



Hammond
Power Solutions

Manuale di

Installazione, Uso e Manutenzione di
reattori induttivi in aria tipo VPI

1 - INDICAZIONI DI SICUREZZA	2
2 - INFORMAZIONI GENERALI	3
3 - TARGA DATI	4
3.1 - Controllo delle condizioni per un corretto funzionamento del reattore	4
4 - RICEVIMENTO, IMMAGAZINAMENTO E TRASPORTO	5
4.1 - Ispezione ed accettazione	5
4.2 - Sollevamento del reattore	5
4.3 - Movimentazione del reattore con ruote (se fornite)	6
4.4 - Immagazinamento	6
5 - INSTALLAZIONE	7
5.1 - Guida d'installazione	7
5.2 - Connessioni	8
5.3 - Coppie di serraggio per connessioni elettriche e meccaniche	9
5.4 - Posizionamento	9
5.5 - Ventilazione	10
5.6 - Asciugatura	10
5.6 - Sovratensioni	
6 - MESSA IN SERVIZIO	11
6.1 - Connessione di terra	11
6.2 - Pulizia	11
6.3 - Guida per l'ispezione elettrica	11
6.4 - Guida per l'ispezione meccanica	11
7 - MANUTENZIONE	12
7.1 - Attività consigliate di controllo e manutenzione	12
7.2 - Trouble-shooting	13
7.3 - Servizio post-vendita	14
7.4 - Garanzia	14

Il fornitore non si assume alcuna responsabilità per l'uso o l'uso improprio dei prodotti descritti in questa guida e sottolinea di eseguirne con cautela l'installazione e la manutenzione.

Questa guida non copre tutti i dettagli e le variazioni possibili né da indicazione sull'intera casistica di connessioni, installazioni e funzionamento possibili.

Per ottenere ulteriori informazioni o risolvere particolari problemi che non sono inclusi in questa guida, contattare HPS S.p.A..

LEGGERE L'INTERO DOCUMENTO PRIMA DI SEGUIRNE UNA SINGOLA PARTE

1 - INDICAZIONI DI SICUREZZA



INDICAZIONI DI SICUREZZA



Non sollevare o muovere il reattore senza un'adeguato equipaggiamento e personale qualificato.

Non mettere in servizio il reattore prima di aver effettuato una completa ispezione.

Usare solamente terminali specificatamente per connessioni elettriche. Sono consigliate connessioni flessibili.

Le connessioni devono essere in accordo con la targa dati e/o schemi di connessioni se forniti.

Assicurarsi che il reattore sia fisicamente scollegato prima di intraprendere qualsiasi operazione su di esso.

Assicurarsi che tutte le connessioni di terra siano eseguite e correttamente fissate prima di mettere in servizio il reattore.

Non eseguire alcuna variazione di presa finchè il reattore è in servizio.

Non fare alcuna variazione di connessione se il reattore è percorso da corrente.

Non manomettere i pannelli di sicurezza, eventuali interblocchi o circuiti di controllo.

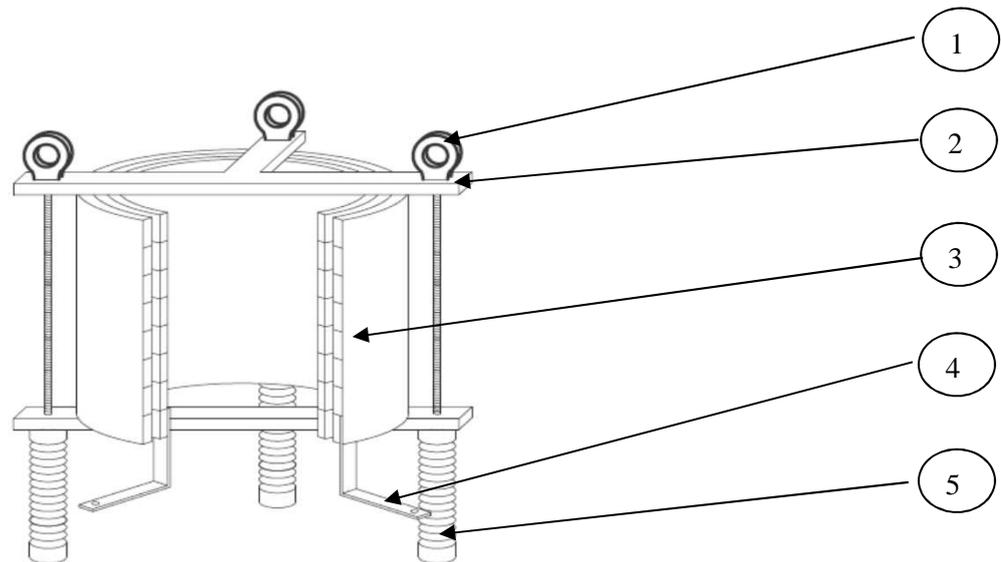
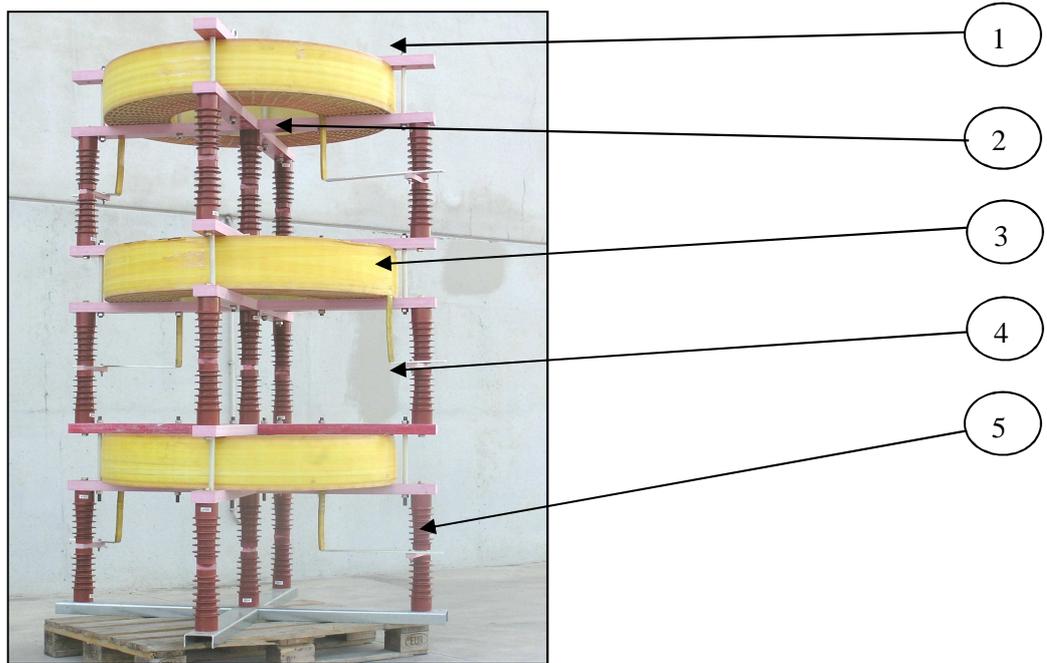
Non modificare o eliminare qualsiasi tipo di accessori o coprire le aperture di ventilazione mentre il reattore è in servizio.

2 - INFORMAZIONI GENERALI

I reattori HPS S.p.A. sono costruite per ottenere ottime performance durante l'intero ciclo di vita senza interruzioni di servizio.

Si raccomanda di seguire attentamente le seguenti istruzioni per la sicurezza e l'affidabilità.

Come qualsiasi altro dispositivo elettrico, i reattori devono essere installati in base ai requisiti internazionali IEC o altre normative su richiesta.



- 1 - Golfari di sollevamento
- 2 - Struttura di supporto
- 3 - Avvolgimento e condotti di areazione
- 4 - Terminali
- 5 - Isolatori di posizionamento

3 - TARGA DATI

Su ogni reattore prodotto da HPS S.p.A. è montata una targa dati che indica i valori nominali del reattore.

Sono disponibili due diverse tipologie di targhe dati:

A - Targhetta adesiva

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

B - Targa metallica per reattori di grande potenza e reattori montati in box metallico

	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		
YEAR	<input type="text" value="2014"/>	CODE	<input type="text" value="WSMRTA01120"/>
PHASE N°	<input type="text" value="3"/>	SERIAL NUMBER	<input type="text"/>
FREQUENCY	<input type="text" value="50"/> Hz	INDUCTANCE	<input type="text" value="1.032"/> mH
COOLING	<input type="text" value="AN"/>	NOMINAL CURRENT	<input type="text" value="481"/> A
WEIGHT	<input type="text"/> kg	SATURATION CURRENT	<input type="text" value="-"/> A
PROTECTION DEGREE	<input type="text" value="IP23"/>	DIELECTRIC STRENGTH	<input type="text" value="20kV"/>
REACTANCE TYPE	<input type="text" value="DRY TYPE"/>	INSULATION CLASS	<input type="text" value="F"/>
		OVERTEMPERATURE	<input type="text" value="100"/> °C
		AMBIENT TEMPERATURE	<input type="text" value="40"/> °C
CURRENT AS TO LIMIT : 45 kA		<input type="text" value="1493659"/>	
LIMITED CURRENT : 10 kA			

3.1 - Controllo delle condizioni per un corretto funzionamento del reattore

Prima dell'installazione del reattore verificare la corrispondenza dei valori seguenti riportati in etichetta con i parametri dell'impianto:

- Connessione dei terminali
- Temperatura dell'ambiente in cui il reattore è installato e verifica della costruzione per indoor o outdoor
- Livello di isolamento nominale
- Valore nominale di induttanza
- Correnti nominali
- Note

4 - RICEVIMENTO, IMMAGAZINAMENTO E TRASPORTO

4.1 - Ispezione ed accettazione

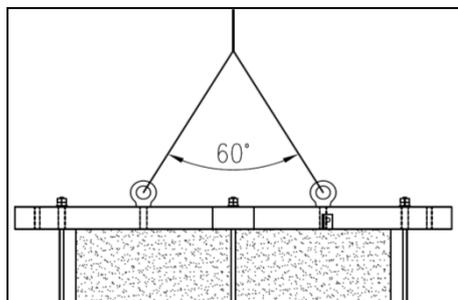
E' molto importante eseguire un'ispezione di ciascuna macchina prima della sua accettazione e la rimozione dal veicolo del trasportatore.

E' di seguito riportata una check list esemplificativa da seguire durante l'ispezione preliminare per l'accettazione.
Ci sono danneggiamenti evidenti sull'imballo o sul box metallico (se fornito)
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Il numero di matricola riportato è in accordo con il packing list e il documento di trasporto? <input type="checkbox"/> La macchina mostra segni di danneggiamento per movimentazione? Verificare le connessioni, individuare isolatori rotti, danneggiamenti negli avvolgimenti, impurità, umidità, danneggiamenti sui box, oggetti estranei tra gli avvolgimenti, etc.
Ci sono accessori danneggiati?
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Indicatore delle temperature degli avvolgimenti (se fornito) <input type="checkbox"/> Ventilatori (se forniti) <input type="checkbox"/> Piedistalli portanti (se forniti)

Se vengono rilevati danneggiamenti o ammanchi scrivere una breve descrizione sul documento di trasporto e contattare HPS S.p.A. entro i tempi stabiliti dal contratto di fornitura.

4.2 - Sollevamento del reattore

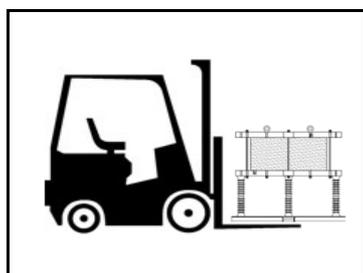
Tutte le macchine HPS S.p.A. devono essere sollevate solamente nelle modalità di seguito riportate.



ATTENZIONE

Usare tutti i golfari o fori per movimentazione disponibili nella parte superiore del reattore

Non permettere che l'angolo tra le funi di sollevamento superi i 60 gradi

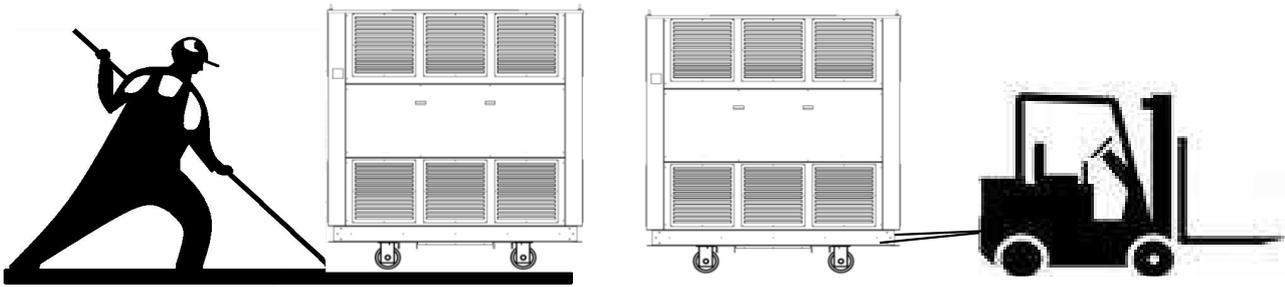


ATTENZIONE

Movimentare il reattore solamente in posizione verticale

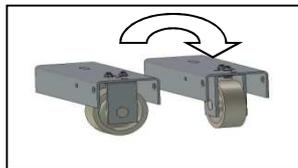
Sollevare con attenzione evitando il ribaltamento del reattore.

4.3 - Movimentazione del reattore con ruote (se fornite)

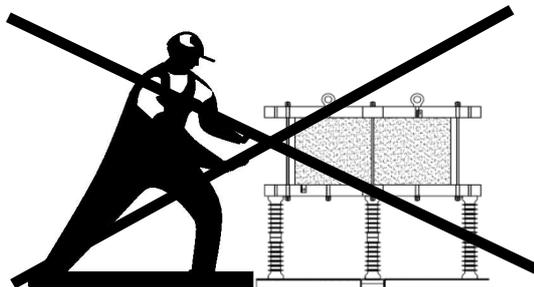


Muovere il reattore (anche se in box) facendo leva contro le armature inferiori o agganciandosi agli appositi fori sull'armatura inferiore.

La macchina può essere mossa solamente in due direzioni a seconda dell'orientamento delle ruote.



Non muovere il reattore spingendo o tirando gli avvolgimenti



4.4 - Immagazinamento

Se il reattore non è installato immediatamente, deve essere stoccato nell'imballo originale

Caratteristiche del luogo di immagazinamento:

- Assenza di particelle metalliche, gas e vapori corrosivi.
- Ambiente asciutto per prevenire la formazione di umidità.
- Assenza di polvere.
- Superficie piana e orizzontale.
- La temperatura non deve essere inferiore a -25°C .



5 - INSTALLAZIONE

Caratteristiche del luogo di installazione:

- Superficie piana e pulita.
- Aria pulita, asciutta e priva di polvere.
- Assenza di rischi dovuti alla presenza di sostanze infiammabili o esplosive.
- Assenza di gas, vapori corrosivi e umidità.
- Massima altitudine: 1000 m.
- Nessuna parte metallica deve creare sipse chiuse nelle vicinanze del reattore.
- Deve essere garantita la distanza appropriata tra il reattore e parti metalliche in genere come ad es. strutture metalliche degli edifici, armature metalliche nei piani di appoggio.

Le normative richiedono che il reattore sia posizionato in modo che sia accessibile per l'ispezione. I reattori non devono essere collocati in luoghi dove la loro posizione interferisce con la convezione naturale dell'aria.

Devono essere evitati posizionamenti che possono esporre persone al contatto di parti attive durante l'ispezione.

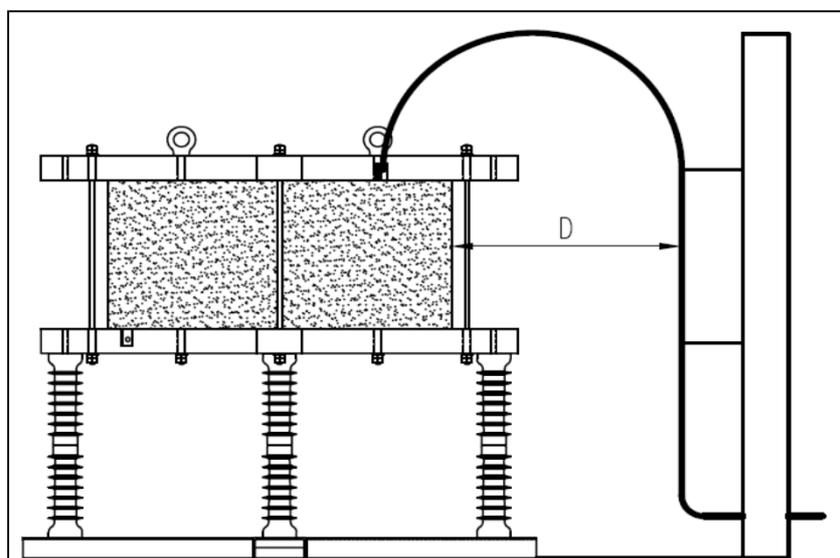
I reattori in aria non possono essere collocati outdoor senza box metallico di protezione.

5.1 - Guida d'installazione

La seguente figura mostra un esempio di connessione dall'alto.

Le connessioni con cavo o con barra devono essere:

- sempre fissate in una struttura solida per evitare forze meccaniche sulle connessioni del reattore.
- in conformità con le distanze riportate in tabella:



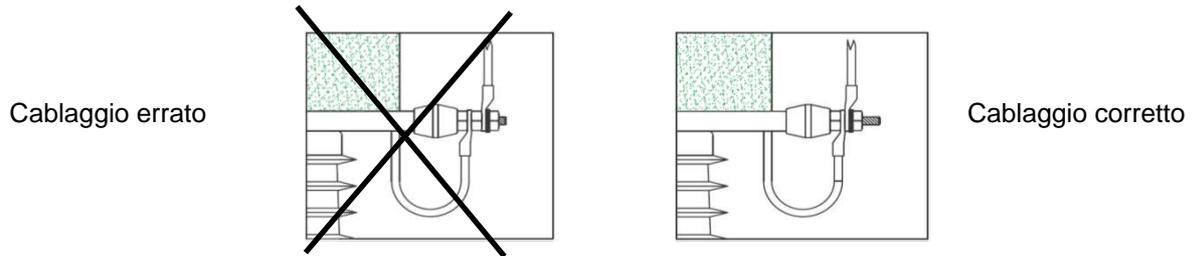
kV	D (mm)
≤ 1,2	≥ 25
≤ 2,5	≥ 50
≤ 5	≥ 100
≤ 8,7	≥ 130
≤ 15	≥ 200
≤ 18	≥ 250
≤ 24	≥ 300

5.2 - Connessioni

Tutte le connessioni devono essere realizzate senza mettere sotto stress i terminali. I connettori devono essere correttamente fissati a supporti che permettano le dilatazioni e le contrazioni termiche.

Connessioni con cavo

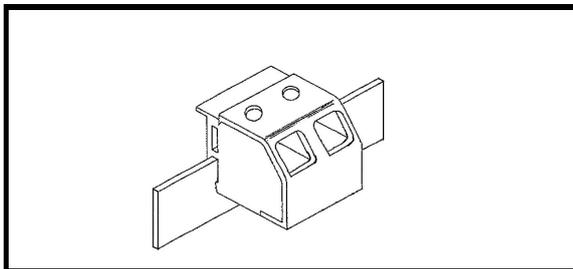
La connessione dei cavi è realizzata con capocorda di rame stagnato. Le viti per le connessioni sono realizzate in ottone e connesse direttamente al finale dell'avvolgimento. Non sostituire le viti di ottone con viti di differenti materiali per non alterare la connessione.



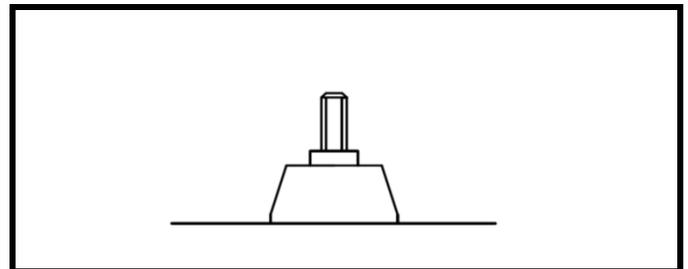
Connessione con barre

Quando vengono connesse barre in alluminio con barre in rame è necessario interporre una lamina di bimetallo AL-CU.

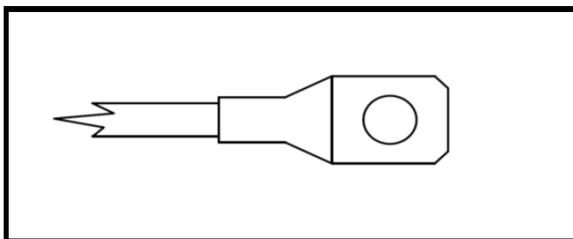
I reattori HPS S.p.A. possono essere progettati con diverse soluzioni di connessione a seconda del valore della corrente e dei requisiti del cliente.



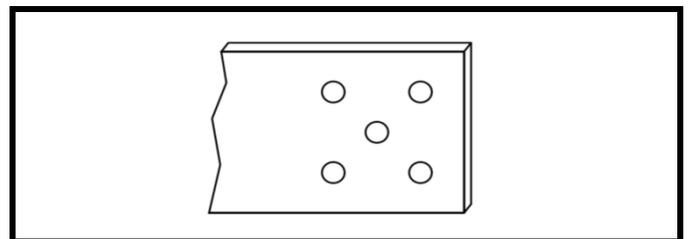
Morsetti per bassa corrente



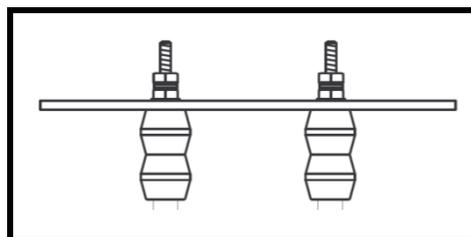
Morsetti per alta corrente



Connessione con capocorda



Connessione a barra



Connessione a vite

5.3 - Coppie di serraggio per connessioni elettriche e meccaniche

Stringere le viti per le connessioni elettriche e meccaniche in accordo con i seguenti valori.

Quando si realizzano le connessioni utilizzare sempre due chiavi per serrare o allentare i bulloni per prevenire distorsioni o danneggiamenti.

	Connessioni elettriche		Connessioni meccaniche	
	[Nm]		[Nm]	
Vite / Bullone	Acciaio	Ottone		
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 - Posizionamento



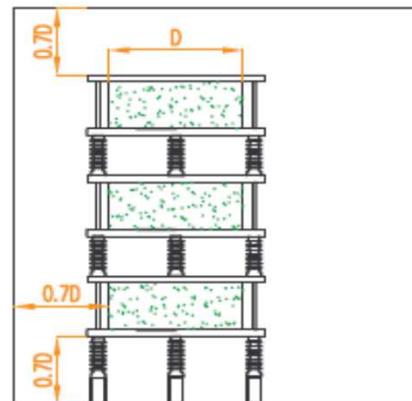
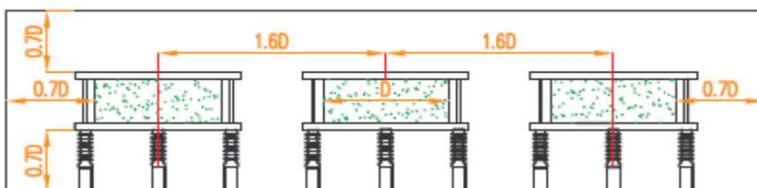
I reattori IP00 non assicurano isolamento al contatto
E' assolutamente vietato toccare le bobine finchè il reattore è alimentato.

Per ciascun reattore possono essere definite delle specifiche distanze minime

Le distanze magnetiche minime tra reattore e reattore e reattore e parti metalliche devono essere mantenute per evitare eccessivi effetti di riscaldamento ad esempio su armature di fondazioni piani di sostegno o strutture in genere nelle vicinanze del reattore.

E' importante inoltre evitare che eventuali spire chiuse non volute nelle vicinanze del reattore possano permettere la circolazione di correnti indotte.

I valori qui di seguito dichiarati rappresentano delle linee guida generali.



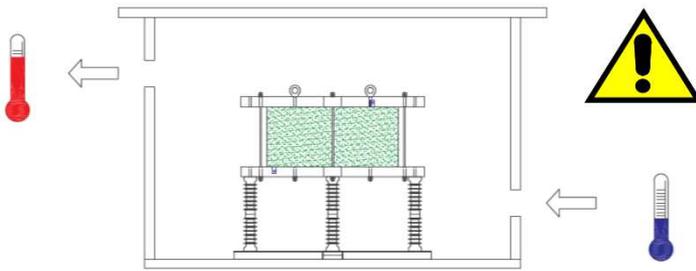
Distanze tra parete e il reattore con box

- Per la ventilazione: deve essere garantito il corretto flusso d'aria (cfr 5.5)
- Per l'accessibilità: deve essere garantito lo spazio necessario allo smontaggio della parete laterale del box

5.5 - Ventilazione

I reattori a secco standard sono progettati con un raffreddamento dato dalla circolazione naturale dell'aria. L'aria deve entrare dalla parte bassa del reattore, lambire le superfici degli avvolgimenti ed uscire dalle aperture poste sulla sommità.

Il reattore può erogare in modo continuativo la corrente nominale se la temperatura dell'aria in cui è immersa non eccede il valore riportato sulla targa dati.



Caratteristica dell'aria di raffreddamento

- Asciutta
- Pulita
- Priva di polvere
- Priva di gas e/o vapori acidi
- Priva di particelle metalliche

Per permettere al flusso d'aria di raffreddare le superfici devono essere adeguatamente dimensionate le aperture di ingresso ed uscita dell'aria. Se il flusso d'aria è inadeguato, il reattore può subire sovrariscaldamenti anomali con conseguente intervento delle protezioni (se previste).

5.6 - Asciugatura

Se un reattore per installazione indoor è stato esposto a condensa dovuta a pioggia o perché stoccata in ambiente umido, deve essere asciugata prima di procedere con la messa in servizio.

1- Rimuovere immediatamente il reattore dal servizio

2- Procedere con uno dei seguenti metodi di asciugatura



- La condensa superficiale può essere soffiata via o asciugata con uno straccio per ridurre il tempo di asciugatura.
- Far fluire aria compressa calda e asciutta attraverso l'avvolgimento preferibilmente con direzione radiale verso l'esterno. La temperatura dell'aria non deve superare gli 80°C. Continuare l'operazione per 24 ore fino a che non siano più visibili condensa e umidità
- NON asciugare gli avvolgimenti facendo circolare corrente sugli avvolgimenti.

5.6 - Sovratensioni

Nel caso in cui il trasformatore sia esposto a sovratensioni dovute ad esempio ad eventi atmosferici, all'intervento di dispositivi di manovra nell'impianto o altro, devono essere previste opportune protezioni come interruttori, fusibili o altro, coordinate col valore delle sovratensioni.



6 - MESSA IN SERVIZIO

Attività e ispezioni finali prima di alimentare il reattore.

6.1 - Connessione di terra

Il cavo di terra deve essere dimensionato in accordo col calcolo della corrente di guasto.



Deve essere posta attenzione che le connessioni di terra non creino spire chiuse.



6.2 - Pulizia

Se il reattore è stato immagazzinato per lungo tempo deve essere accuratamente ripulito. Gli avvolgimenti devono essere puliti dai depositi di polvere, sporco e condensa con un aspiratore o dell'aria compressa. Preferire l'aspiratore per evitare dispersioni di polvere e sporcizia sul reattore. Non usare detergenti liquidi.

6.3 - Guida per l'ispezione elettrica



- Tutte le connessioni esterne sono state correttamente cablate.
- Tutte le connessioni sono correttamente serrate.
- Tutti gli accessori sono funzionanti.
- Tutte le prese sono correttamente posizionate.
- Le connessioni di neutro e di terra sono state eseguite correttamente.
- I ventilatori (se forniti) sono funzionanti.
- Sono rispettate le corrette distanze tra connettori.
- Tutti gli avvolgimenti sono privi di connessioni a terra non desiderate.

6.4 - Guida per l'ispezione meccanica



- Assenza di polvere o materiale estraneo nel nucleo negli avvolgimenti.
- Assenza di umidità sulle superfici degli avvolgimenti.
- Tutte le coperture plastiche sono state eliminate.
- Tutti i dispositivi di protezione d'imballo sono stati rimossi.
- Non sono presenti ostruzioni vicino alle aperture per la ventilazione.

7 - MANUTENZIONE

Con normali condizioni ambientali e di funzionamento i reattori prodotti da HPS S.p.A. non richiedono manutenzione.

E' comunque buona norma eseguire periodiche ispezioni soprattutto se la macchina è esposta a condizioni ambientali particolari.

7.1 - Attività consigliate di controllo e manutenzione

<i>Item</i>	<i>CONTROLLI</i>	<i>PERIODICITA'</i>	<i>STRUMENTI DA UTILIZZARE</i>	<i>ATTIVITA'</i>
1	Funzionamento sensori di temperatura. PT100 / PTC	Annualmente/ in caso di bisogno	Tester	Continuità elettrica
2	Dispositivo di monitoraggio	Mensilmente / dopo eventi eccezionali	-	Verifica di funzionamento come da manuale del costruttore
3	Pulizia da polveri, depositi da sporco, eventuali corpi estranei sugli avvolgimenti.	Ogni 6 mesi / quando il reattore è scollegato	Pulire con aspiratore con pressione max 3 bar e panni asciutti.	I canali di ventilazione devono essere puliti e liberi da occlusioni.
4	Umidità sugli avvolgimenti	Dopo un periodo di non funzionamento	Metodi di asciugatura	Asciugatura a 80°C
5	Serraggio delle viti	Annualmente/ in caso di bisogno	Chiave dinamometrica	Coppia di serraggio (cfr 5.3)
6	Isolamento tra avvolgimenti e terra	Dopo un periodo di non funzionamento	Mega-ohmmetro (Megger) con tensione maggiore di 1000V	Avvolgimenti - terra: min 2 Mohm Se il valore è inferiore, contattare HPS S.p.A.
7	Test di tensione applicata in campo	Dopo eventi eccezionali (shock o corto circuito, ecc...)	Strumentazione appropriata	Qualora tali test siano condotti in sito non eccedere i 75% del valore di prova in fabbrica

7.2 - Trouble-shooting

SINTOMI	CAUSE	VERIFICHE E AZIONI		
Circuito elettrico				
Sovratemperatura negli avvolgimenti	Continui sovraccarichi; connessioni esterne errate; ventilazione carente; temperatura ambiente elevata; ventilatori danneggiati o male direzionati; alto contenuto armonico; carichi sbilanciati.	Caratteristiche nominali Ventilazione Connessioni	Cfr Cfr Cfr	3.1 5.5 5.2 - 5.3
Tensione ridotta	Perdita di connessione	Connessioni	Cfr	5.2 - 5.3
Guasto dell'isolamento	Continui sovraccarichi; sporcizia sulle bobine; danni meccanici per la movimentazione, impulsi di tensione sulla linea.	Caratteristiche nominali Pulizia Movimentazione Sovratensioni	Cfr Cfr Cfr Cfr	3.1 7.1 4.2 - 4.3 5.7
Apertura di fusibili o interruttori.	Fusibili o interruttori con apertura non ritardata; cortocircuiti; sovraccarichi.	Caratteristiche nominali Dispositivi di protezione	Cfr Cfr	3.1 5.6
Surriscaldamento dei cavi	Connessioni non fissate correttamente; sezione errata dei cavi.	Connessioni Ventilazione	Cfr Cfr	5.2 - 5.3 5.5
Vibrazioni e rumore	Correnti ad alta frequenza, fissaggi allentati per trasporto o movimentazione; installazione su pavimenti sospesi vicino a muri riflettenti; connessioni con cavi non flessibili.	Caratteristiche nominali Connessioni meccaniche	Cfr Cfr	3.1 5.3
Sovrariscaldamento di parti metalliche in strutture vicine al ..	Distanza non corretta tra reattanza senza box e strutture metalliche o armature su edifici vicine al reattore. Presenza di spire chiuse formate da parti metalliche	Caratteristiche nominali Manutenzione	Cfr Cfr	3.1 7.1
Materiali dielettrici				
Fumo	L'eccesso di vernice può bruciare al primo avvio del trasformatore e causare fumo. Ciò non è un problema ma se il fumo si mantiene potrebbe essere avvenuta una brucatura dell'isolante.	Installazione Posizionamento	Cfr Cfr	5 5.4
Isolamento bruciato.	Impulsi di tensione in linea; eccesso di sporco e polvere sulle bobine.	Sovratensioni Manutenzione	Cfr Cfr	5.7 7.1
Sovrariscaldamento	Chiusura dei canali o inadeguata ventilazione.	Ventilazione	Cfr	5.5

7.3 - Servizio post-vendita

Per ogni informazione contattare l'ufficio post vendita.
Telefono +39 0444 822000 ; e-mail: info@hpseurope.eu

Non dimenticare di indicare in ogni richiesta il numero di serie del reattore.

7.4 - Garanzia

Per le condizioni di garanzia fanno fede solamente quelle concordate al momento del contratto di fornitura, in linea generale vengono proposti alcuni punti esemplificativi:

HPS S.p.A. garantisce i prodotti per 12 mesi dalla data di consegna all'acquirente e, comunque, non oltre i 13 mesi dalla dichiarazione di merce pronta per la consegna salvo diversi accordi.

La garanzia non copre le parti dei prodotti soggetti ad usura ed i vizi derivanti da un'impropria installazione e/o uso e/o montaggio dei prodotti medesimi e le attività svolte da personale non incaricato da HPS S.p.A..

La garanzia cessa se l'acquirente non rispetta le istruzioni d'uso e manutenzione anche normali per prodotti del settore e quando i prodotti vengono utilizzati per applicazioni non conformi al loro normale utilizzo e/o in modo difforme dalle specifiche tecniche.

L'acquirente decade dal diritto di garanzia nel caso di utilizzo di parti di ricambio non originali.

**CONSULTARE HPS S.p.A. PER APPLICAZIONI E CONDIZIONI
PARTICOLARI**

HAMMOND POWER SOLUTIONS S.p.A.

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

Ufficio tecnico e-mail: info@hpseurope.eu