



Schema semplificato di un filtro modulare

Il filtro è un'apparecchiatura elettrica realizzata con lo scopo di ridurre le componenti armoniche di corrente, generate da carichi non-lineari o variabili in funzione del tempo. Il filtro passivo (TUNED FILTER) è realizzato accordando opportunamente in frequenza, una batteria di condensatori ed una reattanza trifase. In questo modo è realizzato un circuito risonante che è scelto come via preferenziale dalla corrente armonica che si vuole ridurre: infatti il filtro presenta un valore d'impedenza sufficientemente basso solo in corrispondenza del valore di frequenza cui è accordato. Il dimensionamento di queste apparecchiature è legato a parametri circuitali, ossia:

- la frequenza dell'armonica da ridurre
- il valore della corrente armonica
- il valore della corrente fondamentale che interessa il filtro
- lo spettro armonico complessivo presente in rete.

Su richiesta filtri FAM-ST ad inserzione statica

DATI TECNICI

Tensione nominale	400Vac (altre a richiesta)
Frequenza nominale	50 Hz (60Hz a richiesta)
Tensione circuiti ausiliari	230Vac (altre a richiesta) mediante trasformatore monofase
Intervallo temperatura di lavoro	-5 / +40°C
Carpenteria	In robusta lamiera d'acciaio, protetta contro la corrosione mediante trattamento di fosfatazione e successiva verniciatura a polveri epossidiche colore RAL 7032 (altre a richiesta). Installazione per interno, in ambiente non polveroso, al riparo da urti accidentali ed irraggiamento solare, favorendo la ventilazione. Grado di protezione meccanica esterno quadro: IP 31 (IP 40 / IP 54 a richiesta); interno quadro: IP20
Tenuta al corto circuito	Del sistema di barratura adottato, verificata al CESI (rapporto di prova MP-96/015126). La tenuta al corto-circuito sulle sbarre di potenza, può essere realizzata, a richiesta fino a 50kA. Per valori superiori il filtro dovrà essere condizionato da interruttori automatici o sezionatori con fusibili, che potranno essere richiesti all'interno del quadro oppure installati a cura del cliente sulla linea di alimentazione. In ogni caso gli impianti in cui le apparecchiature saranno collegate, dovranno prevedere dispositivi di protezione contro il corto-circuito opportunamente coordinati per garantire la selettività, che considerino anche la linea di alimentazione.
Ventilazione	Forzata comandata da termostato.
Protezione termica	Realizzata mediante due termosonde. La prima, con soglia d'intervento 35°C, comanda l'inserzione delle ventole di raffreddamento poste sul tetto. La seconda (50°C) provvede a distaccare il ramo filtro qualora la temperatura superi il limite massimo ammesso. Al cessare del fenomeno si ha il ripristino automatico.
Inserzione	Mediante relè di corrente opportunamente dimensionati, vengono gradualmente inseriti i gradini in funzione del carico e della distorsione armonica.
Alimentazione	Diretta sulle barre di parallelo (trifase + terra); l'ingresso è previsto dal basso del quadro. Su morsettiera si ha la predisposizione per il collegamento dei segnali di controllo e le terminazioni di contatti puliti NC + NA da 5A 250Vac, per la segnalazione d'allarme a distanza.
Segnalazioni	Sul fronte quadro sono posizionate le segnalazioni di quadro in tensione, gradini inseriti e sovraccarico amperometrico, i selettori per l'inserzione manuale/automatico dei banchi filtro ed il pulsante di reset del sistema di protezione contro sovraccarichi.
Cablaggio	I cavi di collegamento interno sono antifiamma del tipo N07VK CEI 20-22 II (a richiesta altro tipo di cavo). Sul capicorda non preisolati il punto di connessione viene ricoperto con guaina termorestringente a lunga durata. I circuiti ausiliari sono opportunamente identificati, come da schemi elettrici forniti a corredo.
Teleruttori	Tripolari per l'inserzione del ramo di filtro alla rete e per la connessione di parallelo dei rack abbinati (equilibratura). Dimensionati in modo ottimale per offrire una elevata affidabilità. Le bobine sono a 240Vac 50Hz (altre tensioni a richiesta).
Fusibili	Ogni rack modulare è protetto da una terna di fusibili opportunamente dimensionata. Il sistema di protezione sia dei circuiti di potenza (fusibili NH00 curva gG) che di quelli di parallelo (portafusibili sezionabili e fusibili 10,3x38) prevede l'impiego di fusibili ad alto potere d'interruzione (100kA).
Condensatori	Si tratta di condensatori monofasi in polipropilene metallizzato (MKP), dotati di dispositivo antiscoppio e resistenza di scarica e la loro conformità alle norme è attestata dalle omologazioni IMQ. Sono impregnati in olio biodegradabile e sono tutti esenti da (PCB). Collegamento a STELLA. Tipo di servizio continuativo. <ul style="list-style-type: none"> • massima tensione di servizio: 550Vac; • tolleranza sulla capacità: -5% / +10% • perdite per dissipazione: ≤0,4 W/kvar; • categoria temperatura: -25 / D (normativa CEI EN 60831-1); • temperatura minima ammessa: -25°C; • temperatura massima ammessa: +55°C; • temperatura media giornaliera: +45°C; • temperatura media annua: +35°C
Induttanza di filtro	Realizzata con nucleo in lamierino magnetico a cristalli orientati aventi basse perdite e accordata con i condensatori sulla frequenza specifica da eliminare. Classe H e linearità fino 2In. <ul style="list-style-type: none"> • frequenza di accordo pari a 245Hz (FAM05), 345Hz (FAM07), 545Hz (FAM11) (altre a richiesta) • perdite per dissipazione: in funzione della potenza del filtro • massima distorsione armonica in tensione ammessa in rete THD(v) = 5% (altre a richiesta)
Protezione amperometrica	Scheda PA6, progettata, sviluppata e prodotta dalla COMAR Condensatori S.p.A., controlla l'assorbimento totale in corrente del filtro. I segnali di corrente delle singole fasi sono trasmessi alla scheda mediante speciali T.A. Interviene disinserendo il filtro ed attivando una segnalazione di allarme. È insensibile ai transitori di breve durata ed il suo intervento è determinato dal superamento della soglia di taratura impostata. Il ripristino potrà essere effettuato manualmente tramite il pulsante di reset, al cessare dell'evento perturbante.
Normative di riferimento	Condensatori: CEI EN 60831-1 / 2, IEC 831-1 / 2, UL810 - Apparecchiature: CEI EN 60439-1, IEC 439-1 Reti industriali affette da armoniche: CEI EN 61642.

La COMAR Condensatori S.p.A., forte di una trentennale esperienza maturata nella realizzazione d'apparecchiature automatiche di rifasamento e di filtri passivi, ha progettato, realizzato e brevettato il filtro trifase automatico modulare ®.

Il concetto di FILTRO MODULARE PASSIVO ad inserimento controllato, nasce in seguito a diverse esigenze:

- gruppo filtro cablato su rack modulare in lamiera zincata.
- standardizzazione della produzione con elementi uguali, fra loro abbinabili, sotto forma meccanica di racks ognuno contenente una parte della potenza totale installata.
- evitare che l'inserzione di gruppi filtro L-C, aventi potenza reattiva troppo elevata, porti il fattore di potenza del carico ad un cosφ capacitivo, con possibili conseguenti problemi degli azionamenti in corrente continua.

Ed offre molteplici vantaggi:

- intercambiabilità e sostituibilità dei rack filtro eventuale ampliamento della capacità filtrante, mediante il semplice inserimento all'interno della medesima carpenteria, di rack filtro uguali a quelli presenti.

I filtri della serie FAM sono conformi alle direttive europee per la bassa tensione relative ai requisiti minimi di sicurezza CEE 73/23 e relativa modifica CEE 93/68.

SERIE FAM05 - 400V - 50Hz (Filtri di 5^a armonica)

Tipo	Dati carico			Dati filtro				Installazione a cura del cliente			
	Pa (kVA)	(²) Pn (kW)	Cor. nom. max. carico (A)	Cor. max. da filtrare 250 Hz (A)	Qtot. (kvar)	Combinazione gradini (kvar)	Dimensioni (mm)	Peso (kg)	Sezionatore (¹) Cavi (A) (mm²)	T.A. consigliato	
FAM 05 120-400	120	96	172	70	32	16+16	600 x 550 x 1600	210	3x200 2x 50	300/5	
FAM 05 180-400	180	144	258	105	48	32+16		230	3x315 1x150	400/5	
FAM 05 240-400	240	192	344	140	64	22+22+22		250	3x315 1x185	500/5	
FAM 05 320-400	320	256	460	200	88	44+44		290	3x500 2x150	700/5	
FAM 05 400-400	400	320	570	250	110	44+44+22	600 x 600 x 2000	390	3x630 2x185	800/5	
FAM 05 480-400	480	384	690	300	132	44+44+44		430	3x800 2x240	1000/5	
FAM 05 560-400	560	448	800	350	154	66+44+44	1200 x 600 x 2000	560	3x1000 2x240	1200/5	
FAM 05 640-400	640	512	920	400	176	66+66+44		640	3x1000 3x185	1500/5	
FAM 05 720-400	720	576	1040	450	198	66+66+66		730	3x1250 4x150	1500/5	
FAM 05 800-400	800	640	1150	500	220	88+66+66		810	3x1250 3x240	2000/5	
FAM 05 880-400	880	704	1270	550	242	88+88+66		890	3x1600 3x240	2000/5	
FAM 05 960-400	960	768	1386	600	264	88+88+88	1800 x 600 x 2000	1020	3x1600 4x240	2000/5	
FAM 05 1040-400	1040	832	1501	650	286	110+88+88		1100	3x1600 4x240	2000/5	
FAM 05 1120-400	1120	896	1617	700	308	110+110+88		1180	3x2000 4x240	2500/5	
FAM 05 1200-400	1200	960	1732	750	330	110+110+110		1260	3x2000 4x240	2500/5	
FAM 05 1280-400	1280	1024	1848	800	352	132+110+110		1340	3x2000 4x240	2500/5	

Massimo contenuto armonico ammesso in rete: 46%

Spettro armonico di dimensionamento: I₃ = 2%, I₅ = 40%, I₇ = 20%, I₁₁ = 10%, I₁₃ = 5%, I₁₇ = 5%

SERIE FAM05/07 - 400V - 50Hz (Filtri di 5^a e 7^a armonica)

Tipo	Dati carico			Dati filtro				Installazione a cura del cliente			
	Pa (kVA)	(²) Pn (kW)	Cor. nom. max. carico (A)	Cor. max. da filtrare 250/350 Hz (A)	Qtot. (kvar)	Combinazione gradini (kvar)	Dimensioni (mm)	Peso (kg)	Sezionatore (¹) Cavi (A) (mm²)	T.A. consigliato	
FAM 05/07 120-400	120	96	172	70+25	48	32+16	600 x 550 x 1600	230	3x315 1x150	300/5	
FAM 05/07 180-400	180	144	258	105+50	80	32+32+16	600 x 600 x 2000	340	3x315 1x150	400/5	
FAM 05/07 240-400	240	192	344	140+50	96	48+32+16		360	3x500 2x150	500/5	
FAM 05/07 320-400	320	256	460	200+100	132	88+44		430	3x800 2x240	700/5	
FAM 05/07 400-400	400	320	570	250+150	176	88+66+22	1200 x 600 x 2000	640	3x1000 3x185	800/5	
FAM 05/07 480-400	480	384	690	300+200	220	88+88+44		810	3x1250 3x240	1000/5	
FAM 05/07 560-400	560	448	800	350+250	264	88+88+88	1800 x 600 x 2000	1020	3x1600 4x240	1200/5	
FAM 05/07 640-400	640	512	920	400+300	308	110+110+88		1180	3x2000 4x240	1500/5	
FAM 05/07 720-400	720	576	1040	450+300	330	110+110+110		1260	3x2000 4x240	1500/5	
FAM 05/07 800-400	800	640	1150	500+300	352	132+110+110		1340	3x2000 4x240	2000/5	

Massimo contenuto armonico ammesso in rete: 46%

Spettro armonico di dimensionamento: I₃ = 2%, I₅ = 40%, I₇ = 20%, I₁₁ = 10%, I₁₃ = 5%, I₁₇ = 5%

(¹) La sezione dei cavi di collegamento per ciascuna fase, è un valore indicativo, consigliato per cavi unipolari, montati distanziati su passerelle o supporti analoghi. La scelta dei cavi di alimentazione ai condensatori, dipende dalle condizioni di posa, dalla lunghezza dei medesimi e dalla temperatura ambiente; per un corretto dimensionamento fare pertanto riferimento alle norme IEC 60364-5, CEI 64-8 ed alla tabella UNEL 35024/1.

(²) Dimensionamento realizzato considerando il carico funzionante a piena potenza ed un cosφ medio della linea =0,80.

Nota: a richiesta sono abbinabili combinazioni di filtri accordati su differenti frequenze armoniche.