

CP

Trifazni kondenzatorji	306
Kondenzatorski kontaktorji CEM_CN	316
Kontrolniki faktorja moči	319
Trifazne filtrske dušilke	323

CP

KOMPONENTE ZA KOMPENZACIJO JALOVE ENERGIJE

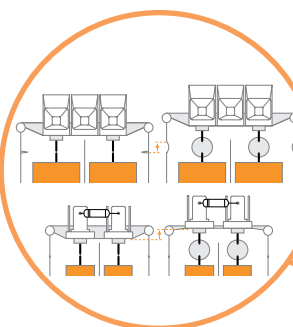


CP

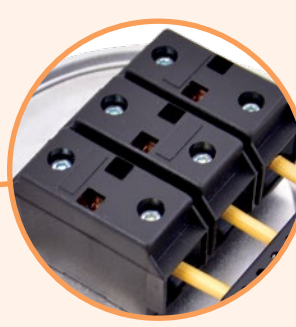
LPC 10..50 kVAr



→ Kondenzatorji velikosti 1 ... 5 kVar imajo posebne priključne kontakte tipa FASTON. Zaščiteno pred dotikom s plastičnim pokrovom.



→ Kondenzatorji velikosti 10 ... 50 kVar
so opremljeni s posebnimi priključnimi
sponkami z univerzalnimi vijaki
(ploščati vijak "flat" + Allen "Imbus")



→ Nazivne moči: 1 kVAr do 50kVAr



→ Nazivne napetosti:
400, 440 460, 480, 525 V



→ Fiksiranje s priloženo matico, vertikalna montaža.

Nazivne napetosti: 500-525V, 50Hz (60Hz po naročilu)

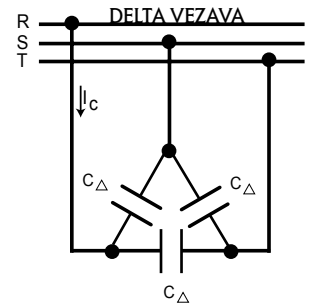
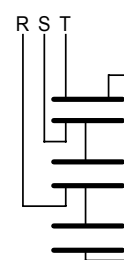
Nazivne moči: 1-50kVar

Uporaba

LPC kondenzatorji se uporabljajo za kompenzacijo jalove energije (izboljšanje faktorja moči $\cos\varphi$) pri induktivnih porabnikih (transformatorji, motorji, fluorescentne sijalke in mnogo drugih porabnikov, ki jih srečamo v industrijskem okolju). Kondenzatorji se lahko uporabljajo tako samostojno - posamična kompenzacija naprav kot v bankah kondenzatorjev - v avtomatski centralni kompenzacijski napravi.

Opis

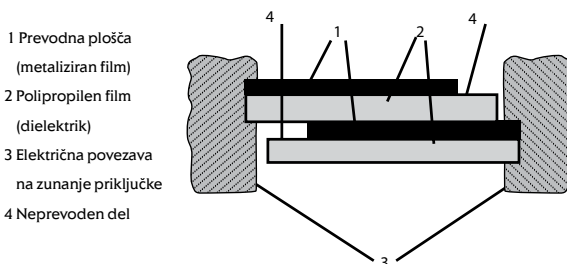
LPC kondenzatorji so izdelani iz nizko izgubnega metaliziranega polipropilena filma s funkcijo samo-ozdravljivosti (self-healing). Suhi kondenzator je polnjen z okolju prijazno poliuretansko smolo v strjenem stanju, ki pomaga pri odvodu toplote iz samega jedra kondenzatorja. Poleg tega pa še stabilizira notranje mehanske lastnosti kondenzatorja in izboljša robustnost izdelka. Aluminijasto ohišje kondenzatorja ima zaščito pred povečanim tlakom, ki preprečuje odprtje kondenzatorja pri preobremenitvi. Kondenzatorji do 5kVar imajo faston priključke, za večje moči pa vijajne priključne sponke.



Prednosti:

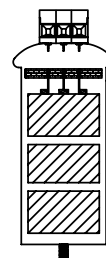
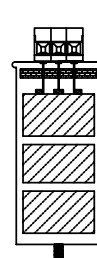
Samo ozdravljivost (Self-Healing)

Tako kot drugi dielektriki ima tudi polipropilen film svojo dielektrično trdnost omejeno. Ker je film zaradi prostorske omejitve po željah miniaturizacije kondenzatorja zelo tanek, lahko zaradi prevelike potencialne razlike (prevelika napetost) med metaliziranimi deli, oziroma v nekaterih drugih pogojih (temperatura) na določenem mestu prebije. Ker to pomeni kratek stik med fazami, bi lahko to pomenilo uničenje kondenzatorja in drugih delov kompenzacijske naprave. Ker pa se ob takšnem preboju zgodi, da film prebije na nekem omejenem mestu, na tem mestu metaliziran film zaradi velike lokalne temperature ob pojavu oblaka pri preboju izhlapi in prevodne poti ni več. Tako je izgubljen le zanemarljivo majhen del metaliziranega filma, kar na koncu prinese izgubo kapacitivnosti v rangu 100 pF. Ta izguba je zanemarljiva, kapaciteta kondenzatorja je v rangu več 10 ali 100 uF, zato kondenzator še naprej normalno deluje.



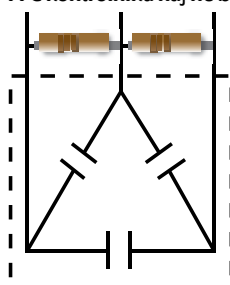
Zaščita pred povečanim tlakom

Zaradi morebitnih napak v omrežju, kot so prenapetosti, harmoniki, visoka temperatura okolice, se lahko zgodi, da kondenzator popolnoma odpove. Zaradi preobremenitve in s tem pregrevanja notranjosti kondenzatorja nastane visok tlak. Zato ima kondenzator vgrajeno zaščito, ki pri povišanem tlaku reagira tako, da se na oslabilenem delu ohišja začne raztezati in tako pretrga notranjo el. povezavo na oslabiljeni točki. Tako se kondenzator izklopi in preneha delovati, s tem se ustavi pregrevanje in nenadzorovano naraščanje tlaka.



Praznilni upor

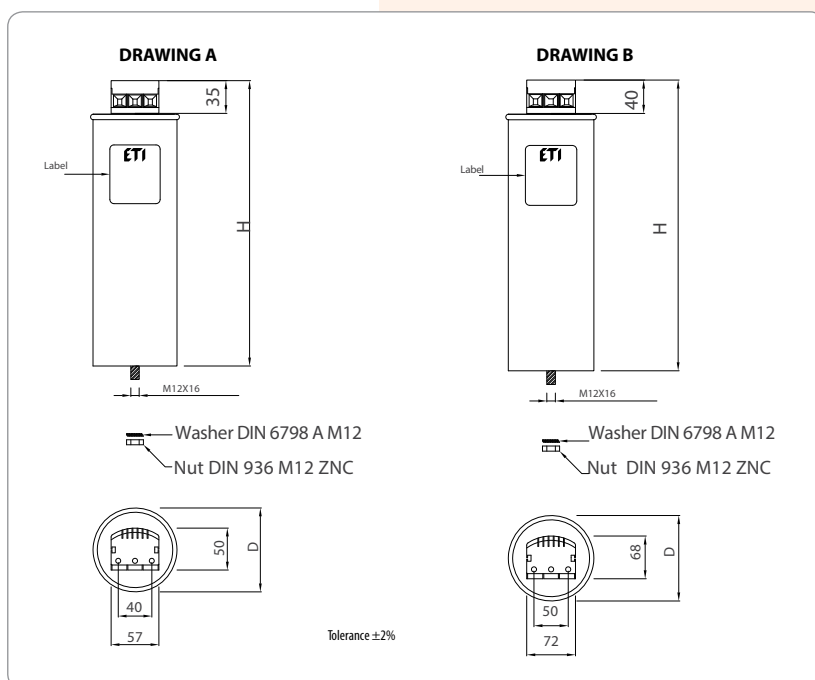
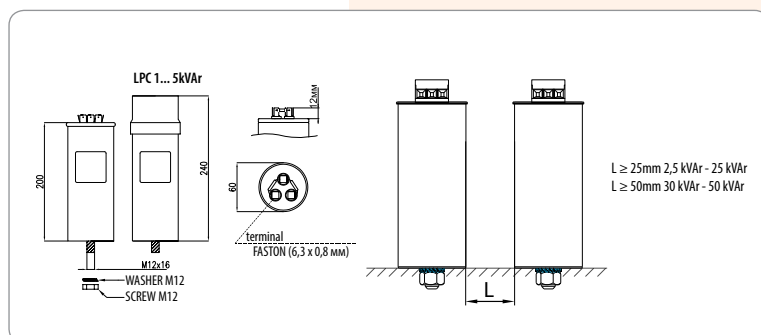
Ker kondenzator po odklopu z omrežja ostane naelektren, lahko za uporabnika predstavlja nevarnost, saj je z dotikom prevodnih delov kondenzatorja lahko izpostavljen udaru el. toka. Zato je kondenzator po odklopu potrebno razelektriti, da ne predstavlja nevarnosti. Po standardu EN60831-1/2 morajo nizkonapetostni trifazni kondenzatorji imeti priključene praznilne upore, ki zagotavljajo izpraznitev odklopljenega kondenzatorja; v času manj kot 3 min ima lahko na sponkah največ 75V. ETI-jevi LPC kondenzatorji imajo praznilne upore že vgrajene in zagotavljajo, da je ta čas manjši kot 2 min. Zato je tudi priporočljivo, da nastavljeni čas ponovne vključitve (reconnection time) na PFC kontrolniku naj ne bo manjši kot 120s. Razen v primeru uporabe dodatnih praznilnih uporov (stran 313).



$$U_{(t)} = U_o e^{\frac{-t}{RC}}$$

Trifazni nizkonapetostni kondenzatorji LPC

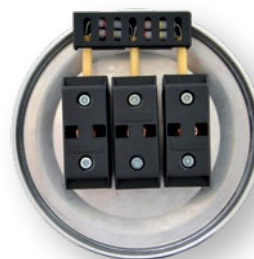
Nazivna napetost pri 50Hz	Šifra	Tip	Nazivna moč [kVAr]	Nazivna kapacitivnost [uF]	Nazivni tok [A]	D(premer) xH(višina) [mm]	Priključek	Teža [kg]	Pakiranje [kos]
400	004656700	LPC 1 kVAr, 400V, 50Hz	1	3x 6,6	1,4	60x240	Faston	0,75	1
400	004656701	LPC 1.5 kVAr, 400V, 50Hz	1,5	3x 9,9	2,2		Faston	0,75	1
400	004656702	LPC 2.5 kVAr, 400V, 50Hz	2,5	3x 16,6	3,6		Faston	0,75	1
400	004656703	LPC 3 kVAr, 400V, 50Hz	3	3x 19,9	4,3		Faston	0,75	1
400	004656704	LPC 4 kVAr, 400V, 50Hz	4	3x 26,5	5,8		Faston	0,75	1
400	004656705	LPC 5 kVAr, 400V, 50Hz	5	3x 33,2	7,2		Faston	0,75	1
440	004656710	LPC 2.5 kVAr, 440V, 50Hz	2,5	3x 13,7	3,3		Faston	0,75	1
440	004656711	LPC 3 kVAr, 440V, 50Hz	3	3x 16,4	3,9		Faston	0,75	1
440	004656712	LPC 4 kVAr, 440V, 50Hz	4	3x 21,9	5,2		Faston	0,75	1
440	004656713	LPC 5 kVAr, 440V, 50Hz	5	3x 27,4	6,6		Faston	0,75	1
460	004656720	LPC 2.5 kVAr, 460V, 50Hz	2,5	3x 12,5	3,1		Faston	0,75	1
460	004656721	LPC 3 kVAr, 460V, 50Hz	3	3x 15,0	3,8		Faston	0,75	1
460	004656722	LPC 4 kVAr, 460V, 50Hz	4	3x 20,1	5,0		Faston	0,75	1
460	004656723	LPC 5 kVAr, 460V, 50Hz	5	3x 25,1	6,3		Faston	0,75	1
480	004656730	LPC 2.5 kVAr, 480V, 50Hz	2,5	3x 11,5	3,0		Faston	0,75	1
480	004656731	LPC 3 kVAr, 480V, 50Hz	3	3x 13,8	3,6		Faston	0,75	1
480	004656732	LPC 4 kVAr, 480V, 50Hz	4	3x 18,4	4,8		Faston	0,75	1
480	004656733	LPC 5 kVAr, 480V, 50Hz	5	3x 23,0	6,0		Faston	0,75	1
525	004656740	LPC 2.5 kVAr, 525V, 50Hz	2,5	3x 9,6	2,7		Faston	0,75	1
525	004656741	LPC 3 kVAr, 525V, 50Hz	3	3x 11,5	3,3		Faston	0,75	1
525	004656742	LPC 4 kVAr, 525V, 50Hz	4	3x 15,4	4,4		Faston	0,75	1
525	004656743	LPC 5 kVAr, 525V, 50Hz	5	3x 19,2	5,5		Faston	0,75	1

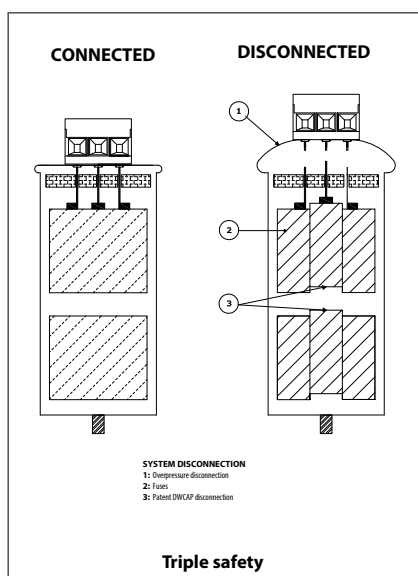


Trifazni kondenzatorji

Trifazni nizkonapetostni kondenzatorji LPC

Nazivna napetost pri 50Hz	Šifra	Tip	Nazivna moč [kVar]	Nazivna kapacitivnost [uF]	Nazivni tok [A]	D(premer) xH(višina) [mm]	Priključek	Teža [kg]	Pakiranje [kos]
400	004656750	LPC 10 kVar, 400V, 50HZ	10	3x 66,3	14,4	85x260	vijačna sponka	1,6	1
400	004656751	LPC 12.5 kVar, 400V, 50HZ	12,5	3x 82,9	18,0	100x345	vijačna sponka	2,2	1
400	004656752	LPC 15 kVar, 400V, 50HZ	15	3x 99,5	21,7	100x345	vijačna sponka	2,2	1
400	004656753	LPC 20 kVar, 400V, 50HZ	20	3x 132,6	28,9	100x345	vijačna sponka	2,2	1
400	004656754	LPC 25 kVar, 400V, 50HZ	25	3x 165,8	36,1	120x345	vijačna sponka	2,9	1
400	004656755	LPC 30 kVar, 400V, 50HZ	30	3x 198,9	43,3	120x345	vijačna sponka	3,9	1
400	004656756	LPC 40 kVar, 400V, 50HZ	40	3x 265,3	57,7	136x345	vijačna sponka	5,1	1
400	004656757	LPC 50 kVar, 400V, 50HZ	50	3x 331,6	72,2	136x345	vijačna sponka	5,1	1
440	004656760	LPC 10 kVar, 440V, 50HZ	10	3x 54,8	13,1	85x260	vijačna sponka	1,6	1
440	004656761	LPC 12.5 kVar, 440V, 50HZ	12,5	3x 68,5	16,4	100x345	vijačna sponka	2,2	1
440	004656762	LPC 15 kVar, 440V, 50HZ	15	3x 82,2	19,7	100x345	vijačna sponka	2,2	1
440	004656763	LPC 20 kVar, 440V, 50HZ	20	3x 109,6	26,2	100x310	vijačna sponka	2,9	1
440	004656764	LPC 25 kVar, 440V, 50HZ	25	3x 137,0	32,8	100x310	vijačna sponka	2,9	1
440	004656765	LPC 30 kVar, 440V, 50HZ	30	3x 164,4	39,4	120x345	vijačna sponka	3,9	1
440	004656766	LPC 40 kVar, 440V, 50HZ	40	3x 219,2	52,5	136x345	vijačna sponka	5,1	1
440	004656767	LPC 50 kVar, 440V, 50HZ	50	3x 274,0	65,6	136x345	vijačna sponka	5,1	1
460	004656770	LPC 10 kVar, 460V, 50HZ	10	3x 50,1	12,6	85x260	vijačna sponka	1,6	1
460	004656771	LPC 12.5 kVar, 460V, 50HZ	12,5	3x 62,7	15,7	100x345	vijačna sponka	2,2	1
460	004656772	LPC 15 kVar, 460V, 50HZ	15	3x 75,2	18,8	100x345	vijačna sponka	2,2	1
460	004656773	LPC 20 kVar, 460V, 50HZ	20	3x 100,3	25,1	100x310	vijačna sponka	2,9	1
460	004656774	LPC 25 kVar, 460V, 50HZ	25	3x 125,4	31,4	100x310	vijačna sponka	2,9	1
460	004656775	LPC 30 kVar, 460V, 50HZ	30	3x 150,4	37,7	120x345	vijačna sponka	3,9	1
460	004656776	LPC 30.8 kVar, 460V, 50HZ	30,8	3x 154,4	38,7	120x345	vijačna sponka	3,9	1
460	004656777	LPC 40 kVar, 460V, 50HZ	40	3x 200,6	50,2	136x345	vijačna sponka	5,1	1
460	004656778	LPC 50 kVar, 460V, 50HZ	50	3x 250,7	62,8	136x345	vijačna sponka	5,1	1
480	004656780	LPC 10 kVar, 480V, 50HZ	10	3x 46,1	12,0	85x260	vijačna sponka	1,6	1
480	004656781	LPC 12.5kVar, 480V, 50HZ	12,5	3x 57,6	15,0	100x345	vijačna sponka	2,2	1
480	004656782	LPC 15 kVar, 480V, 50HZ	15	3x 69,1	18,0	100x345	vijačna sponka	2,2	1
480	004656783	LPC 20 kVar, 480V, 50HZ	20	3x 92,1	24,1	100x310	vijačna sponka	2,9	1
480	004656784	LPC 25 kVar, 480V, 50HZ	25	3x 115,1	30,1	120x345	vijačna sponka	3,9	1
480	004656785	LPC 30 kVar, 480V, 50HZ	30	3x 138,2	36,1	120x345	vijačna sponka	3,9	1
480	004656786	LPC 40 kVar, 480V, 50HZ	40	3x 184,2	48,1	136x345	vijačna sponka	5,1	1
480	004656787	LPC 50 kVar, 480V, 50HZ	50	3x 230,3	60,1	136x345	vijačna sponka	5,1	1
525	004656790	LPC 10 kVar, 525V, 50HZ	10	3x 38,5	11,0	85x260	vijačna sponka	1,6	1
525	004656791	LPC 12.5kVar, 525V, 50HZ	12,5	3x 48,1	13,7	100x345	vijačna sponka	2,2	1
525	004656792	LPC 15 kVar, 525V, 50HZ	15	3x 57,7	16,5	100x345	vijačna sponka	2,2	1
525	004656793	LPC 20 kVar, 525V, 50HZ	20	3x 77,0	22,0	100x310	vijačna sponka	2,9	1
525	004656794	LPC 25 kVar, 525V, 50HZ	25	3x 96,2	27,5	100x310	vijačna sponka	2,9	1
525	004656795	LPC 30 kVar, 525V, 50HZ	30	3x 115,5	33,0	120x345	vijačna sponka	3,9	1
525	004656796	LPC 40 kVar, 525V, 50HZ	40	3x 154,0	44,0	136x345	vijačna sponka	5,1	1
525	004656797	LPC 50 kVar, 525V, 50HZ	50	3x 192,5	55,0	136x345	vijačna sponka	5,1	1



**Temperature (IEC 60831-1/2)**

Symbol	Ambient temperature °C		
	Maximum	Highest mean over any period of	
		24h	1 year
A	40	30	20
B	45	35	25
C	50	40	30
D	55	45	35

Dimensions

Dimensions	Connection terminal	DRAWING
DxH (mm)	Max. cable section 1 kV-RV (mm ²)	
70x260	10	DRAWING A
85x260	10	
100x260	10	
120x265	35	DRAWING B
136x265	35	

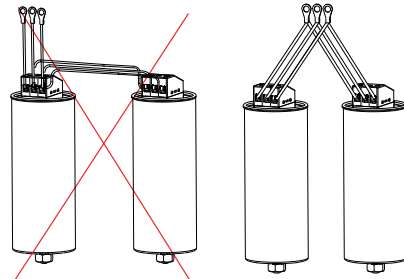
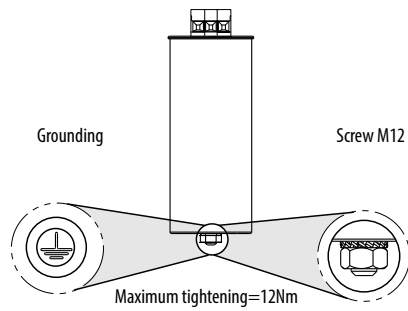
Tehnični podatki

Standardi	IEC 60831-1/2 EN 60831-1/2
Toleranca kapacitivnosti	-5% +10%
Frekvenca	50Hz (60Hz po naročilu)
Temperaturno območje	-25°C ... +55°C*
Izgube v dielektriku	≤0.2 W/kVar
Skupne izgube	≤0.45 W/kVar
Dopustne preobremenitve: max napetost	1,1 x Un
Dopustne preobremenitve: max tok	1,5 x In
Max THD: napetost	2%
Max THD: tok	25%
Praznilni upor	že montiran; ≤ 2 min do 75V
Vezava	Delta: trikot
Ohišje	Aluminijasto ohišje
Varnostni izklop	Nadpritisk
Dielektrik	Metaliziran polipropilen film, samo ozdravljiv
Napetostni test med priključnimi sponkami	2,15 x Un 2 sec.
Napetostni test med priključno sponko in ohišjem	3KV for 10 second. AC
Priključitev	faston/vijačna sponka
Vklopni tok	200 x In
Stopnja zaščite	IP 20, notranja montaža
Vlaga	Max 95%
Pričakovana življenjska doba	120.000 ur (odvisno od temperature)
Nadmorska višina	Max. 2000 nadmorske višine
Priporočen navor privitja priključnih sponk	≤ 20 kVar 100Ncm ≥ 25kVar 250Ncm
*Na zahtevo je možno dobiti posebno izjavo o delovanju do -40°C	
Max	
55	45 35

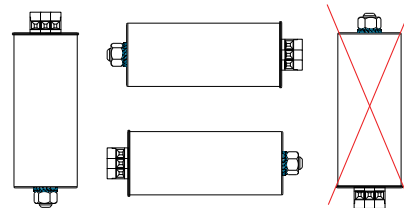
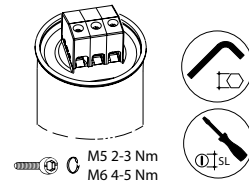
Cable cross section

Q _n (kVAr)	Un		Terminal	Connection
	400V, 50Hz			
	I _n (A)	(mm ² , Cu)		
2,5	3,6	2,5		
5	7,4	2,5		
7,5	10,8	2,5		
10	14,4	4,0		
12,5	18,1	6,0		
15	21,6	6,0		
20	29,0	10,0		
25	36,0	10,0		
30	43,0	16,0		
40	58,0	25,0		
50	72,0	35,0		

Cross – section values of the connection wires shown in the table are approximate and they are valid for normal operation conditions due to technical characteristics of the equipment.

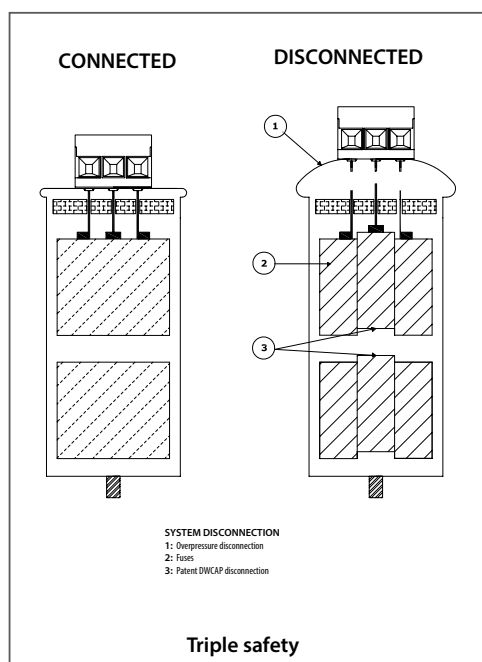


⚠ ATTENTION! Parallel interconnection of two or more capacitors through the same terminals is prohibited.



Trifazni nizkonapetostni kondenzatorji LPC with double winding

Nazivna napetost pri 50Hz	Šifra	Tip	Nazivna moč [kVAr]	Nazivna kapacitivnost [uF]	Nazivni tok [A]	D(premer) xH(višina) [mm]	Priključek	Teža [kg]	Pakiranje [kos]
400V	004656850	LPC-DW 7.5 kVAr, 400V, 50HZ	7,5	3x 49,74	10,83	70 x 260	Screw terminal	1,1	1
400V	004656851	LPC-DW 10 kVAr, 400V, 50HZ	10	3x 66,31	14,43	85 x 260		1,62	1
400V	004656852	LPC-DW 12.5 kVAr, 400V, 50HZ	12,5	3x 82,89	18,04	85 x 260		1,62	1
400V	004656853	LPC-DW 15 kVAr, 400V, 50HZ	15	3x 99,47	21,65	100 x 260		2,11	1
400V	004656854	LPC-DW 20 kVAr, 400V, 50HZ	20	3x 132,63	28,87	120 x 265		3,23	1
400V	004656855	LPC-DW 25 kVAr, 400V, 50HZ	25	3x 165,79	36,08	120 x 265		3,13	1
400V	004656856	LPC-DW 30 kVAr, 400V, 50HZ	30	3x 198,94	43,3	136 x 265		4,01	1
400V	004656857	LPC-DW 35 kVAr, 400V, 50HZ	35	3x 232	50,5	136 x 265		4,2	1
400V	004656867	LPC-DW 40 kVAr, 400V, 50HZ	40	3x 265	57,7	136 x 265		4,2	1
440V	004656858	LPC-DW 7.5 kVAr, 440V, 50HZ	7,5	3x 41,1	9,84	70x260		1,2	1
440V	004656859	LPC-DW 10 kVAr, 440V, 50HZ	10	3x 54,81	13,12	70x260		1,1	1
440V	004656860	LPC-DW 12.5 kVAr, 440V, 50HZ	12,5	3x 68,51	16,4	85x260		1,6	1
440V	004656861	LPC-DW 15 kVAr, 440V, 50HZ	15	3x 82,21	19,68	85x260		1,6	1
440V	004656862	LPC-DW 20 kVAr, 440V, 50HZ	20	3x 109,61	26,24	100x260		2,08	1
440V	004656863	LPC-DW 25 kVAr, 440V, 50HZ	25	3x 137,01	32,8	120x265		3,21	1
440V	004656864	LPC-DW 30 kVAr, 440V, 50HZ	30	3x 164,42	39,36	120x265		4,07	1
440V	004656865	LPC-DW 35 kVAr, 440V, 50HZ	35	3x 191,82	45,93	136x265		4,11	1
440V	004656866	LPC-DW 40 kVAr, 440V, 50HZ	40	3x 219,22	52,49	136x265		4	1



Temperature (IEC 60831-1/2)

Symbol	Ambient temperature °C		
	Maximun	Highest mean over any period of	
		24h	1 year
A	40	30	20
B	45	35	25
C	50	40	30
D	55	45	35

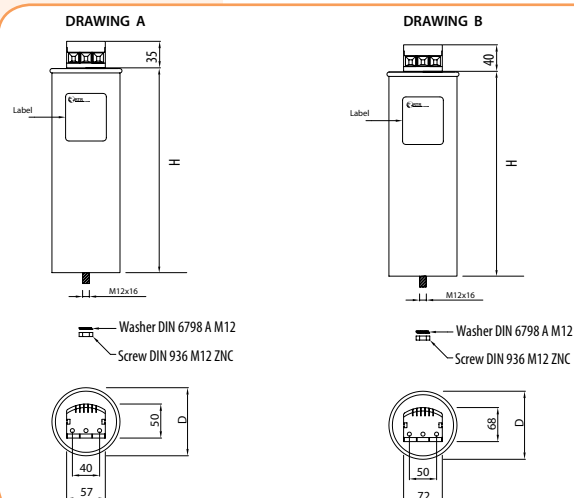
Dimensions

Dimensions	Connection terminal	DRAWING
D x H (mm ²)	Max. cable section 1 kV-RV (mm ²)	
70x230	10	DRAWING A
85x230	10	
100x230	10	
120x230	35	DRAWING B
136x230	35	

Trifazni kondenzatorji

Tehnični podatki

Standardi	IEC 60831-1/2 EN 60831-1/2		
Toleranca kapacitivnosti	-5% +10%		
Frekvenca	50Hz (60Hz po naročilu)		
Temperaturno območje	-25°C ... +55°C*		
Izgube v dielektriku	≤0.2 W/kVAr		
Skupne izgube	≤0.45 W/kVAr		
Dopustne preobremenitve: max napetost	8 ur/dan:	1,10 x Un	
	30 min/dan:	1,15 x Un	
	5 min/dan:	1,20 x Un	
	1 min/dan:	1,30 x Un	
Dopustne preobremenitve: max tok	1,5 x In		
Max THD: napetost	2%		
Max THD: tok	25%		
Praznilni upor	že montiran		
Vezava	Delta: trikot		
Napetostni test med priključnimi sponkami	2,15 x Un 2 sec.		
Napetostni test med priključno sponko in ohišjem	3KV za 10 sekund. AC		
Vklopni tok	≤ 200 x In		
Stopnja zaščite	IP 20		
Vlaga	Max 95%		
Pričakovana življenjska doba	100.000 ur (odvisno od temperature - tip D) 120.000 ur (odvisno od temperature - tip C)		
Nadmorska višina	Max. 2000 nadmorske višine		
Vgradni položaj	univerzalen		
*brez rezistorjev	Max		
	55	45	35

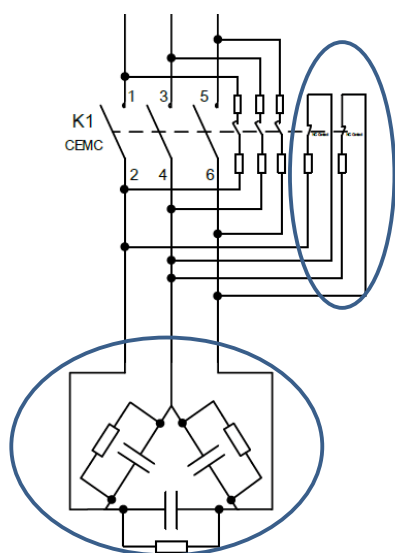


Dodatni praznilni upori za hitro in varno izpraznitev kondenzatorjev

Set 2 dodatnih praznilnih uporov za hitro in varno izpraznitev kondenzatorjev

Tip	Šifra	Upornost [ohm]	Moč [W]	Teža [g]	Pakiranje [kos]
LPC EDR 1K8, 10W	004656798	1K8	10	30	200

Za povezavo dodatnih praznilnih uporov, se uporabi 2 pomožna kontakta NC na kondenzatorskem kontaktorju



Dodatni praznilni upori 1K8 10 W s pomožnimi NC kontakti (kondenzator se izprazni v manj kot 5 s)

Že vgrajeni praznilni upori na kondenzatorju za počasno izpraznitev kondenzatorja. (≤2min do 75 V zahteva po IEC 60831 - 1/2)



Posamična kompenzacija faktorja moči pri nizkonapetostnih električnih motorjih

Nazivna moč motorja [kW]	Moč kondenzatorja glede na moč motorja, hitrost in obremenitev									
	3000 r/min		1500 r/min		1000 r/min		750 r/min		500 r/min	
	Brez obremenitve (kVAr)	Polna obremenitev (kVAr)	Brez obremenitve (kVAr)	Polna obremenitev (kVAr)	Brez obremenitve (kVAr)	Polna obremenitev (kVAr)	Brez obremenitve (kVAr)	Polna obremenitev (kVAr)	Brez obremenitve (kVAr)	Polna obremenitev (kVAr)
5,5	2,2	2,9	2,4	3,3	2,7	3,6	3,2	4,3	4	5,2
7,5	3,4	4,4	3,6	4,8	4,1	5,4	4,6	6,1	5,5	7,2
11	5	6,5	5,5	7,2	6	8	7	9	7,5	10
15	6,5	8,5	7	9,5	8	10	9	12	10	13
18,5	8	11	9	12	10	13	11	15	12	16
22	10	12,5	11	13,5	12	15	13	16	15	19
30	14	18	15	20	17	22	22	25	22	28
37	18	24	20	27	22	30	26	34	29	39
45	19	28	21	31	24	34	28	38	31	43
55	22	34	25	37	28	41	32	46	36	52
75	28	45	32	49	37	54	41	60	45	68
90	34	54	39	59	44	65	49	72	54	83
110	40	64	46	70	52	76	58	85	63	98
132	45	72	53	80	60	87	67	97	75	110
160	54	86	64	96	72	103	81	116	91	132
200	66	103	77	115	87	125	97	140	110	160
250	75	115	85	125	95	137	105	150	120	175

Posamična kompenzacija el. motorjev, ki niso stalno priključeni, se obrestuje tako s cenovnega kot tehničnega vidika.

Opis - Določitev ustreznega kondenzatorja:

$$Q_n = 0,9 \cdot U_n \cdot I_{mag} \cdot \sqrt{3}$$

Kjer je:

Q_n - Nazivna moč kondenzatorja (VAr)

U_n - Nazivna napetost (V)

I_{mag} - Magnetilni tok motorja (A)

Pri večjem kondenzatorju lahko pri hitri razbremenitvi motorja pride do pojava lastnega vzbujaanja motorja.

Moč kondenzatorja glede na napetost delovanja

Delovna moč kondenzatorja je odvisna od delovne napetosti

$$(U_e / U_n)^2 \cdot Q_c = Q_f$$

Kjer je:

U_e - delovna napetost (priključena napetost);

U_n - nazivna napetost kondenzatorja

Q_c - moč kondenzatorja pri nazivni napetosti

Q_f - Delovna moč kondenzatorja v odvisnosti od delovne napetosti

Nazivna napetost U_n	Nazivna kapacitivnost (μF)	Nazivna moč (kVAr) pri $U_e = 380$ V	Nazivna moč (kVAr) pri $U_e = 400$ V	Nazivna moč (kVAr) pri $U_e = 420$ V	Nazivna moč (kVAr) pri $U_e = 440$ V
400 V 50 Hz	3 x 16,6	2,3	2,5	-	-
	3 x 19,9	2,7	3	-	-
	3 x 26,5	3,6	4	-	-
	3 x 33,2	4,5	5	-	-
	3 x 66,3	9,0	10	-	-
	3 x 83,3	11,3	12,5	-	-
	3 x 100	13,6	15	-	-
	3 x 133,0	18,1	20	-	-
	3 x 165,8	22,6	25	-	-
	3 x 198,9	27,1	30	-	-
440 V 50 Hz	3 x 13,7	1,9	2,1	2,3	2,5
	3 x 16,5	2,2	2,5	2,7	3
	3 x 21,9	3,0	3,3	3,6	4
	3 x 27,4	3,7	4,1	4,6	5
	3 x 54,9	7,5	8,3	9,1	10
	3 x 68,6	9,3	10,3	11,4	12,5
	3 x 82,3	11,2	12,4	13,7	15
	3 x 110,0	14,9	16,5	18,2	20
	3 x 137,1	18,6	20,7	22,8	25
	3 x 164,4	22,4	24,8	27,3	30

Preglednica za določitev banke kondenzatorjev (kVAr) za doseganje želenega faktorja moči ($\cos \varphi$)

Faktor K (določen s pomočjo preglednice) je potrebno množiti z vrednostjo delovne moči, rezultat je skupna moč kondenzatorjev, potrebnih za kompenzacijo jalove energije.

Formula za izračun moči kondenzatorjev:

$$Q_c = P \cdot K$$

P – delovna moč bremena

$\cos \varphi_0 - \cos \varphi$ (0) nekompenziranega sistema (trenutno stanje)

$\cos \varphi_1 - \cos \varphi$ (1) želen faktor moči (kompenziran sistem)

Q_c – reaktivna moč kompenzacijske naprave z banko kondenzatorjev

K – faktor, določen v preglednici

Trenutno stanje (nekompenziran sistem) $\cos \varphi_0$	Želen faktor moči $\cos \varphi_1$												
	0,7	0,75	0,8	0,82	0,84	0,86	0,88	0,9	0,92	0,94	0,96	0,98	1,00
0,5	0,71	0,85	0,98	1,03	1,09	1,14	1,19	1,25	1,31	1,37	1,44	1,53	1,73
0,52	0,62	0,76	0,89	0,94	1	1,05	1,1	1,16	1,22	1,28	1,35	1,44	1,64
0,54	0,54	0,68	0,81	0,86	0,91	0,97	1,02	1,07	1,13	1,2	1,27	1,36	1,56
0,56	0,46	0,6	0,73	0,78	0,83	0,89	0,94	1	1,05	1,12	1,19	1,28	1,48
0,58	0,38	0,52	0,65	0,71	0,76	0,81	0,86	0,92	0,98	1,04	1,11	1,2	1,4
0,6	0,31	0,45	0,58	0,64	0,69	0,74	0,79	0,85	0,91	0,97	1,04	1,13	1,33
0,62	0,25	0,38	0,52	0,57	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84	0,9	0,97	1,06	1,27
0,64	0,18	0,32	0,45	0,5	0,55	0,61	0,66	0,72	0,77	0,84	0,91	1	1,2
0,66	0,12	0,26	0,39	0,44	0,49	0,54	0,6	0,65	0,71	0,78	0,85	0,94	1,14
0,68	0,06	0,2	0,33	0,38	0,43	0,48	0,54	0,59	0,65	0,72	0,79	0,88	1,08
0,7		0,14	0,27	0,32	0,37	0,43	0,48	0,54	0,59	0,66	0,73	0,82	1,02
0,72		0,08	0,21	0,27	0,32	0,37	0,42	0,48	0,54	0,6	0,67	0,76	0,96
0,74		0,03	0,16	0,21	0,26	0,32	0,37	0,42	0,48	0,55	0,62	0,71	0,91
0,76			0,11	0,16	0,21	0,26	0,32	0,37	0,43	0,49	0,56	0,65	0,86
0,78			0,05	0,1	0,16	0,21	0,26	0,32	0,38	0,44	0,51	0,6	0,8
0,8				0,05	0,1	0,16	0,21	0,27	0,32	0,39	0,46	0,55	0,75
0,82					0,05	0,1	0,16	0,21	0,27	0,34	0,41	0,49	0,7
0,84						0,05	0,11	0,16	0,22	0,28	0,35	0,44	0,65
0,86							0,05	0,11	0,17	0,23	0,3	0,39	0,59
0,88								0,06	0,11	0,18	0,25	0,34	0,54
0,9									0,06	0,12	0,19	0,28	0,48
0,92										0,06	0,13	0,22	0,43
0,94											0,07	0,16	0,36

Formule za preračune vrednosti

Moč trifaznega kondenzatorja:

$$Q_c = C \cdot 3 \cdot V^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_n$$

Primer: $3 \times 331,5 \mu\text{F}$ at 400V/50Hz
 $0,0003315 \cdot 3 \cdot 400^2 \cdot 314,16 = 50 \text{ kVAr}$
 Resonančna frekvenca in faktor (p)
 v filtrskih kompenzacijskih napravah:

$$f_r = f_n \cdot \sqrt{\frac{1}{p}} \quad \text{ali} \quad p = \left(\frac{f_n}{f_r} \right)^2$$

Primer: for $p = 0,07$ at 50 Hz; $f_r = 189 \text{ Hz}$
 Izračun faktorja moči $\cos \varphi$:

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} \quad \text{ali} \quad \cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \tan^2 \varphi}} \quad \text{ali} \quad \cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{Q}{P} \right)^2}}$$

Izbira varovalke (gG):

$$I_n = 1,6 \cdot I$$

Za $U_{\text{main}} = 400\text{V}$, $U_n = \text{min. } 690\text{V}$

Trifazni kondenzator z filtrsko dušilko v seriji

$$Q_c = \frac{C \cdot 3 \cdot V^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_n}{1 - p}$$

Primer: $3 \times 331,5 \mu\text{F}$ at 400V/50Hz at $p = 7\%$
 $0,0003315 \cdot 3 \cdot 400^2 \cdot 314,16 / 1 - 0,07 = 53,8 \text{ kVAr}$

Linijski tok kondenzatorja:

$$I = \frac{Q_c}{V \cdot \sqrt{3}} \quad \text{ali} \quad Q_c = I \cdot V \cdot \sqrt{3}$$

Primer: 25 kVAr at 400V
 $25000 / (400 \cdot 1,73) = 36 \text{ A}$

V = Nazivna napetost (V)

I = Nazivni tok (A)

f_n = Frekvenca (Hz)

f_r = Resonančna frekvenca (Hz)

p = Faktor dušilke

Q_c = Moč kondenzatorja (VAr)

C = Kapacitivnost (F, farad)

P = Delovna moč (W)

S = Navidezna moč (VA)

Q = Reaktivna (jalova) moč (VAr)

I_n = Nazivni tok varovalke (A)

U_n = Nazivna napetost varovalke (V)

Primer: $Q_c = 25 \text{ kVAr}$, $U_{\text{main}} = 400\text{V}$.

$I_n = 1,6 \cdot 36 = 57,6 \Rightarrow 63 \text{ A}$, $U_n = 690\text{V}$, gG varovalka.

Kondenzatorski kontaktorji CEM_CN



CEM 25CN



CEM 32CN



CEM 50CN



CEM 60CN



CEM 80CN

Uporaba:

Kondenzatorski kontaktorji se uporabljajo za daljinsko krmiljenje kondenzatorskih baterij, namenjenih za kompenzacijo jalove energije v nizkonapetostnih postrojenjih (kategorija uporabe AC-6b).

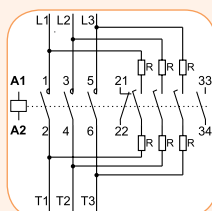
Kondenzatorski kontaktorji CEM_CN so opremljeni s prehitevajočimi pomožnimi kontakti za vklop preduporov, s čimer se zmanjšuje vklopni tok.

Prednosti

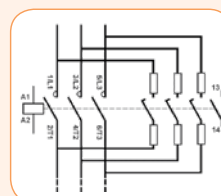
- namestitev na DIN letev in montažno ploščo
- v skladu s standardom IEC 60914-4
- visoka sigurnost delovanja
- kompaktne dimenzije
- standardna krmilna napetost 230V AC

Kondenzatorski kontaktor CEM_CN

Tip	Šifra	nazivna jalova moč 380/415V (kVAr)	prigradeni pom. kontakti	Teža [g]	Pakiranje [kos]
CEM7,5CN.11-230V-50HZ	004643800	7,5	1NC+1NO	345	1
CEM10CN.11-230V-50HZ	004643801	10	1NC+1NO	345	1
CEM18CN.10-230V-50HZ	004644130	15	1NO	619	1
CEM25CN.10-230V-50HZ	004645130	20	1NO	619	1
CEM32CN.10-230V-50HZ	004646130	25	1NO	670	1
CEM50CN.10-230V-50HZ	004648140	40	1NO	1370	1
CEM65CN.10-230V-50HZ	004649140	50	1NO	1389	1
CEM80CN.10-230V-50HZ	004650140	61	1NO	1700	1



CEM7,5CN...CEM10CN



CEM18CN...CEM65CN

Kondenzatorski kontaktorji

Delovanje:

Kondenzator ob vklopu za sistem predstavlja kratek stik. Zato je polnilni tok skozi kontaktor, ki se pojavi na začetku polnjenja povsem praznega kondenzatorja lahko zelo velik, celo do 100x večji kot nazivni tok kondenzatorja, kar poleg hude obremenitve kontaktorja vpliva tudi na življenjsko dobo samega kondenzatorja.

Zato so CEM_CN kontaktorji opremljeni z polnilnimi upori, ki ob samem vklopu kontaktorja omejijo tok v kondenzator. Polnilni upori so vezani preko prehitevalnih kontaktov kontaktorja, ki se ob vklopu glavnih kontaktov z zakasnitvijo izklopijo. Rezultat je omejitev začetnega polnilnega toka kondenzatorja in s tem daljša življenjska doba komponent v kompenzacijski napravi.

Ker pa se pomožni prehitevalni kontakti po vklopu glavnih kontaktov izklopijo, z zakasnitvijo 5 ms, se polnilni upori ne pregrevajo. Ta del pomožnega vezja služi samo za omejevanje polnilnega toka ob povsem praznem kondenzatorju, ki pa s polnjenjem kondenzatorja pada.

Kondenzatorski kontaktorji CEM_CN (230 V 50/60 Hz)

			CEM7,5CN.11- 230V-50Hz	CEM10CN.11- 230V-50Hz	CEM18CN.10- 230V-50Hz	CEM25CN.10- 230V-50Hz	CEM32CN.10- 230V-50Hz	CEM50CN.10- 230V-50Hz	CEM65CN.10- 230V-50Hz	CEM80CN.10- 230V-50Hz
Napetost(V)/ Nazivna moč (kVAr)	220-230V	kVAr	4 (230V)	5 (230V)	8	11	15	25	30	35
	380-415V	kVAr	7,5 (400V)	10 (400V)	15	20	25	40	50	61
	440V	kVAr	7,5	10	16	23	30	45	60	71
AC-6b (t° = 55°C)	480V	kVAr	9 (500V)	12,5	17	25	33	50	65	77
	660-690V	kVAr	11	22	25	34	45	65	87	106
AC-6b kategorija uporabe(I _e)	(55°C)	A	11	22	21	30	40	60	77	93
AC-6b kategorija uporabe(I _e)	(70°C)	A	-	-	15	22	34	50	62	67
Priporočena max. varovalka (gL/gG)	A		25	35	35	50	63	100	125	160
Presek	mm²		1,5...6	1,5...6	6	2 x 10	2 x 16	2 x 35	2 x 35	35
Pritezni moment	N.m.		1,2	1,2	1 ... 1,7	1,6 ... 3	2,5 ... 4	4 ... 6	4 ... 6	5 ... 6,5
Max električna delovna frekvenca op/h**			240			120				
Vgrajeni pomožni kontakti			1xNO, 1xNC	1xNO, 1xNC	1xNO	1xNO	1xNO	1xNO	1xNO	1xNO
Električna življenjska doba	..x10³		250	250	100					
Dimenzije (W/H/D)	mm		45/101/108	45/101/108	45/113/129	45/113/129	55/125/140	66/185/158	66/185/158	75/185/167
Šifra			004643800	004643801	004644130	004645130	004646130	004648140	004649140	004650140
Teža	g		345	345	619	619	670	1370	1389	1700

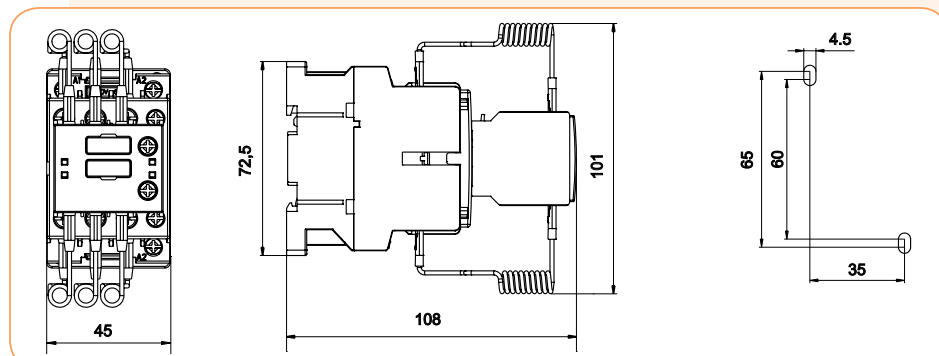
*Pribor (pomožni kontakti za CEM18CN - CEM80CN in drug pribor) so v ETICON, stran 232

** Čas ponovnega polnjenja (reconnection time) ne sme trajati manj kot 1 minuto

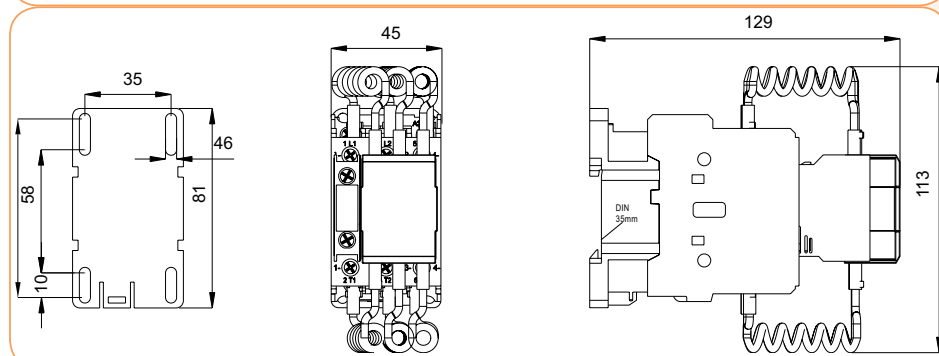
Pomožni kontakti blok - stranski - za CEM7,5 in CEM10CN

Tip	Šifra	opis	za uporabo z	vezalna shema	Teža [g]	Pakiranje [kos]
BCMLE11	004643802	1NO + 1NC	CEM7,5CN & CEM10CN		50	2

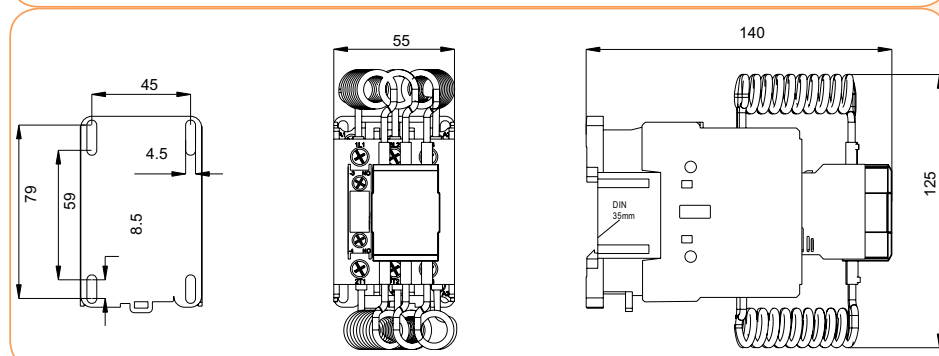
CEM 7,5CN, CEM 10CN



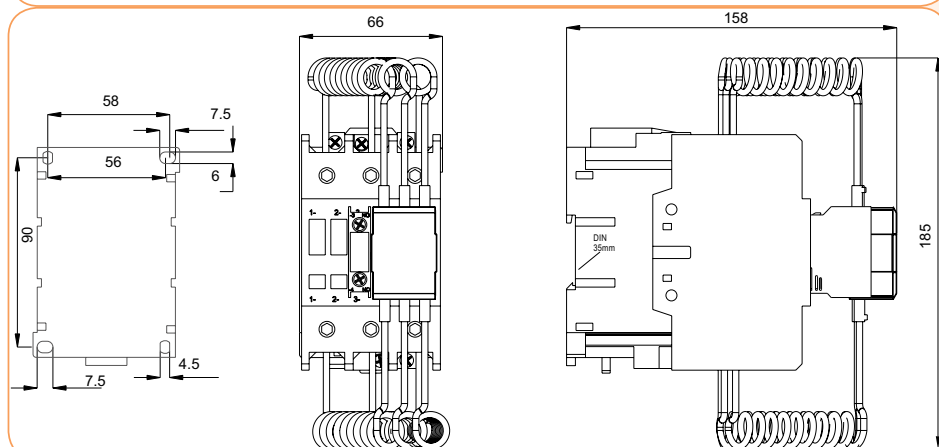
CEM 18CN, CEM 25CN



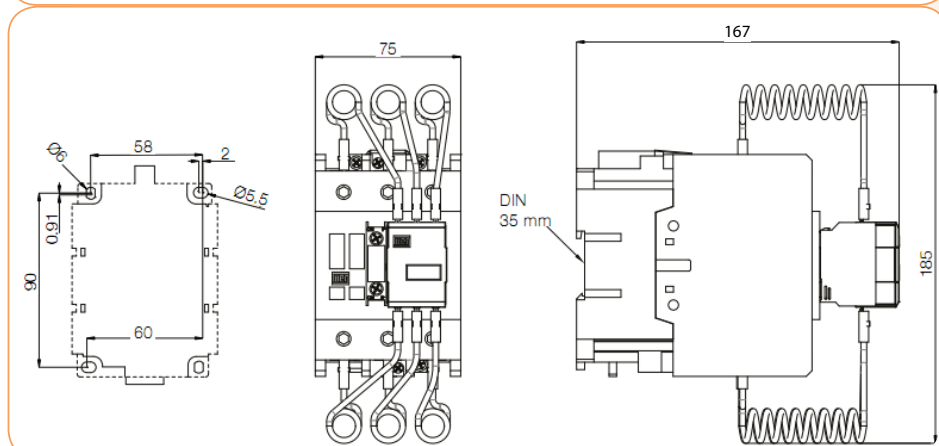
CEM 32CN



CEM 50CN, CEM 65CN



CEM 80CN



PFC kontrolnik faktorja moči

Kontrolniki za avtomatske kompenzacijske naprave serije PFC 6, 8, 12 RS

Opis

Eden od najbolj učinkovitih načinov zmanjševanja stroškov energije za industrijske odjemalce je kompenzacija reaktivne energije. Reaktivna energija se industrijskim odjemalcem zaračunava posebej po ceniku in pravilih, ki se lahko od države do države razlikuje. Najbolj pogosto se uporabljajo avtomatske centralne kompenzacijske naprave, kjer regulator na osnovi potrebe po reaktivni moči vklaplja in izklaplja posamezne kondenzatorske stopnje. Regulator vpliva tudi na življenjsko dobo kompenzacijske naprave (pogostost vklopov/izklopov posameznih stopenj, kroženje, zakasnitev med ponovnimi vklopi, kontrola temperature...).

Prednosti

- Krožno delovanje: Regulator kondenzatorske stopnje, ki so po velikosti iste, uporablja izmenično, da zagotovi enakomerno uporabo in s tem daljšo življenjsko dobo.

- Hitro reagiranje: Optimalna regulacija z minimalnim številom preklapov stopenj.

Metode regulacije:

Regulator z meritvijo napetosti in toka ugotavlja fazni kot (faktor moči), s tem zahtevo sistema po reaktivni moči za želeni faktor moči. Regulator lahko z avtomatskim zaznavanjem shrani velikosti posameznih stopenj ali pa jih uporabnik vnese ročno. Tako po potrebi vključuje/izključuje posamezne stopnje.

Regulacija s povprečenjem (priporočena / privzeta nastavitev: `_CS -> on`): Regulator po določenem času izmeri povprečno vrednost faktorja moči in določi potrebno moč za kompenzacijo reaktivne moči. S tem načinom delovanja se število potrebnih vklopov/izklopov posameznih stopenj zmanjša, želen faktor moči pa je dosežen bolj natančno.

Trenutna regulacija (`_CS -> off`): Regulator odreagira na vse spremembe sproti, v tem primeru je priporočena nastavitev želenega $\cos\phi$ na višjo od želene.

SHTD (`_CS -> auto`): način predviden za državo kot je Litva, kjer je zahtevan faktor moči točno 1 brez odstopanj.

Prednosti:

- Meritev U, I, P, Q, S, $\cos\phi$, THDU, THDI, lihi harmoniki do 19., temperatura
- Trije načini regulacije (povprečna regulacija privzeta)
- 6 in 8 stopenjski regulator v ohišju 97x97mm
- Možnost avtomatske detekcije posameznih stopenj in merilnega tokokroga (breme med postopkom avto detekcije ne sme variirati).
- Delovanje z 1A in 5A tokovnimi transformatorji (sekundar)
- vgrajen senzor temperature
- Nastavitev temperature za izklop stopenj in zagon ventilatorja
- Primerno tudi za aplikacije, kjer je zahtevana dekompenzacija
- Spremljanje števila vklopov stopenj in čas delovanja
- Shranjene min in max vrednosti
- Nastavitev min. časa ponovnega vklopa posamezne stopnje (discharging time) in min. čas vključenja stopnje.
- zadnji izhod je možno uporabiti za alarm ali kondenzatorsko stopnjo
- vhod za 2. tarifo (samo PFC 12 RS)
- nastavljeni alarmi in poseben izhod samo za alarm, samo PFC 12 RS.

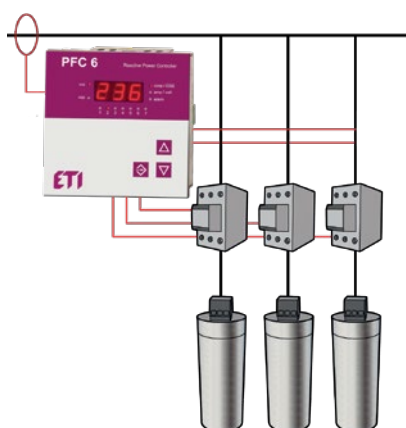
Regulatorji za kompenzacijo 3 faznih simetričnih bremen (meritev toka v eni fazi)



Regulatorji PFC 6 RS (6 stopenj), PFC 8 RS (8 stopenj) in PFC 12 RS (12 stopenj) so namenjeni uporabi v avtomatskih centralnih kompenzacijskih napravah za nizko in srednjo napetost. Relejski izhodi omogočajo uporabo z elektromehanskimi kontaktorji. Delovanje in regulacija možna v vseh 4 kvadrantih, možnost avtomatske detekcije, visoka občutljivost in zanesljivost delovanja, robustnost (kovinsko ohišje).

Tehnični podatki

Napajalna in merilna napetost	400 VAC (+10%, -15%)
Frekvenca	50 Hz / 60 Hz
Lastna poraba	<3,2 VA
Območje meritev toka	5mA - 6A
Točnost meritev toka	± 0,2%
Točnost meritev napetosti	± 0,5%
Točnost meritev THDu in THDI	(U>10%UN) ±5% / (I>10%IN) ±5%
Točnost meritev faznega kota pri I>3%	± 3° (drugače ±1°)
Preklopna zmogljivost izhodne stopnje (releji)	250 V AC / 5 A
Območje želenega faktorja moči	0.8 induktiven ÷ 0.8 kapacitiven
Zakasnitev ponovnega vkopa stopnje	5 ÷ 900 s
Zakasnitev izklopa stopnje	5 ÷ 900 s
Nastavitev posamezne stopnje	999 kVAr induktivna ÷ 999 kVAr kapacitivna
Detekcija povezave (merilni tokokrog)	ročna / avtomatska
Komunikacijski vmesnik	RS485 (Modbus RTU)
Temperaturno območje delovanja	-40°C ÷ +70°C
IP stopnja zaščite	IP20 zadaj, IP54 sprednji panel
Globina regulatorja	55mm
Standardi	EN 61010-1, EN50081-1, EN50082-1



Tip	Šifra	Nazivna napetost Un	Opis	Komunikacijski modul	Teža [kg]	Pakiranje [kos]
PFC 6 RS	004656905	400 V AC (+10%, -15%)	Meritev toka v eni fazi	RS485	0,65	1
PFC 8 RS	004656906				0,65	1
PFC 12 RS	004656907				1,2	1

Technical data

Tip	Število stopenj	Merilna in napajalna napetost	LED segmentni prikaz	Vnos tarife	Alarm izhod	Zadnji korak alarm izhod	Trifazni tok meritev	RS 485 komunikacijski modul	Sprednji panel dimenzije	Panel izrez
PFC 6 RS	6	400V AC	✓			•		•	97x97mm	91x91mm
PFC 8 RS	8					•		•	97x97mm	91x91mm
PFC 12 RS	12			•	•			•	144x144mm	138x138mm

Nadzor nadtemperature

Krmilnik ponuja dvonivojski ALARM za temperaturo. Prvi nivo aktivira ventilatorje v omari. Drugi nivo odklopi vse stopnje, ter pošlje ALARM opozorilo na zaslon.

Meni s simboli

Vsak parameter v nadzornem in servisnem meniju je predstavljen s tremi od štirih simbolov. Simboli so logični in omogočajo prijazno uporabniško izkušnjo. Z njimi je omogočeno enostavno razumevanje vseh parametrov in izmerjenih vrednosti prikazanih na segmentnem zaslonu.

Dvobarvna LED indikacija

Vsaka stopnja regulatorja-krmilnika ima status delovanja prikazan z dvobarvnim LED indikatorjem. Različne barve prikazujejo različne statuse in nastavitve vsake stopnje.

Zadnja stopnja kot alarmni izhod PFC 6 RS, PFC 8 RS

Zadnja stopnja se normalno uporablja kot navadna kompenzacijska stopnja. Lahko se jo odstrani iz kompenzacijskega dela, ter se jo uporabi kot alarmni izhod. Nastavitev zadnje stopnje kot alarmnega izhoda, se izvede v nastavitvenem meniju.

RS485 vmesnik

Regulatorji za avtomatske kompenzacijske naprave so opremljeni z RS485 komunikacijskim vmesnikom s komunikacijskim protokolom Modbus RTU.

Merjenje harmonikov

Regulatorji ponujajo širok nabor meritev, ki so podprte s THDU, THDI zlasti lihi harmoniki U in I vse do 19. reda.

Dekompenzacija

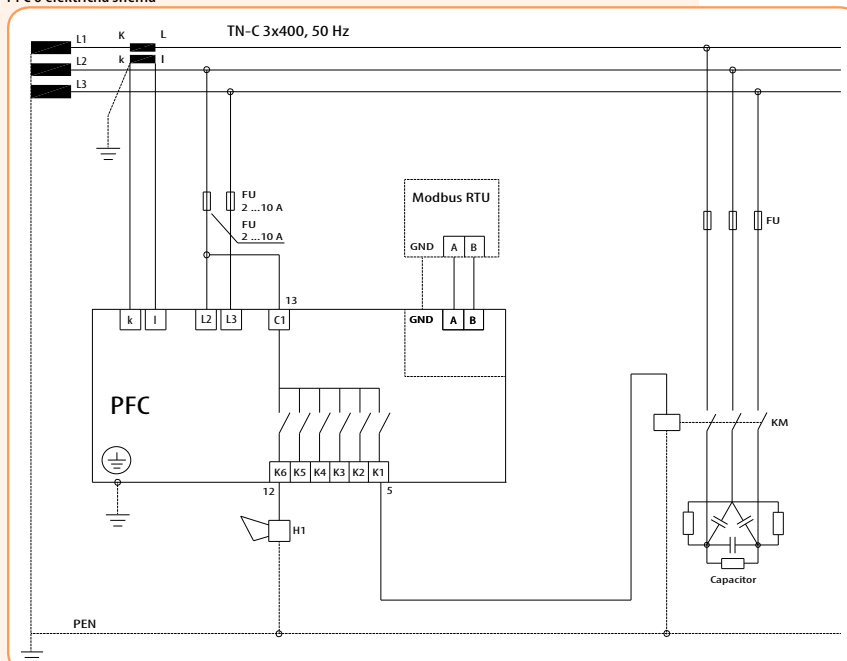
Regulatorji imajo funkcijo pametne dekompenzacije s številnimi stopnjami izvedenimi z dušilkami. To je podobno kot kompenzacija z kondenzatorji oz. po ena dušilka se aktivira s kondenzatorskimi stopnjami.

Tarifni vhod, PFC 12 RS

Regulator faktorja moči ima vhod za drugo tarifo $\cos \phi$. Vrednost drugega tarifnega $\cos \phi$ se določi v servisnem meniju. Sprejem signala na vhodu aktivira drugo tarifo $\cos \phi$.

Priključna shema za avtomatski sistem PFC

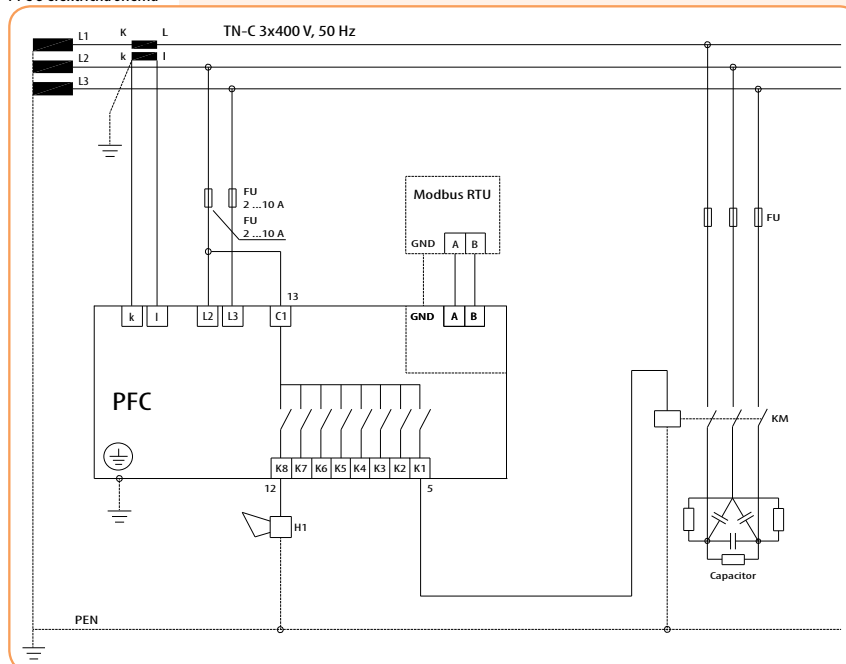
PFC 6 električna shema



*Kondenzatorske stopnje z enakimi kVar morajo biti povezane ena ob drugi. (ne smejo biti različne vrednosti vmes).

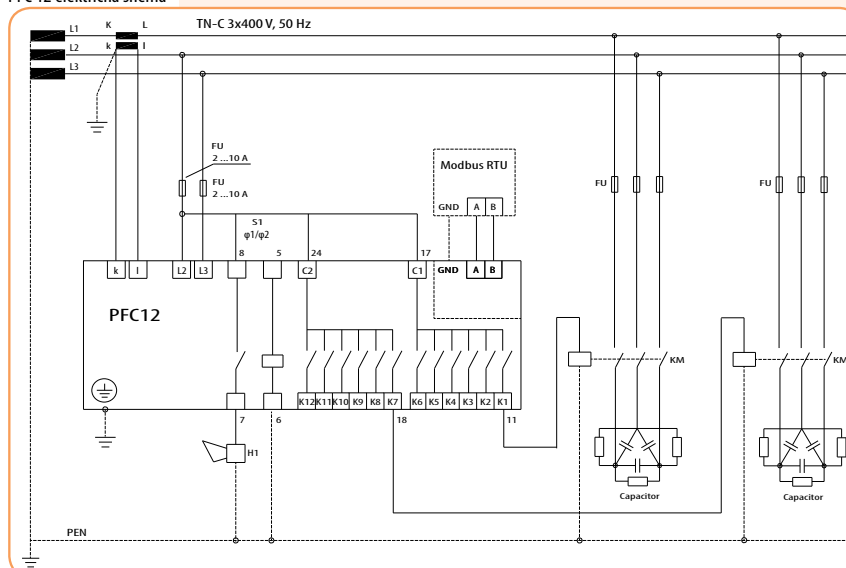
**Pred odklopom tokokroga, naredi kratek stik na tokovnem transformatorju.

PFC 8 električna shema



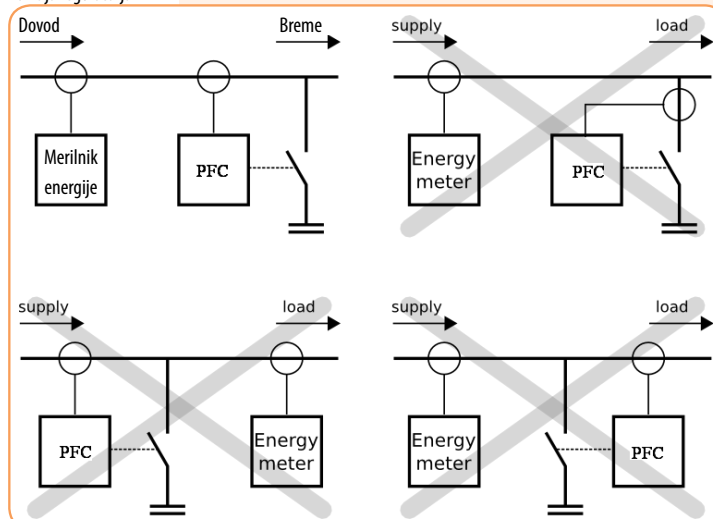
*Kondenzatorske stopnje z enakimi kVar morajo biti povezane ena ob drugi. (ne smejo biti različne vrednosti vmes).
 **Pred odklopom tokokroga, naredi kratek stik na tokovnem transformatorju.

PFC 12 električna shema



*Kondenzatorske stopnje z enakimi kVar morajo biti povezane ena ob drugi. (ne smejo biti različne vrednosti vmes).
 **Pred odklopom tokokroga, naredi kratek stik na tokovnem transformatorju.

Pozicija regulatorja



Trifazne filtrske dušilke

Tehnični podatki

Standardi	IEC-60289; IEC-076
Toleranca "L"	3%
Dovoljena preobremenitev	1,07 x I _n
Linearnost	1,60 x I _n
Toplotna izolacija	F (155°C)
Termični razred	90°C
Temperatura okolice	45°C
Izolacijska upornost	4KV
Stopnja zaščite	IP00
Faktor dušenja (p%)	7% - 14%

Opis - Jedro filtrskih dušilk je narejeno iz nizko izgubne hladno valjane pločevine. Žica navitja je lahko iz bakra ali pa iz aluminija, temperaturni razred F (155°C) z vgrajenim termičnim varovalom.

Navitje dušilke je izvedeno tako, da zagotavlja kar največ odvajanja toplote.

Na razpolago so izvedbe s faktorjem p 7% ali 14% z resonančno frekvenco 189Hz in 134Hz v 50Hz omrežjih.

Uporaba filtrskih dušilk je namenjena eliminaciji višje harmonikov, ki lahko vodijo v neželen pojav resonance in s tem uničenja. Višje harmoniki povzročajo tudi pospešeno degradacijo kondenzatorjev (pregrevanje).

Preglednica tipov filtrskih dušilk za uporabo v bankah kondenzatorjev

400V-50Hz-7%-189Hz baker

Tip	Reaktivna moč (kVar)	Šifra	Izgubna moč (W)	Induktivnost (mH)	Priporočena kapacitivnost μ F	Nazivni tok (A) I_{eff}	Teža (kg)	Ustreden kondenzator
HFL 7/5 Cu	5	004656800	30	7,66	3x 30,84	7,2	7,5	2x LPC 3 kVar, 460V, 50HZ
HFL 7/10 Cu	10	004656801	60	3,83	3x 61,67	14,4	8,5	LPC 12.5 kVar, 460V, 50HZ
HFL 7/12,5 Cu	12,5	004656802	70	3,07	3x 77,09	18	9	LPC 15 kVar, 460V, 50HZ
HFL 7/15 Cu	15	004656803	80	2,56	3x 92,51	21,7	9,5	LPC 20 kVar, 480V, 50HZ
HFL 7/20 Cu	20	004656804	100	1,92	3x 123,35	28,9	16	LPC 25 kVar, 460V, 50HZ
HFL 7/25 Cu	25	004656805	110	1,53	3x 154,18	36,1	16,5	LPC 30 kVar, 460V, 50HZ
HFL 7/30 Cu	30	004656806	120	1,28	3x 185,02	43,3	17,5	LPC 40 kVar, 480V, 50HZ
HFL 7/40 Cu	40	004656807	150	0,96	3x 246,69	57,7	28,5	LPC 50 kVar, 460V, 50HZ
HFL 7/50 Cu	50	004656808	180	0,77	3x 308,36	72,2	30	2x LPC 30.8 kVar, 460V, 50HZ
HFL 7/100 Cu	100	004656809	350	0,38	3x 616,73	144	43	4x LPC 30.8 kVar, 460V, 50HZ

400V-50Hz-14%-134Hz baker

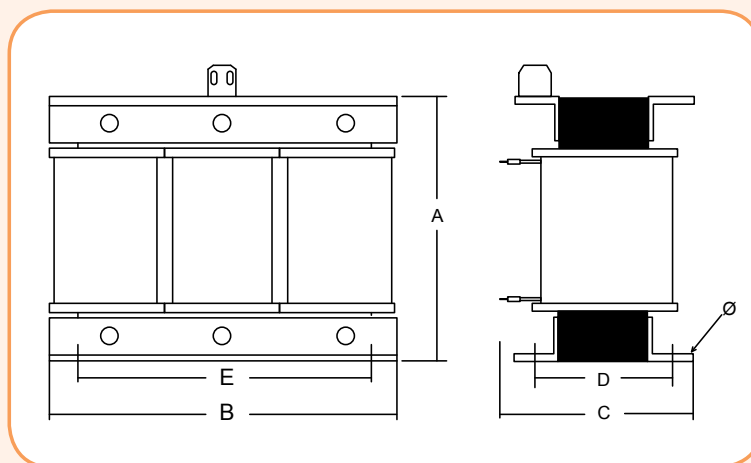
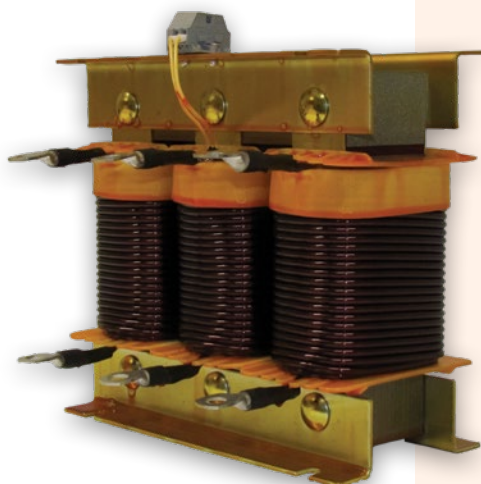
Tip	Reaktivna moč (kVar)	Šifra	Izgubna moč (W)	Induktivnost (mH)	Priporočena kapacitivnost μ F	Nazivni tok (A) I_{eff}	Teža (kg)	Ustreden kondenzator
HFL 14/5 Cu	5	004656810	60	16,58	3x 28,52	7,2	15	2x LPC 3 kVar, 480V, 50HZ
HFL 14/10 Cu	10	004656811	90	8,29	3x 57,03	14,4	15	LPC 15 kVar, 525V, 50HZ
HFL 14/12,5 Cu	12,5	004656812	120	6,63	3x 71,29	18	16	LPC 15 kVar, 480V, 50HZ
HFL 14/15 Cu	15	004656813	150	5,53	3x 85,55	21,7	16	LPC 20 kVar, 480V, 50HZ
HFL 14/20 Cu	20	004656814	150	4,15	3x 114,06	28,9	19,5	LPC 25 kVar, 480V, 50HZ
HFL 14/25 Cu	25	004656815	190	3,32	3x 142,58	36,1	20,5	LPC 30 kVar, 480V, 50HZ
HFL 14/30 Cu	30	004656816	220	2,76	3x 171,09	43,3	31	LPC 40 kVar, 480V, 50HZ
HFL 14/40 Cu	40	004656817	290	2,07	3x 228,12	57,7	34,5	LPC 50 kVar, 480V, 50HZ
HFL 14/50 Cu	50	004656818	330	1,66	3x 285,15	72,2	37	2x LPC 30 kVar, 480V, 50HZ

400V-50Hz-7%-189Hz aluminij

Tip	Reaktivna moč (kVar)	Šifra	Izgubna moč (W)	Induktivnost (mH)	Priporočena kapacitivnost μ F	Nazivni tok (A) I_{eff}	Teža (kg)	Ustreden kondenzator
HFL 7/20 Al	20	004656820	100	1,92	3x 123,35	28,9	14,5	LPC 25 kVar, 460V, 50HZ
HFL 7/25 Al	25	004656821	120	1,53	3x 154,18	36,1	17	LPC 30 kVar, 460V, 50HZ
HFL 7/30 Al	30	004656822	130	1,28	3x 185,02	43,3	26	LPC 40 kVar, 480V, 50HZ
HFL 7/40 Al	40	004656823	160	0,96	3x 246,69	57,7	26,5	LPC 50 kVar, 460V, 50HZ
HFL 7/50 Al	50	004656824	200	0,77	3x 308,36	72,2	27	2x LPC 30.8 kVar, 460V, 50HZ

400V-50Hz-14%-134Hz aluminij

Tip	Reaktivna moč (kVar)	Šifra	Izgubna moč (W)	Induktivnost (mH)	Priporočena kapacitivnost μF	Nazivni tok (A) I_{eff}	Teža (kg)	Ustresen kondenzator
HFL 14/20 Al	20	004656830	170	4,15	3x 114,06	28,9	27	LPC 25 kVar, 480V, 50HZ
HFL 14/25 Al	25	004656831	200	3,32	3x 142,58	36,1	27	LPC 30 kVar, 480V, 50HZ
HFL 14/30 Al	30	004656832	240	2,76	3x 171,09	43,3	44	LPC 40 kVar, 480V, 50HZ
HFL 14/40 Al	40	004656833	290	2,07	3x 228,12	57,7	44,5	LPC 50 kVar, 480V, 50HZ
HFL 14/50 Al	50	004656834	370	1,66	3x 285,15	72,2	45	2x LPC 30 kVar, 480V, 50HZ



Navitje z bakrenim vodnikom

Tip	Dimenzije mm					
Cu	A	B	C	D	E	Φ
HFL 7/5 Cu	170	180	80	70	140	9
HFL 7/10 Cu	170	180	90	80	140	9
HFL 7/12,5 Cu	170	180	90	80	140	9
HFL 7/15 Cu	170	180	90	80	140	9
HFL 7/20 Cu	220	240	100	90	200	9
HFL 7/25 Cu	220	240	100	90	200	9
HFL 7/30 Cu	220	240	100	90	200	9
HFL 7/40 Cu	270	300	120	100	200	9
HFL 7/50 Cu	270	300	120	100	200	9
HFL 7/100 Cu	320	360	150	125	300	9

Navitje z bakrenim vodnikom

Tip	Dimenzije mm					
Cu	A	B	C	D	E	Φ
HFL 14/5 Cu	220	240	100	90	200	9
HFL 14/10 Cu	220	240	100	90	200	9
HFL 14/12,5 Cu	220	240	100	90	200	9
HFL 14/15 Cu	220	240	100	90	200	9
HFL 14/20 Cu	220	240	110	100	200	9
HFL 14/25 Cu	220	240	110	100	200	9
HFL 14/30 Cu	270	300	120	100	200	9
HFL 14/40 Cu	270	300	130	110	200	9
HFL 14/50 Cu	270	300	130	110	200	9

Navitje z aluminijastim vodnikom

Tip	Dimenzije mm					
Al	A	B	C	D	E	Φ
HFL 7/20 Al	220	240	100	90	200	9
HFL 7/25 Al	220	240	110	100	200	9
HFL 7/30 Al	270	300	120	100	200	9
HFL 7/40 Al	270	300	120	100	200	9
HFL 7/50 Al	270	300	120	100	200	9

Navitje z aluminijastim vodnikom

Tip	Dimenzije mm					
Al	A	B	C	D	E	Φ
HFL 14/20 Al	270	300	120	100	200	9
HFL 14/25 Al	270	300	120	100	200	9
HFL 14/30 Al	320	360	160	135	300	9
HFL 14/40 Al	320	360	160	135	300	9
HFL 14/50 Al	320	360	160	135	300	9