

Introduzione

La qualità della rete è diventato un problema molto rilevante per le attuali strutture di trasmissione e di produzione di energia. Le problematiche maggiori oggi derivano dalla presenza di componenti armoniche e componenti reattive in alcuni casi molto elevate.

Sono presenti molti carichi come inverter, servoazionamenti, luci LED, UPS e altri dispositivi che assorbono correnti fortemente distorte con la conseguente generazione di alte correnti armoniche.

Sempre più diventa importante mantenere i livelli di distorsione armonica inferiore a determinati valori facendo riferimento agli standard opportuni, al fine di evitare o limitare tutte le possibili problematiche derivanti dalla presenza di armoniche in impianto.

Le componenti reattive, tipicamente di carattere induttivo (corrente in ritardo di 90° rispetto alla tensione) possono avere effetti negativi in particolare sulle linee di trasmissione dell'energia elettrica.

Per questo motivo i fornitori di energia possono applicare delle penali nel caso il contenuto di energia reattiva sia troppo elevato (ad esempio $\cos \phi > 0.95$)

Teoria sulle armoniche

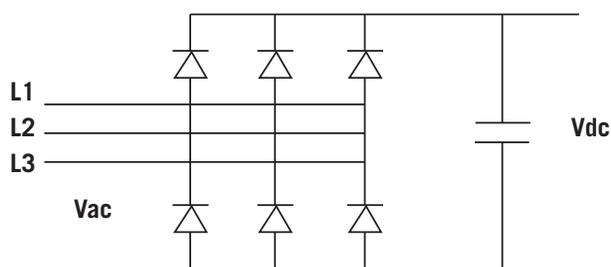
E' importante capire come vengono generate le armoniche e i problemi derivanti dalla loro distorsione.

La rete elettrica fornisce una tensione sinusoidale e il carico assorbe corrente che è funzione della sua impedenza. Se l'impedenza è lineare, la relazione tra la tensione e la corrente è costante. Per esempio in un carico resistivo la forma d'onda della corrente sarà identica alla forma d'onda di tensione, ossia la corrente sarà sinusoidale e quindi non distorta.

Se l'impedenza non è lineare, il rapporto tra tensione e corrente non sarà costante, di conseguenza la forma d'onda della corrente non sarà sinusoidale e quindi distorta.

Una forma d'onda periodica può essere composta come somma di tante sinusoidi aventi frequenza multipla della fondamentale che sono chiamate armoniche.

Un tipico esempio di un carico non lineare è rappresentato dal ponte raddrizzatore di ingresso presente all'interno di dispositivi come alimentatori, azionamenti, inverter e in generale convertitori AC/DC.



IL PONTE D'INGRESSO DI UN DRIVE È UN TIPOICO ESEMPIO DI CARICO NON LINEARE

Calcolo delle Armoniche

I parametri denominati THD e TDD vengono utilizzati per valutare il contenuto armonico.

THD (Total Harmonic Distortion) è espresso in percentuale ed è calcolato in base alla seguente formula:

$$THD = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + I_5^2 + \dots}}{I_1}$$

Dove I_1 rappresenta la corrente alla frequenza fondamentale (50 o 60 Hz), I_2 , I_3 , ... rappresentano le correnti armoniche in quel preciso momento.

$$TDD = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + I_5^2 + \dots}}{I_r}$$

TDD (Total Demand Distortion) viene calcolato nello stesso modo del THD ma anziché far riferimento alla corrente alla

frequenza fondamentale, fa riferimento alla corrente I_r , che è la corrente nominale del carico (full load current).

Quindi il THD esprime una percentuale riferita alla corrente fondamentale in quell'istante, per cui per avere una indicazione sul valore assoluto di contenuto armonico è necessario conoscere il valore della corrente fondamentale. Il TDD invece esprime una percentuale riferita alla corrente nominale dell'impianto, per cui da immediatamente una indicazione riferita al valore assoluto comparabile con la corrente per cui è stato progettato l'impianto.

Soluzioni per le Armoniche

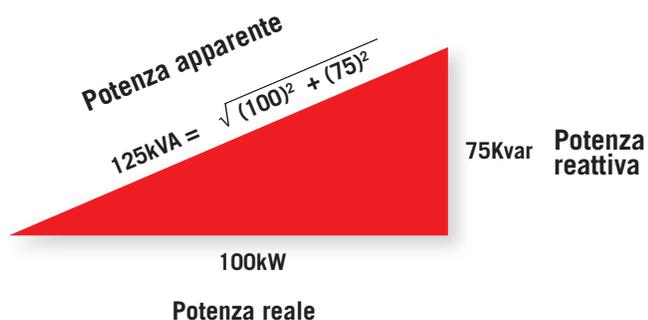
I carichi resistivi assorbono una corrente in fase con la tensione mentre i carichi reattivi (induttanze e capacità) assorbono una corrente sfasata rispetto alla tensione, di 90° in ritardo o in anticipo a in funzione di quando assorbono o rilasciano energia rispetto al valore di tensione.

Nelle applicazioni pratiche vi è sempre una combinazione di questi carichi; la somma vettoriale tra potenza attiva (KW) e potenza reattiva (KVAR) viene denominata potenza apparente (KVA).

Il coseno dell'angolo di sfasamento tra potenza apparente e potenza attiva ($\cos\phi$) rappresenta il fattore di potenza che sarà pari a 1 per carichi puramente attivi e 0 per carichi completamente reattivi.

La presenza di carichi fortemente reattivi provoca problematiche soprattutto nelle linee di trasmissione dell'energia elettrica, questo è il motivo per cui i fornitori di energia elettrica possono imporre delle penali nel caso di $\cos\phi$ inferiori a un certo valore.

Tipicamente il carico medio nelle industrie è di tipo induttivo, dovuto alla presenza di motori che costituiscono un carico induttivo; per questo motivo la compensazione può essere fatta introducendo carichi capacitivi di potenza adatta a compensare la parte induttiva.



$$\text{Fattore di potenza } \cos \theta = \frac{P, \text{ potenza reale}}{S, \text{ potenza apparente}}$$

Problemi generati dalle armoniche e dal fattore di potenza reattiva

Sia le distorsioni armoniche che la potenza reattiva causano i seguenti problemi in un'installazione:

- Sovriscaldamento dei conduttori, in particolare quello di neutro in presenza di carichi distorti monofase.
- Sovriscaldamento dei trasformatori MT/BT
- Distorsione armonica della tensione causata dalla saturazione dei trasformatori MT/BT
- Risonanza con altri componenti reattivi sulla stessa linea elettrica (es. banchi di rifasamento)
- Costi delle bollette elettriche più elevati dovuti sia alle perdite per armoniche sia ad eventuali penali per elevata energia reattiva
- Perdite sulle linee che causano perdite di energia

Soluzioni per le Armoniche

I prodotti Enerdoor utilizzati per ridurre la distorsione armonica di corrente sono:

- Induttanze DC
- Reattanze di linea
- Filtri per armoniche attivi e passivi

Di seguito sono riportati esempi tipici di un carico distorto e le relative possibili soluzioni elencate secondo il loro costo.

Tipo di soluzione	Corrente THD %
Nessuna soluzione applicata	50 - 70%
Reattanza DC	30 - 40%
Reattanza AC 3% + Reattanza DC	30 - 40%
Reattanza AC 5% + Reattanza DC	25 - 35%
Filtro per armoniche passivo	5 - 10%
Active front end	3 - 6%
Filtro per armoniche attivo	5%

Enerdoor ha sviluppato una serie di reattanze di linea e di filtri per armoniche attivi e passivi, per soddisfare qualsiasi tipo di necessità in termini di riduzione delle armoniche. Le reattanze di linea e i filtri per armoniche passivi, sono solitamente utilizzati in serie a uno o più inverter e dimensionati in funzione della corrente nominale di carico. I filtri attivi invece sono collegati in parallelo e sono dimensionati in funzione della corrente armonica da compensare; la corrente viene letta analizzata e compensata in modo attivo, per cui questa soluzione si presta in modo particolare in condizione di carichi fortemente variabili.

Fattore di potenza

La soluzione più comune per compensare dei carichi reattivi di tipo induttivo è costituita da una batteria di condensatori. La capacità elettrica bilancia i carichi induttivi, facendo fluttuare il fattore vicino a 1.

Il compensatore statico di energia reattiva (SVG) di Enerdoor è un'alternativa di livello superiore rispetto alla soluzione tradizionale. Esso compensa il fattore di potenza utilizzando tecnologia a transistor (IGBT), invece delle tradizionali batterie di condensatori. Il prodotto è collegato in aprallo alla linea e in modo attivo misura, analizza e compensa l'energia reattiva necessaria a riportare il $\cos\phi$ al valore desiderato.

I principali vantaggi del compensatore VAR statico rispetto alle tradizionali batterie di condensatori:

- Non sono influenzati dalle presenza di correnti armoniche in quanto non presentano fenomeni di risonanza
- Compensano sia la potenza reattiva induttiva che capacitiva.
- Il sistema è attivo; le variazioni di tensione e i disturbi non influiscono sul funzionamento di compensazione
- Risposta molto veloce
- Compensazione lineare e non a gradini

Guida Selezione Filtri	Descrizione	Corrente Nominale (A)	Tensione Nominale (VAC)	CONNESSIONE			BENEFICI				APPLICAZIONI				Certificazioni		
				Morsetti	Viti	Barre di rame	Morsetto ausiliare per potenza reattiva	Armadio	Tecnologia attiva	Conforme con IEC61000-3-12 / IEEE519	Dimensioni compatte	Inverter / Servoazionamenti	Automazione	Sistemi di rifasamento		Sistemi HVAC	Fabbriche / stabilimenti di produzione
Filtri per Armoniche																	
FINFF	Trifase	1-750	0-600	x	x	x						x	x	x			
FINHRM	Trifase	16-200	400-600	x			x	x				x	x	x		x	
FINHRM5	Trifase	10-800	400-600	x	x	x				x		x				x	
FINHRMAD	Trifase Trifase con neutro	-	208-690	x				x	x	x	x		x			x	
FINSVG	Trifase Trifase con neutro	-	208-690	x			x	x	x					x		x	

La gamma di filtri per armoniche Enerdoor includono reattanze AC, filtri per armoniche passivi e attivi e compensatori per fattore di potenza. Le reattanze Enerdoor sono disponibili con 3% e 5% di impedenza e tensione nominale fino a 600Vac

I filtri per armoniche passivi sono disponibili fino a 800A con tensione nominale fino a 480Vac standard e 690Vac custom.

Questa serie di prodotto offre diversi livelli di attenuazione allo scopo di essere conformi con le normative internazionali EN61000-3-2, EN61000-3-12 e IEEE519.

la serie FINHRM5 offre corrente nominale fino a 800A con una riduzione del THDI <5%.

La serie FINRM invece offre corrente nominale fino a 200A all'interno di una cassetta IP20 e riduzione del THDI <15%.

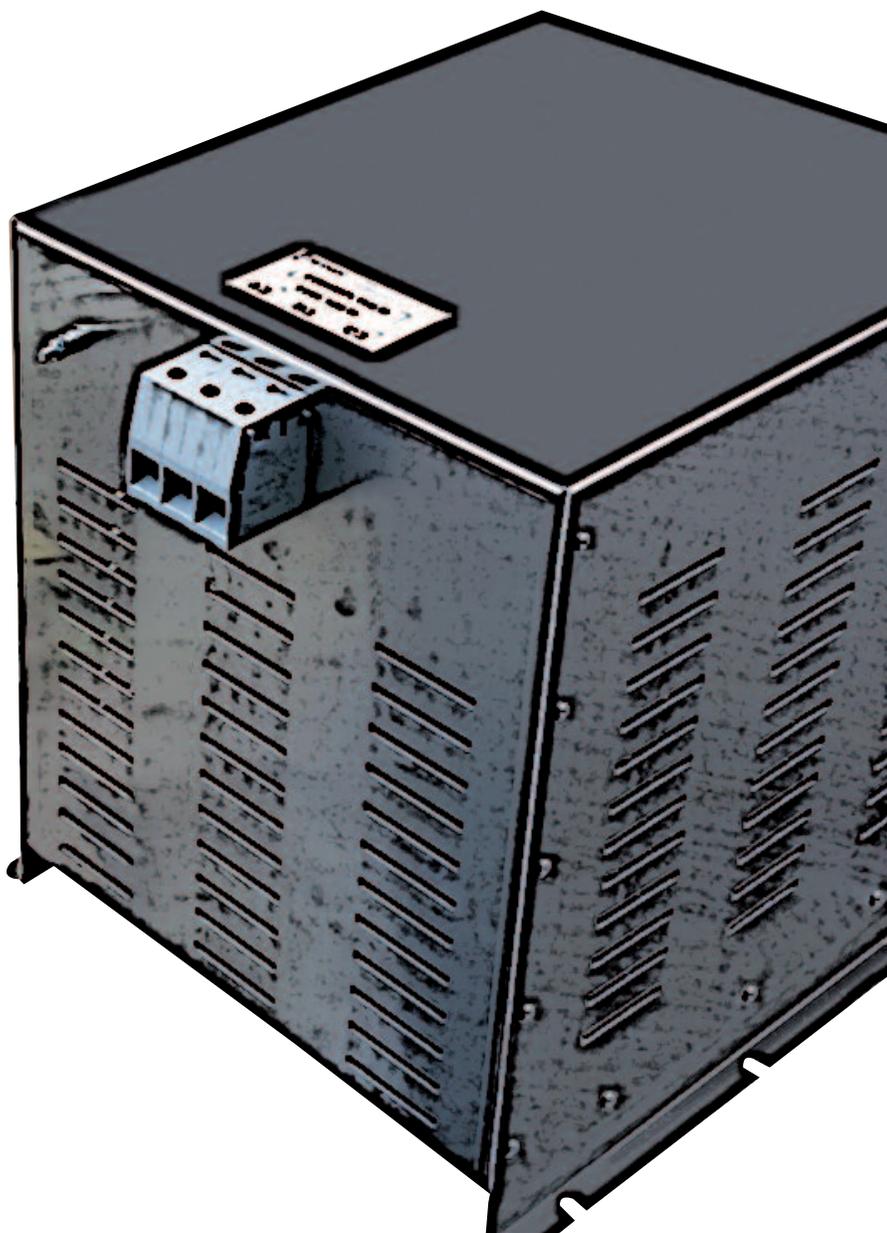
Entrambe le serie sono studiate per funzionare indipendentemente dall'impedenza dalla rete elettrica.

Queste serie sono disegnate anche per garantire un fattore di potenza maggiore di 0.9 considerando un valore iniziale di 0.7. Il filtro offre la possibilità di aggiungere pacchi di condensatori esterni al fine di migliorare il fattore di potenza.

Questa serie riduce i buchi di tensione e flickers generati dalla rete elettrica.

Il filtro per armoniche attivo Enerdoor e' stato progettato con concetto modulare. Installato in parallelo sulla linea di alimentazione e' in grado di compensare la distorsione armoniche al di sotto del 5%. Questa serie e' disponibile da 230Vac a 600Vac con corrente nominale da 35A a 150A. Il dispositivo e' disponibile con montaggio parete o montaggio rack

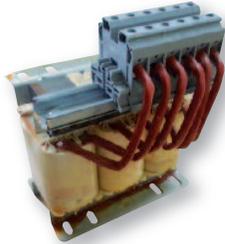
Il compensatore statico Enerdoor FINSVG e' progettato per essere installato in parallelo sulla linea di alimentazione con concetto modulare. L'apparecchiatura e' in grado di compensare la potenza reattiva allo scopo di migliorare il fattore di potenza.





Data 03-2019

Reattanza di linea 230Vac 3% e 5% con alta attenuazione per ridurre correnti distorte e picchi di tensione

OMOLOGAZIONI:

FINFF (Connessione a morsetti)
CARATTERISTICHE

- Corrente nominale da 2.5 a 250A
- Elevata attenuazione di modo differenziale
- Morsetti fino a 130A

BENEFICI

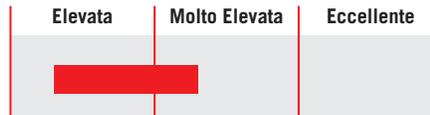
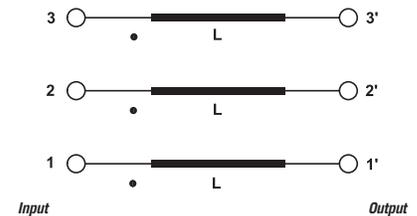
- Differenti connessioni disponibili
- Protezioni IP20 >130A a richiesta
- Disponibili con cassetta Nema 1 e Nema 3R


FINFF (Connessione ad occhielli)
MERCATI

- Inverter / servozionamenti elettrici
- Macchine automatiche
- Automazione industriale
- HVAC

CODICE

Modello	Induttanza (L)	Corrente (A)	Codice interno
FINFF	020P1	01P1	0831
	20.1 mH	1.1A	

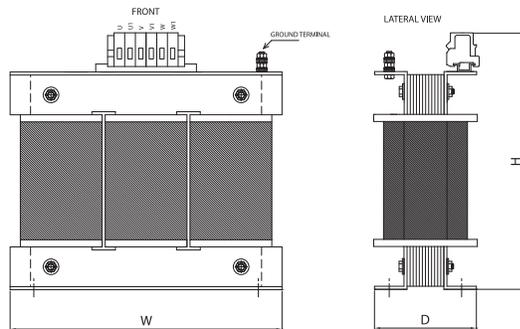
INDICATORE ATTENUAZIONE

SCHEMA ELETTRICO

SPECIFICHE TECNICHE

Tensione nominale	0 / 600 Vac
Frequenza	50 – 60 Hz
Corrente nominale	da 7 a 250A
Test dielettrico fase - fase	2400 Vdc (2 sec.)
Test dielettrico fase - terra	3200 Vdc (2 sec.)
Corrente di saturazione	1.5 x In
Rigidita' dielettrica	4 KV
Protezione IP	IP 20 fino a 180A IP 00 oltre 180A
Classe climatica	-40 / +85° C
MTBF at 40°C	250.000 Hrs.

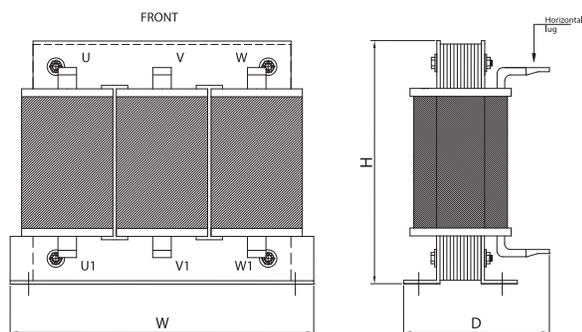
CARATTERISTICHE ELETTRICHE - DIMENSIONI MECCANICHE

HP@230 Vac	Corrente Nominale 40°C	FF 3% @230Vac	Dimensioni Esterne			Peso (Kg)	Custodia	Codice Cassetta	FF 5% @230Vac	Dimensioni Esterne			Peso (Kg)	Custodia	Codice Cassetta
			H	W	D					H	W	D			
0.5	2.4	FF5P05502P11291	120	120	80	1.8	1	FINENCL.31	FF010P602P10829	120	90	120	1.9	1	FINENCL.31
0.75	3.5	FF03P1203P41292	120	120	80	1.8	1	FINENCL.31	FF006P503P40827	120	90	120	2	1	FINENCL.31
1	4.6	FF02P2104P81293	120	120	80	1.9	1	FINENCL.31	FF004P604P80826	129	90	120	2.1	1	FINENCL.31
2	7.6	FF001P407P61294	120	120	90	2.4	1	FINENCL.31	FF02P9107P60832	165	160	120	4	1	FINENCL.31
3	11	FFOP96500111295	160	160	120	3.9	1	FINENCL.31	FF02P0100110833	165	160	120	4	1	FINENCL.31
5	14	FFOP75800141296	160	160	120	4	1	FINENCL.31	FF01P5800140834	165	160	130	4.7	1	FINENCL.31
7	21	FFOP50500211297	160	160	120	4	1	FINENCL.31	FF01P0500210835	165	160	130	5	1	FINENCL.31
10	34	FFOP26500401301	210	160	130	5	1	FINENCL.41	FF00P6400340837	250	180	135	7.6	1	FINENCL.41
15	52	FFOP20500521302	240	180	135	7.5	1	FINENCL.41	FF00P4200520840	250	180	145	9	1	FINENCL.41
25	83	FFOP12800831303	300	240	150	12	1	FINENCL.41	FFOP26800831002	300	240	180	22	1	FINENCL.41
35	105	FFOP10101051304	300	240	150	12.5	1	FINENCL.41	FFOP26301050976	300	240	185	23	1	FINENCL.41
40	130	FFOP08201301305	305	240	165	17	1	FINENCL.41	FF00P1701301003	350	300	190	27	1	FINENCL.41
60	160	FFOP06601601306	210	240	165	17	2	FINENCL.41	FF00P1501600954	300	300	210	29	2	FINENCL.51
70	200	FFOP05302001307	210	240	185	22	2	FINENCL.41	FFOP11102001004	300	220	300	33	2	FINENCL.51
90	250	FFOP4302501308	315	300	230	26	2	FINENCL.51	FFOP08902501005	300	230	300	41	2	FINENCL.51

CUSTODIA 1



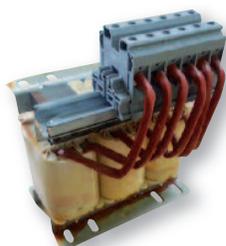
CUSTODIA 2





Data 03-2019

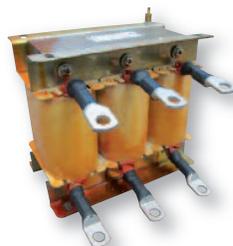
Reattanza di linea 400Vac 3% e 5% con alta attenuazione per ridurre correnti distorte e picchi di tensione

OMOLOGAZIONI:

FINFF (Connessione a morsetti)
CARATTERISTICHE

- Corrente nominale da 1 a 865A
- Elevata attenuazione di modo differenziale
- Morsetti fino a 180A

BENEFICI

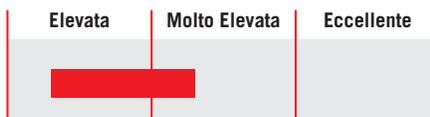
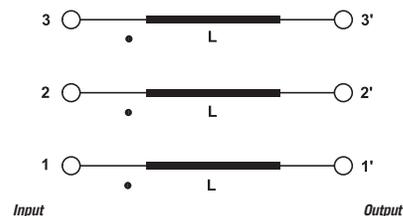
- Differenti connessioni disponibili
- Protezioni IP20 >180A a richiesta
- Disponibili con cassetta Nema 1 e Nema 3R


FINFF (Connessione ad occhielli)
MERCATI

- Inverter / servozionamenti elettrici
- Macchine automatiche
- Automazione industriale
- HVAC

CODICE

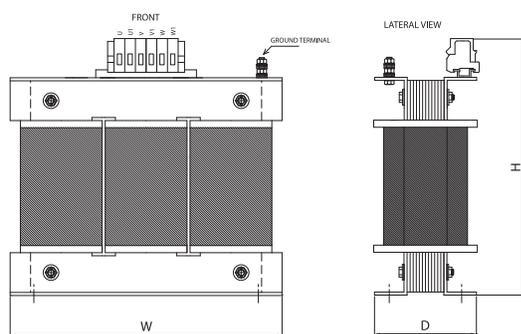
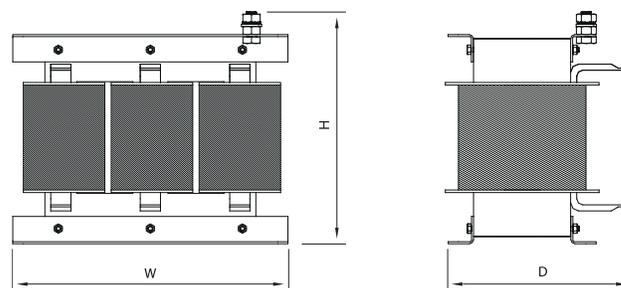
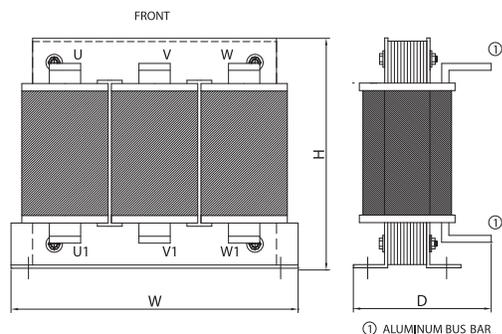
FINFF	4P050	006	1818
Modello	Induttanza (L)	Corrente (A)	Codice interno
	4.050 mH	6A	


FINFF (Connessione a barre di rame)
INDICATORE ATTENUAZIONE

SCHEMA ELETTRICO

SPECIFICHE TECNICHE

Tensione nominale	0 / 750 Vac
Frequenza	50 – 60 Hz
Corrente nominale	da 1 a 865A
Test dielettrico fase - fase	2400 Vdc (2 sec.)
Test dielettrico fase - terra	3200 Vdc (2 sec.)
Corrente di saturazione	1.5 x In
Rigidita' dielettrica	4 KV
Protezione IP	IP 20 fino a 180A IP 00 oltre 180A
Classe climatica	-40 / +85° C
MTBF at 40°C	250.000 Hrs.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE - DIMENSIONI MECCANICHE

HP@400 Vac	Corrente Nominale 40°C	FF 3% @400Vac	Dimensioni Esterne			Peso (Kg)	Custodia	Codice Cassetta	FF 5% @400Vac	Dimensioni Esterne			Peso (Kg)	Custodia	Codice Cassetta
			H	W	D					H	W	D			
3.5	6	FF04P0500061818	120	120	90	2.2	1	FINENCL.31	FF6P7520006	160	160	120	3.3	1	FINENCL.31
8	12	FF2P0250012	160	160	120	3.6	1	FINENCL.31	FF3P3750012	160	160	130	4.5	1	FINENCL.31
11	18	FF1P17200181833	160	160	120	3.7	1	FINENCL.31	FF1P97500181834	160	160	130	4.6	1	FINENCL.31
15	24	FF0P88100241819	180	180	120	5.5	1	FINENCL.31	FF1P4680024	180	180	130	7	1	FINENCL.31
20	32	FF0P660032	180	180	120	6	1	FINENCL.31	FF01P010032	300	240	140	11	1	FINENCL.41
24	38	FF0P63900381820	180	180	135	7.5	1	FINENCL.31	FF1P0660038	300	240	140	11.5	1	FINENCL.41
28	45	FF0P5410045	300	240	140	11	1	FINENCL.41	FF00P90045	300	240	165	15.5	1	FINENCL.41
38	60	FF0P40500601821	300	240	140	11	1	FINENCL.41	FF0P6750060	300	240	165	16.5	1	FINENCL.41
46	73	FF0P3340073	300	240	165	16	1	FINENCL.51	FF0P5550073	300	240	165	17	1	FINENCL.51
57	90	FF0P2670091	300	240	165	16.5	1	FINENCL.51	FF0P4450091	300	240	180	20	1	FINENCL.51
70	110	FF0P22101101822	300	240	165	17	1	FINENCL.51	FF0P3680110	270	300	200	27	1	FINENCL.61
95	150	FF0P16201501826	215	240	250	21	1	FINENCL.61	FF00P2701501828	270	300	210	31	2	FINENCL.61
114	180	FF0P1350180	270	300	200	26	1	FINENCL.61	FF0P2250180	270	300	240	39	2	FINENCL.61
139	220	FF00P1102201827	270	300	200	28	2	FINENCL.61	FF0P1840220	340	340	250	49	2	FINENCL.61
164	260	FF0P0980260	270	300	250	38	2	FINENCL.71	FF0P1620260	340	340	250	52	2	FINENCL.71
196	310	FF0P07803101829	270	300	250	39	2	FINENCL.71	FF0P1310310	340	340	260	60	2	FINENCL.71
234	370	FF0P06006831824	340	340	250	50	3	FINENCL.71	FF0P1090370	340	340	280	82	3	FINENCL.81
290	460	FF0P0540460	340	340	270	61	3	FINENCL.81	FF0P0900460	410	480	300	95	3	FINENCL.81
347	550	FF0P04405501831	340	340	270	63	3	FINENCL.81	FF0P0740550	410	480	300	110	3	FINENCL.81
388	615	FF0P03906161832	340	340	280	80	3	FINENCL.81	FF0P0660616	410	480	330	119	3	FINENCL.101
429	680	FF0P0360683	410	480	300	90	3	FINENCL.101	FF0P06006831824	410	480	320	120	3	FINENCL.101
546	865	FF0P02808661823	410	480	300	100	3	FINENCL.101	FF0P04708661825	650	600	370	173	3	FINENCL.101

CUSTODIA 1

CUSTODIA 2

CUSTODIA 3




Data 03-2019

Reattanza di linea 480Vac 3% e 5% con alta attenuazione per ridurre correnti distorte e picchi di tensione

OMOLOGAZIONI:

FINFF (Connessione a morsetti)
CARATTERISTICHE

- Corrente nominale da 1 a 750A
- Elevata attenuazione di modo differenziale
- Morsetti fino a 180A

BENEFICI

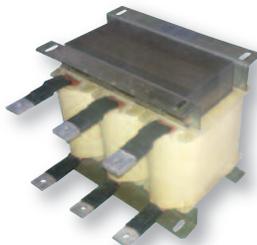
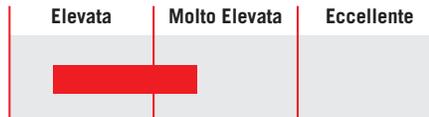
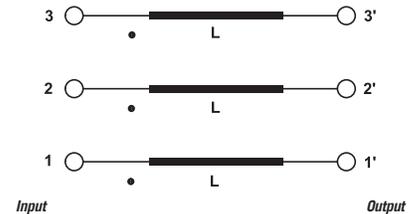
- Differenti connessioni disponibili
- Protezioni IP20 >180A a richiesta
- Disponibili con cassetta Nema 1 e Nema 3R


FINFF (Connessione ad occhielli)
MERCATI

- Inverter / servozionamenti elettrici
- Macchine automatiche
- Automazione industriale
- HVAC

CODICE

Modello	Induttanza (L)	Corrente (A)	Codice interno
FINFF	020P1	01P1	0831
	20.1 mH	1.1A	

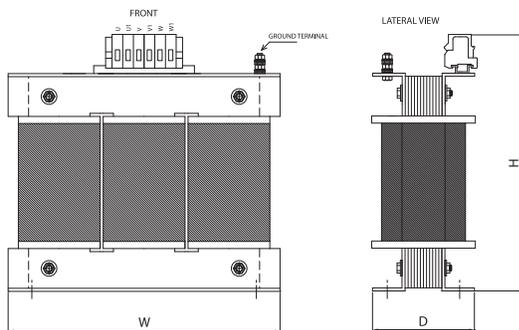

FINFF (Connessione barre di rame)
INDICATORE ATTENUAZIONE

SCHEMA ELETTRICO

SPECIFICHE TECNICHE

Tensione nominale	0 / 750 Vac
Frequenza	50 – 60 Hz
Corrente nominale	da 1 a 750A
Test dielettrico fase - fase	2400 Vdc (2 sec.)
Test dielettrico fase - terra	3200 Vdc (2 sec.)
Corrente di saturazione	1.5 x In
Rigidita' dielettrica	4 KV
Protezione IP	IP 20 fino a 180A IP 00 oltre 180A
Classe climatica	-40 / +85° C
MTBF at 40°C	250.000 Hrs.

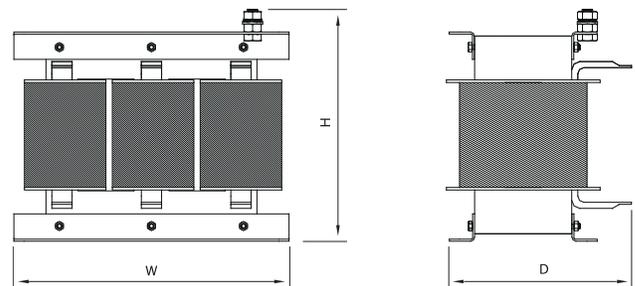
CARATTERISTICHE ELETTRICHE - DIMENSIONI MECCANICHE

HP@480 Vac	Corrente Nominale 40°C	FF 3% @480Vac	Dimensioni Esterne			Peso (Kg)	Custodia	Codice Cassetta	FF 5% @480Vac	Dimensioni Esterne			Peso (Kg)	Custodia	Codice Cassetta
			H	W	D					H	W	D			
0.5	1.1	FF020P101P10831	120	120	90	1.6	1	FINENCL.31	FF033P501P10978	120	120	90	2	1	FINENCL.31
0.75	1.6	FF0013P901P60830	120	120	90	1.85	1	FINENCL.31	FF0002301P60979	120	120	90	2.1	1	FINENCL.31
1	2.1	FF010P602P10829	120	90	120	1.9	1	FINENCL.31	FF0001802P10980	120	90	120	2.5	1	FINENCL.31
2	3.4	FF006P503P40827	120	90	120	2	1	FINENCL.31	FF0001103P40981	120	90	120	2.8	1	FINENCL.31
3	4.8	FF004P604P80826	120	90	120	2.1	1	FINENCL.31	FF007P704P80982	160	160	120	4	1	FINENCL.31
5	7.6	FF02P9107P60832	165	160	120	4	1	FINENCL.31	FF04P8407P60983	160	160	120	4.5	1	FINENCL.31
7.5	11	FF02P0100110833	165	160	120	4	1	FINENCL.31	FF003P300110984	160	160	130	5.3	1	FINENCL.31
10	14	FF01P5800140834	165	160	130	4.7	1	FINENCL.31	FF002P600140985	160	160	130	5.5	1	FINENCL.31
15	21	FF01P0500210835	165	160	130	5	1	FINENCL.31	FF01P7600210986	180	180	130	8	1	FINENCL.31
20	27	FF00P8200340836	250	180	135	7.4	1	FINENCL.31	FF001P300270987	180	180	140	9	1	FINENCL.41
25	34	FF00P6400340837	250	180	135	7.6	1	FINENCL.31	FF001P200340988	300	240	145	12	1	FINENCL.41
30	40	FF00P5500400839	250	180	135	8	1	FINENCL.31	FF00P9800460989	300	240	145	12.5	1	FINENCL.41
40	52	FF00P3400650840	250	180	145	9	1	FINENCL.41	FF00P7500520990	300	240	145	13	1	FINENCL.41
50	65	FF00P3400650841	250	180	145	9	1	FINENCL.41	FFP566300651951	250	240	165	15	1	FINENCL.41
60	83	FFOP26800831002	300	240	150	14	1	FINENCL.41	FF00P5100830991	300	240	180	23	1	FINENCL.41
75	104	FFOP26301050976	300	240	180	22	1	FINENCL.41	FFOP37501040992	350	300	190	28	1	FINENCL.51
100	130	FFOOP1701301003	300	240	185	23	1	FINENCL.41	FF000P301300993	350	300	190	28.5	2	FINENCL.51
125	160	FFOOP1501600954	350	300	190	27	2	FINENCL.61	FFOOP2601600994	300	300	210	33	2	FINENCL.61
150	200	FFOP11102001004	300	300	210	29	2	FINENCL.61	FF000P202000995	300	300	250	41	2	FINENCL.61
200	250	FFOP08902501005	300	300	220	33	2	FINENCL.61	FFOP17702501853	340	395	240	55	2	FINENCL.61
250	322	FFP068703221006	300	300	230	41	3	FINENCL.61	FFP135603251854	340	395	250	62	3	FINENCL.61
300	414	FFP053504141007	375	395	265	56	3	FINENCL.81	FFOP10604151855	340	395	260	80	3	FINENCL.61
400	515	FFOP04305151008	375	395	275	63	3	FINENCL.81	FFP085805151856	340	395	280	90	3	FINENCL.101
475	600	FFP036906001009	375	395	375	67	3	FINENCL.101	FFP073606001857	340	395	280	91	3	FINENCL.101
600	750	FFP029507501010	375	395	300	80	3	FINENCL.101	FFOP04907501858	400	480	350	120	3	FINENCL.101

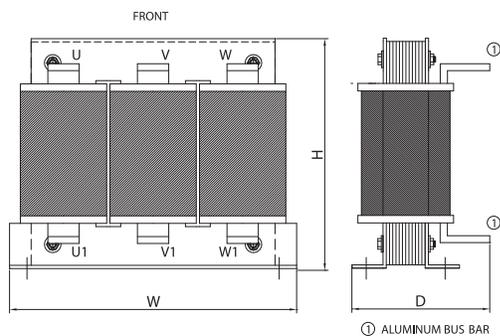
CUSTODIA 1



CUSTODIA 2



CUSTODIA 3





Filtro passivo per armoniche con elevata attenuazione per ridurre correnti armoniche e picchi di tensione

Data 03-2019

OMOLOGAZIONI:

FINHRM.(016 - 200).M
CARATTERISTICHE

- Corrente nominale da 16 a 200A
- Riduzione THDI <15%
- Riduzione THDI <10% con reattanza DC

BENEFICI

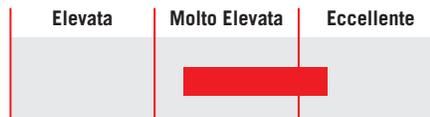
- 2 anni di garanzia
- Terminali a morsetti
- Migliora armoniche e flicker

MERCATI

- Inverter
- Macchine lavorazione legno
- Macchine per il confezionamento
- Macchinari automatici

CODICE

FINHRM	.016	.M	010
Modello	Corrente (A)	Connessione	
		M = Morsetto	

INDICATORE ATTENUAZIONE

SPECIFICHE TECNICHE

Tensione nominale	400 / 480 Vac (600Vac a richiesta)
Frequenza	50 – 60 Hz
Corrente nominale	da 16 a 200A
Test dielettrico fase - fase	2400 Vdc (2 sec.)
Test dielettrico fase - terra	3200 Vdc (2 sec.)
Protezione IP	IP20
Sovraccarico	4 x Corrente nominale (Interruttore ON) 2 x Corrente nominale 10 secondi 1.5 x Corrente nominale 10 minuti
Classe climatica	-40 / +85° C
MTBF at 40°C	250.000 Hrs

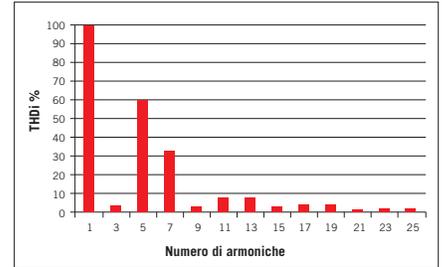
CARATTERISTICHE ELETTRICHE

FINHRM	Corrente Nominale 40°C	Corrente Nominale 50°C	Potenza Dissipata (W)
.016.M	16	12	80
.030.M	30	24	97
.050.M	50	45	170
.075.M	75	68	225
.100.M	100	90	257
.150.M	150	135	320
.200.M	200	180	575
.215.M	218	215	600

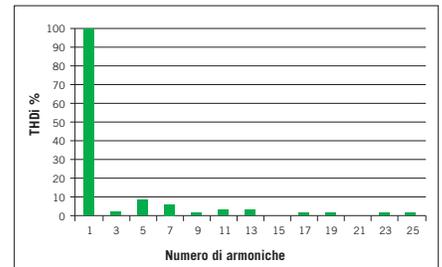
CONNESSIONI

LINEA			PE	
Cavo Rigido (mm ²)	Cavo Multifilare (mm ²)	Coppia Morsetto (Nm)	d2 (mm)	Coppia (Nm)
0.2 - 10	0.2 - 6	1.2	M6	6
0.2 - 10	0.2 - 6	1.2	M6	6
0.2 - 10	0.2 - 6	1.2	M6	6
4 - 25	6 - 35	4.5	M6	6
10 - 50	10 - 50	4	M6	6
35 - 95	35 - 95	20	M6	6
35 - 95	35 - 95	20	M6	6
35 - 95	35 - 95	20	M6	6

ATTENUAZIONE TIPICA



Tipica misurazione inverter senza FINHRM

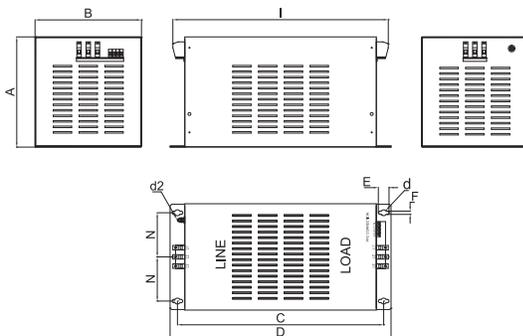


Tipica misurazione inverter con FINHRM

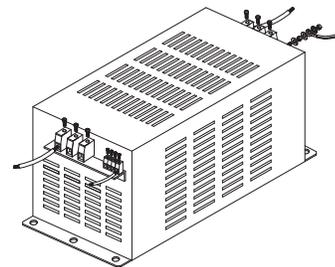
DIMENSIONI MECCANICHE mm

FINHRM	A	B	C	D	E	F	I	N	d	d2	Peso Kg.	Custodia
.016.M	300	250	400	440	29	9	396	100	16	M6x20	25	1
.030.M	300	250	400	440	29	9	396	100	16	M6x20	28.2	1
.050.M	300	290	560	600	29	9	585	120	16	M6x20	45.5	1
.075.M	300	290	560	600	29	9	585	120	16	M6x20	65	1
.100.M	320	440	660	700	29	9	706	195	16	M6x20	83	1
.150.M	320	440	660	700	29	9	706	195	16	M6x20	104	1
.200.M	450	504	860	900	29	9	920	225	16	M6x20	190	1
.215.M	450	504	860	900	29	9	920	225	16	M6x20	195	1

CUSTODIA 1



ASSEMBLAGGIO CONNESSIONE "M"





Filtro passivo per armoniche con elevata attenuazione per ridurre correnti armoniche e picchi di tensione

Data 03-2019

OMOLOGAZIONI:

FINHRM5. (010 - 160).M
CARATTERISTICHE

- Corrente nominale da 16 a 800A
- Riduzione THDI <5%
- Riduce buchi di tensione e flicker

BENEFICI

- Riduce buchi di tensione e flicker
- Protezione IP20 >180A disponibile su richiesta
- Disponibile con cassetta da interno / esterno


FINHRM5.(210 - 800).B
MERCATI

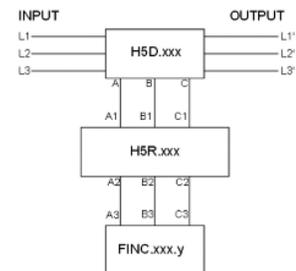
- Inverter
- Servodrive
- Impianti petroliferi
- Impianti trattamento acque
- HVAC

CODICE

FINHRM5	.007	.M	-60	.HV
Modello	Corrente (A)	Connessione	Frequenza	690 Vac
		M = Morsetti	Solo per applicazioni 60Hz	
		V= Viti		
		BC= Barre di rame		

INDICATORE ATTENUAZIONE

Elevata	Molto Elevata	Eccellente

SCHEMA ELETTRICO

SPECIFICHE TECNICHE

Tensione nominale	230 / 400 / 480 / 690 Vac
Frequenza	50 - 60 Hz
Corrente nominale	da 10 a 800A
Test dielettrico fase - fase	2400 Vdc (2 sec.)
Test dielettrico fase - terra	3200 Vdc (2 sec.)
Protezione IP	IP20 fino a 160A, IP00 oltre 160A
Sovraccarico	4 x Corrente nominale (Interruttore ON) 2 x Corrente nominale 10 secondi 1.5 x Corrente nominale 10
Classe climatica	-40 / +85° C
MTBF at 40°C	250.000 Hrs

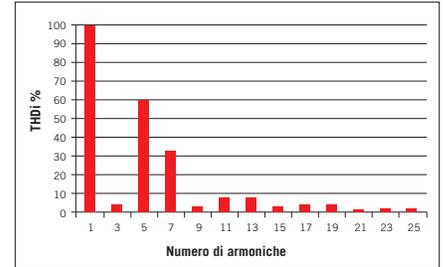
CARATTERISTICHE ELETTRICHE

FINHRM5	Corrente Nominale 50° C	Potenza (KW)		Potenza Diss. (W)	
		400 Vac	480 Vac	400 Vac	480 Vac
.010.M	10	4	5.5	55	80
.016.M	16	7.5	11	105	160
.032.M	32	15	18.5	210	275
.045.M	45	22	30	273	370
.080.M	80	40	48	398	475
.120.M	120	60	72	492	672
.160.M	160	80	96	590	710

CONNESSIONI

LINEA			PE	
Solid Cable (mm ²)	Stranded Cable (mm ²)	Terminal Coppia (mm ²)	d (mm)	Coppia (Nm)
0.2-10	0.2-6	1.2	M10	6
0.2-10	0.2-6	1.2	M10	6
0.2-10	0.2-6	1.2	M10	6
0.5-10	0.5-10	1.8	M10	6
0.5-10	0.5-10	1.8	M10	6
6-35	4-25	4.5	M10	6
10-50	10-50	4.0	M10	6

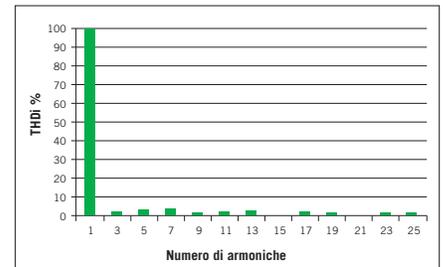
ATTENUAZIONE TIPICA



Tipica misurazione inverter senza FINHRM5

FINHRM5	Corrente Nominale 50° C	Potenza (KW)		Potenza Diss. (W)	
		400 Vac	480 Vac	400 Vac	480 Vac
.210.B	210	105	126	610	750
.260.B	260	130	160	780	940
.320.B	320	160	200	940	1150
.400.B	400	200	241	980	1200
.460.B	460	230	277	1280	1410
.600.B	600	280	360	1480	1750
.750.B	750	360	440	1690	1920
.800.B	800	380	460	1730	1970

LINEA		PE	
I (mm)	Coppia (Nm)	(mm)	Coppia (Nm)
M12	20	M10	18
M12	20	M10	18
M8	14	M10	18
M8	14	M10	18
M8	14	M10	18
M8	14	M10	18
M8	14	M10	18
M8	14	M10	18
M12	25	M10	18



Tipica misurazione inverter con FINHRM5

DIMENSIONI MECCANICHE mm

FINHRM5.010.M	A	B	C	D	E	F	G	H	Peso Kg.	Custodia
H5D.010.M	240	200	130	100	210	-	258	8	16.2	1
H5R.010.M	180	150	120	90	160	-	208	8	9.2	1
FINC.010.M *	260	100	135	120	210	104	5	-	2	1

FINHRM5.016.M	A	B	C	D	E	F	G	H	Peso Kg.	Custodia
H5D.016.M	240	200	130	95	210	-	275	8	28	2
H5R.016.M	180	150	120	90	156	-	205	8	16	2
FINC.016.M *	260	100	135	120	210	104	5	6	4	2

FINHRM5.032.M	A	B	C	D	E	F	G	H	Peso Kg.	Custodia
H5D.032.M	300	250	150	110	260	180	334	8	31	3
H5R.032.M	240	200	130	100	210	160	270	8	19	3
FINC.032.M *	300	120	135	120	320	104	5	-	6	3

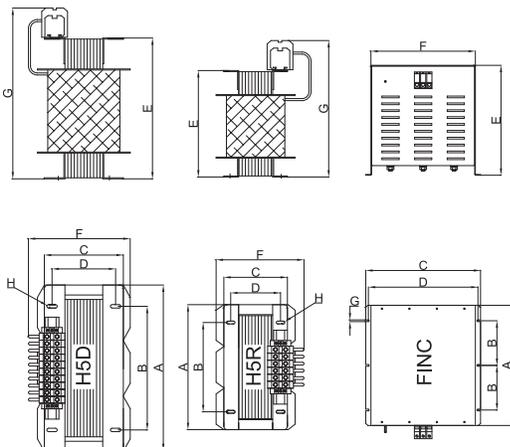
FINHRM5.045.M	A	B	C	D	E	F	G	H	Peso Kg.	Custodia
H5D.045.M	300	250	150	110	260	180	334	8	44	4
H5R.045.M	240	200	130	100	210	160	270	8	31	4
FINC.045.M *	300	120	135	120	320	104	5	-	7	4

FINHRM5.080.M	A	B	C	D	E	F	G	H	Peso Kg.	Custodia
H5D.080.M	360	260	185	145	310	220	397	8	65	5
H5R.080.M	360	260	155	115	310	190	397	8	46	5
FINC.080.M *	350	130	135	120	380	104	5	-	8	5

FINHRM5.120.M	A	B	C	D	E	F	G	H	Peso Kg.	Custodia
H5D.120.M	480	360	230	185	410	320	505	10	120	6
H5R.120.M	360	260	185	145	310	270	410	8	68	6
FINC.120.M *	350	130	334	319	320	304	5	-	15	6

FINHRM5.160.M	A	B	C	D	E	F	G	H	Peso Kg.	Custodia
H5D.160.M	480	360	230	185	410	270	505	10	123	7
H5R.160.M	480	360	200	155	410	240	505	10	87	7
FINC.160.M *	350	130	234	219	380	204	5	-	16	7

* Applicazione 60Hz, FINC.xxx.M-60

CUSTODIA 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7


DIMENSIONI MECCANICHE mm

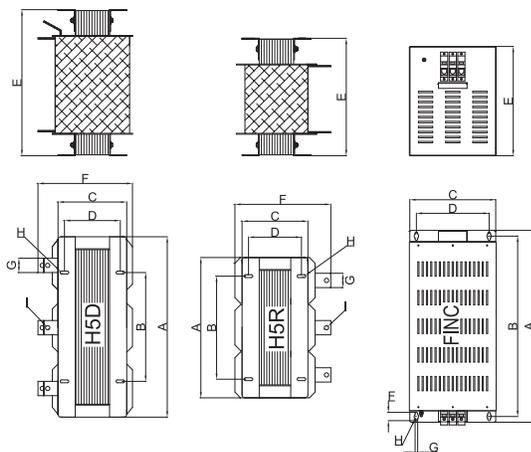
FINHRM5.210.B	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Peso Kg.	Custodia
H5D.210.B	480	360	260	215	420	310	50x5	10	12	154	8
H5R.210.B	480	360	230	185	420	280	30x7	10	12	119	8
FINC.210.M *	350	130	334	319	380	5	9	16	-	18	8

FINHRM5.260.B	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Peso Kg.	Custodia
H5D.260.B	480	360	280	230	420	340	50x5	10	12	172	9
H5R.260.B	480	360	230	185	420	300	50x5	10	12	122	9
FINC.260.M *	670	630	300	254	382	29	9	16	-	30	9

FINHRM5.320.B	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Peso Kg.	Custodia
H5D.320.B	600	380	230	185	520	330	50x5	10	15	195	10
H5R.320.B	480	360	240	195	420	280	50x5	10	15	130	10
FINC.320.M *	670	630	300	254	382	29	9	16	-	33	10

FINHRM5.400.B	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Peso Kg.	Custodia
H5D.400.B	600	380	260	220	520	360	60x5	10	15	256	11
H5R.400.B	480	360	260	210	420	320	50x5	10	15	158	11
FINC.400.M *	670	630	300	254	382	29	9	16	-	35	11

* Applicazione 60Hz, FINC.xxx.M-60

CUSTODIA 8, 9, 10, 11


DIMENSIONI MECCANICHE mm

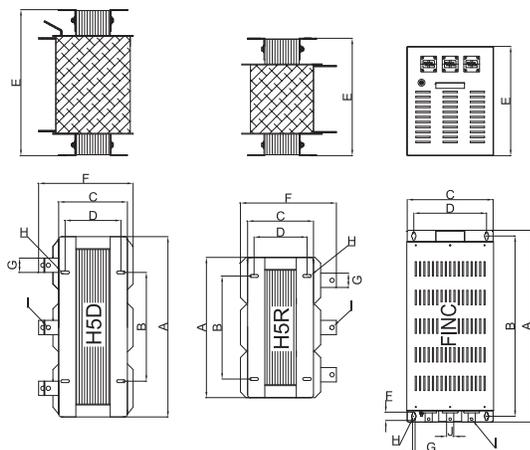
FINHRM5.480.B	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Peso Kg.	Custodia
H5D.480.B	600	380	280	230	520	330	60x5	10	15	-	285	12
H5R.480.B	480	360	280	230	420	360	60x5	10	15	-	178	12
FINC.480.B*	800	760	300	254	382	29	9	16	9	25x10	40	12

FINHRM5.600.B	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Peso Kg.	Custodia
H5D.600.B	660	540	275	230	610	320	60x5	10	15	-	315	13
H5R.600.B	620	380	255	210	510	300	60x5	10	15	-	240	13
FINC.600.B*	800	760	300	254	382	29	9	16	9	25x10	45	13

FINHRM5.750.B	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Peso Kg.	Custodia
H5D.750.B	660	540	320	240	650	350	50x10	12	-	-	400	14
H5R.750.B	540	420	300	230	670	330	60x5	12	-	-	250	14
FINC.750.B*	750	710	585	540	382	29	9	16	11	30x15	47	14

FINHRM5.800.B	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Peso Kg.	Custodia
H5D.800.B	660	540	320	240	700	420	50x10	10	12	-	410	15
H5R.800.B	660	420	300	230	480	360	60x5	10	12	-	260	15
FINC.800.B*	750	710	585	540	382	29	9	16	11	30x15	48	15

* Applicazione 60Hz, FINC.xxx.M-60

CUSTODIA 12, 13, 14, 15




Datasheet 3/2019

Filtro attivo per armoniche con eccellente attenuazione per ridurre correnti armoniche

OMOLOGAZIONI:

FINHRMAD.(050 - 150)
CARATTERISTICHE

- Controllo digitale avanzato
- Montaggio rack o parete opzionale
- Sistema modulare
- Controllo RS485, Modbus, TCP/IP

BENEFICI

- Protezione completa per sovratensioni, sottotensioni, sovracorrenti e sovratemperature
- Non influenzato dalle variazioni della rete
- LCD HMI display
- Compensazione reattanza induttiva e capacitiva

MERCATI

- Inverter e servo azionamenti
- Edifici commerciali
- Impianti petroliferi e acquedotti
- Produzioni automatiche
- Fabbriche

ORDERING CODICE

FINHRMAD .090.	.5	.3F	.R	
Modello	Corrente (A)	4 = 400V	3F = Trifase	R = Rack
		5 = 480V	4F = Trifase con neutro	W = Parete

INDICATORE ATTENUAZIONE

Elevata	Molto Elevata	Eccellente

SPECIFICHE TECNICHE

Tensione nominale	400 / 480 Vac
Frequenza	50 – 60 Hz -5 / +3%
Compensazione potenza reattiva	50 to 150A
Efficienza	>97%
Power grid structure	Trifase, trifase con neutro
Trasformatore di corrente	150:5 ~ 10,000:5
Intervallo di filtraggio armoniche	dalla 2 alla 50
Tempo di reazione	<50 us
Tempo di risposta	<5 ms
Frequenza di commutazione	20 KHz
Porta di comunicazione	RS485, Ethernet
Protocollo di comunicazione	Modbus, TCP/IP
Interfaccia modulo display	HMI LCD 4.3 colori touch screen
Altitudine	1500m. Oltre ridurre la potenza 1% ogni 100m
Temperatura di esercizio	-10°C / + 40°C
Classe di protezione	IP 20
Rumorosità	<56 dB
Colore	Ral 7035, Grigio chiaro

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

FINHRMAD	Corrente Nominale (A)	Tensione Nominale (Vac)	Struttura Rete Elettrica	Tipo di Raffreddamento	Tempo di Risposta
.050.4.X.Y.Z	50	400 (-10%+10%)	3P3W ; 3P4W	Air 75L/sec	<5ms
.050.5.X.Y.Z	50	480 (-10%+10%)	3P3W	Air 75L/sec	<5ms
.100.4.X.Y.Z	100	400 (-10%+10%)	3P3W ; 3P4W	Air 75L/sec	<5ms
.100.5.X.Y.Z	100	480 (-10%+10%)	3P3W	Air 75L/sec	<5ms
.150.4.X.Y.Z	150	400 (-10%+10%)	3P3W ; 3P4W	Air 75L/sec	<5ms
.050.5.X.Y.Z	150	480 (-10%+10%)	3P3W	Air 75L/sec	<5ms

x = tipo rete elettrica Y= tipo di montaggio z= monitor HMI
 Disponibile con tensione 208Vac e 600Vac

DIMENSIONI MECCANICHE mm

FINHRMAD	A	B	C	D	Peso Kg.
.050.4.X.Y.Z	483	132	653	610	32
.050.5.X.Y.Z	483	132	653	610	32
.100.4.X.Y.Z	483	266	653	610	38
.100.5.X.Y.Z	483	266	653	610	38
.150.4.X.Y.Z	483	266	653	610	40
.050.5.X.Y.Z	483	266	653	610	40

Disponibile montaggio a parete

MONTAGGIO RACK
