eu