



POWER FACTOR CORRECTION
КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

POWER FACTOR CORRECTION	КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ	.....	4
INDIVIDUAL PFC CALCULATION	РАСЧЁТ ВЕЛИЧИНЫ КОМПЕНСАЦИОННОГО КОНДЕНСАТОРА	.....	6
TYPE DESCRIPTION	ТИПОВЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ КОНДЕНСАТОРОВ	.....	7
LOW-VOLTAGE CAPACITORS	НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЕНСАЦИОННЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ	.....	8
LOW-VOLTAGE CAPACITORS (HEAVY DUTY)	НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЕНСАЦИОННЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ (HEAVY DUTY)	.....	9
LOW-VOLTAGE CAPACITORS (STANDARD)	НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЕНСАЦИОННЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ (STANDARD)	.....	12
CLAMPS FOR CYLINDRICAL CAPACITORS	ХОМУТЫ ДЛЯ КОНДЕНСАТОРОВ	.....	15
DETUNED REACTORS LV	ЗАЩИТНЫЕ ДРОССЕЛИ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ	.....	16
MEDIUM VOLTAGE CAPACITORS	КОМПЕНСАЦИОННЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ	.....	18
DETUNED REACTORS MV	ЗАЩИТНЫЕ ДРОССЕЛИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ	.....	22
INRUSH CURRENT REACTORS MV 7,2/12 KV - INDOOR	РЕАКТОРЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ 7,2/12 КВ - ВНУТРЕННЕЕ ИСПОЛНЕНИЕ	.....	23
PFC CONTROLLER PFR6 / PFR12	РЕГУЛЯТОР РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ PFR6 / PFR12	.....	24
PFC CONTROLLER SUPER PFR 6/12	РЕГУЛЯТОР РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ SUPER PFR6 / PFR12	.....	25
PFC CONTROLLER NOVAR 1106 / 1114	РЕГУЛЯТОР РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ NOVAR 1106 / 1114	.....	26
VACUUM CONTACTOR MV - LVC	ВАКУУМНЫЙ КОНТАКТОР ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ LVC	.....	27
CAPACITOR SWITCHING CONTACTORS CC	КОНДЕНСАТОРНЫЕ КОНТАКТОРЫ CC	.....	28
CAPACITOR SWITCHING CONTACTORS K3	КОНДЕНСАТОРНЫЕ КОНТАКТОРЫ K3	.....	30
INRUSH CURRENT REACTORS MV 7,2/12 KV - OUTDOOR	РЕАКТОРЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ 7,2/12 КВ - ВНЕШНЕЕ ИСПОЛНЕНИЕ	.....	32
SPLIT CORE CURRENT TRANSFORMERS	ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА	.....	33
INSTRUMENT TRANSFORMERS MV	ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ	.....	34
CAPACITORS PROTECTION LV	ЗАЩИТА КОНДЕНСАТОРОВ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ	.....	35
FAST DISCHARGE RESISTORS, RD SERIES	БЫСТРОРАЗРЯДНЫЕ РЕЗИСТОРЫ, СЕРИЯ RD	.....	35
AUTOMATIC CAPACITOR BANKS LV	УСТАНОВКИ КОМПЕНСАЦИИ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ	.....	36
CAPACITOR BANKS MV	УСТАНОВКИ КОМПЕНСАЦИИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ	.....	37

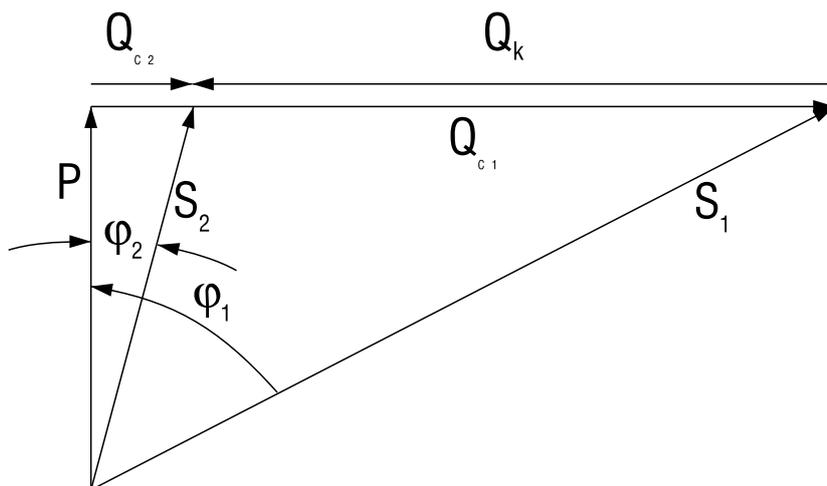
Under normal operating conditions an electrical equipment (electric motors, welding machines, fluorescent lamps) consumes not only active energy from the power line, but also reactive energy. From the physical viewpoint, the reactive energy is necessary to secure a correct function of these devices. 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:



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

Q_k – 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.

При нормальных условиях эксплуатации некоторые электрические устройства (электромоторы, аппараты сварки, лампы дневного света) потребляют из электросети не только активную, но и реактивную мощность. И это является неизбежным, с точки зрения физики, для обеспечения нормального функционирования такого оборудования. Однако результирующая обоим видам энергии перегружает передающие сети. Для разгрузки сетей стараются присоединить прямо к потребляющему устройству правильно подобранный конденсатор, который обеспечит поставку реактивной мощности непосредственно у потребителя. Тем самым снижается величина реактивной мощности передающейся по сети. Такое решение называется компенсация реактивной мощности.

Качество компенсации выражается коэффициентом $\cos \varphi$, который является отношением активной и мнимой мощности (результатирующей активной и реактивной составляющих). Идеальным состоянием сети является такое, когда $\cos \varphi = 1$. Потребитель электроэнергии в Чешской республике подвергается штрафу в случае, когда коэффициент мощности меньше 0,95.

Применяются следующие типы компенсации:

Индивидуальная, групповая и центральная. В случае индивидуальной компенсации конденсатор включен прямо у потребителя. Групповая и центральная компенсация более подходит для распределённых электрических систем с переменной нагрузкой. Включение конденсаторов управляется микропроцессорным регулятором, который обеспечивает достижение оптимального коэффициента мощности.

Реактивная мощность необходимая для достижения требуемого коэффициента мощности:

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

Q_k – реактивная мощность требуемого компенсационного конденсатора
 P – активная мощность потребителя
 $\cos \varphi_1$ – первоначальный коэффициент мощности
 $\cos \varphi_2$ – результирующий коэффициент мощности

Развитие полупроводниковых технологий имеет негативное влияние на сеть переменного тока. Потребление реактивной мощности с несинусоидальной формой токов приведёт к искажению синусоиды переменного тока промышленной сети. Это искажение можно выразить через содержание высших гармоник. Наличие высших гармоник ведёт к повышению тока конденсатора, поскольку его импеданс снижается с повышением частоты. Последствием этого может стать повреждение конденсатора, срабатывание предохранителей или автоматических выключателей, неправильное функционирование конечных устройств. Решением может установка конденсаторов вместе с дросселями (защищённая компенсация), что даст подавление резонансного контура и такое решение имеет также частичный фильтрационный эффект – снижает уровень искажений сети. Такое решение рекомендуется там, где доля оборудования, генерирующего высшие гармоники, составляет более 20% общей компенсационной нагрузки. Для устранения более высокого процента содержания высших гармоник, применяют фильтрующие контура. Конденсатор в защищённых компенсациях будет под более высоким напряжением, чем напряжение сети, что вызвано последовательным включением дросселя и конденсатора.

POWER FACTOR CORRECTION КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ



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 affected 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.

Конденсаторы изготавливаются по технологии МКР или МКВ. В обоих случаях диэлектрические системы самовосстанавливающиеся. То есть металлический слой в случае пробоя напряжением в месте пробоя испаряется. Возникший в результате этого изолированный участок имеет очень маленький размер и практически не влияет на правильную работу конденсатора. Секции конденсатора размещены в алюминиевых корпусах. Корпус конденсатора имеет разъединитель по давлению. Конденсаторы МКР изготавливаются из односторонне металлизированной полипропиленовой плёнки. Законтачивание секции проводится шопированием с помощью Zn. Это сухое исполнение, без импрегнации маслом.

У конденсаторов МКВ электроды образованы двусторонне металлизированной специальной бумагой, диэлектриком является полипропиленовая плёнка. Всё это импрегнировано минеральным маслом. Поэтому конденсаторы МКВ подходят для более высоких нагрузок по мощности и более высоких температур окружающей среды.

В настоящее время конденсаторы изготавливаются в основном по технологии МКР, конденсаторы по технологии МКВ изготавливаются только для специальных проектов.

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).

Предохранители и сечение проводников

Компенсационные конденсаторы необходимо защищать предохранителями с медленной выключающей характеристикой gG. Сечение проводников должно быть рассчитано по крайней мере на 1,6-1,8 от номинального тока конденсатора (см. таблицу – рекомендованные сечения проводов и определение предохранителей)

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

Конденсаторы подсоединяются только Cu проводами согласно таблицы

Rated current of three-phase capacitor Номинальный ток 3 фазного конденсатора	Power rating at 400 V 3фазная компенсационная мощность при 400В	Recommended cross-section of connection bundled Cu conductors Рекомендуемое сечение соединительных плетёных Cu проводников	Fuse rated current Номинальный ток предохранителя
[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

Индивидуальная компенсация трёхфазных трансформаторов

Transformer power Мощность трансформатора [kvar]	Трансформаторы с ориентированными пластинами		Трансформаторы с неориентированными пластинами	
	От 6 до 22/0,4 kV	35 /0,4 kV	От 6 до 22/0,4 kV	35 /0,4 kV
	Capacitor power Мощность конденсатора [kvar]	Capacitor power Мощность конденсатора [kvar]	Capacitor power Мощность конденсатора [kvar]	Capacitor power Мощность конденсатора [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

Индивидуальная компенсация асинхронных двигателей

Motor power / Мощность мотора	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. Мощность конденсатора для мотора до 1000об/мин	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. Мощность конденсатора для мотора выше 1000об/мин	kvar	1	1	1	2	2	2	3	4	4	5	5	6	7	7	8

Motor power / Мощность мотора	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. Мощность конденсатора для мотора до 1000об/мин.	kvar	11	12	13	13	14	15	17	18	20	22	25	27	30	33
Capacitor power for motors from 1 000 turn/min. Мощность конденсатора для мотора до 1000об/мин	kvar	9	10	11	11	12	12	13	15	16	17	20	21	22	24

Calculation of required power: $Q_p = P_p * k$

Расчёт необходимой компенсационной мощности $Q_p = P_p * k$

Non-compensated cos φ / Некомпенсированный коэффициент мощности cos φ	Coefficient "k" for / Коэффициент "k" для	
	cos φ = 0,95	cos φ = 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

Non-compensated cos φ / Некомпенсированный коэффициент мощности cos φ	Coefficient "k" for / Коэффициент "k" для	
	cos φ = 0,95	cos φ = 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

ТИПОВЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ КОНДЕНСАТОРОВ (ЗНАЧЕНИЯ БУКВ И ЦИФР)



First letter – application:

Первая буква – определяет тип конденсатора:

C	PF correction / Компенсационный
F	medium frequency / Среднечастотный
P	power electronics / Специальный для силовой электроники(коммутационный, фильтрационный, охранный,снабберный, подпорный, управляющий, HDO и тд)
R	impulse / Импульсный, ударный
V	couple / Связной

Second letter – No. of phases, impregnant:

Вторая буква – определяет количество фаз и импрегнант:

Impregnant / Импрегнант	No. of phases / Количество фаз		
	1	3	1 or/ или 3
vegetable oil / растительное масло	J	N	-
mineral oil / минеральное масло	O	L	E
PCB (used in past) / PCB (Delor 103, , запрещён к применению)	T	C	H
IPD, M-DBT / IPD, MDBT	U	P	R
without impregnant / Без импреганта	V	S	Z

Third letter –cooling and case construction:

Третья буква – определяет конструкцию корпуса и способ охлаждения:

Case / Корпус	Cooling / Охлаждение		
	natural, by air / Естественное, воздухом	forced, by air / Принудительное воздухом	water / Водой
steel insulated case / Металлический, всё изолировано	A	U	H
steel live case / Металлический, один полюс на корпусе	B	V	J
stainless-steel insulated case / Из нержавеющей стали, всё изолировано	E	-	-
stainless-steel live case / Из нержавеющей стали, один полюс на корпусе	F	-	-
porcelain armature / Фарфоровая арматура	C	X	K
plastic case / Пластиковый	D	Y	L

Fourth letter – configuration, protection degree:

Четвёртая буква - определяет исполнение и степень защиты:

Configuration / Исполнение	Protection degree / Степень защиты			
	indoor / Внутреннее исполнение			outdoor / внешнее
	IP 00	IP20	IP42(54)	
with built-in discharge resistor / Со встроенным разрядным резистором	K	D	Q	F
without discharge resistor / Без разрядного резистора	J	--	R	E

Fifth letter – dielectric system:

Пятая буква – обозначает систему диэлектрика:

N	Al film + capacitor paper / Al фольга + конденсаторная бумага
K	mixed dielectric (Al film + capacitor paper + PP film) / Комбинированный диэлектрик (Al фольга +конденсаторная бумага+ ПП плёнка)
S	ALL film (PP film + Al film, oil impregnated) / ALL film (Al фольга + ПП плёнка, импрегнация маслом)
V	MKV (metallized paper + PP film, oil impregnated) / Система MKV (металлизирующая бумага+ ПП плёнка, импрегнация маслом)
P	MKP (metallized PP film, dry, gel filled) / Система MKP (металлизирующая ПП плёнка, сухая конструкция, заполненная гелем)
M	MP (metallized paper + paper) / MP (металлизированная бумага + бумага)
E	MKP (metallized PP film, oil impregnated) / Система MKP (металлизирующая ПП плёнка, импрегнированная растительным маслом)
G	MKP (metallized PP film, dry, gas filled) / Система MKP (металлизирующая ПП плёнка, сухая конструкция, заполненная инертным газом)

First number / Первая цифра (перед тире)

number of configuration / показывает порядковый номер реконструкции типа

Second number / Вторая цифра (за тире)

rated voltage in kV / показывает рабочее напряжение в кВ

Third number / Третья цифра (за косой чертой)

- power capacitors - rating in kvar / у компенсационных конденсаторов - это номинальная мощность в квар
- power electronics - rated capacitance in μF / у специальных и импульсных конденсаторов –это ёмкость в мкФ
- couple capacitors - rated capacitance in pF / у связанных конденсаторов – это ёмкость в пикоФ

Fourth number / Четвёртая цифра (за косой чертой)

power capacitors - frequency in Hz (other than 50 Hz), furnace capacitors - frequency in kHz / применяется только у конденсаторов, предназначенных для работы на частотах, отличающихся от 50 Гц и показывает максимально возможную частоту в Гц (для компенсационных конденсаторов) и в кГц(для среднечастотных конденсаторов)

Application

Heavy duty capacitors are intended for individual, group or central power factor correction in heavy operations (over-loading, harmonics..).

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 bursting by the overpressure disconnecter. Its proper function is ensured only if the specifications and conditions (voltage, current, temperature, correct installation, maintenance) are observed. Failure to meet and/or exceed these conditions may result in bursting of the capacitor case or even explosion and subsequent fire.

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.



Применение

Heavy duty конденсаторы предназначены для индивидуальной, групповой или центральной компенсации реактивной индуктивной мощности в тяжёлых условиях (перегрузки, наличие высших гармоник...)

Конструкция

Конденсаторы изготавливаются по технологии МКР, в основе которой металлизированная полипропиленовая плёнка с очень низкими диэлектрическими потерями. Диэлектрическая система саморегенерационная, в сухом исполнении.

Конденсаторы наполнены:

- твёрдой компактной массой растительного происхождения, нетоксичной и экологически безвредной. Типовые обозначения CSADP, CSAKP (3 фазные) или CVADP, CVAKP (1фазные)

- инертным, экологически безвредным газом. Их типовые обозначения CSADG (3 фазные) или CVADG (1 фазные)

Поэтому нет опасности загрязнения окружающей среды, например за счёт просачивания импреганта.

Корпус конденсатора защищен от разрыва разъединителем по давлению. Для его правильной работы необходимо соблюдать предписанные спецификации и условия (напряжение, ток, температура, правильная установка, обслуживание). При несоблюдении/превышении указанных условий может произойти разрыв корпуса или даже взрыв с последующим пожаром.

Инструкция по монтажу

Монтажное положение – любое. Хомуты для закрепления конденсаторов можно поставить по заказу, заказчик может подобрать необходимые хомуты по данному каталогу. Конденсаторы можно устанавливать плотно рядом друг с другом.

Подсоединение заземляющей клеммы проводится согласно рекомендаций CSN 33 0360. Каждый конденсатор имеет винт заземления M12 на дне корпуса конденсатора (затягивать моментом макс. 5Nm). Если винт M12 на дне корпуса не будет использован для заземления, его можно использовать для обычного закрепления конденсатора. По требованию (например, при применении крышки со степенью защиты IP54) возможно установить на вершине конденсатора защитную (заземляющую) клемму M5 (затягивать моментом макс. 2 Nm).

Соединительные провода закрепляются в клеммном терминале ввода конденсатора с винтами M5 (под крестообразную отвёртку) затягивающий момент макс. 2Nm. Подсоединительные провода и закрепление конденсатора должны позволять перемещение верхней части конденсатора на 20мм – это необходимо для правильного срабатывания разъединителя по давлению.

С учётом токовой нагрузки на клеммный терминал конденсатора, при монтаже группы конденсаторов нельзя присоединять на клеммник большую мощность, чем 30 квар на 3 фазный или 15 квар у однофазного конденсатора при соблюдении всех условий подсоединения. Для защиты конденсаторов рекомендуем выбирать силовые предохранители с характеристикой gG на номинальный ток 1,6-1,8 к току конденсатора.

У всех типов конденсаторов в цилиндрическом алюминиевом корпусе с диаметром 85мм и диаметром 110мм можно по требованию поставить пластиковые крышки со степенью защиты IP54 с соответствующей втулкой.

Plastic covers for capacitors in cylindrical Al case

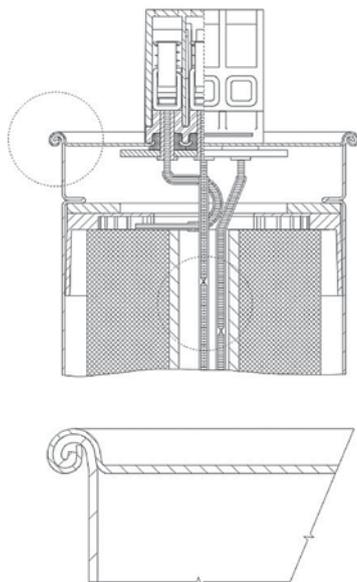
For capacitor diameter Для конденсатора с диаметром [mm]	Protection degree Степень защиты	Outlet Выводная втулка	Dimensions Размеры [mm]	Weight Масса [kg]	Drawing Чертёж
$\varnothing 85$	IP 54	PG 16	$\varnothing 93 \times 60$	0,036	4a
$\varnothing 110 - B$	IP 54	PG 16	$\varnothing 118 \times 60$	0,046	4b
$\varnothing 110 - A$	IP 54	PG 21	$\varnothing 118 \times 60$	0,046	4b
$\varnothing 136$	-	-	-	-	-

Пластиковые крышки для конденсаторов в цилиндрических алюминиевых корпусах:

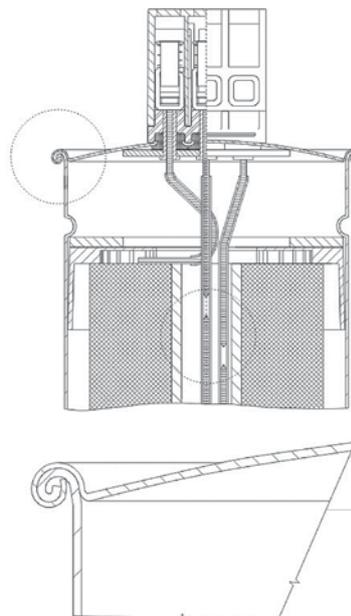
LOW-VOLTAGE CAPACITORS (HEAVY DUTY) КОМПЕНСАЦИОННЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ (HEAVY DUTY)



Overpressure disconnecter (tear-off fuse)



Функция разъединителя



Technical Data and Limit Values

Технические параметры и предельные значения

Rated voltage / Номинальные напряжения:	U_N	230 ... 800 V
Rated frequency / Номинальная частота:	f_N	50/60 Hz
Standards / Стандарты:		IEC 60831-1+2 EN 60831-1+2 UL No. 810 GOST 1282-88 VDE 0560 46+47
Overvoltage / Максимальное допустимое напряжение:	U_{max}	$U_N + 10\%$ up to 8 h daily $U_N + 15\%$ up to 30 min daily $U_N + 20\%$ up to 5 min $U_N + 30\%$ up to 1 min $U_N + 10\%$ макс. 8 часов за сутки $U_N + 15\%$ макс. 30 минут за сутки $U_N + 20\%$ макс. 5 минут $U_N + 30\%$ макс. 1 минута
Overcurrent / Максимальный допустимый ток:	I_{max} I_s	$2 \times I_N$ $5 \times I_N$
Capacitance tolerance / Погрешность ёмкости:		-5 / +10 %
Test voltage terminal/terminal / Испытательное напряжение между клеммами:	U_{TT}	$2,15 \times U_N$ AC, 2 s
Test voltage terminal/case / Испытательное напряжение между соединёнными клеммами и корпусом:	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 / Ударный ток:		max. $400 \times I_N$
Losses / Потери dielectric / диэлектрика: total / общие :	$\tan \delta$ $\tan \delta_0$	cca 0,2 W/kvar cca 0,4 W/kvar
Statistical life expectancy / Ожидаемая долговечность:		150 000 - 200 000 hours according to conditions / часов в зависимости от условий
Protection degree / Степень защиты :		IP 20, on request IP 54
Ambient temperature / Температура окружающей среды :		-50/ D - max. temp. = 65 °C / макс. температура 65 °C - max. over 24 h = 45 °C / макс. среднее значение за 24ч 45 °C - max. over 1 year = 35 °C / макс. среднее значение за год 35 °C - lowest temperature = -50 °C / самая низкая температура - 50 °C
Hot spot	θ	max. 85 °C
Cooling /охлаждение:		natural or forced / воздухом, естественное или принудительное
Permissible relative humidity / Допустимая относительная влажность:		max. 95 %
Altitude / Высота над уровнем моря:		max. 4 000 m above sea level / макс. 4000 м над уровнем моря
Mounting position / Монтажное положение :		any / любое
Mounting / Установка:		threaded M12 stud at the bottom of the case (max. torque 5 Nm) / винт M12 на дне корпуса(затягивающий момент макс.5Nm), хомуты
Safety features / Меры безопасности:		overpressure disconnecter / разъединитель по давлению, самовосстанавливающаяся система
Case / Корпус:		cylindrical, aluminium can / цилиндрический, алюминиевый
Dielectric system / Система диэлектрика :		MKP - metallised polypropylene film / МКП, металлизированная полипропиленовая плёнка
Impregnation / Импрегнант:		dry type inert gas N_2 /сухое исполнение, инертный газ N_2
Terminals / Клеммные контакты:		double, three-way / двойные, трёхфазные
Discharge resistors / Разрядные резисторы:		built-in - 50 V, 1 minute (0,5 - 30 kvar) / встроенные (до 50V за 1 мин. для 0,5-30 квар) built-in - 75 V, 3 minutes (33 - 50 kvar) / встроенные (до 75 V за 3 мин. для 33-50 квар)

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

Трёхфазные конденсаторы 400V AC, 50 Hz, MKP сухие,
включение в треугольник

Type Тип	Output Мощность Q_N [kvar]	Current Ток I_N [A]	Capacitance Ёмкость C_N [μF]	Dimensions Размеры ∅ D x H [mm]	Weight Масса [kg]	Protection degree Степень защиты	Drawing Чертёж
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 4-0,4/20	20,00	28,9	3 x 132,6	110 x 245	1,9	IP20	2
CSADG 4-0,4/25	25,00	36,1	3 x 165,8	110 x 245	2,1	IP20	2
CSADG 5-0,4/30	30,00	43,3	3 x 198,9	136 x 220	3,3	IP20	2
CSADG 5-0,4/33,3	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	3
CSADG 3-0,4/40	40,00	57,7	3 x 265,3	136 x 261	4,0	IP20	3
CSADP 3-0,4/50	50,00	72,2	3 x 331,6	136 x 355	5,5	IP20	3

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

Трёхфазные конденсаторы 440V AC, 50 Hz, MKP сухие,
включение в треугольник

Type Тип	Output Мощность Q_N [kvar]	Current Ток I_N [A]	Capacitance Ёмкость C_N [μF]	Dimensions Размеры ∅ D x H [mm]	Weight Масса [kg]	Protection degree Степень защиты	Drawing Чертёж
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 4-0,44/20	20,00	26,2	3 x 109,6	110 x 245	1,9	IP20	2
CSADG 4-0,44/25	25,00	32,8	3 x 137,0	110 x 245	2,1	IP20	2
CSADG 5-0,44/30	30,00	39,4	3 x 164,4	136 x 220	3,3	IP20	2
CSADG 5-0,44/33,3	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	3
CSADP 3-0,44/40	40,00	52,5	3 x 219,2	136 x 261	4,0	IP20	3
CSADP 3-0,44/50	50,00	65,6	3 x 274,0	136 x 355	5,5	IP20	3

LOW-VOLTAGE CAPACITORS (HEAVY DUTY) КОМПЕНСАЦИОННЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ (HEAVY DUTY)



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

Трёхфазные конденсаторы 525V AC, 50 Hz, MKP сухие,
включение в треугольник

Type Тип	Output Мощность Q_N [kvar]	Current Ток I_N [A]	Capacitance Ёмкость C_N [μF]	Dimensions Размеры ∅ D x H [mm]	Weight Масса [kg]	Protection degree Степень защиты	Drawing Чертёж
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 4-0,525/25	25,00	27,5	3 x 96,2	110 x 245	2,1	IP20	2
CSADG 5-0,525/30	30,00	33,0	3 x 115,5	136 x 220	3,3	IP20	2
CSADG 5-0,525/33,3	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	3
CSADG 3-0,525/40	40,00	44,0	3 x 154,0	136 x 261	4,0	IP20	3
CSADP 3-0,525/50	50,00	55,0	3 x 192,5	136 x 355	5,5	IP20	3

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

Трёхфазные конденсаторы 690V AC, 50 Hz, MKP сухие,
включение в треугольник

Type Тип	Output Мощность Q_N [kvar]	Current Ток I_N [A]	Capacitance Ёмкость C_N [μF]	Dimensions Размеры ∅ D x H [mm]	Weight Масса [kg]	Protection degree Степень защиты	Drawing Чертёж
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 5-0,69/30	30,00	25,1	3 x 66,9	136 x 220	3,3	IP20	2
CSADG 5-0,69/40	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	3

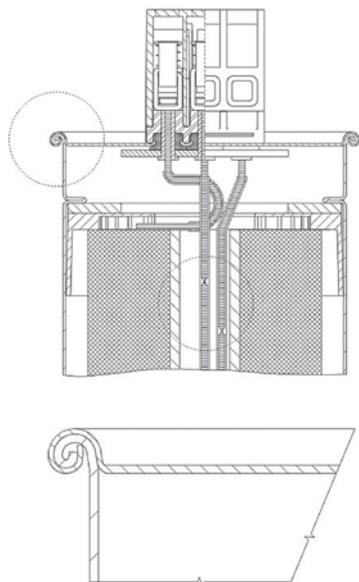
Single-phase units type CVADG ... , CVADP ... , CVAKP ... on request.

По требованию заказчика можно заказать однофазное исполнение с типовым обозначением CVADG ... , CVADP ... , CVAKP

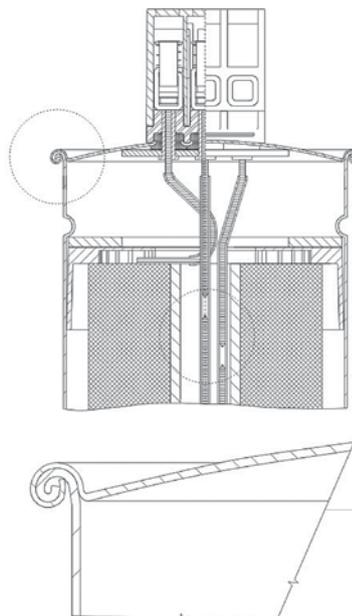
Other voltage, power and frequency on request.

Конденсаторы на другие напряжения, мощности и частоту можно изготовить по заказу.

Overpressure disconnecter (tear-off fuse)



Функция разъединителя



Technical Data and Limit Values

Rated voltage / Номинальное напряжение:	U_N	415V - 525 V
Rated frequency / Номинальная частота:	f_N	50/60 Hz
Standards / Стандарты:		IEC 60831-1+2 EN 60831-1+2
Overvoltage / Максимальное допустимое напряжение:	U_{max}	$U_N + 10\%$ up to 8 h daily $U_N + 15\%$ up to 30 min daily $U_N + 20\%$ up to 5 min $U_N + 30\%$ up to 1 min
Overcurrent / Максимальный допустимый ток:	I_{max} I_s	$1,5 \times I_N$ $2,2 \times I_N$
Capacitance tolerance / Погрешность ёмкости:		-5 / +10 %
Test voltage terminal/terminal / Испытательное напряжение между клеммами:	U_{TT}	$2,15 \times U_N$ AC, 2 s
Test voltage terminal/case / Испытательное напряжение между соединёнными клеммами и корпусом:	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 / Ударный ток:		max./ макс. $300 \times I_N$
Losses / Потери dielectric / диэлектрика: total / общие :	$\tan \delta$ $\tan \delta_0$	$0,2$ W/kvar $0,4$ W/kvar
Statistical life expectancy / Ожидаемая долговечность:		100 000 - 130 000 hours according to service conditions/ часов в зависимости от условий
Protection degree / Степень защиты:		IP 20, on request IP 54 / IP20, по требованию IP54
Ambient temperature / Температура окружающей среды:		-40/ D - max. temp. = 55 °C / макс. температура = 55 °C - max. over 24 h = 45 °C / макс. среднее значение за 24ч. = 45 °C - max. over 1 year = 35 °C / макс. среднее значение за год = 35 °C - lowest temperature = -40 °C / самая низкая температура = -40 °C
Hot spot	θ	max./ макс. 85 °C
Cooling / Охлаждение:		natural or forced // воздухом, естественное или принудительное
Permissible relative humidity / Допустимая относительная влажность:		max./ макс. 95 %
Altitude / Высота над уровнем моря:		max. 4 000 m above sea level / макс. 4000 м над уровнем моря
Mounting position / Монтажное положение:		any / любое
Mounting / Установка:		M12 stud on the case bottom / винт M12 на дне корпуса(затягивающий момент макс. 5Nm), хомуты
Safety features / Меры безопасности:		overpressure disconnecter / разъединитель по давлению, самовосстанавливающаяся система
Case / Корпус:		cylindrical, aluminium can / цилиндрический, алюминиевый
Dielectric system / Система диэлектрика:		MKP - metallised polypropylene film / МКП, металлизированная полипропиленовая плёнка
Impregnation / Импрегнант:		dry type inert gas N_2 / сухое исполнение, инертный газ N_2
Terminals / Клеммные контакты:		plastic double, three-way / двойные, трёхфазные
Discharge resistors / Разрядные резисторы:		built-in 50 V/1 minute (0,5 - 30 kvar) / встроенные (до 50V за 1 мин. для 0,5-30 квар) built-in 75 V/ 3 minutes (33 - 50 kvar) / встроенные (до 75 V за 3 мин. для 33-50 квар)

Технические параметры и предельные значения

LOW-VOLTAGE CAPACITORS (STANDARD) КОМПЕНСАЦИОННЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ (STANDARD)



Three-phase capacitors 440V, 50Hz, IP 20, MKP, dry, delta

Трёхфазные конденсаторы 440V AC, 50 Hz, MKP сухие, включение в треугольник

Type Тип	Output Мощность Q_N [kvar]	Current Ток I_N [A]	Capacitance Ёмкость C_N [μF]	Dimensions Размеры Ø D x H [mm]	Weight Масса [kg]	Drawing Чертёж
CSADG 1-0,44/1,5N	1,5	3 x 2,0	3 x 8,2	85 x 175	0,6	1
CSADG 1-0,44/2,5N	2,5	3 x 3,3	3 x 13,7		0,6	1
CSADG 1-0,44/3,15N	3,2	3 x 4,1	3 x 17,3		0,7	1
CSADG 1-0,44/5N	5,0	3 x 6,6	3 x 27,4		0,8	1
CSADG 1-0,44/6,25N	6,25	3 x 8,2	3 x 34,3		0,9	1
CSADG 1-0,44/7,5N	7,5	3 x 9,8	3 x 41,1		0,9	1
CSADG 1-0,44/8N	8,0	3 x 10,5	3 x 43,9		1,0	1
CSADG 1-0,44/10N	10,0	3 x 13,1	3 x 54,8		1,1	1
CSADG 1-0,44/12,5N	12,5	3 x 16,4	3 x 68,5	85 x 245	1,1	1
CSADG 1-0,44/15N	15,0	3 x 19,7	3 x 82,2		1,2	1
CSADG 4-0,44/20N	20,0	3 x 26,2	3 x 110	110 x 245	1,7	2
CSADG 4-0,44/25N	25,0	3 x 32,8	3 x 137		1,9	2
CSADG 4-0,44/30N	30,0	3 x 39,4	3 x 164		2,1	2
CSADG 3-0,44/40N	40,0	3 x 52,5	3 x 219	136 x 261	3,1	3
CSADP 3-0,44/50N	50,0	3 x 65,6	3 x 274		3,8	3

Three-phase capacitors 525V, 50Hz, IP 20, MKP, dry, delta

Трёхфазные конденсаторы 525V AC, 50 Hz, MKP сухие, включение в треугольник

Type Тип	Output Мощность Q_N [kvar]	Current Ток I_N [A]	Capacitance Ёмкость C_N [μF]	Dimensions Размеры Ø D x H [mm]	Weight Масса [kg]	Drawing Чертёж
CSADG 1-0,525/2,5N	2,5	3 x 2,7	3 x 9,6	85 x 175	0,6	1
CSADG 1-0,525/5N	5	3 x 5,5	3 x 19,3		0,7	1
CSADG 1-0,525/8N	8	3 x 8,8	3 x 30,8		0,9	1
CSADG 1-0,525/10N	10	3 x 11,0	3 x 38,5		1,0	1
CSADG 1-0,525/12,5N	12,5	3 x 13,7	3 x 48,1	85 x 245	1,1	1
CSADG 1-0,525/15N	15	3 x 16,5	3 x 57,8		1,2	1
CSADG 1-0,525/20N	20	3 x 22,0	3 x 77,0	110 x 245	1,7	1
CSADG 4-0,525/25N	25	3 x 27,5	3 x 96,3		1,9	2
CSADG 4-0,525/30N	30	3 x 33,0	3 x 115,5		2,1	2
CSADG 3-0,525/40N	40	3 x 44,0	3 x 154,1	136 x 261	2,9	3
CSADP 3-0,525/50N	50	3 x 55,0	3 x 192,6		3,8	3

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

По требованию заказчика можно заказать однофазное исполнение с типовым обозначением CVADG ... CVADP ... CVAKP ...

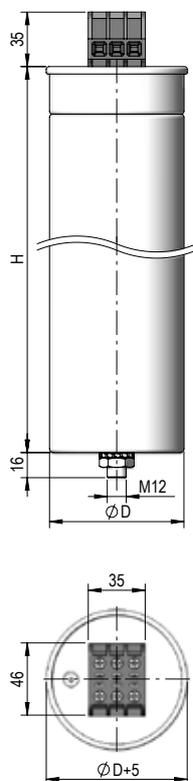
Other voltage, power and frequency on request.

Конденсаторы на другие напряжения, мощности и частоту можно изготовить по заказу.

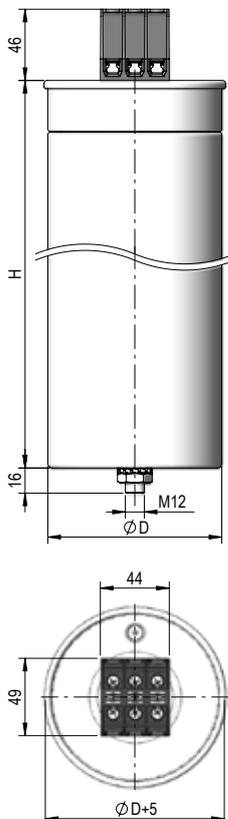
Dimensional Drawings

Габаритные чертежи

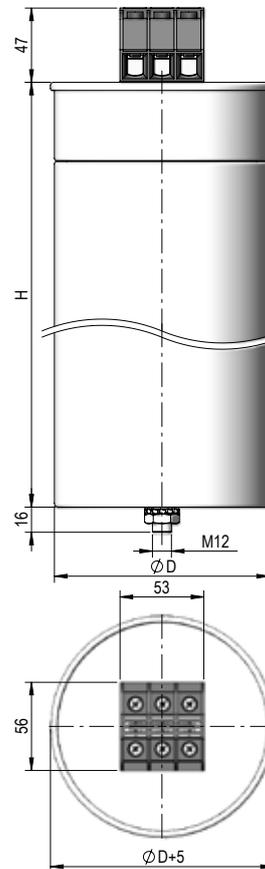
Drawing No. / Габаритный чертёж № 1



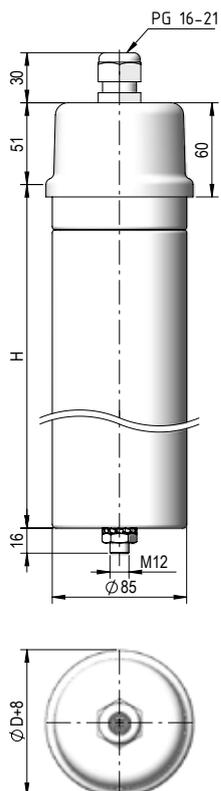
Drawing No. / Габаритный чертёж № 2



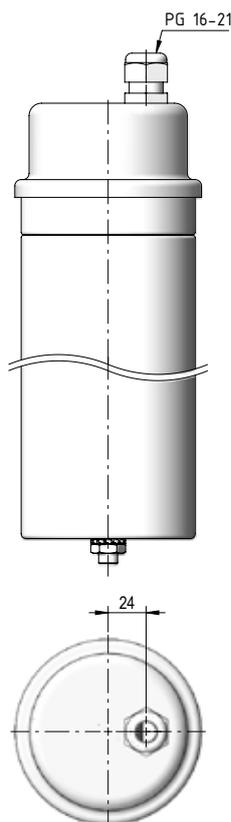
Drawing No. / Габаритный чертёж № 3



Drawing No. / Габаритный чертёж № 4a



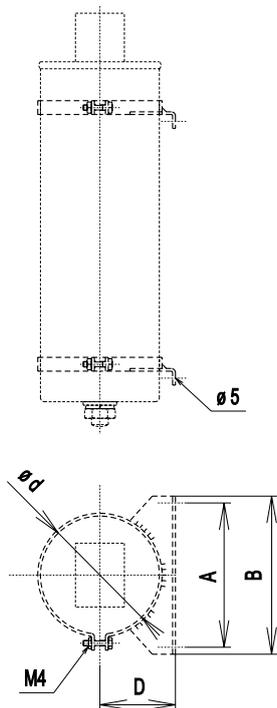
Drawing No. / Габаритный чертёж № 4b



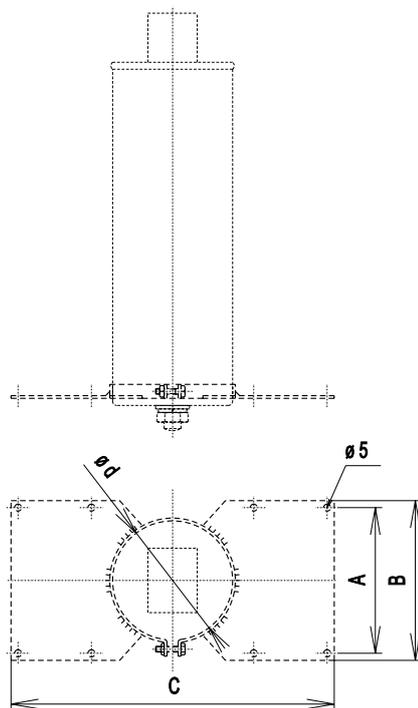
CLAMPS FOR CYLINDRICAL CAPACITORS ХОМУТЫ ДЛЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ КОНДЕНСАТОРОВ



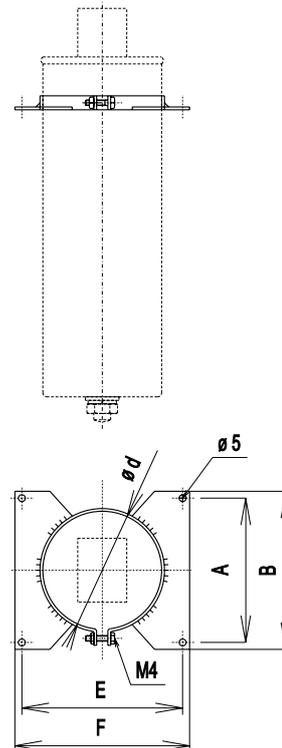
Clamp type A... / Хомут типа А...



Clamp type B... / Хомут типа В...

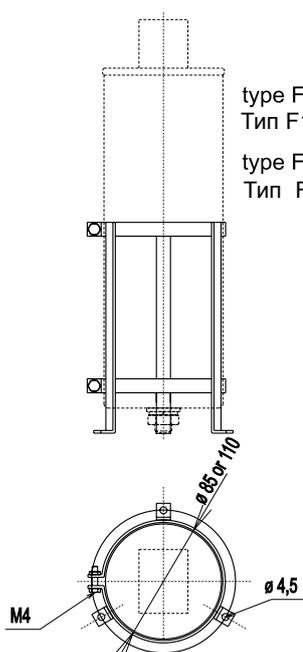


Clamp type C... / Хомут типа С...



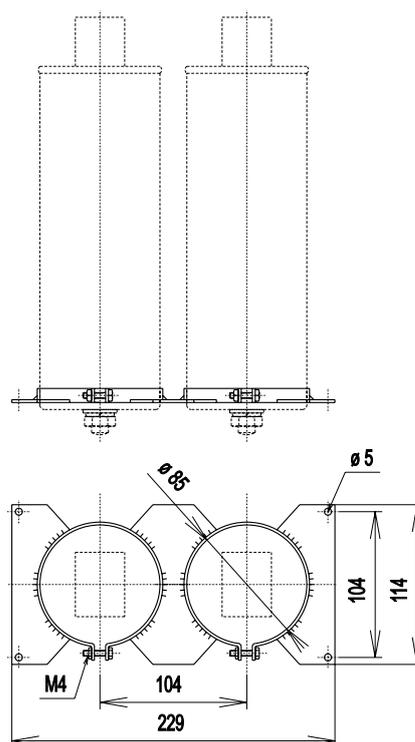
Type Тип	Diameter Диаметр	Dimension Размер "A"	Dimension Размер "B"	Dimension Размер "D"	Type Тип	Diameter Диаметр	Dimension Размер "A"	Dimension Размер "B"	Dimension Размер "D"	Type Тип	Diameter Диаметр	Dimension Размер "A"	Dimension Размер "B"	Dimension Размер "E"	Dimension Размер "F"
A1-85	$\varnothing 85$	114	104	54	B1-85	$\varnothing 85$	114	104	229	C1-85	$\varnothing 85$	114	104	115	125
A1-110	$\varnothing 110$	114	104	66,5	B1-110	$\varnothing 110$	114	104	229	C1-110	$\varnothing 110$	114	104	140	150
A1-136	$\varnothing 136$	140	104	73,4	B1-136	$\varnothing 136$	140	104	330						

Clamp type F... / Хомут типа F...



type F1-85 for diameter 85mm
Тип F1-85 для диаметра 85
type F1-110 for diameter 110mm
Тип F1-110 для диаметра 110

Clamp type D1-85... / Хомут типа D1-85...



Application:

Very frequent use of electronic devices with non-linear waves leads to a distortion of sinusoidal voltage and current now. These include: switching power supply, welding machines, drives, arc furnaces, inverters and rectifiers. Distortion of sinusoidal harmonic waves has resulted in current increase of power capacitors and other parts of the system as well as the possibility of capacitor resonance with other inductive loads (transformer). As a result of these phenomena it can lead to the destruction of all components used in power factor correction devices.

The solution is the use of detuned (protection) reactors forming a series resonant circuit with capacitors (typically 189 Hz). Reactors connected with capacitors prevents unnecessary resonance and also acts as a broadband filter. Mostly it is appropriate to use the reactors when the voltage distortion THDU is more than 3%.

Construction

Reactors ZEZ SILKO are manufactured from high grade transformer sheets, aluminum bands and copper wires. Thanks to this feature reactors have a high linearity and low losses. Vacuum impregnation by a special resin provides high voltage stress, minimum noise and long lifetime. Reactors are equipped with thermal protection to prevent overheating, winding outlets are terminals (Cu wire) or flat busbars (Al band). Cu reactors can be supplied with a cable length of 1 m.

Installation instructions

When installing detuned reactors it must be carefully considered all aspects of the power factor devices, preferably to do an analysis of network parameters. Then decide on the reactor power (inductance) and detuned frequency (134, 189, 210 Hz). Since the resonant circuit capacitor - reactor generates heat, it is necessary to ensure an appropriately dimensioned cooling of PFC device. Reactors in the above mentioned circuits cause increase of voltage on capacitors. For this reason it is necessary to use capacitors at a higher voltage than the network rated voltage (e.g. 440 V capacitors for 400 V network at a frequency of 189 Hz, $p = 7\%$).

Recommended torques of Al reactors with busbars :

M6: 7-9 Nm
M8: 8-10 Nm
M10: 11-14 Nm
M12: 15-20 Nm

Technical data

Тип	Power of capacitor-reactor Мощность пары Конденсатор-дроссель Q _{Комп} [kvar]	Power of capacitor at 440 V Мощность конденсатора при 440 V Q _{Конд} [kvar]	Capacitance of capacitor Ёмкость конденсатора, по схеме в треугольник C _{Конд} [µF]	Inductance of reactor Индуктивность Дросселя L _a [mH]	Rated current Номинальный ёмкостной ток I _N = I _{1N} [A]	Linearity current Ток линейности I _{Lin} [A]	Losses Эффективные потери P _{v-Therm} [W]
TKC1-01-189/400/440	0,9	1	3 x 5,5	43,129	1,28	2,0	5
TKC1-02-189/400/440	1,8	2	3 x 11,0	21,565	2,57	4,1	14
TKC1-02,5-189/400/440	2,2	2,5	3 x 13,7	17,252	3,21	5,1	21
TKC1-03,15-189/400/440	2,8	3,15	3 x 17,3	13,694	4,04	6,5	34
TKC1-05-189/400/440	4,4	5	3 x 27,4	8,627	6,41	10,3	37
TKC1-06,25-189/400/440	5,6	6,25	3 x 34,3	6,902	8,02	12,8	56
TKC1-07,5-189/400/440	6,7	7,5	3 x 41,1	5,751	9,62	15,4	22
TKC1-10-189/400/440	8,9	10	3 x 54,8	4,319	12,8	20,5	36
TKC1-12,5-189/400/440	11,1	12,5	3 x 68,5	3,455	16,0	25,6	50
TKC1-15-189/400/440	13,3	15	3 x 82,2	2,875	19,2	30,7	50
TKC1-20-189/400/440	17,8	20	3 x 109,6	2,169	25,6	41,0	82
TKA1-25-189/400/440	22,2	25	3 x 137,0	1,727	32,1	51,4	114
TKA1-28,1-189/400/440	25,0	28,1	3 x 154,0	1,535	36,0	57,6	144
TKA1-2x28,1-189/400/440	2x25	2 x 28,1	2 x 3 x 154	2 x 1,53	2 x 36	2 x 57,6	2 x 130
TKA1-30-189/400/440	26,7	30	3 x 164,4	1,438	38,5	61,6	144
TKA1-40-189/400/440	35,6	40	3 x 219,2	1,080	51,3	82,1	144
TKA1-50-189/400/440	44,4	50	3 x 274,0	0,864	64,1	102,6	145
TKA1-56,2-189/400/440	50,0	56,2	3 x 308,0	0,768	72,1	115,4	175
TKA1-75-189/400/440	66,6	75	3 x 411,0	0,576	96,2	153,9	186
TKA1-100-189/400/440	88,8	100	3 x 548,0	0,432	128,2	205,2	235



Применение:

В настоящее время очень часто применение электронных устройств с нелинейными характеристиками приводит к искажению синусоиды напряжения и тока. К таким устройствам относятся : включаемые источники напряжения, сварочные автоматы, управляемые двигатели, дуговые печи, инверторы и выпрямители. Искажение синусоидальных процессов высшими гармониками в результате ведёт к повышению тока конденсатора и других частей системы а также возможности резонанса

конденсатора с другими индуктивными нагрузками (трансформаторами) . В результате таких явлений может произойти разрушение всех компонентов применяемых в компенсационном оборудовании. Решением проблемы является применение так называемых подавляющих (защитных) дросселей, которые вместе с конденсаторами образуют резонансный контур (обычно на частоте 189 Гц). Дроссели, включенные с конденсаторами, препятствуют нежелательному резонансу а также действуют как широкополосный фильтр. В большинстве случаев рекомендуется применять дроссели при искажении напряжения THDU выше 3%.

Конструкция

Дроссели ZEZ SILKO изготовлены из высококачественной трансформаторной листовой стали, алюминиевых лент или медных проводов. Благодаря этому обладают высокой линейностью и низкими потерями. Вакуумная импрегнация специальной смолой обеспечивает высокую нагрузочную способность по напряжению, минимальный шум и большую долговечность. Дроссели имеют температурный датчик, препятствующий перегреву, окончания витков выведены на клеммник (Cu провода) или плоскую шину (для AL лента), при необходимости дополненные кабелем длиной 1м (у Cu дросселей)

Инструкция по монтажу

При установке подавляющих дросселей необходимо тщательно оценить все аспекты компенсационного оборудования, провести анализ параметров сети. Далее принять решение о мощности (индуктивности) дросселя и её частоты (134, 189 210 Гц). Поскольку резонансный контур конденсатор-дроссель генерирует тепло, необходимо обеспечить соответственно рассчитанное охлаждение компенсационного устройства. Дроссели в указанных контурах вызывают повышенное напряжение на конденсаторах . По этой причине необходимо применять конденсаторы на более высокое напряжение, чем номинальное напряжение сети (например, 440V для сети 400V при частоте контура 189 Гц, $p=7\%$).

Рекомендуемые затягивающие моменты AL дросселей с шинами:

M6 : 7-9 Nm
M8: 8-10 Nm
M10: 11-14 Nm
M12: 15-20 Nm

Технические параметры

DETUNED REACTORS LV ЗАЩИТНЫЕ ДРОССЕЛИ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ



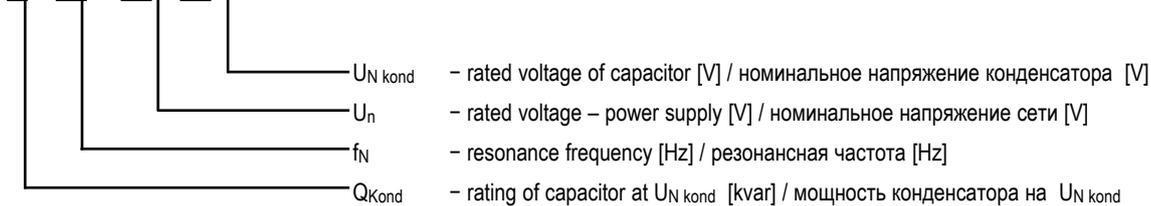
Dimensions

Размеры

TKC1	Туре/Тип	A	B	C	D	E	F	H	Weight / Масса
	TKC1-1-189/400/440	150	90	155	75	70	7x12	M4	4,5
	TKC1-1,5-189/400/440	150	90	155	75	70	7x12	M4	4,5
	TKC1-2-189/400/440	150	90	155	75	70	7x12	M4	4,5
	TKC1-2,5-189/400/440	150	90	155	75	70	7x12	M4	4,5
	TKC1-3,15-189/400/440	150	90	155	75	70	7x12	M4	4,5
	TKC1-4-189/400/440	150	90	155	75	70	7x12	M4	4,5
	TKC1-5-189/400/440	150	90	155	75	70	7x12	M4	4,5
	TKC1-6,25-189/400/440	150	90	155	75	70	7x12	M4	4,5
	TKC1-7,5-189/400/440	180	100	180	100	73	7x14	M6	7,3
	TKC1-8-189/400/440	180	100	180	100	73	7x14	M6	7,3
	TKC1-10-189/400/440	180	100	180	100	73	7x14	M6	7,5
	TKC1-12,5-189/400/440	180	110	180	100	83	7x14	M6	8,6
	TKC1-15-189/400/440	180	120	180	100	93	7x14	M6	11
	TKC1-20-189/400/440	180	120	180	100	93	7x14	M6	11

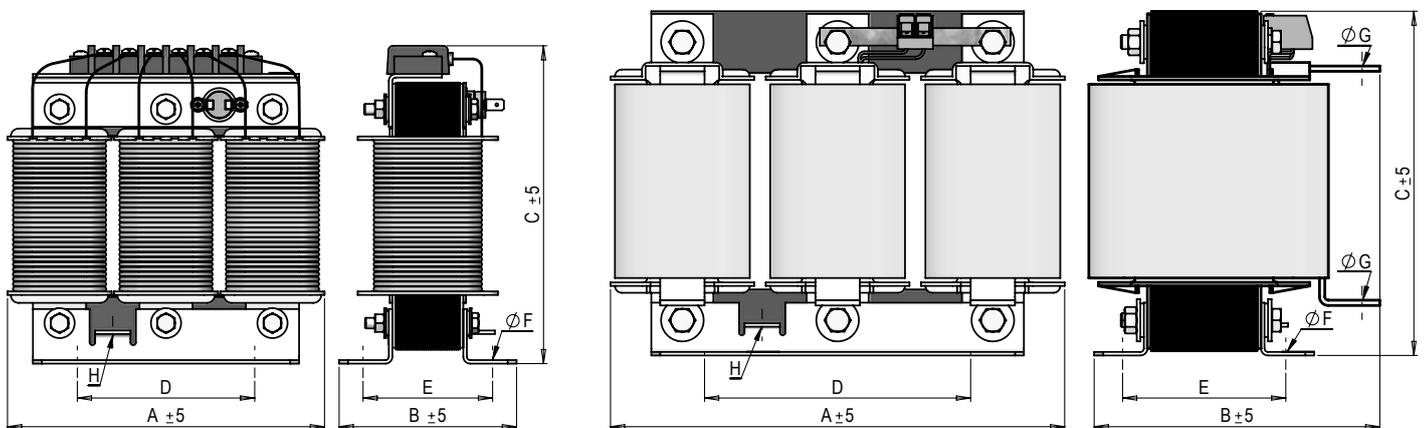
TKA1	Туре/Тип	A	B	C	D	E	F	G	H	Weight / Масса
	TKA1-25-189/400/440	235	150	160	150	93	7x14	7,5	M6	13
	TKA1-28,1-189/400/440	235	150	160	150	93	7x14	7,5	M6	13
	TKA1-2x28,1-189/400/440	235	150	285	150	93	7x14	7,5	M6	25
	TKA1-30-189/400/440	255	160	195	150	93	9x17	10,5	M8	17
	TKA1-40-189/400/440	255	160	195	150	93	9x17	10,5	M8	17,5
	TKA1-50-189/400/440	250	185	215	150	125	9x17	10,5	M8	23
	TKA1-56,2-189/400/440	250	185	215	150	125	9x17	10,5	M8	23
	TKA1-60-189/400/440	285	185	235	175	128	9x17	12,5	M8	26
	TKA1-75-189/400/440	305	190	255	175	120	11x19	12,5	M8	31
	TKA1-80-189/400/440	305	190	255	175	120	11x19	12,5	M8	34
	TKA1-100-189/400/440	305	190	255	175	120	11x19	12,5	M8	34

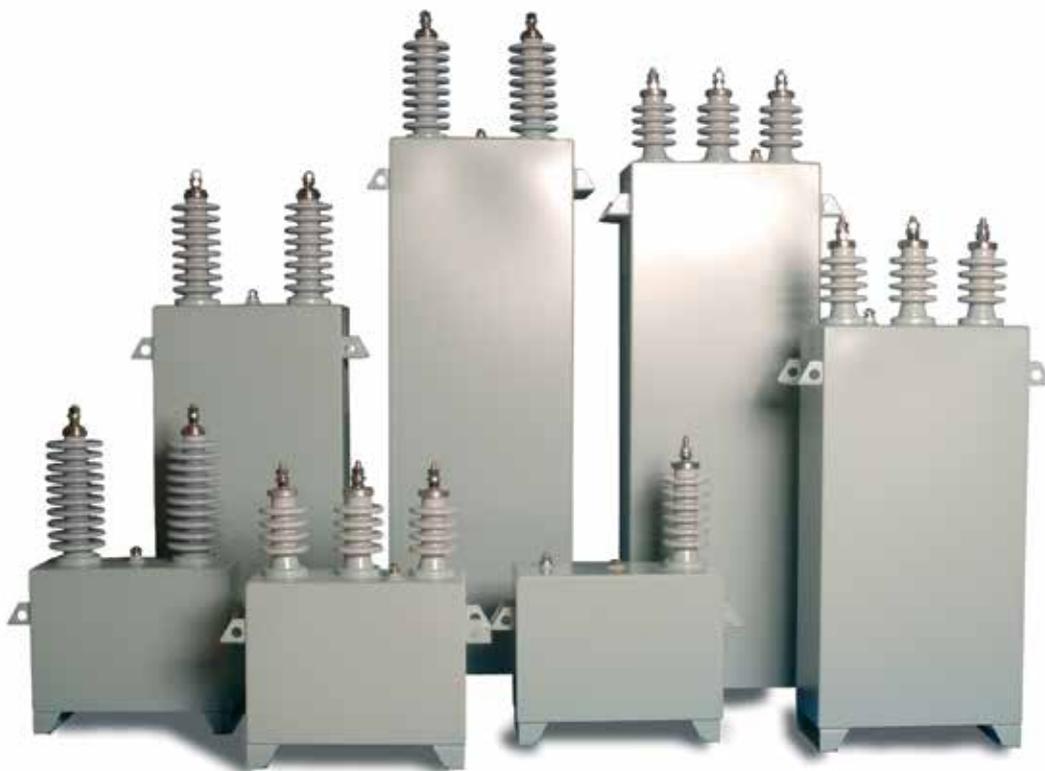
05 - 189 / 400 / 440



Туре / Тип : TKC1

Туре / Тип: TKA1





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.

Options

- internal fuses
- live case
- pressure sensor 230 V

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.

Применение

Конденсаторы предназначены для компенсации реактивной мощности и для фильтрации высших гармоник

Конструкция

Конструкция диэлектрика в исполнении all-film(целлоплёночная) . Диэлектриком служит полипропиленовая плёнка импрегнированная синтетической жидкостью под торговой маркой JARYLEC, которая безвредна для человека и окружающей среды. Electrodes образует алюминиевая фольга. Такая конструкция обеспечивает очень низкие потери конденсаторов. Соединение активных частей у трёхфазных конденсаторов по схеме в звезду и обозначается „Y“, у однофазных обозначается „I“. Конденсаторы имеют встроенные разрядные резисторы, снижающие напряжение до 75В в течение 10 минут. Трёхфазные и однофазные конденсаторы обычно поставляются в полностью изолированных корпусах.

Опции

- внутренние предохранители
- корпус под потенциалом
- датчик по давлению (230В)

Инструкция по установке

- нельзя допускать механической нагрузки проходных изоляторов
- контактную часть проходных изоляторов M12 Затягивать макс. крутящим моментом 20/25 Nm (согласно таблице Проходные изоляторы)
- заземляющий комбинированный винт M10 затягивать макс. крутящим моментом 15Nm
- соблюдать расстояние между стенками конденсаторов минимально 60мм
- при запуске в работу после нескольких дней работы конденсаторов проверить электрические соединения и визуально проверить герметичность конденсаторов (наличие течи, просачивания)
- при манипуляции с корпусами конденсаторов или с проходными изоляторами, конденсаторы должны быть разряжены а контакты конденсаторов должны быть закорочены

Конденсаторы на иные напряжения, мощности, частоты и уровень изоляции, которые не указаны в таблицах, можно изготовить по заказу.

MEDIUM VOLTAGE CAPACITORS

КОМПЕНСАЦИОННЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ



Technical Data and Limit Values

Технические параметры и предельные значения

Rated voltage / Номинальные напряжения:	U_N	Single-phase / Однофазные: 1-24 kV 25-1000 kvar Three-phase / Трёхфазные: 1-15 kV 25 - 1000 kvar
Rated frequency / Номинальная частота:	f_N	50/60 Hz
Standards / Стандарты:		IEC 60871-1 EN 60871-1 GOST 1282-88
Max overvoltage / Максимальное допустимое напряжение:	U_{max}	$U_N + 10\%$ up to 12 hours daily $U_N + 10\%$ макс. 12 часов за сутки $U_N + 15\%$ up to 30 minutes daily $U_N + 15\%$ макс. 30 минут за сутки $U_N + 20\%$ up to 5 minutes $U_N + 20\%$ макс. 5 минут $U_N + 30\%$ up to 1 minute $U_N + 30\%$ макс. 1 минута
Overcurrent (according to above standards) / Максимальный допустимый ток:	I_{max} I_s	$1,5 \times I_N$ $3 \times I_N$
Capacitance tolerance / Погрешность ёмкости:		-5 / +10 %
Test voltage, terminal/terminal / Испытательное напряжение между клеммами:	U_{TT}	$2,15 \times U_N$ AC, 10 s ($4,3 \times U_N$ DC, 10 s)
Test voltage, terminal/case / Испытательное напряжение между соединёнными клеммами и корпусом:	U_{TC}	According to the insulating level, for 10 s / В соответствии с уровнем изоляции 10 s
Inrush current / Ударный ток:		max. /макс. $300 \times I_N$
Losses / Потери dielectric / диэлектрика: total / общие :	$\tan \delta$	0,06 W/kvar 0,2 W/kvar
Statistical life expectancy / Ожидаемая долговечность:		> 150 000 hours / > 150 000 часов (Standard conditions / Стандартные условия)
Protection degree / Степень защиты :		IP 00 (IP 54 cover on request - up to 12 kV) / IP 00 (по требованию IP 54 - до 12 kV)
Ambient temperature / Температура окружающей среды :	$^{\circ}C$	-25 / C - max. temp. 50 $^{\circ}C$ / макс. температура 50 $^{\circ}C$ - highest over period of 24 h: 40 $^{\circ}C$ / макс. среднее значение за 24ч. 40 $^{\circ}C$ - highest over period of 1 year: 30 $^{\circ}C$ / макс. среднее значение за год 30 $^{\circ}C$ -50 / D - on request / по требованию
Cooling / Охлаждение:		naturally air cooled / воздухом, естественное
Humidity / Допустимая относительная влажность:		IP 00 - max. 95 %, IP 54 - max. 95 %
Altitude / Высота над уровнем моря:		max. 4 000 m above sea level / макс. 4000 м над уровнем моря
Mounting position / Монтажное положение :		vertical and horizontal (narrow side) / вертикальное или горизонтальное (на узкой стороне)
Mounting / Установка:		side brackets, bottom brackets / боковые держатели, нижние кронштейны
Case / Корпус:		stainless-steel, for indoor/outdoor installation / нержавеющая сталь, для внутреннего и внешнего исполнения
Dielectric system / Система диэлектрика :		all film / all-film
Impregnation / Импрегнант:		JARYLEC (environmentally-friendly, non-toxic, non-PCB) / JARYLEC - синтетическая жидкость, биологически утилизируемая, без PCB
Discharge resistors / Разрядные резисторы:		built-in - 75 V, 10 minutes / встроенные (75V до 10 минут)

Three-phase capacitors – type CPEFS 25–voltage (kV) /power (kvar), 50 Hz, Y connection, IP00

Трёхфазные конденсаторы –тип CPEFS 25-напряжение (кВ)/ мощность (квар), 50 Гц, включение Y, IP00

Power Мощность Q_N [kvar]	Dimensions Размеры		Weight Масса [kg]	Drawing No. Чертёж
	A [mm]	B [mm]		
50	145	180	15	3/4
100	145	250	20	3/4
150	145	330	25	3/4
200	145	420	31	3/4
250	145	480	34	3/4
300	145	550	39	3/4
350	175	500	45	3/4
400	175	570	47	3/4
450	175	640	52	3/4
500	175	710	57	3/4
550	175	740	60	3/4
600	175	810	65	3/4
650	200	760	68	3
700	200	820	73	3
750	200	870	78	3
800	200	910	81	3
1000	200	1130	100	3

Single-phase capacitors – type CUEFS 25–voltage (kV) /power (kvar), 50 Hz, I connection, IP00

Однофазные конденсаторы – CUEFS 25 –напряжение (kV)/мощность (kvar) 50 HZ, включение I, IP00

Power Мощность Q_N [kvar]	Dimensions Размеры		Weight Масса [kg]	Drawing No. Чертеж
	A [mm]	B [mm]		
50	145	180	18	1/2
100	145	250	19	1/2
150	145	330	27	1/2
200	145	420	33	1/2
250	145	480	37	1/2
300	145	550	41	1/2
350	175	500	44	1/2
400	175	570	49	1/2
450	175	640	54	1/2
500	175	710	60	1/2
550	175	740	62	1/2
600	175	810	67	1/2
650	200	760	73	1/2
700	200	820	76	1/2
750	200	870	80	1/2
800	200	910	84	1/2
1000	200	1130	102	1/2

Bushings – Porcelain bushings for outdoor installation

Проходные изоляторы – Фарфоровые проходные изоляторы для внешней установки.

Type Тип	Insulating level Уровень изоляции [kV]	Max. operating network voltage Макс. рабочее напряжение сети U_m [kV]	Creepage distance Расстояние между проходными изоляторами [mm]	Height Высота H_b [mm]	Terminals Зажимы [mm]	Max. torque Максимальный затягивающий момент [Nm]	Weight Масса [kg]
M2	10/40	3,6	75	85	M12	20	0,5
M1	20/60	7,2	260	160	M12	20	1,0
M1	28/75	12	260	160	M12	20	1,0
C3	38/95	17,5	317	232	M12, M16	25	1,2
C4	50/125	24	457	274	M12, M16	25	1,8
C5	70/170	36	635	315	M12, M16	25	2,5
C6	95/200	52	746	355	M12, M16	25	2,8

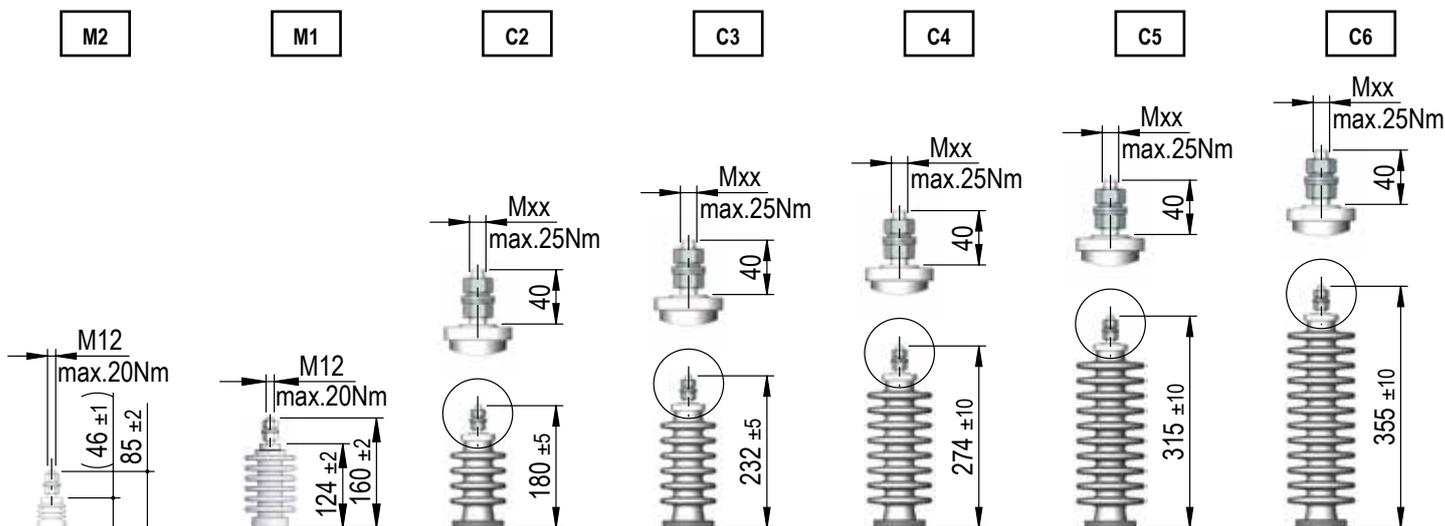
Standard insulation levels for $U_m < 52$ kV

Стандартные уровни изоляции для $U_m < 52$ kV

Highest voltage for equipment U_m (RMS) Максимальное напряжение для оборудования U_m (эффективное значение)	[kV]	2,4	3,6	7,2	12	17,5	24	36	52
Rated power-frequency short duration withstand voltage (RMS) Номинальное кратковременное испытательное напряжение сетевой частоты (эффективное значение)	[kV]	8	10	20	28	38	50	70	95
Rated lightning impulse withstand voltage (peak) Номинальное испытательное напряжение атмосферного импульса (пиковое значение)	[kV]	35	40	60	75	95	125	170	200

Drawings of Bushings

Размеры проходных изоляторов



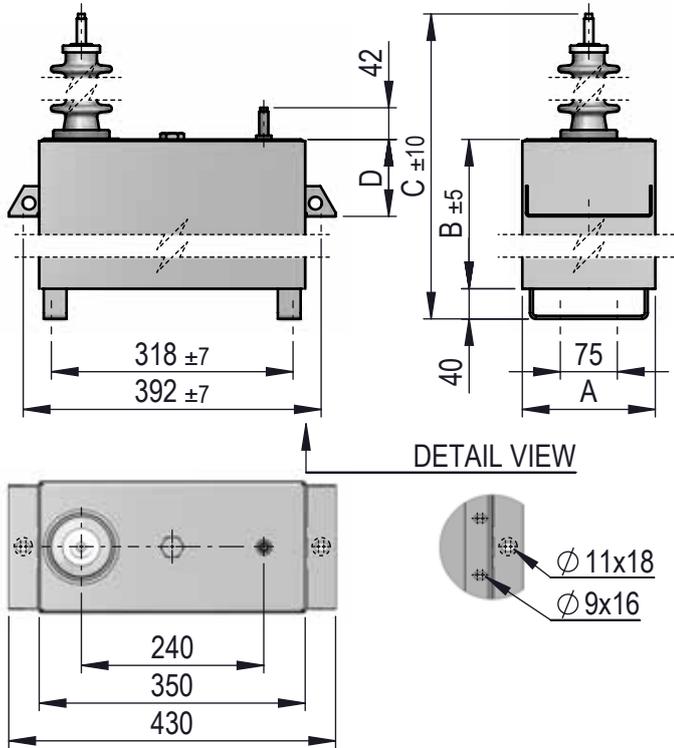
MEDIUM VOLTAGE CAPACITORS

КОМПЕНСАЦИОННЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ



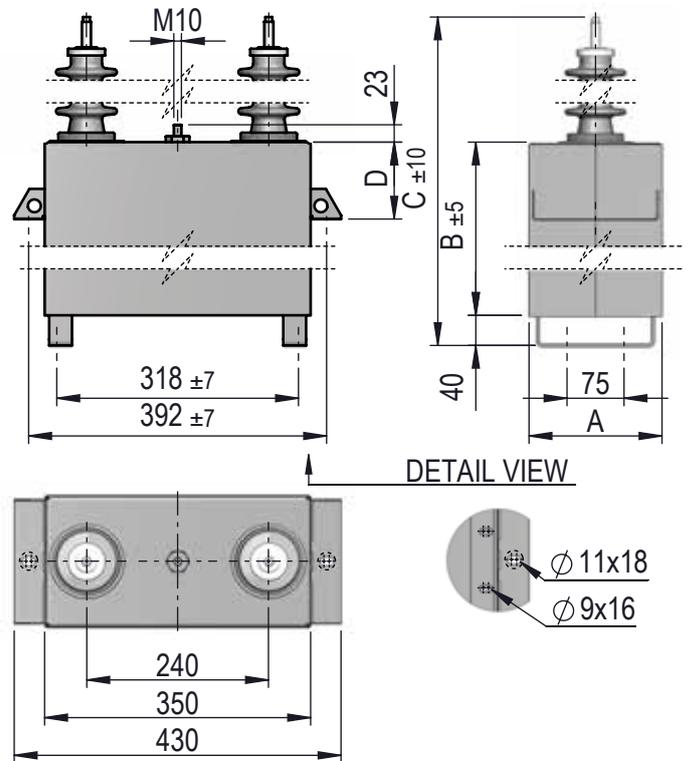
Dimensional Drawings

Drawing No. / Габаритный чертёж № 1

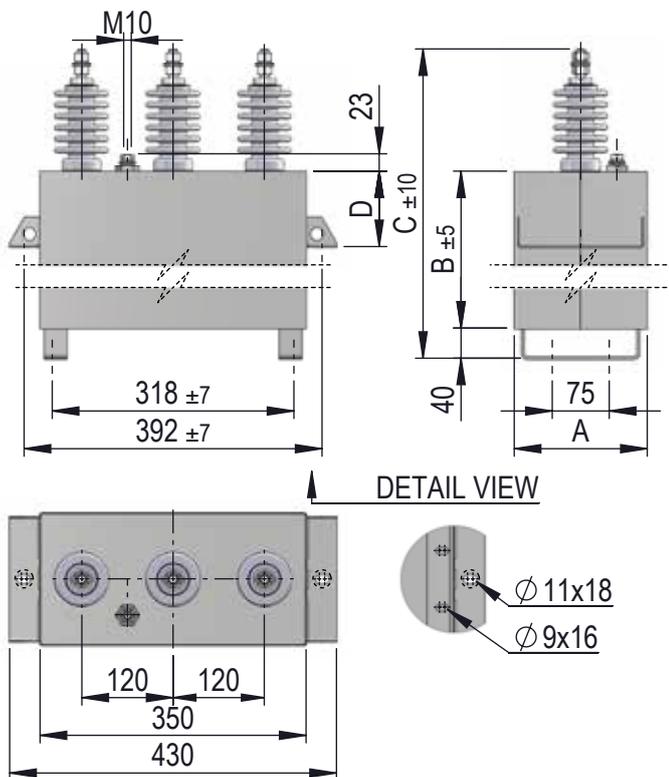


Габаритные чертежи

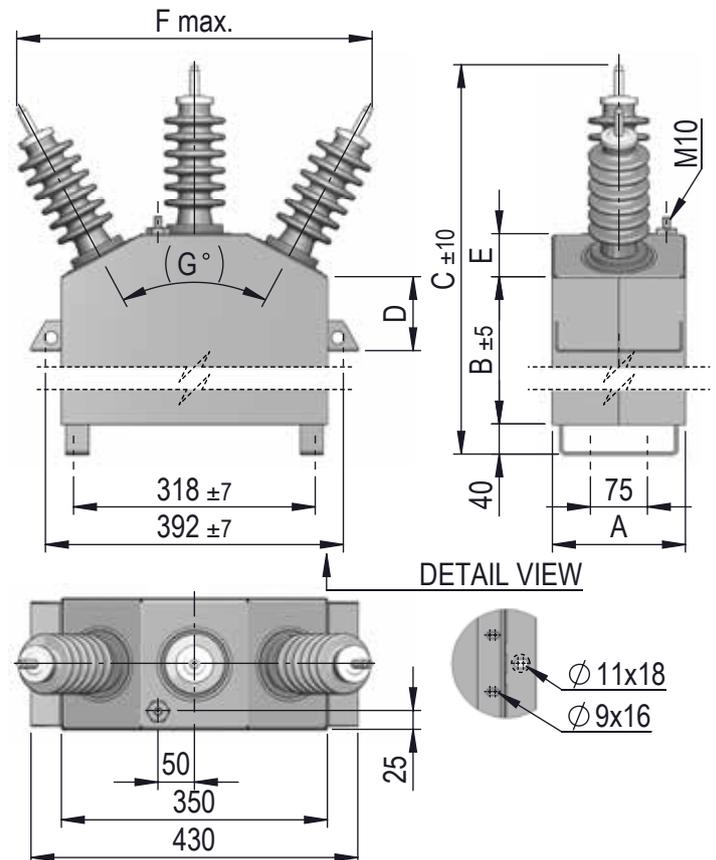
Drawing No. / Габаритный чертёж № 2



Drawing No. / Габаритный чертёж № 3



Drawing No. / Габаритный чертёж № 4





Construction

Standard design is intended for detuned capacitor banks. Reactors have high linearity, low losses and minimal noise. Inductance is fixed to the exact value with tolerance of $-1/+3\%$. Reactors are designed for capacitors at 7200 V (grid 6000 V) and 12000 V (grid 10000 V), 50 Hz and tuned to resonance frequency of 189 Hz. Reactors are wound on Fe core with insulation class „B“.

Function of reactors

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

7200 V, 189 Hz (7%)

Type / Тип	Capacitor power Мощность конденсатора Q_N [kvar]	Inductance Индуктивность L_N [mH]	Current Ток I_N [A]	Dimensions (WxDxH) Размеры (ШxГxВ) [mm]	Weight Масса [kg]
150-189/6000/7200	150	77,0	12	955 x 425 x 650	185
300-189/6000/7200	300	38,5	24	1215 x 475 x 700	267
600-189/6000/7200	600	19,25	48	1175 x 500 x 770	356

12000 V, 189 Hz (7%)

Type / Тип	Capacitor power Мощность конденсатора Q_N [kvar]	Inductance Индуктивность L_N [mH]	Current Ток I_N [A]	Dimensions (WxDxH) Размеры (ШxГxВ) [mm]	Weight Масса [kg]
150-189/10000/12000	150	213,8	6,85	845 x 425 x 800	194
300-189/10000/12000	300	106,9	13,7	1050 x 500 x 840	307
600-189/10000/12000	600	53,4	27,4	1380 x 525 x 890	448

Other specifications (voltage, power, frequency) are available on request.

Конструкция

Стандартная конструкция предназначена для защищённых компенсационных ВН батарей. Отличаются высокой линейностью, низкими потерями и минимальным шумом. Точно настроенная индуктивность имеет гарантированную погрешность $L_N -1/+3\%$. Дроссели сконструированы для конденсаторов с номинальным напряжением 7200 V (сеть 6000V) и 12000 V (сеть 10 000V), 50 Hz и на резонансную частоту 189 Hz. Дроссели в исполнении с железным (Fe) ядром, спроектированы для температурной изоляции В

Функция дросселей в защитных компенсационных устройствах

- ограничение амплитуды токовых импульсов при включении
- ограничение резонансных явлений и охрана конденсаторной батареи от перегрузки в результате действия высших гармоник
- препятствие «откачиванию» несущей частоты НДО (массового дистанционного управления) из сети энергосистемы
- для создания каскада «откачивающих» силовых резонансных контуров, настроенных на частоты высших гармоник

7200 V, 189 Hz (7%)

12000 V, 189 Hz (7%)

Другие параметры (напряжения, мощность, частота) - по желанию

INRUSH CURRENT REACTORS MV 7,2/12 kV - INDOOR РЕАКТОРЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ 7,2/12 kV –ВНУТРЕННЕЕ ИСПОЛНЕНИЕ



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 1000 A. Standard rated voltage 7,2 and 12 kV. Insulation class is „F“.

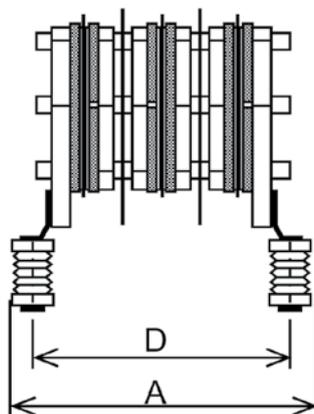


Применение / Конструкция

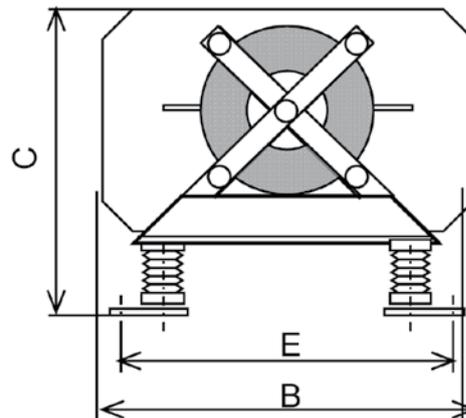
Стандартная конструкция предназначена для ВВ батарей компенсации как охрана Конденсаторов от высоких значений токов включения (inrush current). Максимальное номинальное напряжение реакторов 40 kV, номинальные токи до 1000A. Обычно изготавливаются на напряжения 7,2 и 12 kV. Исполнение спроектировано для Класса изоляции F.

Temperature class/Температурный класс:	F
Cooling/Охлаждение:	AN
Protection degree/Степень защиты :	IP 00

Dimensional Drawing



Габаритный чертёж



Type / Тип	U _n (kV)	I _n (A)	L _{TL} (mH)	Outer dimensions / Размеры (mm)			Mounting holes span (mm) / Монтажные отверстия			Weight / Масса (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

PFR6/PFR12 is the new range of power factor regulators using 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 $\cos \varphi$.

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.



Регулятор PFR6/ PFR12 новый тип прибора разработанного для простой и эффективной регулировки.

Регулятор контролирует состояние в сети энергосистемы и на основе точных и быстрых расчётов подсоединяет или отсоединяет отдельные компенсационные ступени для достижения требуемого $\cos \varphi$.

Микропроцессор регулятора снимает через входы A/D – преобразователя напряжение сети и потребление тока потребителями (например, целого предприятия) и рассчитывает из этих данных отношения активной и реактивной мощности сети.

Регулятор проводит расчёт основной гармоники активного и реактивного тока по алгоритму FFT. Таким образом обеспечивается точная функция измерения и регулировки и в условиях искажения протекания тока высшими гармониками.

- 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

- измерение THD
- сигнализация о нарушениях (тревога)
- FCP - система быстрого алгоритма (минимизирует количество включений)
- изображение всех параметров на одном дисплее
- изображение включенных ступеней
- конструкция для лёгкого и простого управления
- программирование параметров в рабочем режиме
- полностью цифровые элементы программирования и управления
- 4 квадрантный режим регулировки

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 $\cos \varphi$ 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

Технические данные

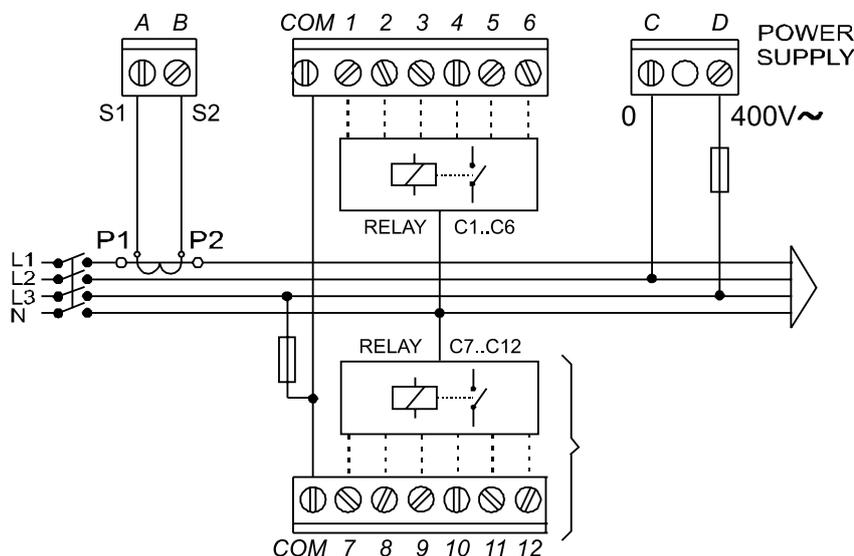
Напряжение питания и измерения:	400VAC(+15/-10%),50/60Hz
Вход измеряемого тока :	трансформатор , IN 5
Точность измерения напряжения:	1%
Точность измерения тока:	1%
Точность измерения $\cos \varphi$:	+ - 2%
Дисплей :	однорядный(3 цифры, 7 сегментов, 20 символов)
Выход:	реле, макс. 250В, 10А, AC1
Степень защиты:	IP51
Размеры:	144x144x62 мм

Connection:

12-steps regulator

Подсоединение:

12 ступенчатый регулятор



PFC CONTROLLER SUPER PFR 6/12

РЕГУЛЯТОР РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ SUPER PFR 6/12



SUPER PFR6/PFR12 controller brings some new features to the previous version PFR 6/12. These include the measurement of current and voltage harmonic distortion, temperature measurement, RS-485 interface or automatic setup mode.

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 $\cos \varphi$.

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.



Регулятор SUPER PFR 6/12 имеет некоторые новые функции в сравнении с предыдущей версией PFR 6/12. Например, измерение гармонического искажения тока и напряжения, измерение температуры, наличие интерфейса RS-485 или возможность автоматической настройки регулятора.

Регулятор контролирует состояние в сети энергосистемы и на основе точных и быстрых расчётов подсоединяет или отсоединяет отдельные компенсационные ступени для достижения требуемого $\cos \varphi$.

Микропроцессор регулятора снимает через входы A/D – преобразователя напряжение сети и потребление тока потребителями (например, целого предприятия) и рассчитывает из этих данных отношения активной и реактивной мощности сети.

Регулятор проводит расчёт основной гармоник активной и реактивной тока по алгоритму FFT. Таким образом обеспечивается точная функция измерения и регулировки и в условиях искажения

протекания тока высшими гармониками.

- THDI and THDU measurement
- temperature measurement
- automatic or manual setup
- interface RS-485
- alarm output
- FCP System (Fast Computerized Program), minimizes the number of switching operations
- display of different values on one single display
- totally digital setting and handling
- 4 quadrant PFC

- измерение THDI и THDU
- измерение температуры
- возможность автоматической или ручной настройки
- интерфейс RS-485
- сообщение об ошибке (тревоги)
- FCP - система быстрого алгоритма (минимизация количества включений ступеней)
- изображение всех параметров на одном дисплее
- полностью цифровые элементы программирования и Управления
- 4 квадрантный режим регулировки

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 $\cos \varphi$ measurement: $\pm 2\%$
 Temperature measurement: 0 to 80° C
 Interface: RS-485, protocol MODBUS, speed 9600, 19200, 38400
 Display: 4 lines, 15 digits, 55 icons
 Output: relays, max. 250 V, 4 A
 Protection degree: IP 40
 Dimensions: 144 x 144 x 62 mm

Технические данные

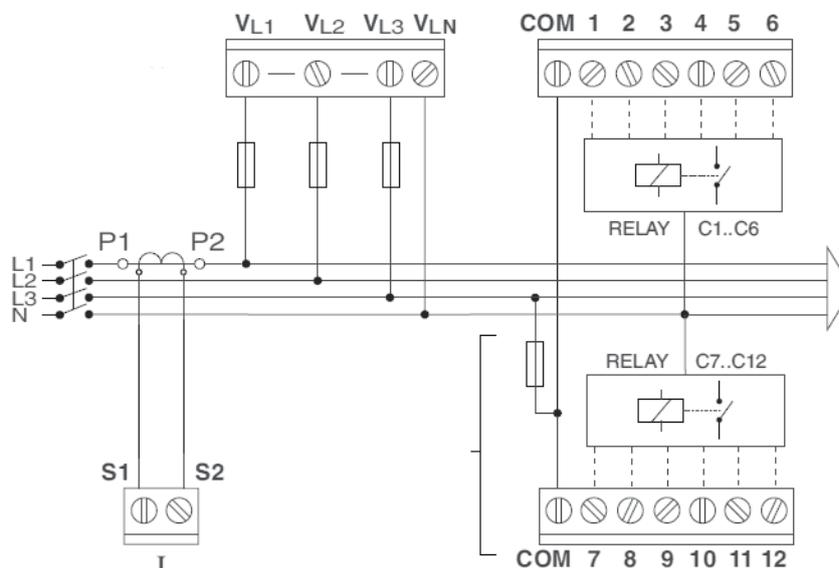
Напряжение питания и измерения: 400VAC(+15/-10%), 50/60Hz
 Вход измеряемого тока: трансформатор, IN 5
 Точность измерения напряжения: 1%
 Точность измерения тока: 1%
 Точность измерения $\cos \varphi$: $\pm 2\%$
 Измерение температуры: от 0 до +80° C
 Коммуникация: RS-485, протокол MODBUS, скорость 9600, 19200, 38400
 Дисплей: 4 ряда, 15 цифр, 55 символов
 Выход: реле, макс. 250V, 4A
 Степень защиты: IP40
 Размеры: 144x144x62 mm

Connection:

12-steps regulator

Подсоединение:

12 ступенчатый регулятор



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



Общее описание

Регуляторы реактивной мощности NOVAR 1106/1114 полностью автоматические устройства, позволяющие оптимальное управление компенсацией реактивной мощности и располагающие многими функциями.

Регуляторы снабжены контурами точного измерения напряжения и тока, а цифровой обработкой измеренных значений достигается высокая точность оценки как фактического эффективного значения тока, так и коэффициента мощности.

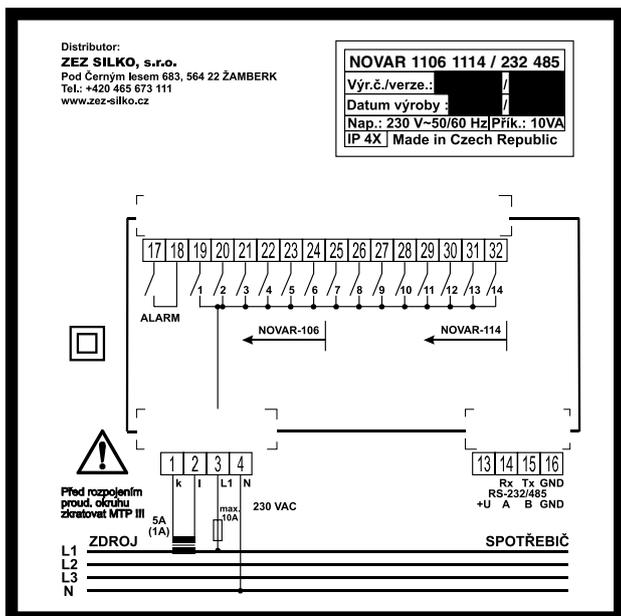
Соединительные контакты 230 V AC служат одновременно как вход измерительного напряжения. Точковый измерительный вход универсальный для номинального значения тока вторичной обмотки ИТТ 1А или 5А. Можно при этом подсоединить токовый сигнал с любой фазы.

Регуляторы проводят расчёт основной гармоники тока активного и реактивного тока по алгоритму FFT. Таким образом

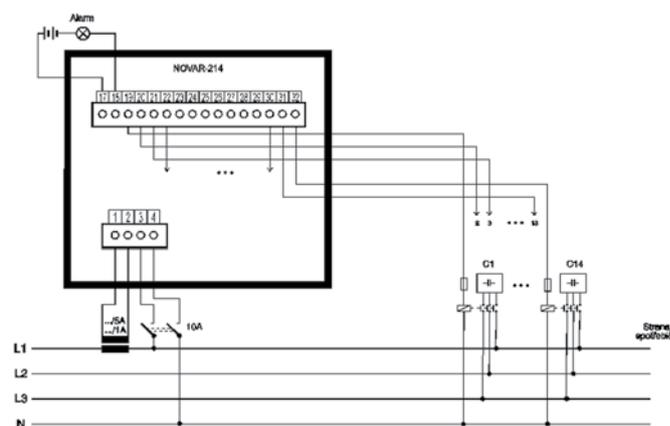
обеспечена точная функция измерения и регулировки и в условиях искажения протекающего тока высшими гармониками.

- 4 квадрантный режим регулировки
- возможность автоматической или ручной настройки
- измерение THD
- интерфейс RS 232 /RS-485
- выход сообщения об ошибке (тревоги)
- включение конденсаторов или дросселей декомпенсации
- измерение температуры

Regulator Novar 1114 – connectors / Регулятор NOVAR 1114 - соединители



Example of typical outside wiring / Пример типичного подключения



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

Технические характеристики

Требуемый коэффициент мощности	0,80 инд. до 0,9 ёмк.
Настройка значений компенсационных ступеней	Автоматическая или ручная
Измеряемый ток (гальванически развязанный)	0,01 до 7,5А
Нагрузочная способность выходных реле	250 VAC / 4А
Питание	230 или 115 VAC, +10/-20% 50/60Hz, max 10VA
Интерфейс	RS232/RS 485, гальванически развязанные
Степень защиты	передняя панель IP 40 (при необходимости IP54)
Размеры	передняя панель 144x144x80 мм

VACUUM CONTACTOR MV – VC

ВАКУУМНЫЙ КОНТАКТОР ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ – VC



Application

VC contactors are specifically designed for industrial applications where large number of operations is required. Usual using is for switching the capacitors. This VC 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 / Электрические параметры	
Auxiliary voltage / Вспомогательное напряжение	220 V AC standard / стандарт, 110 V AC or / или DC on request / по требованию
Rated voltage / Номинальное напряжение	6,6 kV
Rated current / Номинальный ток	400 A
Breaking capacity / Выключающая способность	4 kA
Frequency / Частота	50 / 60 Hz
Insulation voltage / Напряжение изоляции	7,2 kV
Category / Класс	AC 3
No. of operations / Количество включений	300 000
Maximum operating power / Максимальная мощность включения	2 000 kvar at 6,6 kV / 2 000 kvar при 6,6 kV
Assembly features / Данные по монтажу	
Connections / Соединения	fixed / Фиксированные (жёсткие)
Dimensions / Размеры	385 x 398 x 247 mm
Weight / Масса	24 kg / кг
Standards / Стандарты	
	IEC 62271 / МЭК 62271

Применение

Вакуумные контакторы VC специально спроектированы для промышленных применений, в которых требуется большое количество включений. Типичным случаем является включение конденсаторов.

Контакторы VC сконструированы для компенсационных установок с напряжениями от 3,3 до 6,6 кВ.

Технические преимущества

- Вакуумная, гасящая камера
- точный контроль электрической дуги при включении конденсатора
- очень большой срок службы
- три независимых вакуумных полюса, в полностью изолированном исполнении
- небольшие размеры
- малая масса
- простота эксплуатации

Технические данные



CC Capacitor Contactors are suitable for switching low-inductive and low-loss capacitors in capacitor banks, without and with reactors.

CC 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) / Контактный комплект (контактор + резистор)	Power / Мощность			Rated current / Номинальный ток (A)	Frequency of switching / Частота включений (per hour / за час)	Electrical endurance / Электрическая долговечность (operations / включений)	Auxiliary contacts / Вспомогательные контакты
	(kvar)						
	220 - 240 V	400 - 440 V	550 - 600 V				
CC 10	5	10	14	14	240	200 000	1 NC
CC 12	6,7	12,5	18	18	240	200 000	1 NC
CC 15	8,5	15	22	22	240	200 000	1 NC
CC 20	11	20	29	29	120	150 000	1 NC
CC 25	14	25	36	36	120	100 000	1 NC
CC 30	20	30	44	44	120	100 000	1 NC
CC 40	25	40	58	58	100	100 000	1 NC
CC 50	29	50	73	72	100	100 000	1 NC
CC 60	34	60	92	87	100	100 000	1 NC

Конденсаторные контакторы CC предназначены для подключения в установках компенсации низкоиндуктивных конденсаторов, с низкими потерями, без дросселей и с дросселями.

Контакторы CC снабжены блоком из 3 опережающих контактов в серии с 6-ю быстроразрядными резисторами. Эти опережающие контакты обеспечивают в первой фазе подключения конденсаторов ограничение пиков токов включения. В дальнейшем номинальный ток идёт через главные контакты, которые включаются во второй фазе и одновременно при этом отключаются опережающие контакты.

Главные преимущества:

- большой срок службы
- снижение потерь во время включения, экономия энергии
- включение компенсационной установки параллельно, без перерасчёта

Технические данные

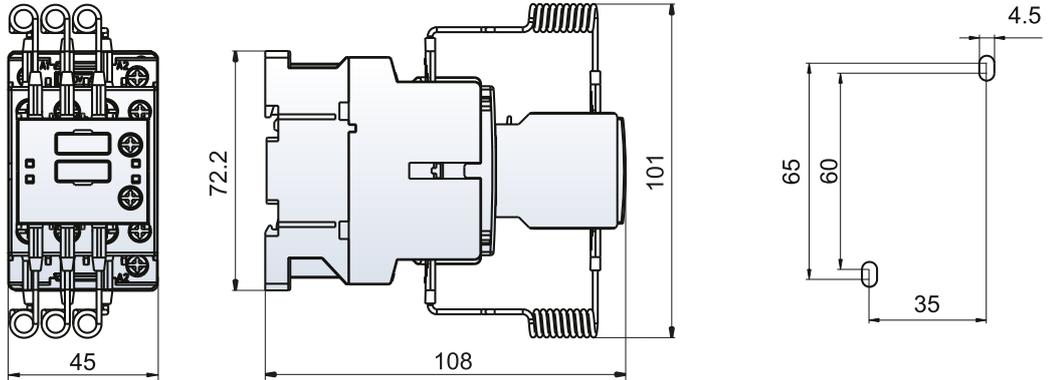
CAPACITOR SWITCHING CONTACTORS CC КОНДЕНСАТОРНЫЕ КОНТАКТОРЫ CC



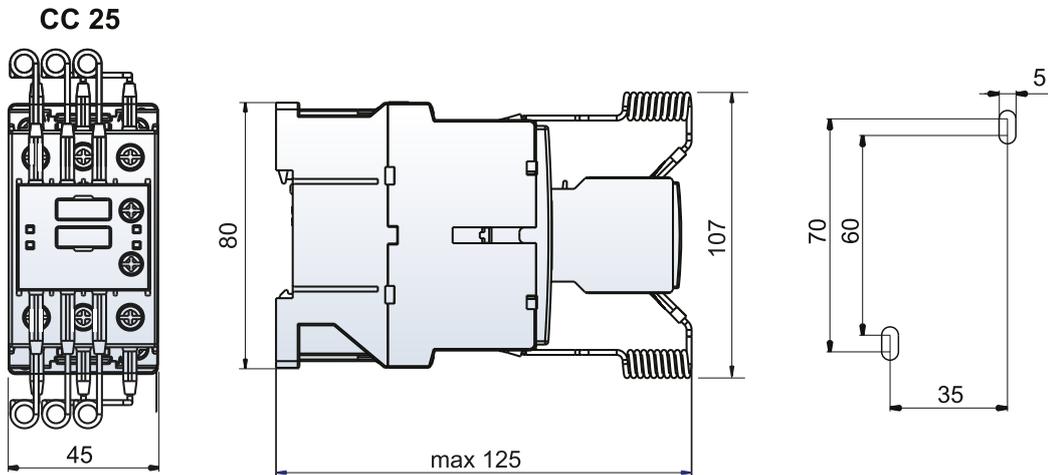
Dimensional drawing (only contactor without resistors):

Габаритный чертёж (только контактор без резисторов):

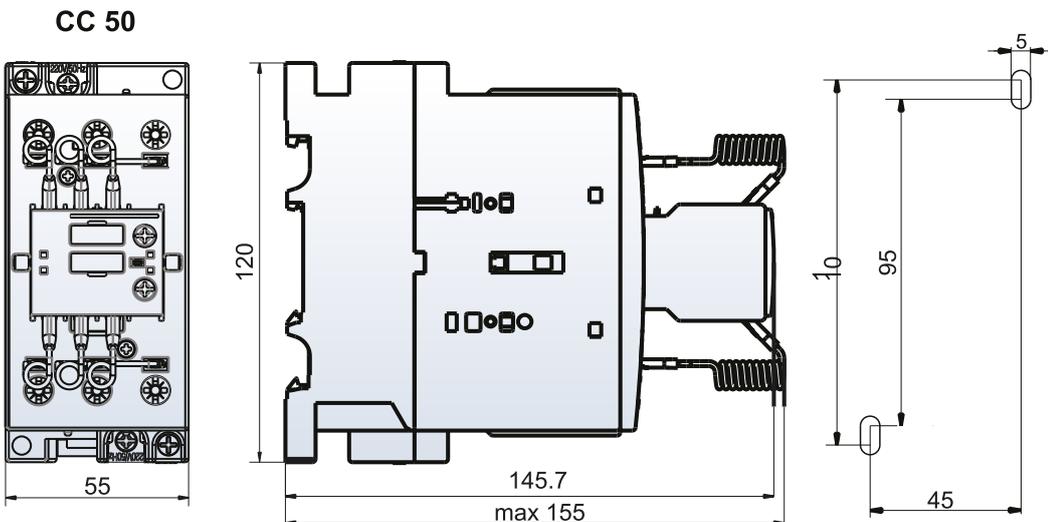
CC 10
 CC 12
 CC 15
 CC 20



CC 25
 CC 30



CC 40
 CC 50
 CC 60





Rated Operational Power at 50 / 60Hz Номинальная мощность при 50/60Гц						Aux. Contacts Вспомогательные контакты			Type Тип	Packing Упаковка	Weight Масса
Ambient Temperature Температура окружающей среды						Built-in Встроенные		Add. Аксессуары	Coil Voltage 220-240V 50Hz Катушка 220-240V 50Hz		
50 °C			60 °C			NO	NC	pc.				pc.	kg
380 V	415 V	660 V	380 V	415 V	660 V						
400 V	440 V	690 V	400 V	440 V	690 V						
kvar	kvar	kvar	kvar	kvar	kvar						
12,5	13	20	12,5	13	20	1	-	1 ¹⁾	K3-18K10 230	1	0,34
12,5	13	20	12,5	13	20	-	1	1 ¹⁾	K3-18K01 230	1	0,34
20	22	33	20	22	33	-	-	3 ²⁾	K3-24K00 230	1	0,62
25	27	41	25	27	41	-	-	3 ²⁾	K3-32K00 230	1	0,62
33,3	36	55	33,3	36	55	-	-	3 ²⁾	K3-50K00 230	1	1,0
50	53	82	50	53	82	-	-	3 ²⁾	K3-62K00 230	1	1,0
75 ³⁾	75 ³⁾	120 ³⁾	60 ³⁾	64 ³⁾	100 ³⁾	-	-	3 ²⁾	K3-74K00 230	1	1,0
80	82	120	75	77	120	-	-	6	K3-90K00 230	1	2,3
100	103	148	90	93	148	-	-	6	K3-115K00 230	1	2,3

1) HN.. or HA.. snap-on

2) HB11 on the left or right side and 1 HN.. or HA.. snap-on

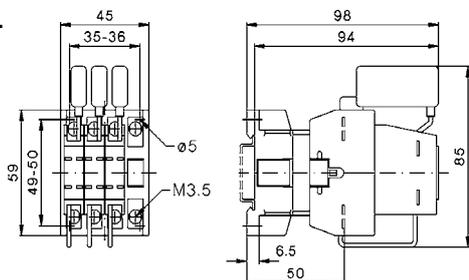
3) Consider the max. thermal current of the contactor K3-74A: I_{th} 130A

1) HN ..или HA.... наверху

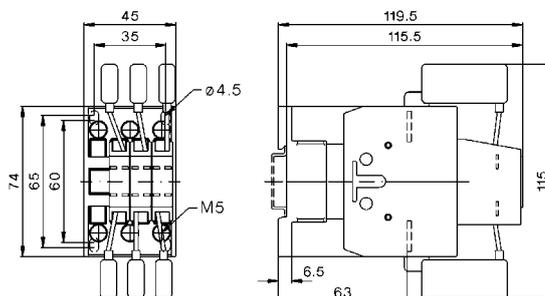
2) HN... или HA...наверху + 2HB11 сбоку

3) Нагрузку по температуре базового контактора K3-74A брать с учётом I_{th} 130A

K3-18K..



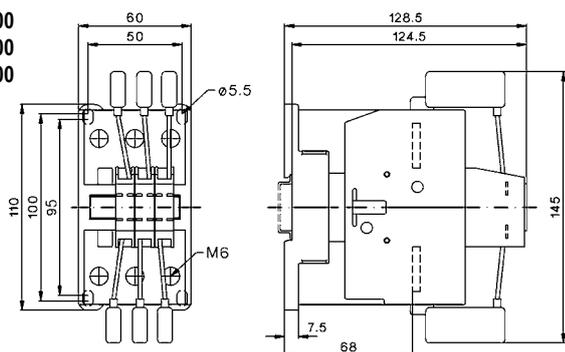
K3-24K00
K3-32K00



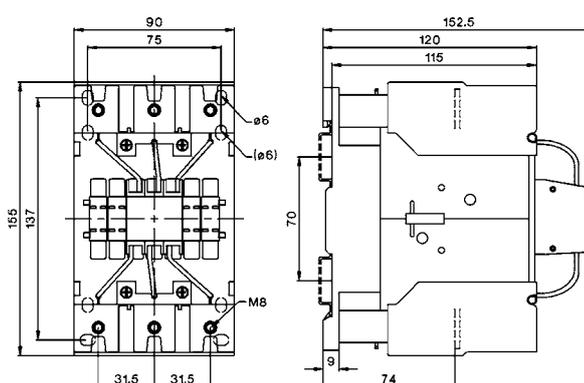
CAPACITOR SWITCHING CONTACTORS K3 КОНДЕНСАТОРНЫЕ КОНТАКТОРЫ К3



K3-50K00
K3-62K00
K3-74K00



K3-90K00
K3-115K00



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

Спецификация

Конденсаторные контакторы К3-К предназначены для подключения в установках компенсации низкоиндуктивных конденсаторных батарей (МЭК 70 и 831, VDE 0560) с низкими потерями, без дросселей и с дросселями. Контактors снабжены опережающими контактами и подавляющими резисторами, с тем чтобы пики тока включения уменьшались на $< 70 \times I_e$.

Условия применения

Конденсаторные контакторы устойчивы против спекания контактов для ожидаемого пикового тока включения $200 \times I_e$. Предохранители gL (gG) необходимо ставить от $1,6$ до $2,5 I_e$.

Технические данные

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

Тип / Тип		K3-18K	K3-24K	K3-32K	K3-50K	K3-62K	K3-74K	K3-90K	K3-115K
Max. frequency of switching / Максимальная частота включений	1/h / 1/час	240	240	240	120	120	80	80	80
Contact life expectancy / Срок службы контакта	$S \times 10^3$	250	150	150	150	150	120	120	120
Rated operational current I_e / Номинальный ток I_e	at 50 °C / При 50 °C	A 18	28	35	48	72	105	115	144
	at 60 °C / При 60 °C	A 18	28	35	48	72	87	108	130
Fuses gL(gG) / Предохранители gL (gG)	from/to / от/до	A 35/63	50/80	63/100	80/160	125/160	160/200	160/200	160/250

Circuit Diagram

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

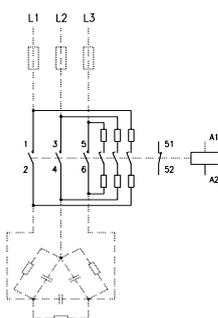


Схема включения

Схема включения для подсоединения резисторов с быстрым разрядом. Необходимо следить за тем, чтобы ток быстрого разряда не превысил номинальный ток (AC1) вспомогательного контакта.

Руководство для установки:

Минимальное расстояние резисторной спирали и соседних элементов: 80мм. Не допускаются элементы из горючих материалов в близости контактов.

Auxiliary Contact Blocks

Rated operational current / Номинальный ток			Contacts / Контакты	Type / Тип	Packing / Упаковка	Weight / Масса	
AC15 230V	400V	AC1 690V					
A	A	A	For contactors / Для контакторов			kg	
6	4	25	NO	NC	ks	kg	
3	2	10	-	1	HA01	10	0,03
3	2	10	1	1	HB11	10	0,02
3	2	10	1	-	HN10	10	0,02
3	2	10	-	1	HN01	10	0,02

Блоки вспомогательных контактов

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.



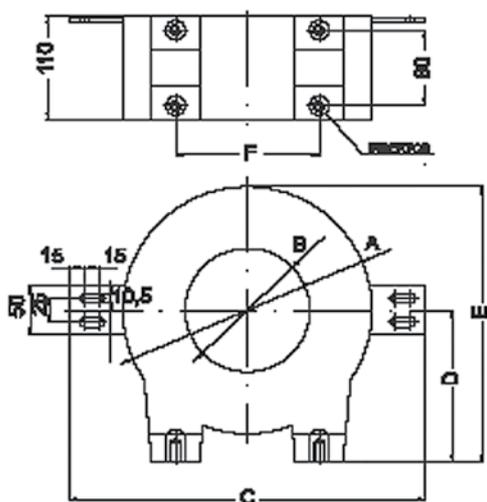
Применение / Конструкция

Специальная конструкция предназначена для наружных конденсаторных батарей высокого напряжения для охраны конденсаторов от очень высоких значений токов включения (inrush current). Максимальное номинальное напряжение реакторов 12 кВ, номинальные токи до 250А. Эти воздушные реакторы залиты смолой.

Temperature class / Температурная категория:	B
Cooling / Охлаждение:	AN
Protection degree / Степень защиты:	IP 00

Dimensional Drawing

Габаритный чертёж



Type / Тип	A Ø mm	B Ø mm	C mm	D mm	E mm	F mm	Fixing / Монтаж
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 / Масса (kg)	Type / Тип
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 / Масса (kg)	Type / Тип
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

SPLIT CORE CURRENT TRANSFORMERS

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА (С РАЗДЕЛЯЮЩИМ ЯДРОМ)



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.



Применение

Трансформаторы серии TP были специально разработаны для простого монтажа в новые и существующие силовые контуры. Благодаря тому, что ядро трансформатора разделяется, трансформатор можно установить без разъединения кабеля или шины. Установка стандартных ИТТ обычно предполагает разъединение первичного контура и надевание токового трансформатора на кабель или шину, или подсоединение кабеля к первичным зажимам токового трансформатора. Трансформаторы

серии TP можно просто открыть (разъединить) и установить без прерывания подачи тока и таким образом сэкономить затраты на установку

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 instalations
- 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

Главные преимущества трансформаторов TP следующие:

- малые размеры и простая установка
- большое внутреннее окно, которое позволяет установку на большие кабели и шины,
- большой диапазон размеров, позволяющих приспособиться к отдельным решениям.
- высокая степень изоляции между первичной и вторичной обмоткой трансформатора
- токи первичной обмотки от 100 до 5000 A
- выход вторичной обмотки 5A, 1A или 1,5 V
- высокая точность и надёжность

Technical Characteristics

Highest voltage for equipment / Наибольшее значение напряжение:	U_m	0,72 kV AC
Rated insulation level / Уровень изоляции:		3 kV AC
Frequency response / Частотный отклик:		Linear 50 60 Hz / лин. 50 60 Hz /
Rated short-time thermal current / Термический ток:	I_{th}	60 I_N
Rated dynamic current / Ударный ток короткого замыкания :	I_{dyn}	2,5 I_{th}
Transformers ratio, rated output and accuracy class / Коэффициент трансформации, номинальная мощность, и класс точности:		Depending on types (.../5 A or .../1 A) / в зависимости от типа (.../5 A или .../1 A)
Thermal class / Температурный класс:		A
Use / Исполнение:		Indoor / внутреннее
Coating / Оболочка трансформатора:		Self-extinguishing / самогасящийся пластик
Secondary terminal box / Укрытие выходных контактов:		Sealable / опечатываемое (можно поставить печать)
Standards / Стандарты:		IEC 185, VDE 0414, UNE 21 088-1, UL 94

Технические характеристики

Highest voltage for equipment / Наибольшее значение напряжение:	U_m	0,72 kV AC
Rated insulation level / Уровень изоляции:		3 kV AC
Frequency response / Частотный отклик:		Linear 50 60 Hz / лин. 50 60 Hz /
Rated short-time thermal current / Термический ток:	I_{th}	60 I_N
Rated dynamic current / Ударный ток короткого замыкания :	I_{dyn}	2,5 I_{th}
Transformers ratio, rated output and accuracy class / Коэффициент трансформации, номинальная мощность, и класс точности:		Depending on types (.../5 A or .../1 A) / в зависимости от типа (.../5 A или .../1 A)
Thermal class / Температурный класс:		A
Use / Исполнение:		Indoor / внутреннее
Coating / Оболочка трансформатора:		Self-extinguishing / самогасящийся пластик
Secondary terminal box / Укрытие выходных контактов:		Sealable / опечатываемое (можно поставить печать)
Standards / Стандарты:		IEC 185, VDE 0414, UNE 21 088-1, UL 94

Dimensions and weight

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

Размеры и масса



Application/construction

These instruments current and voltage transformers are intended for measuring and protection of high-voltage distribution systems of the indoor as well as outdoor type, for the highest voltage of the system of 3.6 - 40.5 kV. More detailed data about the offered products can be found in below tables. The transformers comply with requirements of IEC 60044-1, IEC 60044-2, ČSN EN 60044-1, ČSN EN 60044-2, GOST 1983-89 and DIN 42600/1983.

Применение / Конструкция

Эти измерительные трансформаторы тока и напряжения предназначены к измерению и обеспечению распределительных устройств высокого напряжения, внутреннего и внешнего исполнения, для максимального напряжения системы 3,6-40,5 кВ. Трансформаторы отвечают требованиям МЭК 60044-1, МЭК 60044-2, ČSN EN 60044-1, ČSN EN 60044-2, ГОСТ 1983-89 и DIN 42600/1983.

Current transformers / Токвые трансформаторы

OUTDOOR/Внешние

Type/Тип	Voltage/ Напряжение UN [V]	Primary current / Ток первичной обмотки IN [A]	Secondary current / Ток вторичной обмотки IN [A]	Power/ Мощность [VA]	Weight/ Масса [kg]
CTSO 38	40,5	5-2500	5 (1)	5-60	62
CTO 15	25	5-600	5 (1)	5-60	30

INDOOR/Внутренние

Type/Тип	Voltage/ Напряжение UN [V]	Primary current / Ток первичной обмотки IN [A]	Secondary current / Ток вторичной обмотки IN [A]	Power/ Мощность [VA]	Weight/ Масса [kg]
CTS 12	17,5	5-3200	5 (1)	5-60	22
CTS 25	25	5-3200	5 (1)	5-60	28

Voltage transformers / Трансформаторы напряжения

OUTDOOR/Внешние

Type/Тип	Voltage/ Напряжение UN [V]	Primary voltage / Напряжение первичной обмотки UN [V]	Secondary voltage / Напряжение вторичной обмотки UN [V]	Power/ Мощность [VA]	Insulators/ Изоляторные выводы	Weight/ Масса [kg]
VPT 25	25	3000-22000	100, 110, 120	10-150	2	49
VPT 38	40,5	3000-35000	100, 110, 120	10-150	2	62
VTO 15	17,5	577-8660	58, 63, 69	30-150	1	24
VTO 38	40,5	1732-20207	58, 63, 69	10-150	1	49

INDOOR/Внутренние

Type/Тип	Voltage/ Напряжение UN [V]	Primary voltage / Напряжение первичной обмотки UN [V]	Secondary voltage / Напряжение вторичной обмотки UN [V]	Power/ Мощность [VA]	Insulators/ Изоляторные выводы	Weight/ Масса [kg]
VTS 12	17,5	1730-8660	58, 63, 69	10-150	1	21
VTS 25	25	1730-12700	58, 63, 69	10-150	1	29
VTS 38	40,5	1730-20200	58, 63, 69	10-150	1	33
VTD 12	17,5	3000-15000	100, 110, 120	10-150	2	22
VTD 25	25	3000-22000	100, 110, 120	10-150	2	29

CAPACITORS PROTECTION LV ЗАЩИТА КОНДЕНСАТОРОВ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ



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 / Тип: PN000 6 – 250 A; PN1 6 – 250 A; PN2 35 – 400 A; PN3 100 – 630 A

FUSE SWITCH-DISCONNECTORS:

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

Применение

ПРЕДОХРАНИТЕЛИ : ножевые предохранительные вставки серии PN отличаются высокой отключающей способностью, большой токовой ограничивающей способностью и низкими значениями перенапряжения, возникшего в течение работы предохранительной вставки.

Эти предохранительные вставки подходят для применения в разъединителях предохранителей, на рейках предохранителей, держателях предохранителей РАЗЪЕДИНИТЕЛИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ: серийный предохранительный разъединитель FH000 предназначен для ножевых предохранительных вставок величины 000. Позволяет безопасно отключать номинальные токи и сверхтоки согласно класса применения и рабочего напряжения.

Технические данные

ПРЕДОХРАНИТЕЛИ:

Номинальные напряжения AC 500 /DC 250 V
Отключающая способность 120 kA/AC 500 V / 50 kA/DC 250 V

РАЗЪЕДИНИТЕЛИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ:

Номинальные напряжения AC 690 V / DC 440 V
Номинальные токи 160 A, 250 A, 400 A, 630 A

Стандартный ряд

ПРЕДОХРАНИТЕЛИ:

FAST DISCHARGE RESISTORS, RD SERIES БЫСТРОРАЗРЯДНЫЕ РЕЗИСТОРЫ, СЕРИЯ 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.

Применение

Быстроразрядные резисторы серии RD устанавливаются из-за более быстрой и соответственно более точной регулировки УКРМ.

При помощи RD резисторов разряд отдельных ступеней сокращается до период менее, чем 10 сек. Регулировка в этом случае может произойти в течение более короткого времени, чем установлено стандартом МЭК 60831 -1, которая предполагает разрядку до остаточного напряжения 75 V в течение 3 минут. Резисторы подсоединены с помощью вспомогательного контакта контактора таким образом, что когда конденсатор отключён, RD резистор остаётся включённым.

Table of ratings

Type / Тип	Power / Мощность [kvar]	Resistance / Сопротивление [Ω]	Loss power / Мощность потерь [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

Таблица мощностей



Using

Automatic capacitor banks type QR are used for the power factor correction of inductive character loads in low voltage power networks. Substation switchgears are used in different application as: distribution, control, supply, motor, lighting, measuring switchgears.

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)
QRH	up to 4000 A	(substation)

More information on requirement in ZEZ SILKO sales department.

Применение

Конденсаторные компенсационные установки типа QR служат в промышленных сетях низкого напряжения для компенсации реактивной мощности электрических потребителей индуктивного характера. Установки для распределительных сетей применяются для разных реализаций: распределительные, контролируемые, управляющие, питающие, моторные, светотехнические, измерительные установки.

Конструкция

Компенсационные установки сконструированы в шкафах из листовой стали (у более низких по мощности типов шкафы предназначены для навешивания на вертикальное основание). Установки имеют автоматический регулятор, контакторы с резисторным включением, цилиндрические конденсаторы ZEZ SILKO (конденсаторы по технологии МКП, сухие), предохранители. Все установки также имеют главный выключатель (трёхфазный выключатель или предохранительный разъединитель).

Ряд стандартных мощностей

Тип	Мощность, квар	
QRC	4,5-35	(настенный)
QRN	10- 87,5	(настенный)
QRS	75- 150	(настенный)
QRV	110- 400	(стандартный, напольный)
QRG	300- 1200	(стандартный, напольный)
QRF	60- 920	(защитный)
QRR	60-1260	(с быстрым включением)
QRH	до 4000	(подстанции)

Остальная информация – по запросу в торговый отдел ZEZ SILKO s.r.o



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 to 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

Применение

Установки SCB и ACB предназначены для индивидуальной или групповой компенсации в сетях ВН.

Конструкция

Компенсационные установки типа SCB и ACB сконструированы в шкафах из листовой стали - согласно требований заказчиков.

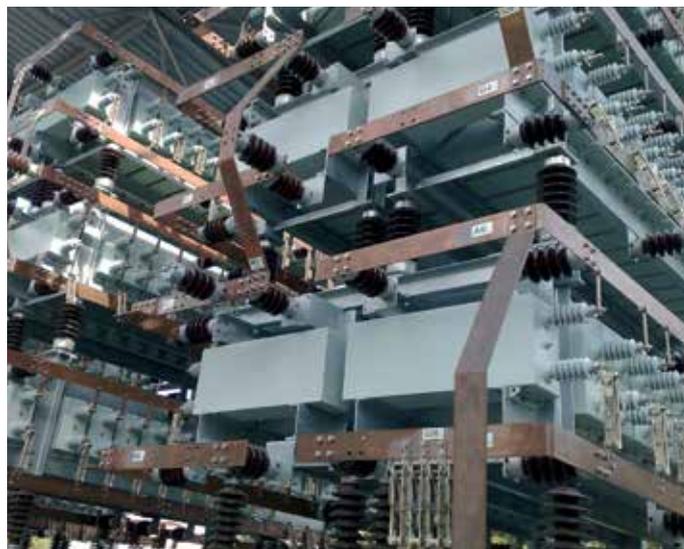
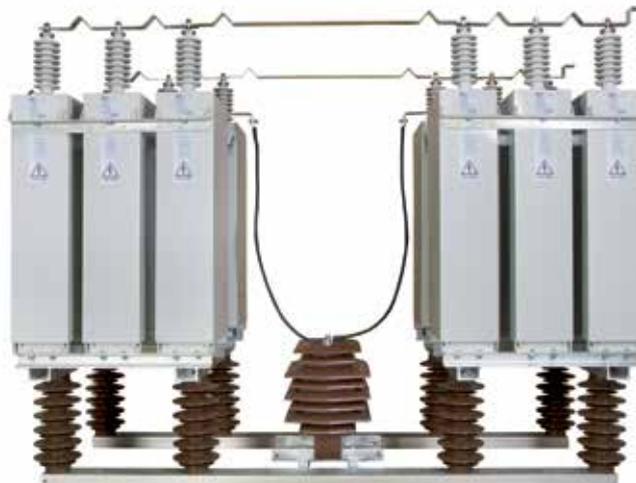
Стандартное исполнение установки содержит ВВ конденсаторы ZEZ SILKO (трёхфазные или однофазные конденсаторы, соединённые в звезду, или же в двойную звезду) набор держателей предохранителей, с установленными соответствующими предохранителями. В соответствии с запросами установку можно доукомплектовать воздушным реактором включения для ограничения переходных явлений, или другими охранными и измерительными элементами (балансная охрана, подавляющий дроссель, измерительный трансформатор тока, измерительный трансформатор напряжения...).

В случае более сложных технологических решений, можно предложить управляемую установку, укомплектованную дополнительно регулятором и вакуумными контакторами.

Технические данные

Напряжение: до 22 кВ

Мощность: до 10 МВАр



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 to 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

Применение

Установки типа SCA предназначены для индивидуальной или групповой компенсации в сетях ВН

Конструкция

Компенсационные установки типа SCA сконструированы на стальных рамах - согласно требований заказчиков.

Стандартное исполнение установки содержит ВВ конденсаторы ZEZ SILKO (трёхфазные или однофазные конденсаторы, соединённые в звезду, или же в двойную звезду) набор держателей предохранителей, с установленными соответствующими предохранителями. В соответствии с запросами установку можно доукомплектовать воздушным реактором включения для ограничения переходных явлений, или другими охранными и измерительными элементами (балансная охрана, подавляющий дроссель, измерительный трансформатор тока, измерительный трансформатор напряжения...).

Технические данные

Напряжение: до 132 kV

Мощность: по запросу



Production program

Power capacitors (LV and MV)
 Capacitors for power electronics
 Induction heating capacitors
 Surge MV capacitors
 Capacitor banks
 Detuned reactors (LV and MV)
 Inrush current MV reactors
 PFC contactors (LV and MV)
 PFC controllers

Производственная программа

Компенсационные конденсаторы (НН и ВН)
 Конденсаторы для силовой электроники
 Конденсаторы для индукционного нагрева
 Защитные ВВ конденсаторы
 Установки компенсации реактивной мощности
 Подавляющие дроссели (НН и ВН)
 Охранные реакторы включения ВН
 Контакторы для компенсации (НН и ВН)
 Регуляторы для компенсации

ZEZ SILKO, s.r.o.

Pod Černým lesem 683, 564 01 ŽAMBERK, CZECH REPUBLIC

Tel.: +420 465 673 111, Fax: +420 465 612 319

E-mail: zez@zez-silko.cz

<http://www.zez-silko.cz>

© Copyright 2018 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.