



ZEZ
SILKO

**POWER FACTOR CORRECTION
KOMPENZACE JALOVÉ ENERGIE**



KCA-2011-1

POWER FACTOR CORRECTION	KOMPENZACE JALOVÉ ENERGIE	.....	4
INDIVIDUAL PFC CALCULATION	STANOVENÍ VELIKOSTI KOMPENZAČNÍHO KONDENZÁTORU	.....	6
TYPE DESCRIPTION	TYPOVÉ ZNAKY KONDENZÁTORŮ	.....	7
LOW-VOLTAGE CAPACITORS (CYLINDRICAL)	KOMPENZAČNÍ KONDENZÁTORY NN (VÁLCOVÁ AL NÁDOBA)	.....	8
CLAMPS FOR CYLINDRICAL CAPACITORS	OBJÍMKY PRO KONDENZÁTORY	.....	13
MEDIUM VOLTAGE CAPACITORS	KOMPENZAČNÍ KONDENZÁTORY VN	.....	15
PFC CONTROLLER PFR6 / PFR12	REGULÁTOR JALOVÉHO VÝKONU PFR6 / PFR12	.....	19
PFC CONTROLLER NOVAR 1106 / 1114	REGULÁTOR JALOVÉHO VÝKONU NOVAR 1106 / 1114	.....	20
MV VACUUM CONTACTOR - LVC	VAKUOVÝ STYKAČ VN - LVC	.....	21
CAPACITOR SWITCHING CONTACTORS GMC	KONDENZÁTOROVÉ STYKAČE GMC	.....	22
CAPACITOR SWITCHING CONTACTORS K3	KONDENZÁTOROVÉ STYKAČE K3	.....	24
MV INRUSH CURRENT REACTORS 7,2/12 kV - OUTDOOR	VN SPÍNACÍ TLUMIVKY 7,2/12 kV - VENKOVNÍ	.....	26
MV INRUSH CURRENT REACTORS 7,2/12 kV - INDOOR	VN SPÍNACÍ TLUMIVKY 7,2/12 kV - VNITŘNÍ	.....	27
DETUNED REACTORS	OCHRANNÉ TLUMIVKY	.....	28
SPLIT CORE CURRENT TRANSFORMERS	MĚŘÍCÍ TRANSFORMÁTORY PROUDU	.....	30
LV CAPACITORS PROTECTION	JIŠTĚNÍ NN KONDENZÁTORŮ	.....	32
FAST DISCHARGE RESISTORS, RD SERIES	RYCHLOVYBÍJECÍ ODPORY, SÉRIE RD	.....	32
LV AUTOMATIC CAPACITOR BANKS	KOMPENZAČNÍ ROZVÁDĚČE NN	.....	33
MV CAPACITOR BANKS	KOMPENZAČNÍ ROZVÁDĚČE VN	.....	34

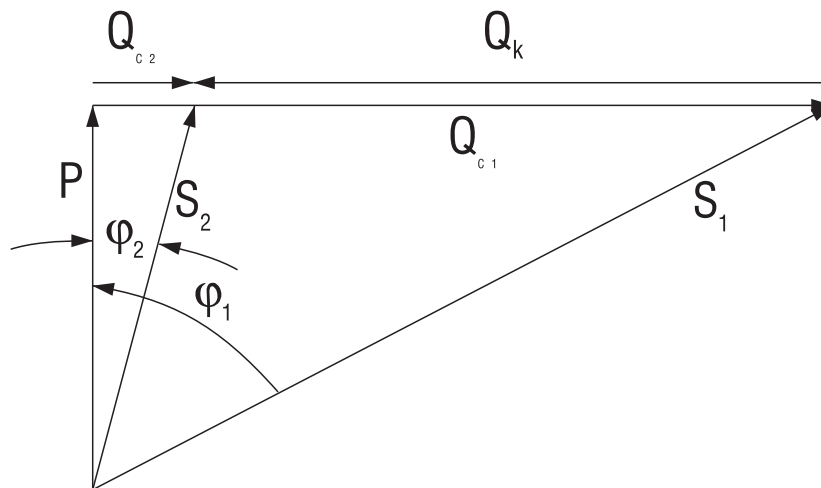
Under normal operating conditions an electrical equipment (electric motors, welding machines, fluorescent lamps) consumes not only active energy from the power line, but also reactive energy. From the physical viewpoint, the reactive energy is necessary to secure a correct function of these devices. However, sum of both energies applies load to transmission networks. The effort is to connect correctly designed capacitor to the appliance, which supplies the reactive energy directly to the appliance. It reduces the amount of reactive energy transmitted through the power line. This solution is designated as the power factor correction.

The quality of PF correction is given by the power factor $\cos \varphi$, which is a ratio of real and apparent power. The ideal goal is to achieve $\cos \varphi = 1$. Usually customer is penalized for the power factor lower than 0.95.

The following types of PF correction are used:

individual, group and central. In case of individual PF correction the capacitor is switched directly with the appliance. Group and central PF correction is suitable for more extensive electrical systems with variable loading. Switching of capacitors is controlled by the microprocessor controller, which ensures achievement of the optimum power factor.

The reactive power necessary to achieve the power factor required:



$$Q_{c2} = P \times (\operatorname{tg} \arccos \varphi_1 - \operatorname{tg} \arccos \varphi_2)$$

Q_{c2} - reactive power of the capacitor required
 P - real power of the appliance
 $\cos \varphi_1$ - original power factor
 $\cos \varphi_2$ - resulting power factor

Development of semiconductor technology has adverse impacts on the alternating current network. Sinusoidal waveform is distorted by consumption of the reactive energy with non-sinusoidal pattern of currents. Distortion can be expressed by the content of higher harmonics. The content of harmonics increases the capacitor current, since its impedance decreases with increasing frequency. This may cause damage of capacitor, unsatisfactory switching of circuit breakers and incorrect operation of the end equipment. This situation can be resolved by installation of capacitors with reactors (detuned PF correction), which attenuate the resonance circuit and such installation has also a partial filtering effect – it reduces the distortion level in the network. It is recommended in situations, where the share of equipment generating higher harmonics exceeds 20% of the total load. Filtering circuits are used for removal of higher percent share of harmonics from the network. Capacitor in detuned PF correction is exposed to higher voltage than network voltage. This is caused by serial connection of the reactor and capacitor.

Za normálních provozních podmínek některá elektrická zařízení (el. motory, svářečky, zářivky) nespotebouvají ze sítě pouze činnou energii, ale i energii jalovou. Ta je nezbytná, z fyzikálního hlediska, pro zajištění správné funkce těchto zařízení. Součet obou energií ale zatěžuje přenosové sítě. Snahou je připojit ke spotřebiči správně navržený kondenzátor, který dodává jalovou energii přímo spotřebiči. Sníží se tím velikost jalové energie přenášené po síti. Toto řešení označujeme kompenzací jalové energie.

Kvalita kompenzace se udává účinníkem $\cos \varphi$, což je poměr činného a zdánlivého výkonu. Ideálním stavem je docílit $\cos \varphi = 1$. Odběratel v ČR je penalizován za účinník nižší než 0,95.

Jsou používány tyto druhy kompenzace:

individuální, skupinová a centrální. U individuální kompenzace je kondenzátor spínán přímo se spotřebičem. Skupinová a centrální kompenzace je vhodná pro rozsáhlejší elektrické systémy s proměnnou zátěží. Spínání kondenzátorů je řízeno mikroprocesorovým regulátorem, který zajišťuje dosažení optimálního účinníku.

Jalový výkon potřebný k dosažení požadovaného účinníku:

$$Q_{c2} = P \times (\operatorname{tg} \arccos \varphi_1 - \operatorname{tg} \arccos \varphi_2)$$

Q_{c2} – jalový výkon požadovaného komp. kondenzátoru
 P – činný výkon spotřebiče
 $\cos \varphi_1$ – původní účinník
 $\cos \varphi_2$ – výsledný účinník

Rozvoj polovodičové technologie má negativní vliv na střídavou síť. Odběrem jalové energie s nesinusovým průběhem proudů dojde ke zkreslení sinusového průběhu. Zkreslení se dá vyjádřit obsahem vyšších harmonických. Obsah harmonických vede ke zvýšení proudu kondenzátoru, protože jeho impedance klesá se zvyšujícím se kmitočtem. Následkem může být poškození kondenzátoru, nevyhovující vypínání jističů, nesprávná funkce koncových zařízení. Řešením může být instalace kondenzátorů s tlumivkami (chráněné kompenzace), čímž se zatluší rezonanční obvod a instalace má také částečný filtrační efekt – snižuje úroveň zkreslení v síti. Doporučuje se všude tam, kde podíl zařízení generujících vyšší harmonické je vyšší než 20% celkové kompenzované zátěže. Pro odstranění vyššího procenta harmonických ze sítě se užívají filtrační obvody. Kondenzátor v chráněných kompenzacích je vystaven vyššímu napětí, než je napětí sítě, což je způsobeno sériovým zapojením tlumivky a kondenzátoru.

Capacitors are produced in MKP and MKV systems. Both dielectric systems are self-healing. Metal plated layer is evaporated in case of the voltage breakdown. Formed insulating surface is very small and does not effected the functionality of the capacitor. Capacitors windings are inserted into aluminium container. Container is equipped with the overpressure disconnecter.

MKP capacitors are made of one-side metallized PP film. Contacting of the winding is performed by zinc spraying. This configuration is dry without impregnant.

As for MKV capacitor, electrodes are of metallized paper on both sides and PP foil serves as a dielectric. The system is impregnated by mineral oil. MKV capacitors are suitable for higher power loading and higher ambient temperature.

In the meantime the capacitors are produced mainly in MKP system, MKV capacitors are produced only exceptionally, for special projects.

Fuses and cross-section of conductors

PFC correction capacitors should be provided with fuses with a slow breaking characteristic (gG). Cross-section of conductors should be sized to at least 1,6 - 1,8 multiple of capacitor's rated current (see table - recommended cross-sections of conductors and sizing of fuses).

Connection of capacitors shall be performed only by Cu conductors based on the following table.

Kondenzátory jsou vyráběny v systémech MKP nebo MKV. Oba dielektrické systémy jsou samohojivé. Pokovená vrstva je v případě napětového průrazu odpařena. Vzniklá izolační plocha je velmi malá a nemá vliv na funkci kondenzátoru. Svitky kondenzátoru jsou složeny do hliníkové nádoby. Nádoba je opatřena přetlakovým odpojovačem.

Kondenzátory MKP jsou vyrobeny z jednostranně pokoveného PP filmu. Kontaktování svitku je provedeno šopováním zinku. Toto provedení je suché, bez olejové náplně.

U kondenzátoru MKV tvoří elektrody oboustranně pokovený papír, dielektrikem je PP fólie. Celý systém je impregnován minerálním olejem. MKV kondenzátory jsou proto vhodné pro vyšší výkonové zatížení a vyšší okolní teplotu.

V současnosti se kondenzátory vyrábí převážně v systému MKP, MKV kondenzátory se již vyrábějí pouze výjimečně, pro speciální projekty.

Pojistky a průřez vodičů

Kompenzační kondenzátory by měly být jištěny pojistkami s pomalou vypínací charakteristikou (gG). Průřez vodičů by měl být dimenzován alespoň na 1,6 – 1,8 násobek jmenovitého proudu kondenzátoru (viz tabulka – doporučené průřezy vodičů a dimenzování pojistek).

Kondenzátory se připojují pouze Cu vodiči dle tabulky.

Rated current of three-phase capacitor Jmenovitý proud 3 fázového kondenzátoru	Power rating at 400 V 3 fáz. kompenzační výkon při 400 V	Recommended cross-section of connection bundled Cu conductors Doporučený průřez připojovacích sláňných Cu vodičů	Fuse rated current Jmenovitý proud pojistky
[A]	[kvar]	[mm ²]	[A]
2,9	2	2,5	8
3,6	2,5	2,5	8
4,5	3,15	2,5	10
5,8	4	2,5	10
7,2	5	2,5	16
9	6,25	2,5	16
11,5	8	4	20
14,4	10	4	25
18,1	12,5	6	32
21,7	15	6	40
28,8	20	10	50
36,1	25	10	63
43,4	30	16	80
50,5	35	16	100
57,7	40	25	100
72,2	50	25	125
86,6	60	35	160
115,5	80	70	200
144,3	100	95	250

Individual PFC for transformers
Individuální kompenzace trojfázových transformátorů

Transformer power Výkon transformátorů [kvar]	Transformátory s orientovanými plechy		Transformátory s neorientovanými plechy	
	6 až 22/0,4 kV Capacitor power Výkon kondenzátorů [kvar]	35/0,4 kV Capacitor power Výkon kondenzátorů [kvar]	6 až 22/0,4 kV Capacitor power Výkon kondenzátorů [kvar]	35/0,4 kV Capacitor power Výkon kondenzátorů [kvar]
100	3	4	7	8
125	-	-	9	10
160	4	4	10	12
200	-	-	12	14
250	5	6	15	17
315	-	-	18	21
400	6	7	22	26
500	-	-	27	32
630	8	8	32	38
800	-	-	40	47
1 000	10	11	50	57
1 250	-	-	63	69
1 600	12	13	77	88
2 500	22	22	-	-
4 000	27	27	-	-
6 300	35	35	-	-
10 000	45	45	-	-

Individual PFC for motors
Individuální kompenzace asynchronních motorů

Motor power / Výkon motoru	kW	2,2	3	3,7	4	5,5	6,3	7,5	10	11	13	15	17	18,5	20	22
Capacitor power for motors up to 1 000 turn/min. Výkon kondenzátoru pro motory pod 1 000 ot/min.	kvar	1	1	2	2	3	3	3	5	5	6	7	7	8	9	10
Capacitor power for motors from 1 000 turn/min. Výkon kondenzátoru pro motory nad 1 000 ot/min.	kvar	1	1	1	2	2	2	3	4	4	5	5	6	7	7	8

Motor power / Výkon motoru	kW	25	30	33	33	37	40	45	50	55	63	75	80	90	100
Capacitor power for motors up to 1 000 turn/min. Výkon kondenzátoru pro motory pod 1 000 ot/min.	kvar	11	12	13	13	14	15	17	18	20	22	25	27	30	33
Capacitor power for motors from 1 000 turn/min. Výkon kondenzátoru pro motory nad 1 000 ot/min.	kvar	9	10	11	11	12	12	13	15	16	17	20	21	22	24

Calculation of required power: $Q_P = P_P \cdot k$

Non-compensated $\cos \varphi$ / Nekompenzovaný účinník $\cos \varphi$	Coefficient "k" for / Koeficient "k" pro	
	$\cos \varphi = 0,95$	$\cos \varphi = 1,00$
0,50	1,4034	1,7321
0,55	1,1900	1,5185
0,60	1,0046	1,3333
0,65	0,8404	1,1691
0,70	0,6915	1,0202
0,71	0,6631	0,9918
0,72	0,6352	0,9639
0,73	0,6075	0,9362
0,74	0,5802	0,9089
0,75	0,5532	0,8819
0,76	0,5265	0,8552
0,77	0,4999	0,8286
0,78	0,4736	0,8023
0,79	0,4474	0,7761
0,80	0,4213	0,7500

Výpočet potřebného kompenzačního výkonu: $Q_P = P_P \cdot k$

Non-compensated $\cos \varphi$ / Nekompenzovaný účinník $\cos \varphi$	Coefficient "k" for / Koeficient "k" pro	
	$\cos \varphi = 0,95$	$\cos \varphi = 1,00$
0,81	0,3953	0,7240
0,82	0,3693	0,6980
0,83	0,3433	0,6720
0,84	0,3173	0,6459
0,85	0,2911	0,6197
0,86	0,2647	0,5934
0,87	0,2380	0,5667
0,88	0,2111	0,5397
0,89	0,1836	0,5123
0,90	0,1556	0,4843
0,91	0,1269	0,4556
0,92	0,0973	0,4260
0,93	0,0665	0,3952
0,94	0,0343	0,3630
0,95	0,0000	0,3287

TYPE DESCRIPTION

TYPOVÉ ZNAKY KONDENZÁTORŮ (VÝZNAM PÍSMEN A ČÍSLIC)



First letter - application:

První písmeno - určuje druh kondenzátoru:

C	PF correction / kompenzační
F	medium frequency / středofrekvenční
P	power electronics / speciální (komutační, filtrační, ochranné, podpůrné, řídicí, HDO a pod.)
R	impulse / rázové, impulsní
V	couple / vazební

Second letter – No. of phases, impregnant:

Druhé písmeno - určuje počet fází a impregnant:

Impregnant	No. of phases / Počet fází		
	1	3	1 or 3
vegetable oil / rostlinný olej	J	N	-
mineral oil / minerální olej	O	L	E
PCB (used in past) / PCB (Delor 103, již se nevyrábí)	T	C	H
IPD, M-DBT / IPD, MDBT	U	P	R
without impregnant / bez impregnantu	V	S	Z

Third letter –cooling and case construction:

Třetí písmeno - určuje konstrukci nádoby a způsob chlazení:

Case / nádoba	Cooling / chlazení		
	natural, by air / přirozené vzduchem	forced, by air / nucené vzduchem	water / vodou
steel insulated case / kovová, vše izolováno	A	U	H
steel live case / kovová, jeden pól na nádobě	B	V	J
stainless-steel insulated case / nerezová, vše izolováno	E	-	-
stainless-steel live case / nerezová, jeden pól na nádobě	F	-	-
porcelain armature / porcelánová armatura	C	X	K
plastic case / plastová	D	Y	L

Fourth letter – configuration, protection degree:

Čtvrté písmeno - určuje provedení a krytí:

Configuration / provedení	Protection degree / krytí			outdoor / venkovní
	indoor / vnitřní			
	IP 00	IP20	IP42(54)	
with built-in discharge resistor / s vestavěným vybíj. rezistorem	K	D	Q	F
without discharge resistor / bez vybíjecího rezistoru	J	--	R	E

Fifth letter – dielectric system:

Páté písmeno - označuje systém dielektrika:

N	Al film + capacitor paper / Al fólie + kondenzátorový papír
K	mixed dielectric (Al film + capacitor paper + PP film) / kombinované dielektrikum (Al fólie + kondenzátorový papír + PP fólie)
S	ALL film (PP film + Al film, oil impregnated) / ALL film (Al fólie + PP fólie, impregnováno olejem)
V	MKV (metallized paper + PP film, oil impregnated) / systém MKV (metalizovaný papír + PP fólie, impregnováno olejem)
P	MKP (metallized PP film, dry, gel filled) / systém MKP (metalizovaná PP fólie, suchá konstrukce, plněná pevnou kompaktní hmotou)
M	MP (metallized paper + paper) / MP (metalizovaný papír + papír)
E	MKP (metallized PP film, oil impregnated) / systém MKP (metalizovaná PP fólie, impregnovaná rostlinným olejem)
G	MKP (metallized PP film, dry, gas filled) / systém MKP (metalizovaná PP fólie, suchá konstrukce, plněná netečným plynem)

First number / První číslo (před pomlčkou)

number of configuration / udává pořadové číslo rekonstrukce typu

Second number / Druhé číslo (za pomlčkou)

rated voltage in kV / udává provozní napětí v kV.

Third number / Třetí číslo (za lomítkem)

1. power capacitors - rating in kvar / u kompenzačních kondenzátorů jmenovitý výkon v kvar
2. power electronics - rated capacitance in μF / u speciálních a rázových kondenzátorů kapacitu v μF
3. couple capacitors - rated capacitance in pF / u vazebních kondenzátorů kapacitu v pF

Fourth number / Čtvrté číslo (za lomítkem)

power capacitors - frequency in Hz (other than 50 Hz), furnace capacitors - frequency in kHz / používá se pouze u kondenzátorů, určených pro jiný kmitočet než 50 Hz a udává maximálně použitelný kmitočet v Hz (pro kompenzační kondenzátory) a v kHz (pro středofrekvenční kondenzátory).

Application

The capacitors are intended for individual, group or central power factor correction in low-voltage networks.

Construction

The capacitors are produced by the MKP system, which consists of metallised polypropylene foil with extremely low dielectric losses. The dielectric system is self-healing, in the dry variant.

The capacitors are filled:

- by solid compact substance of vegetal origin, which is non-toxic and ecologically harmless. It is regarding capacitors type CSADP, CSAKP (3-phase) or CVADP, CVAKP (single-phase)
- by inert, ecologically harmless gas. It is regarding capacitors type CSADG (3-phase) or CVADG (single-phase)

Therefore, there is no risk of contamination of the environment, e.g. by leakage of impregnating liquid.

The case of the capacitor is protected against breaking by the overpressure disconnecter, which ensures safe disconnection of the capacitor from the network in the event of overloading and at the end of its operational life. The capacitors are equipped with discharge resistors.

Installation instructions

The capacitors can be installed in any position. Clamps for mounting of capacitors are delivered by the producer according to the catalogue. Capacitors may be installed close side by side.

Each capacitor has a protective clamping bolt (M12) on the bottom of the case (tightened by max. torque of 5 Nm).

If bolt M12 on the bottom of the case is not used as a protective clamp, it is possible to use it for fixation of the capacitor.

On request (e.g. when using a cover with IP54), it is possible to place the protective clamp M5 (tightened by max. torque of 2 Nm) on the cap of the capacitor.

The supply conductors are terminated in the clamp terminal of the lead-in insulator with bolt M5 (cross head) – tightening torque max. 2 Nm. The connecting conductors and mounting of the capacitor must permit dilatation of the cap by 20 mm – this condition is necessary for correct function of the overpressure disconnecter.

With respect to the current loading of the terminal block, during the mounting of a group of capacitors do not connect higher power than 30 kvar for a three-phase or 15 kvar for a single-phase capacitor to the terminal box (with keeping of all connecting conditions). For the protection of capacitors, it is recommended to use power fuses with gG characteristics with the nominal current a 1.6 to 1.8 multiple of the current of the capacitor.

For all types of capacitors in a cylindrical Al case with $\varnothing 85$ and $\varnothing 110$ it is possible to deliver a plastic cover with the protection degree of IP54 with a suitable outlet.

Plastic covers for capacitors in cylindrical Al case

For capacitor diameter Pro kondenzátor o průměru [mm]	Protection degree Stupeň krytí	Outlet Vývodka	Dimensions Rozměry [mm]	Weight Hmotnost [kg]	Drawing Obrázek
$\varnothing 85$	IP 54	PG 16	$\varnothing 93 \times 60$	0,036	3a
$\varnothing 110 - B$	IP 54	PG 16	$\varnothing 118 \times 60$	0,046	3b
$\varnothing 110 - A$	IP 54	PG 21	$\varnothing 118 \times 60$	0,046	3b
$\varnothing 136$	-	-	-	-	-



Použití

Kondenzátory jsou určeny pro individuální, skupinovou nebo centrální kompenzaci jalového induktivního výkonu v sítích nízkého napětí.

Konstrukce

Kondenzátory jsou vyráběny systémem MKP, který tvoří metalizovaná polypropylenová fólie s velmi nízkými dielektrickými ztrátami. Dielektrický systém je samoregenerační, v suchém provedení.

Kondenzátory jsou plněny:

- pevnou kompaktní hmotou rostlinného původu, která je netoxická a ekologicky nezávadná. Jejich typové označení je CSADP, CSAKP (3 fázové) nebo CVADP, CVAKP (1 fázové)

- netečným, ekologicky nezávadným plynem. Jejich typové označení je CSADG (3 fázové) nebo CVADG (1 fázové)

Proto nehrozí znečištění životního prostředí, např. průsakem impregnační kapaliny.

Nádoba kondenzátoru je chráněna proti roztržení přetlakovým odpojovačem, který zajistí bezpečné odpojení kondenzátoru od sítě při přetížení nebo na konci vlastní životnosti. Kondenzátory jsou vybaveny třemi vybíjecími rezistory.

Pokyny pro montáž

Montážní poloha kondenzátoru je libovolná. Objímky pro upevnění kondenzátorů dodá výrobce dle katalogu na základě objednávky. Kondenzátory je možné instalovat těsně vedle sebe.

Připojení ochranné svorky se provádí dle doporučení ČSN 33 0360. Každý kondenzátor má ochranný svorník M12 na dně nádoby (dotahovat momentem max. 5 Nm). Pokud nebude použit svorník M12 na dně nádoby jako ochranná svorka, je možné jej použít pro upevnění kondenzátoru. Na požádání (např. při použití krytu s IP54) je možné umístit na víku kondenzátoru ochrannou svorku M5 (dotahovat momentem max. 2 Nm).

Přívodní vodiče se ukončí ve třmenové svorce průchodky se šroubem M5 (křížová hlava) - dotahovací moment max. 2 Nm. Připojovací vodiče a upevnění kondenzátoru musí umožnit dilataci víka o 20 mm - tato podmínka je nutná pro správnou funkci přetlakového odpojovače.

S ohledem na proudové zatížení svorkovnice, při montáži skupiny kondenzátorů nepřipojovat na svorkovnici větší výkon než 30 kvar u třífázového nebo 15 kvar u jednofázového kondenzátoru, při všech dodržení připojovacích podmínek. Pro jištění kondenzátorů doporučujeme volit výkonové pojistky s charakteristikou gG se jmenovitým proudem 1,6 až 1,8 násobku proudu kondenzátoru.

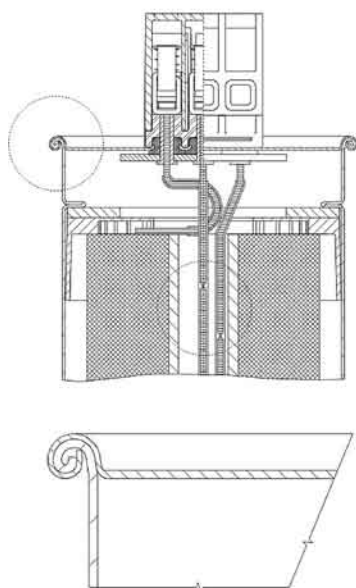
U všech typů kondenzátorů ve válcové Al nádobě $\varnothing 85$ a $\varnothing 110$ je možné na požádání dodat plastový kryt se stupněm krytí IP 54 s vhodnou vývodkou.

Plastové kryty pro kondenzátory ve válcových hliníkových nádobách

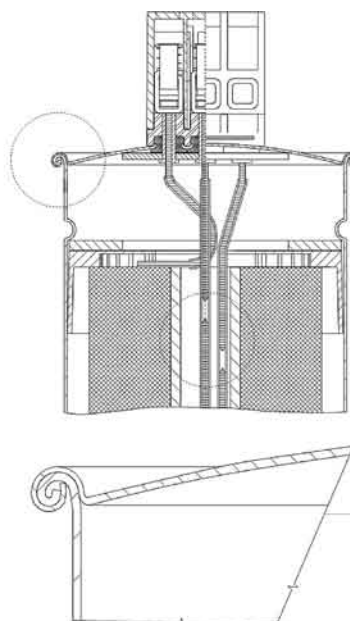
LOW-VOLTAGE CAPACITORS (CYLINDRICAL) KOMPENZAČNÍ KONDENZÁTORY NN (VÁLCOVÁ AL NÁDOBA)



Overpressure disconnecter (tear-off fuse)



Funkce odpojovače



Technical Data and Limit Values

Technická data a limitní hodnoty

Rated voltage / Jmenovité napětí:	U_N	230 ... 800 V
Rated frequency / Jmenovitý kmitočet:	f_N	50/60 Hz
Standards / Normy:		IEC 60831-1+2 EN 60831-1+2 UL No. 810 GOST 1282-88 VDE 0560 46+47
Overvoltage / Nejvyšší přípustné napětí:	U_{max}	$U_N + 10\%$ up to 8 h daily $U_N + 10\%$ max. 8 hodin za 24 hodin $U_N + 15\%$ up to 30 min daily $U_N + 15\%$ max. 30 minut za 24 hodin $U_N + 20\%$ up to 5 min $U_N + 20\%$ max. 5 minut $U_N + 30\%$ up to 1 min $U_N + 30\%$ max. 1 minuta
Overcurrent / Nejvyšší přípustný proud:	I_S	$1,5 \pm 2,0 \cdot I_N$ (Possible short time overcurrent / Krátkodobě vyšší hodnoty)
Capacitance tolerance / Tolerance kapacity:		-5 / +10 %
Test voltage terminal/terminal / Zkušební napětí mezi svorkami:	U_{TT}	$2,15 \times U_N$ AC, 2 s
Test voltage terminal/case / Zkušební napětí mezi spojenými svorkami a nádobou:	U_{TC}	$U_N \leq 500$ V: 3000 V AC, 10 s $U_N > 500$ V: $2 \times U_N + 2000$ V AC, 10 s
Inrush current / Nárazový proud:		max. $400 \times I_N$
Losses / Ztráty dielectric / dielektrika: total / celkové:	$\tan \delta$	cca 0,2 W/kvar
	$\tan \delta_0$	cca 0,4 W/kvar
Statistical life expectancy / Předpokládaná životnost:		> 150 000 hours / > 150 000 hodin (Standard conditions / Standardní podmínky)
Protection degree / Stupeň krytí:		IP00, IP 20, on request IP 54, indoor mounting / IP00, IP20, na přání IP54, kondenzátory jsou určeny pro vnitřní montáž
Ambient temperature / Kategorie teplot okolí:		-40/ D - max. temp. = 60 °C / max. teplota je 60 °C - max. over 24 h = 45 °C / nejvyšší střední hodnota za 24 hod. je 45 °C - max. over 1 year = 35 °C / nejvyšší střední hodnota za 1 rok je 35 °C - lowest temperature = -40 °C / nejnižší teplota - 40 °C
Cooling /Chlazení:		natural or forced / přirozené vzduchem nebo nucené
Permissible relative humidity / Dovolená relativní vlhkost:		IP00 - max. 95 %, IP20 - max. 95 %, IP54 - max. 95 %
Altitude / Nadmořská výška:		max. 4 000 m above sea level / max. 4 000 m n.m.
Mounting position / Montážní poloha:		any / libovolná
Mounting / Upevnění:		threaded M12 stud at the bottom of the case (max. torque 5 Nm) / šroub M12 na dně nádoby (dotahovací moment max. 5 Nm), objímky
Safety features / Jištění:		overpressure disconnecter / přetlakový odpojovač, samoregenerační systém
Case / Nádobka:		cylindrical, aluminium can / válcová, hliníková
Dielectric system/ Dielektrický systém:		MKP - metallised polypropylene film / MKP, pokovená polypropylenová fólie
Impregnation / Impregnační:		dry type inert gas N_2 / suché provedení inertní plyn N_2
Terminals / Svorky:		1/ double, three-way (connected to terminal by bolt M5 by max. torque of 2 Nm) / svorkovnice - dvojité, třířízové svorky M5, dotahovací moment max. 2 Nm
		2/ Terminals M10, max. torque of 8 Nm / šroubové svorky M10, dotahovací moment max. 8 Nm
Discharge resistors / Vybíjecí rezistory:		built-in - 50 V, 1 minute (0,5 - 30 kvar) / vestavěné (50 V do 1 minuty pro 0,5 - 30 kvar)
		built-in - 75 V, 3 minutes (33 - 50 kvar) / vestavěné (75 V do 3 minut pro 33 - 50 kvar)

LOW-VOLTAGE CAPACITORS (CYLINDRICAL) KOMPENZAČNÍ KONDENZÁTORY NN (VÁLCOVÁ AL NÁDOBA)

Three-Phase Capacitors 400 V AC, 50 Hz, MKP dry,
delta connection

Třífázové kondenzátory 400 V AC, 50 Hz, MKP suché,
zapojení do trojúhelníku

Type Typ	Output Výkon Q_N [kvar]	Current Proud I_N [A]	Capacitance Kapacita C_N μ	Dimensions Rozměry $\varnothing D \times H$ [mm]	Weight Hmotnost [kg]	Protection degree Stupeň krytí	Drawing Výkres
CSADG 1-0,4/1	1,00	1,4	3 x 6,6	85 x 175	0,6	IP20	1
CSADG 1-0,4/1,5	1,50	2,2	3 x 9,9	85 x 175	0,6	IP20	1
CSADG 1-0,4/2	2,00	2,9	3 x 13,3	85 x 175	0,7	IP20	1
CSADG 1-0,4/2,5	2,50	3,6	3 x 16,6	85 x 175	0,7	IP20	1
CSADG 1-0,4/3,15	3,15	4,5	3 x 20,9	85 x 175	0,7	IP20	1
CSADG 1-0,4/4	4,00	5,8	3 x 26,5	85 x 175	0,8	IP20	1
CSADG 1-0,4/5	5,00	7,2	3 x 33,2	85 x 175	0,9	IP20	1
CSADG 1-0,4/6,25	6,25	9,0	3 x 41,4	85 x 175	1,0	IP20	1
CSADG 1-0,4/8	8,00	11,5	3 x 53,1	85 x 245	1,0	IP20	1
CSADG 1-0,4/10	10,00	14,4	3 x 66,3	85 x 245	1,1	IP20	1
CSADG 1-0,4/12,5	12,50	18,0	3 x 82,9	85 x 245	1,2	IP20	1
CSADG 1-0,4/15	15,00	21,7	3 x 99,5	110 x 245	1,6	IP20	1
CSADG 1-0,4/20	20,00	28,9	3 x 132,6	110 x 245	1,9	IP20	1
CSADG 1-0,4/25	25,00	36,1	3 x 165,8	110 x 245	2,1	IP20	1
CSADG 3-0,4/30	30,00	43,3	3 x 198,9	136 x 220	3,3	IP20	1
CSADG 3-0,4/33,3	33,30	48,1	3 x 220,8	136 x 261	4,0	IP20	2
CSADG 3-0,4/37,5	37,50	54,1	3 x 248,7	136 x 261	4,0	IP20	2
CSADG 3-0,4/40	40,00	57,7	3 x 265,3	136 x 261	4,0	IP20	2
CSADP 3-0,4/50	50,00	72,2	3 x 331,6	136 x 355	5,5	IP20	2

Three-Phase Capacitors 440 V AC, 50 Hz, MKP dry,
delta connection

Třífázové kondenzátory 440 V AC, 50 Hz, MKP suché,
zapojení do trojúhelníku

Type Typ	Output Výkon Q_N [kvar]	Current Proud I_N [A]	Capacitance Kapacita C_N μ	Dimensions Rozměry $\varnothing D \times H$ [mm]	Weight Hmotnost [kg]	Protection degree Stupeň krytí	Drawing Výkres
CSADG 1-0,44/1	1,00	1,3	3 x 5,5	85 x 175	0,6	IP20	1
CSADG 1-0,44/1,5	1,50	2,0	3 x 8,2	85 x 175	0,6	IP20	1
CSADG 1-0,44/2	2,00	2,6	3 x 11,0	85 x 175	0,6	IP20	1
CSADG 1-0,44/2,5	2,50	3,3	3 x 13,7	85 x 175	0,6	IP20	1
CSADG 1-0,44/3,15	3,15	4,1	3 x 17,3	85 x 175	0,7	IP20	1
CSADG 1-0,44/4	4,00	5,2	3 x 21,9	85 x 175	0,7	IP20	1
CSADG 1-0,44/5	5,00	6,6	3 x 27,4	85 x 175	0,8	IP20	1
CSADG 1-0,44/6,25	6,25	8,2	3 x 34,3	85 x 175	0,9	IP20	1
CSADG 1-0,44/8	8,00	10,5	3 x 43,8	85 x 245	0,9	IP20	1
CSADG 1-0,44/10	10,00	13,1	3 x 54,8	85 x 245	1,0	IP20	1
CSADG 1-0,44/12,5	12,50	16,4	3 x 68,5	85 x 245	1,2	IP20	1
CSADG 1-0,44/15	15,00	19,7	3 x 82,2	85 x 245	1,3	IP20	1
CSADG 1-0,44/20	20,00	26,2	3 x 109,6	110 x 245	1,9	IP20	1
CSADG 1-0,44/25	25,00	32,8	3 x 137,0	110 x 245	2,1	IP20	1
CSADG 3-0,44/30	30,00	39,4	3 x 164,4	136 x 220	3,3	IP20	1
CSADG 3-0,44/33,3	33,30	43,7	3 x 182,5	136 x 261	3,8	IP20	2
CSADG 3-0,44/37,5	37,50	49,2	3 x 205,5	136 x 261	4,0	IP20	2
CSADG 3-0,44/40	40,00	52,5	3 x 219,2	136 x 261	4,0	IP20	2
CSADP 3-0,44/50	50,00	65,6	3 x 274,0	136 x 355	5,5	IP20	2

LOW-VOLTAGE CAPACITORS (CYLINDRICAL)
KOMPENZAČNÍ KONDENZÁTORY NN (VÁLCOVÁ AL NÁDOBA)



Three-Phase Capacitors 525 V AC, 50 Hz, MKP dry,
delta connection

Třífázové kondenzátory 525 V AC, 50 Hz, MKP suché,
zapojení do trojúhelníku

Type Typ	Output Výkon Q _N [kvar]	Current Proud I _N [A]	Capacitance Kapacita C _N μ	Dimensions Rozměry ∅ D x H [mm]	Weight Hmotnost [kg]	Protection degree Stupeň krytí	Drawing Výkres
CSADG 1-0,525/2	2,00	2,2	3 x 7,7	85 x 175	0,6	IP20	1
CSADG 1-0,525/2,5	2,50	2,7	3 x 9,6	85 x 175	0,6	IP20	1
CSADG 1-0,525/3	3,00	3,3	3 x 11,6	85 x 175	0,7	IP20	1
CSADG 1-0,525/3,5	3,50	3,8	3 x 13,5	85 x 175	0,7	IP20	1
CSADG 1-0,525/4	4,00	4,4	3 x 15,4	85 x 175	0,8	IP20	1
CSADG 1-0,525/5	5,00	5,5	3 x 19,2	85 x 175	0,8	IP20	1
CSADG 1-0,525/6,25	6,25	6,9	3 x 24,1	85 x 175	0,9	IP20	1
CSADG 1-0,525/8	8,00	8,8	3 x 30,8	85 x 245	0,9	IP20	1
CSADG 1-0,525/10	10,00	11,0	3 x 38,5	85 x 245	1,0	IP20	1
CSADG 1-0,525/12,5	12,50	13,7	3 x 48,1	85 x 245	1,1	IP20	1
CSADG 1-0,525/15	15,00	16,5	3 x 57,7	85 x 245	1,3	IP20	1
CSADG 1-0,525/20	20,00	22,0	3 x 77,0	110 x 245	1,9	IP20	1
CSADG 1-0,525/25	25,00	27,5	3 x 96,2	110 x 245	2,1	IP20	1
CSADG 3-0,525/30	30,00	33,0	3 x 115,5	136 x 220	3,3	IP20	1
CSADG 3-0,525/33,3	33,30	36,6	3 x 128,2	136 x 261	3,8	IP20	2
CSADG 3-0,525/37,5	37,50	41,2	3 x 144,4	136 x 261	4,0	IP20	2
CSADG 3-0,525/40	40,00	44,0	3 x 154,0	136 x 261	4,0	IP20	2
CSADP 3-0,525/50	50,00	55,0	3 x 192,5	136 x 355	5,5	IP20	2

Three-Phase Capacitors 690 V AC, 50 Hz, MKP dry,
delta connection

Třífázové kondenzátory 690 V AC, 50 Hz, MKP suché,
zapojení do trojúhelníku

Type Typ	Output Výkon Q _N [kvar]	Current Proud I _N [A]	Capacitance Kapacita C _N μ	Dimensions Rozměry ∅ D x H [mm]	Weight Hmotnost [kg]	Protection degree Stupeň krytí	Drawing Výkres
CSADG 1-0,69/5	5,00	4,2	3 x 11,1	85 x 245	0,8	IP20	1
CSADG 1-0,69/6,25	6,25	5,2	3 x 13,9	85 x 245	0,9	IP20	1
CSADG 1-0,69/10	10,00	8,4	3 x 22,3	85 x 245	1,0	IP20	1
CSADG 1-0,69/12,5	12,50	10,5	3 x 27,9	85 x 245	1,2	IP20	1
CSADG 1-0,69/15	15,00	12,6	3 x 33,4	85 x 245	1,3	IP20	1
CSADG 1-0,69/20	20,00	16,7	3 x 44,6	110 x 245	1,9	IP20	1
CSADG 1-0,69/25	25,00	20,9	3 x 55,7	110 x 245	2,1	IP20	1
CSADG 3-0,69/30	30,00	25,1	3 x 66,9	136 x 220	3,3	IP20	2
CSADG 3-0,69/40	40,00	33,4	3 x 89,2	136 x 261	4,0	IP20	2
CSADP 3-0,69/50	50,00	41,8	3 x 111,4	136 x 355	5,5	IP20	2

Single-phase units type CVADG ... , CVADP ... , CVAKP ... on request.

Dle požadavku zákazníka lze objednat jednofázové provedení s typovým označením CVADG ... , CVADP ... , CVAKP

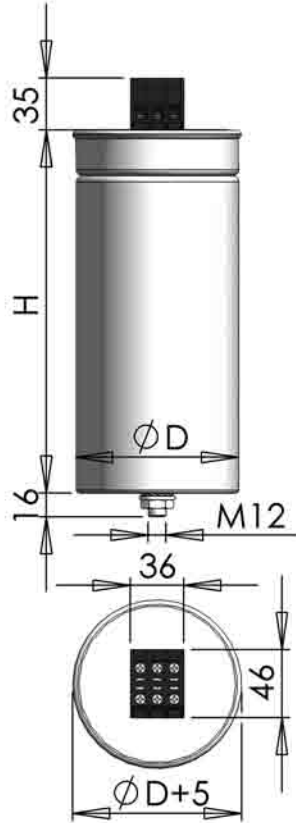
Other voltage, power and frequency on request.

Kondenzátory pro jiné napětí, výkon a frekvenci lze vyrobit na požádání.

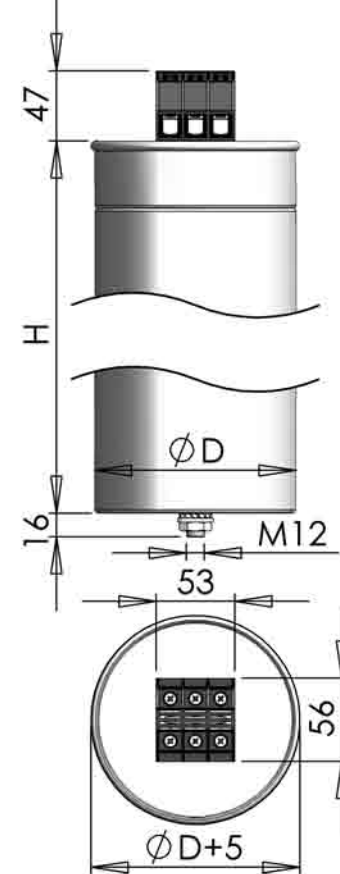
Dimensional Drawings

Rozměrové výkresy

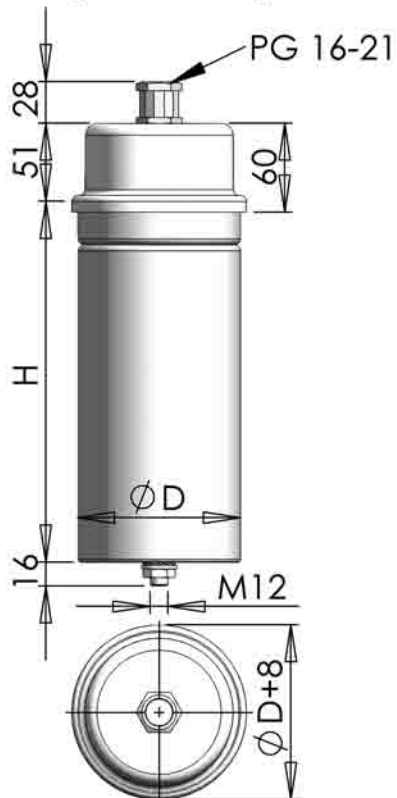
Drawing No./Rozměr. výkres 1



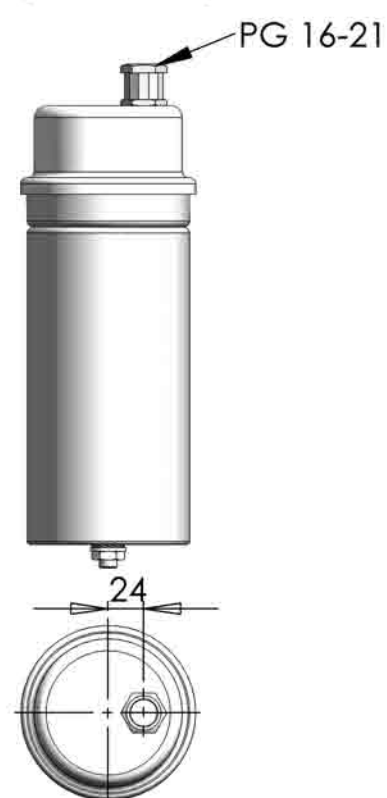
Drawing No./Rozměr. výkres 2



Drawing No./Rozměr. výkres 3a



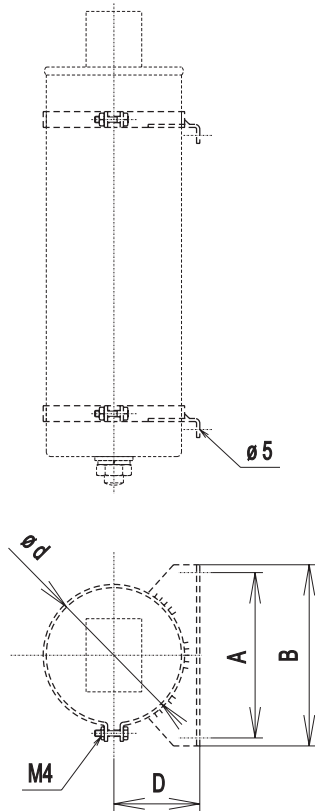
Drawing No./Rozměr. výkres 3b



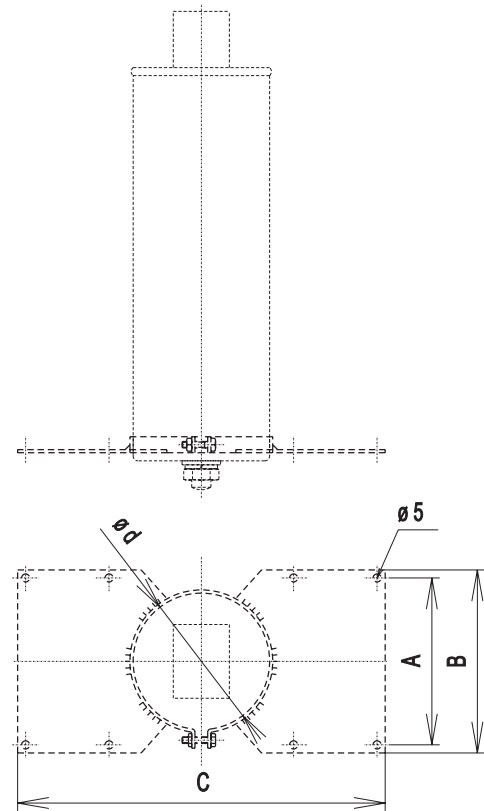
CLAMPS FOR CYLINDRICAL CAPACITORS OBJÍMKY PRO KONDENZÁTORY



Clamp type A... / Objímka typu A...



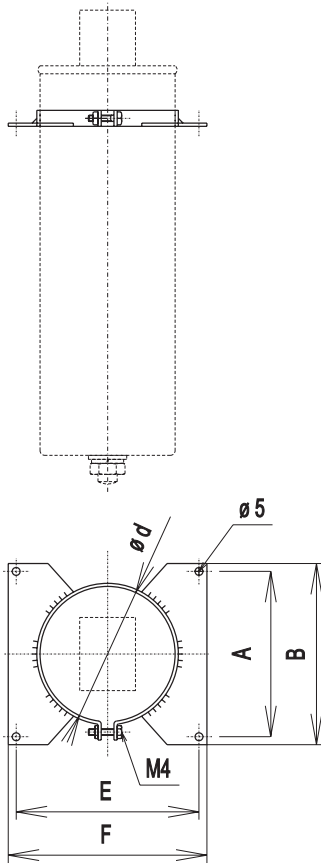
Clamp type B... / Objímka typu B...



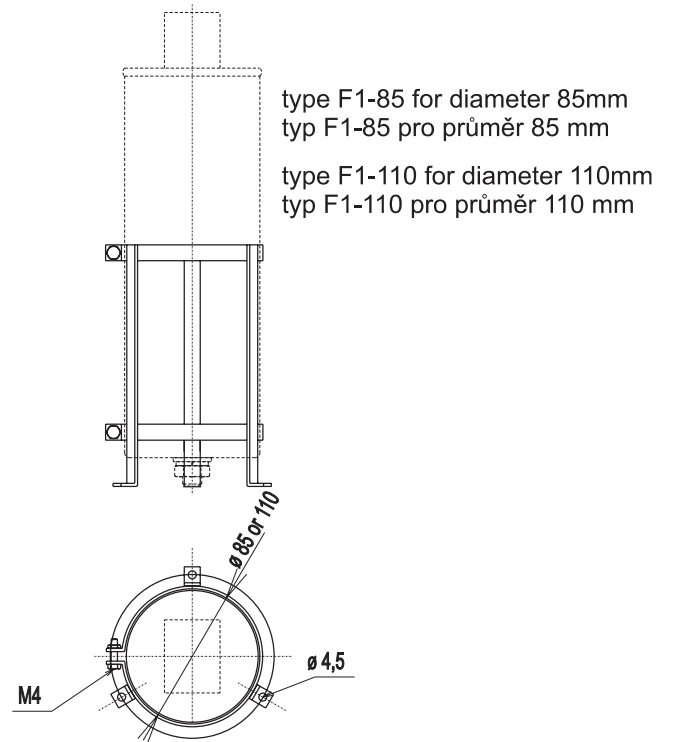
Type Typ	Diameter Průměr	Dimension Rozměr "A"	Dimension Rozměr "B"	Dimension Rozměr "D"
A1-85	∅ 85	114	104	54
A1-110	∅ 110	114	104	66,5
A1-136	∅ 136	140	104	73,4

Type Typ	Diameter Průměr	Dimension Rozměr "A"	Dimension Rozměr "B"	Dimension Rozměr "D"
B1-85	∅ 85	114	104	229
B1-110	∅ 110	114	104	229
B1-136	∅ 136	140	104	330

Clamp type C... / Objímka typu C...

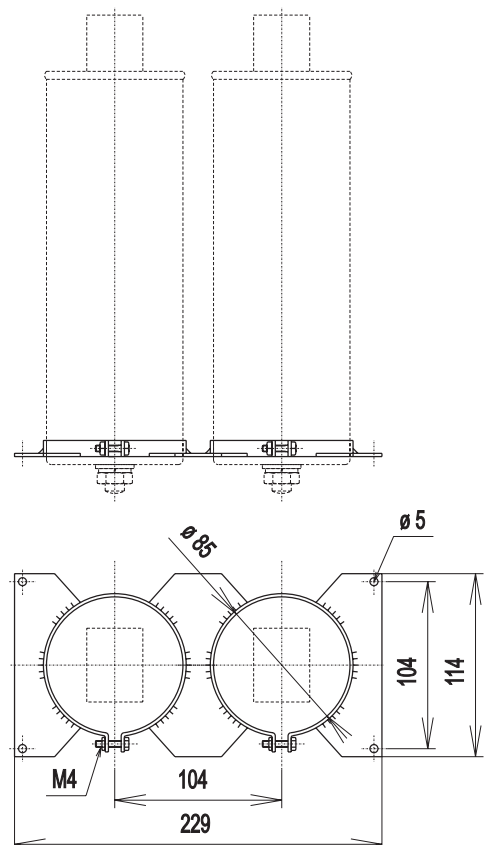


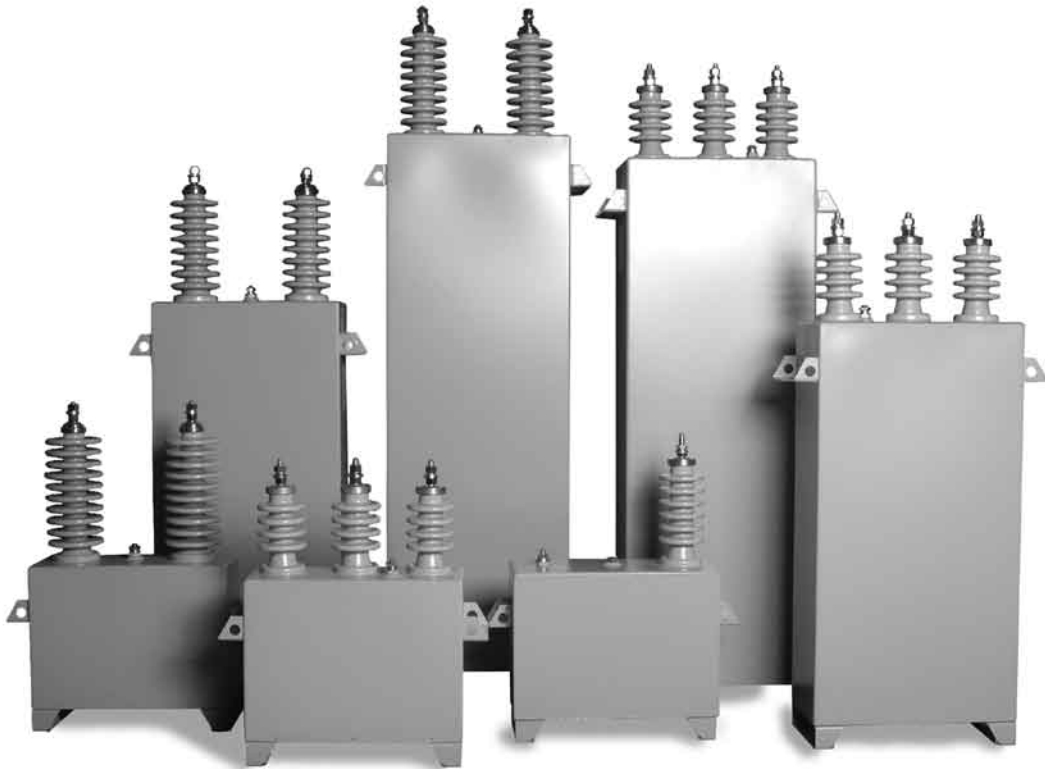
Clamp type F... / Objímka typu F...



Type Typ	Diameter Průměr	Dimension Rozměr "A"	Dimension Rozměr "B"	Dimension Rozměr "E"	Dimension Rozměr "F"
C1-85	∅ 85	114	104	115	125
C1-110	∅ 110	114	104	140	150

Clamp type D1-85... / Objímka typu D1-85...





Application

The capacitors are designed for power factor correction and harmonics filtration at medium voltage.

Construction

The construction of the dielectric is all-film. The dielectric is polypropylene foil impregnated with synthetic liquid known under the trade name JARYLEC, which is harmless to health and environmentally friendly. Electrodes are of aluminium foil. This construction ensures extremely low losses of capacitors.

Three-phase units are in star - Y connection, single-phase units are in I connection. The capacitors have internal discharge resistors decreasing voltage to 75 V within 10 minutes. All three-phase and single-phase units are in a dead case, on request it is possible to deliver capacitors with one pole on the case. It is possible to deliver capacitors with pressure sensor 230 V, 50 Hz.

Installation instructions

- to prevent mechanical stress of the insulators
- max. torque for clamping bolt of insulators M12 – 20/25 Nm (as table Bushings)
- max. torque for clamping bolt of grounding clamp M10 – 15 Nm
- min. distance between capacitor cans – 60 mm
- to check all electric connections and visually check the tightness of the capacitors after several days of operation
- device must be discharged before manipulation with capacitor cans or capacitor terminals and the terminals must be short-circuited

Other voltage, power, frequency and insulating levels are available on request.

Použití

Kondenzátory jsou určeny pro kompenzaci jalového výkonu a pro filtraci vyšších harmonických.

Konstrukce

Konstrukce dielektrika je v provedení all-film (celofóliové). Dielektrikem je polypropylenová fólie impregnovaná syntetickou kapalinou, známou pod obchodním názvem JARYLEC, která je zdravotně i ekologicky nezávadná. Elektrody tvoří hliníková fólie. Tato konstrukce zajišťuje velmi nízké ztráty kondenzátorů.

Zapojení aktivní části je u třífázových jednotek do hvězdy a značí se „Y“, u jednofázových se značí „I“. Jednotky mají vestavěny vnitřní vybíjecí odpory snižující napětí na 75 V do 10 minut. Třífázové i jednofázové jednotky jsou v plně izolovaných nádobách, na požádání je možno dodat kondenzátory s jedním pólem na nádobě. Kondenzátory lze vybavit tlakovým čidlem 230 V, 50 Hz.

Instrukce pro instalaci

- nesmí dojít k mechanickému namáhání průchodek
- svorník průchodek M12 dotahovat max. kroutícím momentem 20/25 Nm (dle tabulky Průchodky)
- zemnicí kombinovaný uzávěr M10 dotahovat max. kroutícím momentem 15 Nm
- dodržet vzdálenost mezi stěnami kondenzátorů min. 60 mm
- po několika dnech provozu prověřit elektrická spojení a vizuálně zkontrolovat těsnost kondenzátorů
- při manipulaci s nádobami kondenzátorů nebo svorkami musí být zařízení vybito a svorky kondenzátorů spojeny do krátka

Kondenzátory pro jiné napětí, výkon, frekvenci a izolační hladinu, které nejsou uvedeny v tabulkách, lze vyrobit na požádání.

Technical Data and Limit Values
Technická data a limitní hodnoty

Rated voltage / Jmenovité napětí:	U_N	Single-phase / jednofázové: 1-24 kV 25-1000 kvar Three-phase / třífázové: 1-15 kV 25 700 kvar
Rated frequency / Jmenovitý kmitočet:	f_N	50/60 Hz
Standards / Normy:		IEC 60871-1 EN 60871-1 GOST 1282-88
Max overvoltage / Nejvyšší přípustné napětí:	U_{max}	$U_N + 10\%$ up to 8 hours daily $U_N + 10\%$ max. 8 hodin za 24 hodin $U_N + 15\%$ up to 30 minutes daily $U_N + 15\%$ max. 30 minut za 24 hodin $U_N + 20\%$ up to 5 minutes $U_N + 20\%$ max. 5 minut $U_N + 30\%$ up to 1 minute $U_N + 30\%$ max. 1 minuta
Overcurrent (according to above standards) / Nejvyšší přípustný proud:	I_S	$1,3 * I_N$ (Possible short time overcurrent / Krátkodobě vyšší hodnoty)
Capacitance tolerance / Tolerance capacity:		-5 / +10 %
Test voltage, terminal/terminal / Zkušební napětí mezi svorkami:	U_{TT}	$2,15 * U_N$ AC, 10 s ($4,3 * U_N$ DC, 10 s)
Test voltage, terminal/case / Zkušební napětí mezi spojenými svorkami a nádobou:	U_{TC}	According to the insulating level, for 10 s / dle izolační hladiny po dobu 10 s
Inrush current / Nárazový proud:		max. $300 * I_N$
Total losses / Celkové ztráty:	$\tan \delta$	0,2 W/kvar
Statistical life expectancy / Předpokládaná životnost:		> 130 000 hours / > 130 000 hodin (Standard conditions / Standardní podmínky)
Protection degree / Stupeň krytí:		IP 00 (IP 54 cover on request - up to 12 kV) / IP 00 (na přání kryt IP 54 - do 12 kV)
Ambient temperature category / Kategorie teplot okolí:	$^{\circ}C$	-40 / $^{\circ}C$ - max. temp. 50 $^{\circ}C$ / max. teplota je 50 $^{\circ}C$ - highest over period of 24 h: 40 $^{\circ}C$ / nejvyšší střední hodnota za 24 hod. je 40 $^{\circ}C$ - highest over period of 1 year: 30 $^{\circ}C$ / nejvyšší střední hodnota za 1 rok je 30 $^{\circ}C$
Cooling / Chlazení:		naturally air cooled / přirozeně vzduchem
Humidity / Dovolená relativní vlhkost:		IP 00 - max. 95 %, IP 54 - max. 95 %
Altitude / Nadmořská výška:		max. 4 000 m above sea level / max. 4 000 m n.m.
Mounting position / Montážní poloha:		vertical and horizontal / svislá i vodorovná (na užší straně nádoby)
Mounting / Upevnění:		side brackets, bottom brackets / boční závěsy, spodní úchyty
Case / Nádobka:		stainless-steel, for indoor/outdoor installation / nerezová ocel
Dielectric / Dielektrický systém:		all film / all-film
Impregnation / Impregnant:		JARYLEC (environmentally-friendly, non-toxic, non-PCB) / JARYLEC - syntetická kapalina, biologicky odbouratelná, bez PCB
Discharge resistors / Vybíjecí rezistory:		built-in - 75 V, 10 minutes / vestavěné (75 V do 10 minut)

Three-phase capacitors – type CPEFS 23-voltage/power,
50 Hz, Y connection, IP00

Třífázové kondenzátory - typ CPEFS 23-napětí (kV) / výkon (kvar),
50 Hz, zapojení Y, IP00

Power Výkon Q_N [kvar]	Dimensions Rozměry		Weight Hmotnost [kg]	Drawing No. *) Výkres *)
	D_c [mm]	H_c [mm]		
50	145	170	17	2/3/4
100	145	260	19	2/3/4
150	145	350	25	2/3/4
200	145	450	31	2/3/4
250	145	550	38	2/3/4
300	145	640	43	2/3/4
350	175	590	48	2/3/4
400	175	670	54	2/3/4
450	175	740	59	2/3/4
500	175	810	64	2/3/4
550	175	890	70	2/3/4
600	175	960	76	2/3/4
650	200	910	80	2/3/4
700	200	970	85	2/3/4

*) Drawing 2 for voltage $\leq 7,2$ kV
Drawing 3 for voltage $> 7,2$ kV
Drawing 4 for voltage > 12 kV

*) Obrázek 2 pro napětí $\leq 7,2$ kV
Obrázek 3 pro napětí $> 7,2$ kV
Obrázek 4 pro napětí > 12 kV

MEDIUM VOLTAGE CAPACITORS KOMPENZAČNÍ KONDENZÁTORY VN



Single-phase capacitors – type CUEFS 23-voltage/power,
50 Hz, I connection, IP00

Jednofázové kondenzátory - typ CUEFS 23-napětí (kV) / výkon (kvar),
50 Hz, zapojení I, IP00

Power Výkon Q_N [kvar]	Dimensions Rozměry		Weight Hmotnost [kg]	Drawing No. *) Výkres *)
	D_c [mm]	H_c [mm]		
50	145	170	14	1
100	145	250	18	1
150	145	330	23	1
200	145	420	29	1
250	145	520	35	1
300	145	600	40	1
350	175	570	45	1
400	175	640	50	1
450	175	710	55	1
500	175	780	60	1
550	175	850	66	1
600	175	920	71	1
650	200	870	75	1
700	200	930	81	1
750	200	990	86	1
800	200	1030	89	1
1000	200	1250	109	1

Bushings - Porcelain bushings for outdoor installation

Průchodky - Porcelánové průchodky pro venkovní instalaci.

Type Typ	Insulating level Izolační hladina [kV]	Max. operating network voltage Max. provozní napětí sítě U_m [kV]	Creepage distance Povrchová vzdálenost průchodek [mm]	Height Výška H_B [mm]	Terminals Svorky [mm]	Max. torque Max. utahovací moment [Nm]	Weight Hmotnost [kg]
M1	20/60	7,2	260	160	M12	20	1,00
	28/75	12					
C3	38/95	17,5	317	232	M12	25	1,20
C4	50/125	24	457	274	M12	25	1,80
C5	70/170	36	635	315	M12	25	2,50

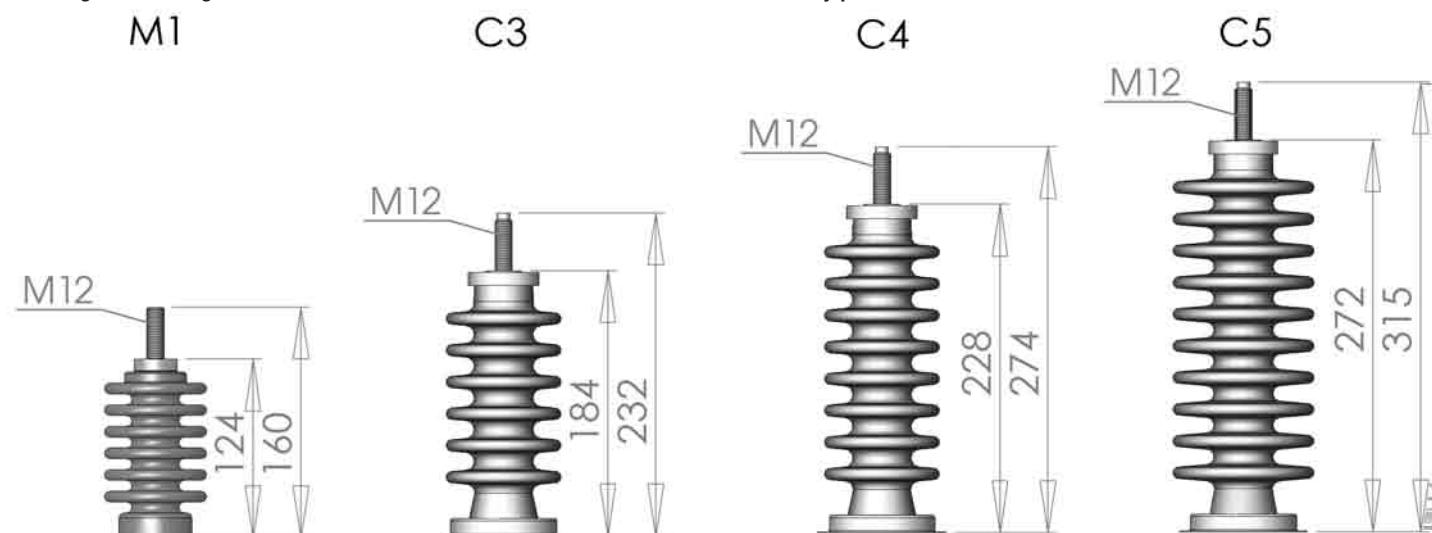
Standard insulation levels for $U_m < 52$ kV

Standardní izolační hladiny pro $U_m < 52$ kV

Highest voltage for equipment U_m (RMS) Nejvyšší napětí pro zařízení U_m (efektivní hodnota)	[kV]	2,4	3,6	7,2	12	17,5	24	36
Rated power-frequency short duration withstand voltage (RMS) Jmenovité krátkodobé zkušební napětí síťového kmitočtu (efektivní hodnota)	[kV]	8	10	20	28	38	50	70
Rated lightning impulse withstand voltage (peak) Jmenovité zkušební napětí atmosférického impulsu (špičková hodnota)	[kV]	35	40	60	75	95	125	170

Drawings of Bushings

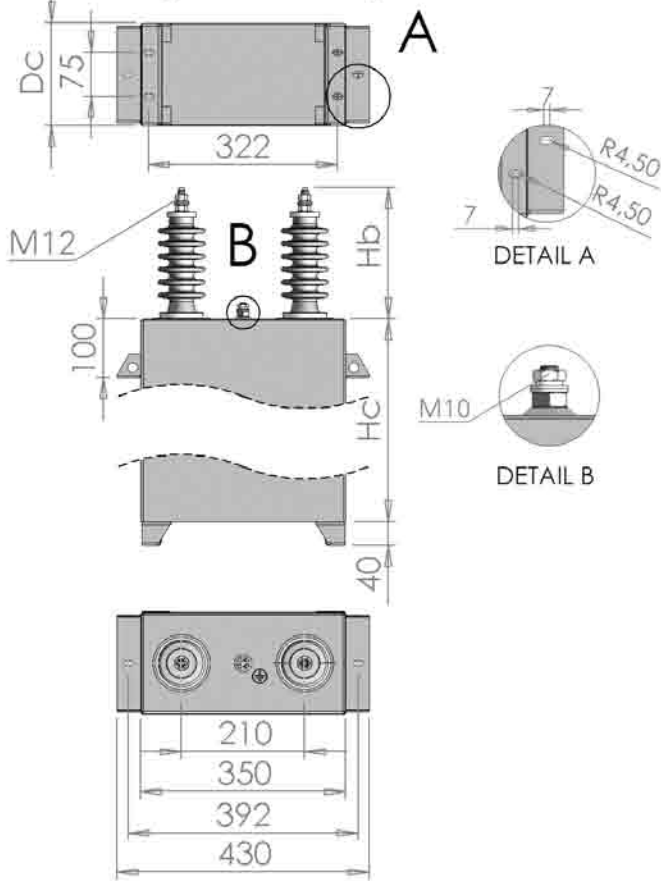
Rozměry průchodek



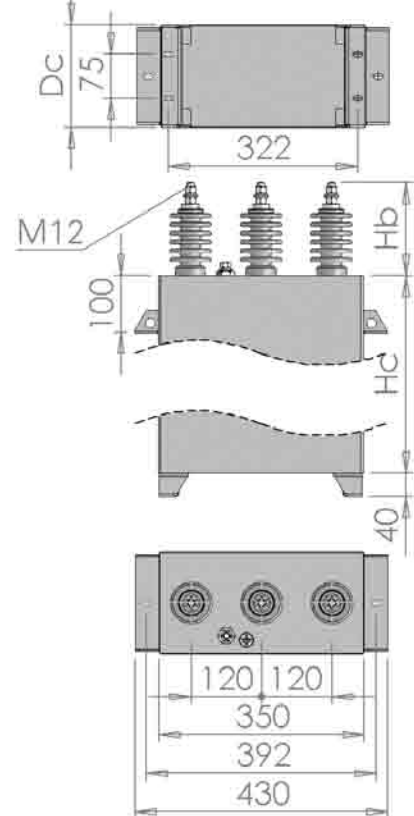
Dimensional Drawings

Rozměrové výkresy

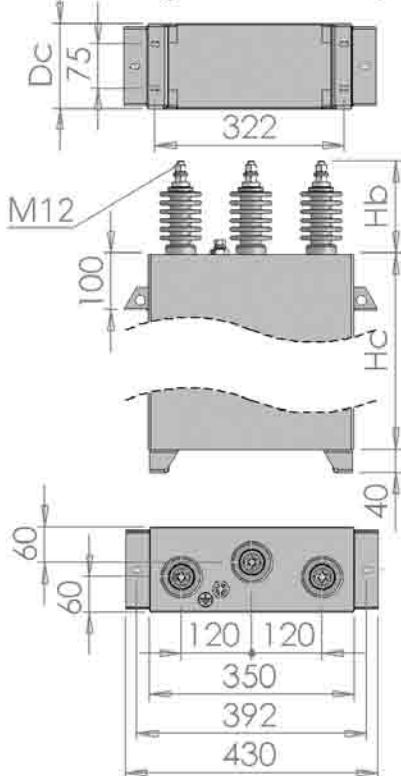
Drawing No./Rozměr. výkr. 1



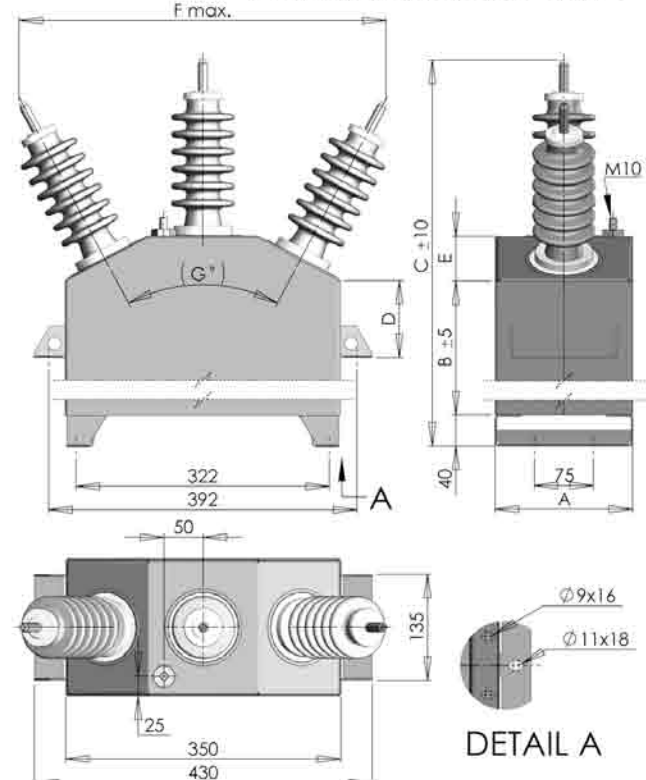
Drawing No./Rozměr. výkr. 2



Drawing No./Rozměr. výkr. 3



Drawing No./Rozměr. výkr. 4



PFC CONTROLLER PFR6 / PFR12 REGULÁTOR JALOVÉHO VÝKONU PFR6 / PFR12



PFR6/PFR12 is the new range of power factor regulators using on the highest technology and designed for easy and effective regulation. Regulator monitors the power system status and accurately and quickly takes decisions on the connection or disconnection of compensation stages in order to reach the preset target cos phi.

Regulator's microprocessor records system voltage and current consumption of the entire operation via instrument transformer inputs and uses these to calculate the relationship between active power and reactive power in the power system.

Regulator calculates the basic harmonic factor of the active and reactive currents using the FFT algorithm. Thus precise measurement and control are provided even if the current waveform is distorted by higher harmonic components.



PFR6/PFR12 regulátor je novým typem přístroje vyvinutého pro snadnou a efektivní regulaci.

Regulátor monitoruje stav v rozvodné síti a na základě přesných a rychlých výpočtů připojuje nebo odpojuje jednotlivé kompenzační stupně pro dosažení požadovaného cos φ.

Mikroprocesor regulátoru snímá přes vstupy A/D – převodníku síťové napětí a odběr proudu spotřebiče (např. celého podniku) a vypočítává z nich poměry činného a jalového výkonu sítě.

Regulátor provádí výpočet základní harmonické složky činného a jalového proudu algoritmem FFT. Tím je zajištěna přesná funkce měření a regulace i v podmínkách zkresení proudového průběhu vyššími harmonickými složkami.

- THD measurement
- Alarm output
- FCP System (Fast Computerized Program), minimizes the number of ON/OFF operations
- displays all measurements on one single display
- connected steps display
- features designed for easy and intuitive handling by the user
- parameter setting in RUN-TIME
- totally digital setting and handling
- 4 quadrant PFC

- měření THD
- chybová hlášení (alarm)
- FCP - systém rychlého algoritmu (minimalizuje počet sepnutí)
- zobrazení všech hodnot na jednom displeji
- zobrazení sepnutých stupňů na displeji
- provedení pro snadné a jednoduché ovládání
- programování parametrů za provozu
- plně digitální programovací a ovládací prvky
- 4 kvadrantní regulace

Technical features:

Supply and measuring voltage: 400 VAC (+15/-10%), 50/60 Hz
 Current measurement circuit: CT, IN / 5
 Accuracy of voltage measurement: 1%
 Accuracy of current measurement: 1%
 Accuracy of cos phi measurement: +/- 2%, 1 digit
 Display: 1 line x 3 digits x 7 segments
 + 20 display icons
 Output: relays, max. 250 V, 10 A, AC1
 Protection degree: IP 51
 Dimensions: 144 x 144 x 62 mm

Technická data:

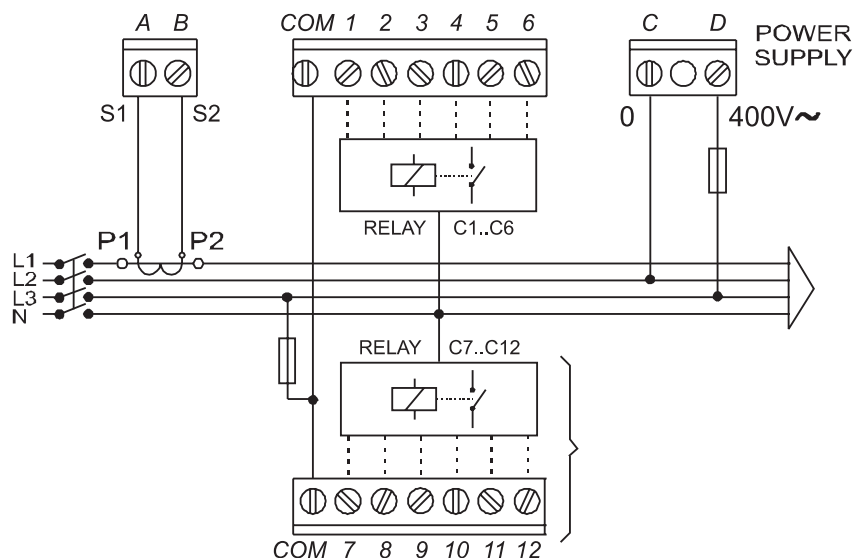
Napájecí a měřicí napětí: 400 VAC (+15/-10%), 50/60 Hz
 Vstup měřicího proudu: transformátor, IN / 5
 Přesnost měření napětí: 1%
 Přesnost měření proudu: 1%
 Přesnost měření cos φ: +/- 2%
 Displej: jednořádkový (3 číslice, 7 úseků, 20 symbolů)
 Výstup: relé, max. 250 V, 10 A, AC1
 Stupeň krytí: IP 51
 Rozměry: 144 x 144 x 62 mm

Connection:

12-steps regulator

Zapojení:

12-stupňový regulátor



General description

Novar 1106/1114 reactive power regulator is a fully automatic instrument allowing optimum control of reactive power compensation with many features.

It contains precise voltage and current measurement circuits. Because of digital processing of the measured values the regulator indicates highly precise evaluation of both root-mean-square (RMS) current and the power factor.

The 230 V AC supply terminals also work as the measurement voltage input. The current measurement input is a general-purpose for the nominal secondary winding current value of a current measuring transformer (CMT) 1A or 5A. Current of any of the phases can be measured.

Regulator calculates the basic harmonic factor of the active and reactive currents using the FFT algorithm. Thus precise measurement and control are provided even if the current waveform is distorted by higher harmonic components.

- 4 quadrant PFC
- automatic or manual setting
- THD measurement
- interface RS 232 / RS 485
- alarm output
- ON / OFF switching capacitors or reactors
- temperature measurement



Obecný popis

Regulátory jalového výkonu typu Novar 1106/1114 jsou plně automatické přístroje, umožňující optimální řízení kompenzace jalového výkonu a disponující mnoha funkcemi.

Přístroje jsou vybaveny přesným napětovým a proudovým měřicím obvodem a digitálním zpracováním naměřených hodnot je dosaženo vysoké přesnosti vyhodnocení jak skutečné efektivní hodnoty proudu, tak účinníku.

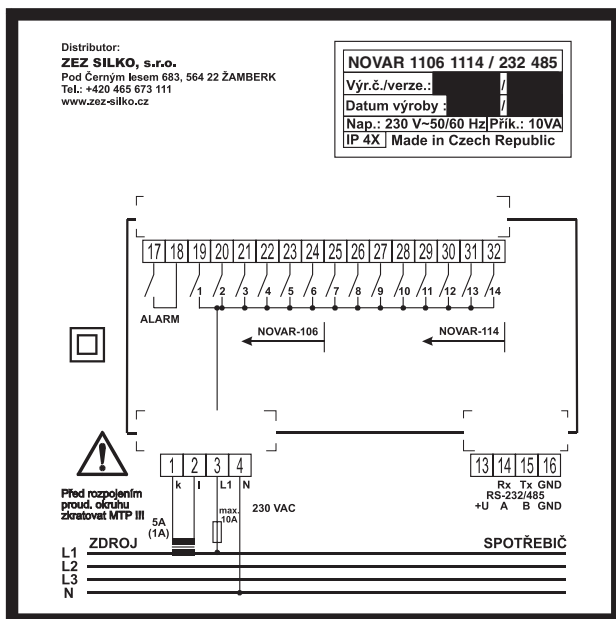
Napájecí svorky 230 Vstř. slouží zároveň jako vstup měřicího napětí. Proudový měřicí vstup je univerzální pro nominální hodnotu sekundárního proudu MTP 1A nebo 5A. Lze přitom připojit proudový signál z libovolné fáze.

Regulátory provádějí výpočet základní harmonické složky činného a jalového proudu algoritmem FFT. Tím je zajištěna přesná funkce měření a regulace i v podmínkách zkreslení proudového

přůběhu vyššími harmonickými složkami.

- 4 kvadrantní regulace
- automatické nebo ruční nastavení
- měření THD
- rozhraní RS 232 / RS 485
- chybová hlášení (alarm)
- spínání kondenzátorů nebo tlumivek (dekompenzace)
- měření teploty

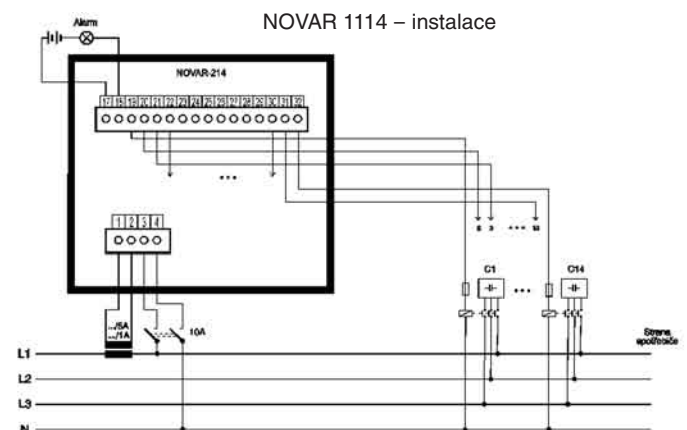
Regulator Novar 1114 - connectors / Regulátor Novar 1114 – konektory



Technical parameters

desired power factor	0,80 ind. up to 0,90 cap.
compensation section values setting	automatic or manual
measuring current (galvanically isolated)	0,01 to 7,5A
output relay loading	250 V AC / 4 A
power supply	230 or 115 V AC +10/-20%, 50/60 Hz, max. 10 VA
interface	RS 232 / RS 485, isolated
protection degree	- front panel IP40 (or IP54)
dimensions	- front panel 144 x 144 x 80 mm

Example of typical outside wiring / Příklad typického zapojení



Technická data

požadovaný účinník	0,80 ind. až 0,90 kap.
nastavení hodnot kompenzačních stupňů	automatické nebo ruční
měřicí proud (galvanicky oddělený)	0,01 až 7,5A
zatížitelnost výstupních relé	250 Vstř. / 4 A
napájení	230 nebo 115 Vstř. +10/-20%, 50/60 Hz, max. 10 VA
rozhraní	RS 232 / RS 485, galvanicky oddělené
krytí	- čelní panel IP40 (případně IP54)
rozměry	- čelní panel 144 x 144 x 80 mm

MV VACUUM CONTACTOR - LVC VAKUOVÝ STYKAČ VN - LVC



Application

LVC contactors are specifically designed for industrial applications where large number of operations is required. Usual using is for switching the capacitors. This LVC vacuum contactor is optimal for capacitor banks from 3,3 up 6,6 kV.

Technical features

- vacuum, extinguishing method
- perfect control of the electrical arc in capacitive operations
- very long life expectancy
- well insulated equipment made up of three independent vacuum poles in an insulated structure
- small size
- optimized weight
- easy maintenance

Technical data

Electrical data / Elektrické údaje	
Auxiliary voltage / Pomocné napětí	220 V a.c. 110 V d.c. on request / na požádání
Rated voltage / Jmenovité napětí	6,6 kV
Rated current / Jmenovitý proud	400 A
Trip off power / Vypínací schopnost	4 kA
Frequency / Frekvence	50 / 60 Hz
Insulation voltage / Izolační napětí	7,2 kV
Category / Kategorie	AC 3
No. of operations / Počet sepnutí	300 000
Maximum operating power / Max. spínací výkon	2 000 kvar at 6,6 kV / 2 000 kvar při 6,6 kV
Assembly features / Montážní údaje	
Connections / Přívody	fixed / pevné
Dimensions / Rozměry	350 x 392 x 179 mm
Weight / Hmotnost	22 kg
Standards / Normy	IEC 60470

Použití

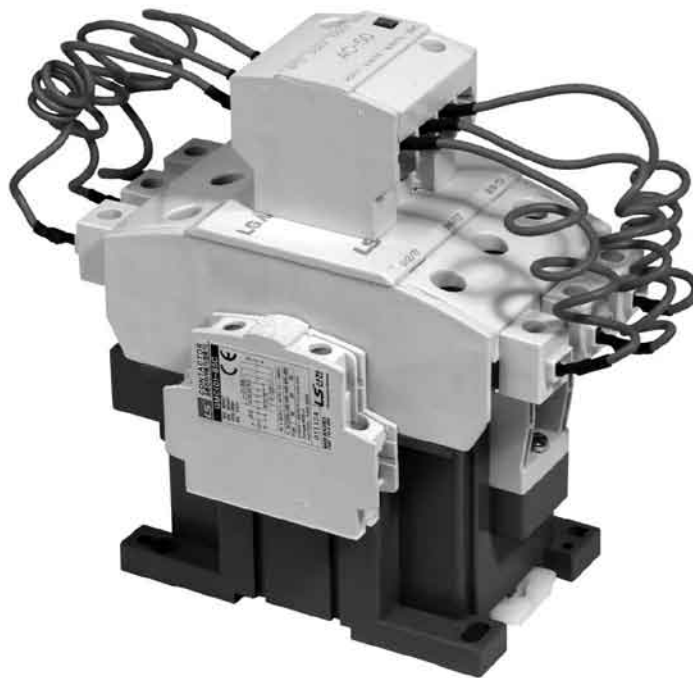
Vakuové stykače LVC jsou speciálně navrženy pro průmyslové aplikace, kde je vyžadován velký počet sepnutí. Typické je použití pro spínání kondenzátorů.

Stykače LVC jsou konstruovány pro kompenzační rozváděče od 3,3 kV do 6,6 kV.

Technické výhody

- vakuová, zhašecí komora
- přesná kontrola elektrického oblouku při spínání kondenzátorů
- velmi dlouhá životnost
- tři nezávislé vakuové póly v plně izolovaném provedení
- malé rozměry
- nízká hmotnost
- jednoduchá údržba

Technická data



GMC Capacitor Contactors are suitable for switching low-inductive and low-loss capacitors in capacitor banks, without and with reactors. GMC Capacitor Contactors are designed to meet Capacitor Duty application. Contactors are fitted with block of three early make auxiliary contacts in series with six quick discharge damping resistors - 2 per phase. These auxiliary contacts limit peak current in first stage of switching. Subsequently the nominal current is transferred through main contacts which are switched in next stage and the auxiliary contacts are switched-off at the same time.

The main features:

- electrical life
- reduced watt loss during 'ON' condition, saves energy
- switching of Capacitor bank in parallel without de-rating

Technical features:

Complete contactor block (contactor + resistor) / Stykačový komplet (stykač + rezistor)	Power / Výkon (kvar)				Rated current / Jmeno- vítý proud (A)	Frequency of switching / četnost spínání (per hour / za hodinu)	Electrical endurance / Elektrická životnost (operations / sepnutí)
		220 - 240 V	400 - 440 V	550 - 600 V			
GMC-12 + AC-9 (12,5 kvar)	6,7	12,5	18,0	18	240	200 000	
GMC-32 + AC-9 (25 kvar)	15,0	25,0	36,0	36	240	200 000	
GMC-85 + AC-50 (60 kvar)	35,0	60,0	92,0	92	100	100 000	

Auxiliary contacts:

Complete contactor block / Stykačový komplet	AU-1 (1NO + 1NC)
GMC-12 + AC-9 (12,5 kvar)	1x
GMC-32 + AC-9 (25 kvar)	2x
GMC-85 + AC-50 (60 kvar)	2x

Kondenzátorové stykače GMC jsou určeny ke spínání nízkoinduktivních a nízkoztrátových kondenzátorů v kompenzačních rozváděčích, bez tlumivek i s ochrannými tlumivkami.

Stykače GMC jsou vybaveny blokem tří předstihových kontaktů v sérii se šesti rychlovybíjecími odpory. Tyto předstihové kontakty zajišťují v první fázi sepnutí omezení špiček zapínacího proudu. Následně je jmenovitý proud veden přes hlavní kontakty, které jsou sepnuty ve druhé fázi a zároveň jsou předstihové kontakty odpojeny.

Hlavní výhody:

- dlouhá elektrická životnost
- snížení ztrát během sepnutí, úspora energie
- spínání kompenzačního rozváděče paralelně, bez přehodnocení

Technická data:

Pomocné kontakty:

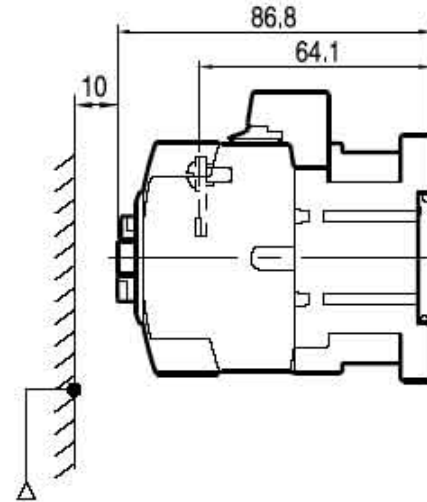
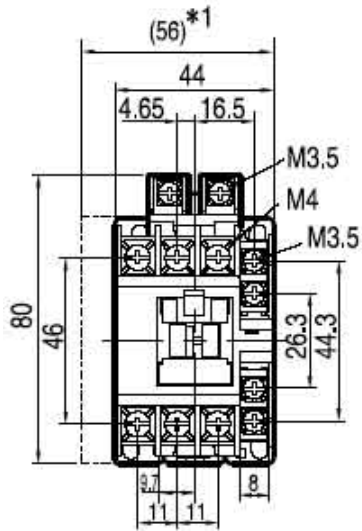
CAPACITOR SWITCHING CONTACTORS GMC KONDENZÁTOROVÉ STYKAČE GMC



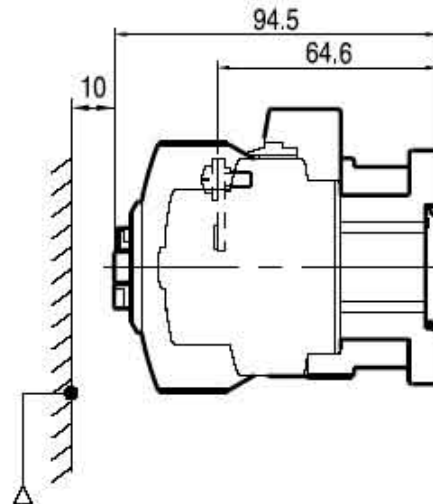
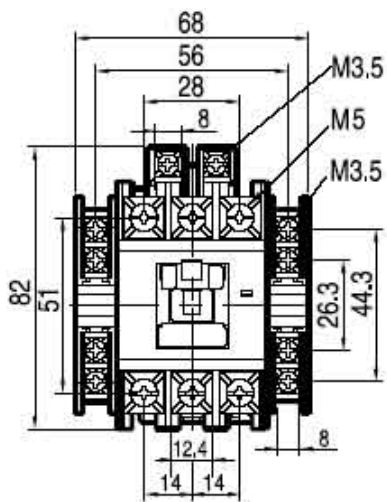
Dimensional drawing (only contactor without resistors):

Rozměrový výkres (pouze stykač bez odporů):

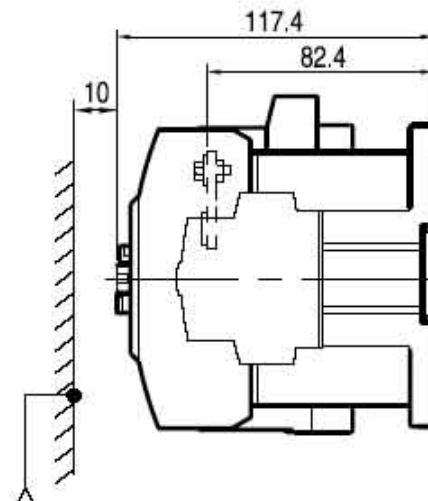
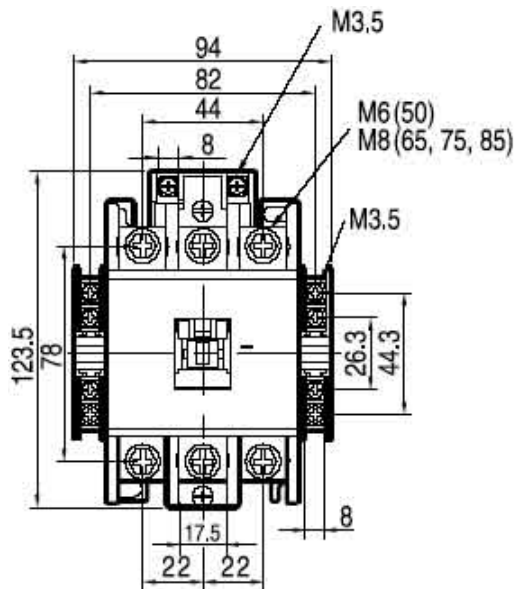
GMC - 12



GMC - 32



GMC - 85



CAPACITOR SWITCHING CONTACTORS K3 KONDENZÁTOROVÉ STYKAČE K3



Specification

Contactors K3-..K are suitable for switching low-inductive and low loss capacitors in capacitor banks (IEC 70 and 831, VDE 0560) without and with reactors.

Capacitor switching contactors are fitted with early make contacts and damping resistors, to reduce the value of make current $< 70 \times I_e$.

Operating conditions

Capacitor switching contactors are protected against contact welding for a prospective making current of $200 \times I_e$. Fuse rating approx. $1,6$ to $2,5 \times I_e$, type gL (gG).

Technical Data

acc. to IEC 947-4-1, IEC 947-5-1, EN 60947-4-1, EN 60947-5-1, VDE 0660

Specifikace

Kondenzátorové stykače K3-..K jsou vhodné k přímému spínání indukčních a nízkotrátových kondenzátorových baterií (IEC70 a 831, VDE 0560) bez a s ochrannými tlumivkami.

Kondenzátorové stykače jsou vybaveny předstihovými kontakty a tlumivkami odpory, aby se špičky zapínacího proudu redukovaly na $< 70 \times I_e$.

Podmínky použití

Kondenzátorové stykače jsou odolné proti spékání kontaktů pro výhledový zapínací špičkový proud $200 \times I_e$. Pojistky gL(gG) je třeba stanovit na $1,6$ až $2,5 \times I_e$.

Technická data

podle IEC 947-4-1, IEC 947-5-1, EN 60947-4-1, EN 60947-5-1, VDE 0660

Type / Typ			K3-18K	K3-24K	K3-32K	K3-50K	K3-62K	K3-74K
Max. frequency of switching / četnost spínání	1/h		240	240	240	120	120	80
Contact life expectancy / životnost spínače	$S \times 10^6$		0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,08
Rated operational current I_e / Jmenovitý proud I_e	at 50 °C / při 50 °C	A	18	28	35	48	72	105
	at 60 °C / při 60 °C	A	18	28	35	48	72	87
Fuses gL(gG) / Pojistky gL (gG)	from/to / od/do	A	35/63	50/80	63/100	80/160	125/160	160/200

Circuit Diagram

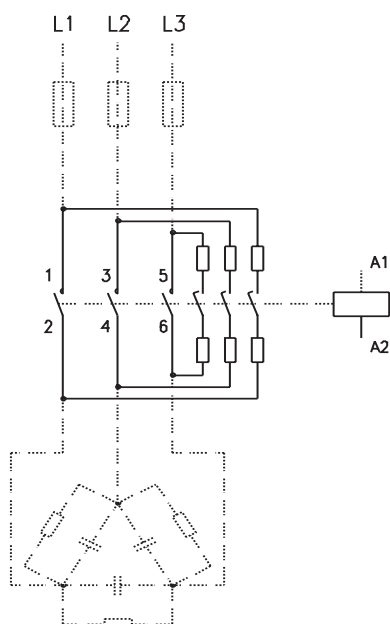
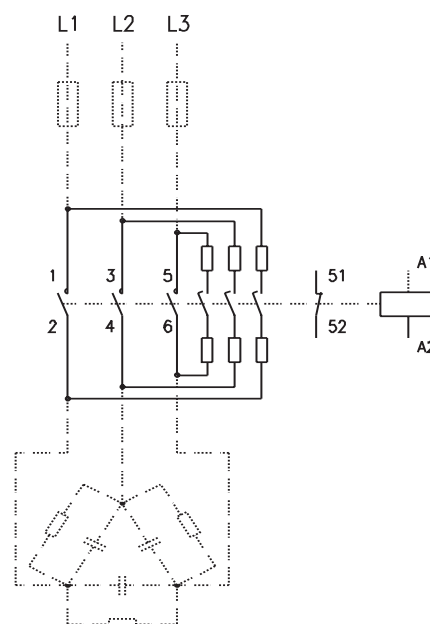


Schéma zapojení



Wiring Diagram for Quick Discharge Resistors

Make sure that the current of the discharge resistors is not higher than the rated current (AC1) of the auxiliary contacts.

Mounting instructions:

Minimum distance between resistor windings to other parts: 80mm

Schéma zapojení pro připojení odporů s rychlým vybitím

Je třeba dát pozor na to, aby rychle se vybíjející proud nepřekročil jmenovitý proud (AC1) pomocného spínače.

Návod na sestavení:

Minimální vzdálenost odporové spirály a sousedních dílů: 80mm
Nejsou dovoleny žádné hořlavé díly v blízkém okolí.

Auxiliary Contact Blocks

Bloky pomocných kontaktů

Rated operational current / Jmenovitý proud			Contacts / Kontakty	Type / Typ	Packing / Balení	Weight / Hmotnost
AC15 230V	400V	AC1 690V				
A	A	A				
For contactors / pro stykače			spín. kont.	rozp. kont.		
6	4	25	NO	NC	ks	kg
3	2	10	-	1	10	0,03
K3-10.. do K3-74..			1	1	1	0,02
K3-24.. do K3-74.. for side mounting / pro připojení z boku						
3	2	10	1	-	10	0,02
K3-18.. do K3-74..			-	1	10	0,02
3	2	10				
K3-18.. do K3-74..						

Application/Design

Special design is intended for outdoor high voltage capacitor banks as protection against very high peak currents during switching (inrush current). Max rated voltage 12 kV, max rated current 250 A. These air core reactors are encapsulated in resin.



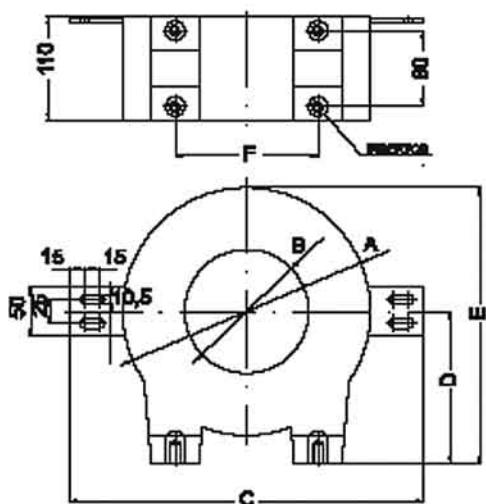
Aplikace/Konstrukce

Speciální konstrukce je určena pro venkovní VN kompenzační baterie jako ochrana kondenzátorů před velmi vysokými hodnotami spínacích proudů (inrush current). Maximální jmenovité napětí tlumivek 12 kV, jmenovité proudy do 250 A. Tyto vzduchové tlumivky jsou zality v pryskyřici.

Temperature class/Teplotní kategorie:	B
Cooling/Chlazení:	AN
Protection degree/Stupeň krytí:	IP 00

Dimensional Drawing

Rozměrový výkres



Type / Typ	A Ø mm	B Ø mm	C mm	D mm	E mm	F mm	Fixing / Montáž
RMV-260	260	130	370	160	290	150	M12
RMV-330	330	150	470	190	355	210	M12 / M16

RMV-260

I (A)	L (µH)	Weight / Hmotnost (kg)	Type / Typ
50	350	13	RMV - 260 - 50 - 350
60	250	14	RMV - 260 - 60 - 250
100	100	16	RMV - 260 - 100 - 100
125	50	14	RMV - 260 - 125 - 50
175	30	14	RMV - 260 - 175 - 30

RMV-330

I (A)	L (µH)	Weight / Hmotnost (kg)	Type / Typ
60	450	20	RMV - 330 - 60 - 450
75	350	21	RMV - 330 - 75 - 350
90	250	26	RMV - 330 - 90 - 250
125	100	22	RMV - 330 - 125 - 100
200	50	22	RMV - 330 - 200 - 50
250	30	23	RMV - 330 - 250 - 30

MV INRUSH CURRENT REACTORS 7,2/12 kV - INDOOR VN SPÍNACÍ TLUMIVKY 7,2/12 kV - VNITŘNÍ



Application/Design

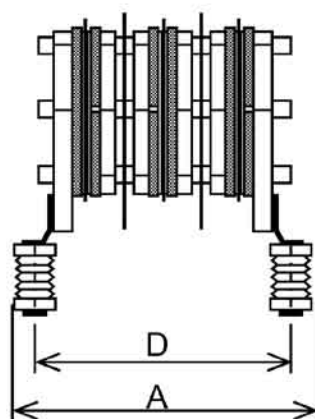
Standard design is intended for high voltage capacitor banks as protection against very high peak currents during switching (inrush current). Max rated voltage 40 kV, max rated current 250 A. Standard rated voltage 7,2 and 12 kV. Insulation class is „F“.

Aplikace/Konstrukce

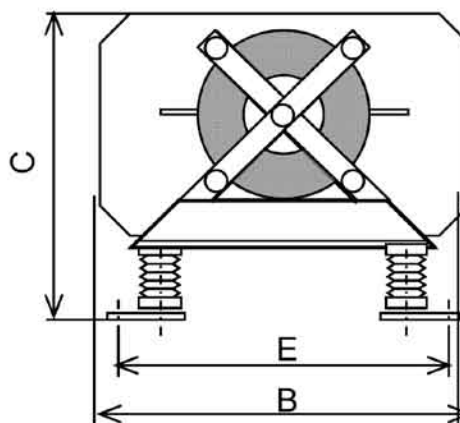
Standardní konstrukce je určena pro VN kompenzační baterie jako ochrana kondenzátorů před velmi vysokými hodnotami spínacích proudů (inrush current). Maximální jmenovité napětí tlumivek 40 kV, jmenovité proudy do 250 A. Typická vyráběná napětí 7,2 a 12 kV. Provedení je navrženo pro teplotnou třídu izolace F.

Temperature class/Teplotní kategorie:	F
Cooling/Chlazení:	AN
Protection degree/Stupeň krytí:	IP 00

Dimensional Drawing



Rozměrový výkres



Type / Typ	U _n (kV)	I _n (A)	L _{TL} (mH)	Outer dimensions / Rozměry (mm)			Mounting holes span (mm) / Montážní otvory			Weight / Hmotnost (kg)
				A	B	C	D	E	∅	
IC reactor 7,2 kV, 50 A, 0,05 mH	7,2	50	0,05	397	400	357	337	349	11	16,2
IC reactor 7,2 kV, 50 A, 0,1 mH	7,2	50	0,1	397	450	390	337	374	11	19,3
IC reactor 7,2 kV, 100 A, 0,05 mH	7,2	100	0,05	465	430	397	405	362	11	22,9
IC reactor 7,2 kV, 100 A, 0,1 mH	7,2	100	0,1	491	500	416	405	386	11	28,7
IC reactor 7,2 kV, 150 A, 0,05 mH	7,2	150	0,05	405	520	450	345	433	11	35,4
IC reactor 7,2 kV, 200 A, 0,1 mH	7,2	200	0,1	473	600	480	413	465	11	57,1
IC reactor 12 kV, 100 A, 0,1 mH	12	100	0,1	650	480	447	590	399	11	35,4
IC reactor 12 kV, 150 A, 0,1 mH	12	150	0,1	657	520	464	597	411	11	47,8
IC reactor 12 kV, 200 A, 0,1 mH	12	200	0,1	650	560	498	590	450	11	57,4

Construction

Standard design is intended for detuned capacitor banks. Reactors have high linearity, low losses and minimal noise. Cooling process is improved by special construction of air cooling channels and subsequent bigger surface. Inductance is fixed to the exact value with tolerance of $-5 / +5$ %. Reactors are designed for capacitors at 440 - 760 V, 50 Hz and tuned to resonance frequency of 134 Hz, 189 Hz, 214 Hz (other voltage and frequency on request). Outlets of winding are wires 1m length, terminals or bus bars. Temperature sensor is situated on the core. Switch off temperature is 120 °C and insulation class is F.



Provedení

Standardní konstrukce je určena pro zatlumené kompenzační baterie. Vyznačují se vysokou linearitou, nízkými ztrátami a minimální hlučností. Díky speciálnímu provedení vzduchových chladicích kanálů je dosaženo většího povrchu a tím zlepšení odvodu tepla. Pevně nastavená indukčnost má zaručenu toleranci $L_N -5 / +5$ %. Tlumivky jsou konstruovány pro kondenzátory se jmenovitým napětím 440 - 760 V (dle požadavku i jiné napětí), 50 Hz a na rezonanční kmitočty 134, 189, 214 Hz (dle požadavku i jiný kmitočty). Konce vinutí jsou zakončeny kabelem o délce 1m nebo vývody do svorkovnice či přípojnice. Tlumivky jsou vybaveny tepelnou ochrannou umístěnou na jádře. Čidlo odpojuje při 120 °C. Provedení je navrženo pro tepelnou třídu izolace F.

Technical data

Technical data

Type Typ	Power of capacitor-reactor Výkon bloku kondenzátor - tlumivka Q_{Komp} [kvar]	Power of capacitor at 440 V Výkon kondenzátoru při 440 V Q_{Kond} [kvar]	Capacitance of capacitor Kapacita kondenzátoru do trojúhelníku C_{Kond} [μF]	Inductance of reactor Indukčnost tlumivky L_a [mH]	Rated current Jmenovitý kapacitní proud $I_N = I_{1N}$ [A]	Linearity current Proud linearity I_{Lin} [A]	Losses Ztráty efektivní $P_{V-Therm}$ [W]
ZEZ-Cu 01-189/400/440	0,9	1	3 x 5,5	43,129	1,28	2,0	12
ZEZ-Cu 02-189/400/440	1,8	2	3 x 11,0	21,565	2,57	4,1	14
ZEZ-Cu 02,5-189/400/440	2,2	2,5	3 x 13,7	17,252	3,21	5,1	18
ZEZ-Cu 03,15-189/400/440	2,8	3,15	3 x 17,3	13,694	4,04	6,5	20
ZEZ-Cu 05-189/400/440	4,4	5	3 x 27,4	8,627	6,41	10,3	25
ZEZ-Cu 06,25-189/400/440	5,6	6,25	3 x 34,3	6,902	8,02	12,8	32
ZEZ-Cu 07,5-189/400/440	6,7	7,5	3 x 41,1	5,751	9,62	15,4	34
ZEZ-Cu 10-189/400/440	8,9	10	3 x 54,8	4,319	12,8	20,5	36
ZEZ-Cu 12,5-189/400/440	11,1	12,5	3 x 68,5	3,455	16,0	25,6	50
ZEZ-Cu 15-189/400/440	13,3	15	3 x 82,2	2,875	19,2	30,7	55
ZEZ-Cu 20-189/400/440	17,8	20	3 x 109,6	2,169	25,6	41,0	76
ZEZ-Cu 25-189/400/440	22,2	25	3 x 137,0	1,727	32,1	51,4	90
ZEZ-Cu 28,1-189/400/440	25,0	28,1	3 x 154,0	1,535	36,0	57,6	96
ZEZ-Cu 30-189/400/440	26,7	30	3 x 164,4	1,438	38,5	61,6	108
ZEZ-AI 40-189/400/440	35,6	40	3 x 219,2	1,080	51,3	82,1	145
ZEZ-AI 50-189/400/440	44,4	50	3 x 274,0	0,864	64,1	102,6	162
ZEZ-AI 56,2-189/400/440	50,0	56,2	3 x 308,0	0,768	72,1	115,4	184
ZEZ-AI 75-189/400/440	66,6	75	3 x 411,0	0,576	96,2	153,9	195

Dimensions

Rozměry

Reactor type - Cu / Tlumivky typ Cu	Type/Typ	A	B	C	D	E	F	Weight
	ZEZ-Cu 01-189/400/440	155	92	165	75	75	7	4,5
	ZEZ-Cu 02-189/400/440	155	92	165	75	75	7	4,5
	ZEZ-Cu 02,5-189/400/440	155	92	165	75	75	7	4,5
	ZEZ-Cu 03,15-189/400/440	155	92	165	75	75	7	4,6
	ZEZ-Cu 05-189/400/440	155	92	165	75	75	7	4,6
	ZEZ-Cu 06,25-189/400/440	155	92	165	75	75	7	4,6
	ZEZ-Cu 07,5-189/400/440	180	100	196	90	72	7	7,3
	ZEZ-Cu 10-189/400/440	180	102	190	90	75	7	7,5
	ZEZ-Cu 12,5-189/400/440	180	112	190	90	85	7	8,6
	ZEZ-Cu 15-189/400/440	180	118	196	90	90	7	10,6
	ZEZ-Cu 20-189/400/440	180	122	190	90	95	7	10,8
	ZEZ-Cu 25-189/400/440	180	137	190	90	110	7	12,9
	ZEZ-Cu 28,1-189/400/440	180	137	195	90	110	7	13,1

Reactor type - AI / Tlumivky typ AI	Type/Typ	A	B	C	D	E	F	G	H	Weight
	ZEZ-AI 30-189/400/440	231	310	160	250	160	9	124	90	20,4
	ZEZ-AI 40-189/400/440	231	293	150	240	160	9	124	90	20,5
	ZEZ-AI 50-189/400/440	233	310	175	250	160	9	144	110	28,5
	ZEZ-AI 56,2-189/400/440	230	285	195	240	160	9	152	125	28,6
	ZEZ-AI 75-189/400/440	260	305	185	250	160	9	155	120	33,0

DETUNED REACTORS OCHRANNÉ TLUMIVKY



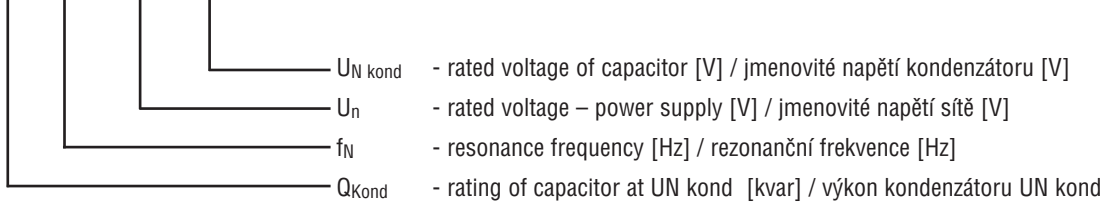
Function of reactors

1. Limiting inrush current during switching of capacitors.
2. Limiting resonance and protection of capacitor banks against over loading arising from higher harmonics.
3. Avoiding loss of power frequency (power remote control) from general power company.
4. Getting power resonance circuits tuned to higher harmonic

Funkce tlumivek v hrazených kompenzačních zařízeních

1. Omezení amplitudy proudových rázů při spínání.
2. Omezení rezonančních jevů a ochrany kondenzátorové baterie před výkonovým přetížením účinků vyšších harmonických.
3. Zabránění odsávání nosného kmitočtu HDO (hromadného dálkového ovládání) z rozvodné sítě.
4. Pro vytvoření kaskády výkonových odsávacích rezonančních obvodů naladěných na vyšší harmonické kmitočty.

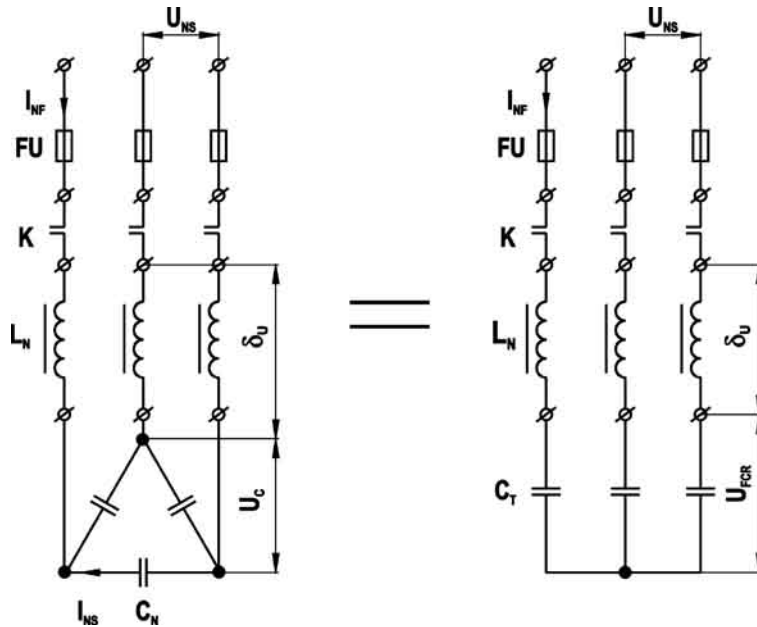
ZEZ 05 - 189 / 400 / 440



Connection of reactors and capacitors = ekvivalent

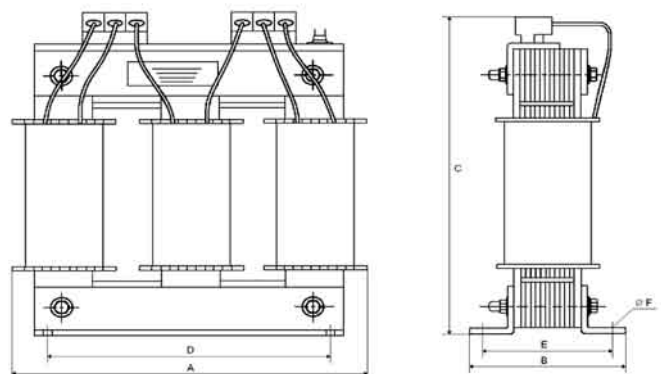
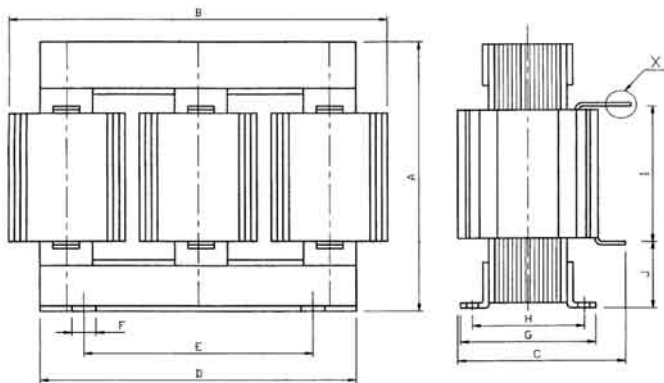
Schéma zapojení tlumivky = ekvivalent

frequencies.



Type /Typ: Al

Type /Typ: Cu



Application

The TP series of current transformers have been especially designed to facilitate their installation in new or already existing networks. Thanks to its split core they may be installed without opening any cable or bus bar circuit.

The connection of standard CTs usually require the interruption of the primary side circuit to pass cables or bus bars through the transformer core or to connect such cables to the primary terminals. The TP series transformers core may be easily opened and they may be installed and connected without any supply interruption, with saving time and installation costs.



Použití

Transformátory řady TP byly speciálně vyvinuty pro snadnou montáž do nových i stávajících obvodů. Díky rozeberatelnosti jádra je lze instalovat bez přerušení kabelu nebo přípojnic.

Instalace standardních MTP obvykle vyžaduje přerušení primárního obvodu a navléknutí proudového transformátoru na kabel nebo přípojnice, nebo připojení kabelu k primárním svorkám proudového transformátoru. Transformátory

série TP lze jednoduše otevřít a instalovat bez přerušení dodávky proudu a tím ušetřit náklady na instalaci.

The main features of TP transformers are:

- small size and easy mounting
- wide inner window allowing clamping of big cables or bus bars
- wide range of sizes to accommodate all the existing installations
- terminal strip to short circuit the secondary side during the installation
- primary ranges from 100 to 5000 A
- secondary output 5 A, 1 A or 1,5 V
- high accuracy and reliability

Hlavní výhody transformátorů TP jsou tyto :

- malé rozměry a jednoduchá instalace
- velké vnitřní okno, které umožňuje instalaci na velkých kabelech a přípojnicích
- velký rozsah velikostí umožňující přizpůsobení jednotlivým aplikacím
- vysoký stupeň izolace mezi primárem a sekundárem
- primární proudy od 100 do 5000 A
- sekundární výstup 5 A, 1 A nebo 1,5 V
- vysoká přesnost a spolehlivost.

Technical Characteristics

Technické charakteristiky

Highest voltage for equipment / Nejvyšší napětí sítě:	U_m	0,72 kV AC
Rated insulation level / Izolační hladina:		3 kV AC
Frequency response / Frekvenční odezva:		Linear 50 60 Hz / lin. 50 60 Hz /
Rated short-time thermal current / Termický proud:	I_{th}	60 I_N
Rated dynamic current / Nárazový zkratový proud:	I_{dyn}	2,5 I_{th}
Transformers ratio, rated output and accuracy class / Transformační převod, jmenovitý výkon a třída přesnosti:		Depending on types (.../5 A or .../1 A) / závislý od typu (.../5 A or .../1 A)
Thermal class / Teplotní třída:		A
Use / Provedení:		Indoor / vnitřní
Coating / Plášť transformátoru:		Self-extinguishing / samozhášivý plast
Secondary terminal box / Kryt připojovacích svorek:		Sealable / zapečetitelný (možnost umístit plombu)
Standards / Normy:		IEC 185, VDE 0414, UNE 21 088-1, UL 94

Dimensions and weight

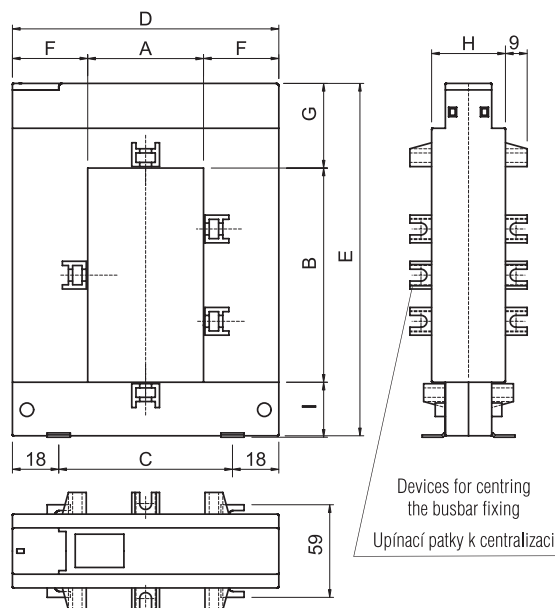
Rozměry a hmotnost

Type Typ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Weight Hmotnost
TP - 23	20	30	51	89	110	34	47	40	32	0,75 kg
TP - 58	50	80	78	114	145	32	32	32	33	0,90 kg
TP - 88	80	80	108	144	145	32	32	32	33	1,00 kg
TP - 812	80	120	108	144	185	32	32	32	33	1,20 kg
TP - 816	80	160	120	184	245	52	47	52	38	3,50 kg

SPLIT CORE CURRENT TRANSFORMERS MĚŘÍCÍ TRANSFORMÁTORY PROUDU (DĚLITELNÉ JÁDRO)



All types will be factory delivered with device for centring the bus-bar fixing (except type TP 23).



Měřicí transformátory typu TP jsou opatřeny upínacími patkami k centralizaci polohy k vodičům, kromě typu TP 23.

TP Series

TP série

Code / Objed. číslo	Type/ Typ	A	Burden / Výkon (VA) Class / třída:		
			0,5	1	3
2 22 005	TP-23	100/5	-	-	1,5
2 22 006	TP-23	150/5	-	-	2
2 22 007	TP-23	200/5	-	1,5	2,5
2 22 008	TP-23	250/5	-	2	4
2 22 009	TP-23	300/5	1,5	4	6
2 22 010	TP-23	400/5	2,5	6	10
2 22 025	TP-58	250/5	1	2	4
2 22 026	TP-58	300/5	1,5	3	6
2 22 027	TP-58	400/5	1,5	3	10
2 22 028	TP-58	500/5	2,5	5	15
2 22 029	TP-58	600/5	2,5	5	17,5
2 22 030	TP-58	750/5	3	6	18
2 22 031	TP-58	800/5	3	7	18
2 22 032	TP-58	1 000/5	5	10	20
2 22 035	TP-88	250/5	1	2	4
2 22 036	TP-88	300/5	1,5	3	6
2 22 037	TP-88	400/5	1,5	3	10
2 22 038	TP-88	500/5	2,5	5	15
2 22 039	TP-88	600/5	2,5	5	17,5
2 22 040	TP-88	750/5	3	6	18
2 22 041	TP-88	800/5	3	7	18
2 22 042	TP-88	1 000/5	5	10	20
2 22 048	TP-812	500/5	-	4	12
2 22 049	TP-812	600/5	-	5	14
2 22 050	TP-812	750/5	2,5	6	17
2 22 051	TP-812	800/5	3	7	18
2 22 052	TP-812	1 000/5	5	9	20
2 22 053	TP-812	1 200/5	6	11	24
2 22 054	TP-812	1 250/5	7	15	28
2 22 055	TP-812	1 500/5	8	17	30
2 22 061	TP-816	1 000/5	10	15	20
2 22 062	TP-816	1 500/5	15	20	25
2 22 063	TP-816	2 000/5	15	20	25
2 22 064	TP-816	2 500/5	15	20	25
2 22 065	TP-816	3 000/5	20	25	30
2 22 066	TP-816	4 000/5	20	25	30
2 22 067	TP-816	5 000/5	20	25	30



Using

FUSE-LINKS: PN fuse-links (blade contacts) are characterized by high breaking and limiting capacity and low losses. These fuse-links are suitable for using in fuse switch-disconnectors, fuse-rails and fuse bases.

FUSE SWITCH-DISCONNECTORS: FH000 fuse switch-disconnector is intended for fuse-links size 000. With this switch-disconnector it is possible to switch rated currents and over-currents according to utilization category and working voltage.

Technical data:

FUSE-LINKS:

Nominal voltage AC 500 V / DC 250 V
Breaking capacity 120 kA/AC 500 V / 50 kA/DC 250 V

FUSE SWITCH-DISCONNECTORS:

Nominal voltage AC 690 V / DC 440 V
Nominal current 160 A, 250 A, 400 A, 630 A

Standard range

FUSE-LINKS:

Type / Typ: PN000 6 - 250 A; PN1 6 - 250 A; PN2 35 - 400 A; PN3 100 - 630 A

FUSE SWITCH-DISCONNECTORS:

Type / Typ: FH000-... 6 - 160 A, 690 V; FH1-... 6 - 250 A, 690 V; FH2-... 35 - 400 A, 690 V; FH3-... 100 - 630 A, 690 V;

Použití

POJISTKY: nožové pojistkové vložky řady PN se vyznačují vysokou vypínací schopností, velkou proudovou omezovací schopností a nízkými hodnotami přepětí vzniklého během působení pojistkové vložky. Tyto pojistkové vložky jsou vhodné pro použití v pojistkových odpínačích, pojistkových lištách a pojistkových spodcích.

POJISTKOVÉ ODPÍNAČE: řadový pojistkový odpínač FH000 je určen pro nožové pojistkové vložky velikosti 000. Umožňuje bezpečně odpínat jmenovité proudy a nadproudy dle kategorií užití a pracovního napětí.

Technická data

POJISTKY:

Jmenovité napětí AC 500 V / DC 250 V
Vypínací schopnost 120 kA/AC 500 V / 50 kA/DC 250 V

POJISTKOVÉ ODPÍNAČE:

Jmenovité napětí AC 690 V / DC 440 V
Jmenovitý proud 160 A, 250 A, 400 A, 630 A

Standardní řada

POJISTKY:

FAST DISCHARGE RESISTORS, RD SERIES RYCHLOVYBÍJECÍ ODPORY, SÉRIE RD

Application

Fast discharge resistors - RD series are installed for faster and more accurate regulation of capacitor bank.

The discharging of particular stages is reduced to less than 10 seconds thanks to RD resistors. Regulation can be arranged in shorter time than specified by standard IEC 60831-1 which indicates the discharging of residual voltage to 75 V within 3 minutes.

RD resistors are connected by auxiliary contact on contactor in the way that RD resistor remains connected when the capacitor is disconnected.

Použití

Rychlovybíjecí odpory série RD se instalují kvůli rychlejší a tím pádem i přesnější regulaci rozváděče.

Pomocí RD odporů se vybíjení jednotlivých stupňů zkrátí na méně než 10 sekund. Regulace pak může proběhnout v kratším čase, než stanovuje norma IEC 60831-1, která předpokládá vybití na reziduální napětí 75 V do 3 minut.

Odpory jsou připojeny pomocí přídatného kontaktu stykače, takovým způsobem, že když je kondenzátor odpojený, RD odpor zůstává připojený.

Table of ratings

Type / Typ	Power / Výkon [kvar]	Resistance / Odpor [Ω]	Loss power / Ztrátový výkon [W]
RD-25	1 - 25	2 x 1 500	2000
RD-60	25 - 60	2 x 1 000	2000
RD-100	60 - 100	2 x 1 000	1000

Tabulka výkonů



Using

Automatic capacitor banks type QR are used for the power factor correction of inductive character loads in low voltage power networks.

Construction

Capacitor banks are constructed in steel-plate cabinets (vertical construction mounted type by smaller power ranges). The banks are equipped with automatic PFC regulator, switching contactors, cylindrical capacitors ZEZ SILKO (MKP capacitors, dry type), fuses. Main switch is installed in all banks (three-phase circuit breaker or fuse switch).

Standard power ranges

Type	Power	
QRC	4,5 – 35 kvar	(wall-mounted)
QRN	10 – 87,5 kvar	(wall-mounted)
QRS	75 – 150 kvar	(wall-mounted)
QRV	110 – 400 kvar	(standard)
QRG	300 – 1200 kvar	(standard)
QRF	60 – 920 kvar	(detuned)
QRR	60 – 1260 kvar	(fast-switched)

Použití

Kondenzátorové kompenzační rozváděče typu QR slouží v průmyslových rozvodech nízkého napětí ke kompenzaci jalového výkonu elektrických spotřebičů induktivního charakteru.

Konstrukce

Kompenzační rozváděče jsou konstruovány v oceloplechových skříních (u nižších výkonových řad skříně určené k pověšení na svislou konstrukci). Rozváděče jsou vybaveny automatickým regulátorem, stykači s odporovým spínáním, válcovými kondenzátory ZEZ SILKO (kondenzátory MKP, suché), pojistkami. Všechny rozváděče jsou také vybaveny hlavním vypínačem (třífázový vypínač nebo pojistkový odpínač).

Standardní výkonové řady

Typ	Výkon	
QRC	4,5 – 35 kvar	(nástěnné)
QRN	10 – 87,5 kvar	(nástěnné)
QRS	75 – 150 kvar	(nástěnné)
QRV	110 – 400 kvar	(standardní)
QRG	300 – 1200 kvar	(standardní)
QRF	60 – 920 kvar	(hrazené)
QRR	60 – 1260 kvar	(s rychlým spínáním)

**Using**

Capacitor banks type SCB, ACB are used for individual or central power factor correction in medium voltage power networks.

Construction

Capacitor banks are constructed in steel-plate cabinets - according the requirements of the customer specifications.

Standard construction of the bank includes MV capacitors ZEZ SILKO, (three-phase units or single-phase units in star connection, alternatively single-phase units in double-star connection), set of three fuse-bases with fuses. According to the requirement it is possible to include also inrush current reactors or other protection and measuring elements (unbalance relay, detuning reactor, current transformer..).

In case of some complex technical solutions it is possible to offer automatic capacitor bank equipped with regulator and vacuum contactors.

Technical data

Voltage: up to 22 kV

Power rating: up to 10 MVAR

Použití

Rozváděče typu SCB, ACB jsou určeny pro individuální nebo skupinovou kompenzaci v sítích VN.

Konstrukce

Kompenzační rozváděče typu SCB, ACB jsou konstruovány v oceloplechových skříních – podle požadavků zákazníků.

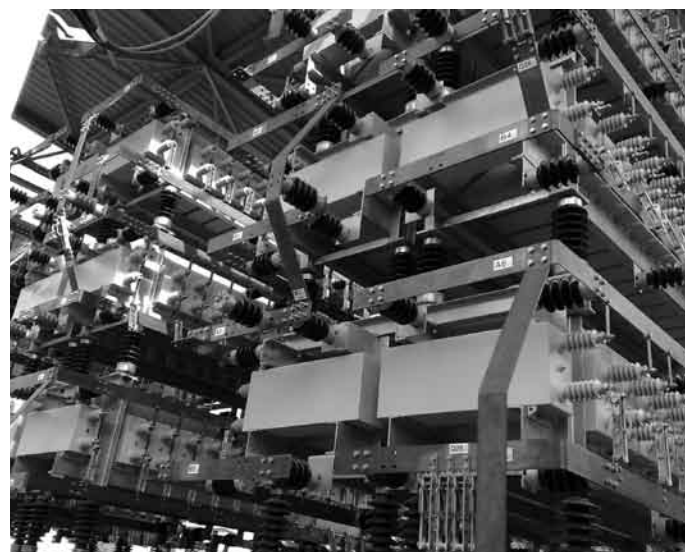
Standardní provedení rozváděče obsahuje VN kondenzátory ZEZ SILKO (třífázové jednotky nebo jednofázové kondenzátory propojené do hvězdy, případně do dvojitě hvězdy), sadu pojistkových spodků osazenou příslušnými pojistkami. Podle požadavku je možné rozváděč dovybavit vzduchovým spínacím reaktorem pro omezení přechodových dějů, případně dalšími ochrannými a měřicími prvky (balanční ochrana, hradící tlumivka, měřicí transformátor proudu, měřicí transformátor napětí..).

V případě náročnějších technologických řešení lze navrhnout řízený rozváděč osazený navíc regulátorem a vakuovými stykači.

Technická data

Napětí: do 22 kV

Výkon: do 10 MVAR



Using

Capacitor banks type SCA are used for individual or central power factor correction in medium voltage power networks.

Construction

Capacitor banks type SCA are constructed on steel frames - according the requirements of the customer specifications.

Standard construction of the bank includes MV capacitors ZEZ SILKO, (three-phase units or single-phase units in star connection, alternatively single-phase units in double-star connection), set of three fuse-bases with fuses. According to the requirement it is possible to include also inrush current reactors or other protection and measuring elements (unbalance relay, detuning reactor, current transformer..).

Technical data

Voltage: up to 132 kV
Power rating: on request

Použití

Rozváděče typu SCA jsou určeny pro individuální nebo skupinovou kompenzaci v sítích VN.

Konstrukce

Kompenzační rozváděče typu SCA jsou konstruovány v ocelových rámech - podle požadavků zákazníků.

Standardní provedení rozváděče obsahuje VN kondenzátory ZEZ SILKO (třífázové jednotky nebo jednofázové kondenzátory propojené do hvězdy, případně do dvojité hvězdy), sadu pojistkových spodků osazenou příslušnými pojistkami. Podle požadavku je možné rozváděč dovybavit vzduchovým spínacím reaktorem pro omezení přechodových dějů, případně dalšími ochrannými a měřicími prvky (balanční ochrana, hradící tlumivka, měřicí transformátor proudu, měřicí transformátor napětí..).

Technická data

Napětí: do 132 kV
Výkon: dle požadavků



ELDIS

ELDIS Ehmki & Schmid OHG

Straßfeld I
D-85777 Fahrenzhausen

Fon +49 8133 - 444 22 • 0
Fax +49 8133 - 444 22 • 11

info@eldis.de
www.eldis.de



© Copyright 2011 ZEZ SILKO, s.r.o.

All Rights Reserved. Specification subject to change without notice.
The information contained in this brochure describes the type of component and shall not be considered as guaranteed characteristics. This brochure replaces the previous edition.

Všechna práva vyhrazena! Specifikace podléhají změnám bez předchozího oznámení.
Informace uvedené v tomto katalogu jsou pouze informativního charakteru a nemohou být považovány za závazné. Tento katalog nahrazuje předcházející vydání.