



PQC

Power Quality Components

**Low Voltage Capacitors for
Power Factor Correction**

**Three Phase Capacitors
Single Phase Capacitors**

**Низковольтные конденсаторы
для Установок по Компенсации
реактивной мощности**

**Трехфазные конденсаторы
Однофазные конденсаторы**

1. General Information.....	Page
i. Introduction.....	3
ii. Theoretical base	5-8
iii. Operation of power capacitors in power supply systems with harmonics	9
iv. Switching of power capacitors	9
v. Protection of power capacitors.....	9
vi. Installation and operation.....	10
2. Three Phase Capacitors - Technical Parameter	
i. Technical Specification.....	11
ii. Low Voltage Capacitors in cylindrical housing	
1. Application	12
2. Construction.....	12
3. Terminals	12
4. Self-healing properties	12
5. Safety	12
6. Discharging.....	12
3. Three Phase Capacitors - Product Table	
i. HYDRA PRB DPM oil filled	14-16
ii. HYDRA PRB DPMg gas filled	17-19
iii. Drawings	20
4. Single Phase Capacitors	
i. Technical Specification.....	21
ii. Product Table	22

1. Общая информация.....	Страница
i. Введение	3
ii. Теоретические основы	5-8
iii. Работа силовых конденсаторов в сети с гармониками.....	9
iv. Коммутация силовых конденсаторов	9
v. Защита силовых конденсаторов	9
vi. Установка и эксплуатация.....	10
2. Трехфазные конденсаторы – Технические параметры	
i. Техническая спецификация.....	11
ii. Низковольтные конденсаторы в цилиндрическом корпусе	
1. Применение	12
2. Конструкция	12
3. Клеммы.....	12
4. Самовосстановление	12
5. Безопасность	12
6. Разряд	12
3. Трехфазные конденсаторы – Типы	
i. HYDRA PRB DPM маслонаполненные	14-16
ii. газонаполненные	17-19
iii. Чертежи	20
4. Однофазные конденсаторы	
i. Техническая спецификация.....	21
ii. Типы	22

Introduction

The rational use of electrical energy requires an economical generation, transmission and distribution with low losses. Therefore, all factors which cause such losses have to be minimised or to be eliminated in the power supply. One of these factors is the reduction of the inductive current by power factor compensation.

The loads in industrial and public power supply systems mainly have an ohm-inductive characteristic. Installations for power factor compensation supply capacitive power at defined network junction points to reduce the transmission of inductive loads from the network. Furthermore, inadmissible high voltage drops as well as additional I^2R losses will be avoided. The supply of capacitive power for compensation of inductive loads will be effected by capacitors to be connected in parallel to the power supply system very close to the load. Therefore, a static power factor compensation does reduce the reactive load to be transferred over the power supply system. In the case of changing conditions in the power supply system, additional capacitive power can be supplied by several capacitors to be switched on and off in different steps in order to match the reactive power demand. The planning of installations for power factor compensation depends on the following conditions:

- Value of the reactive power demand
- Reactive power demand over a certain period
- Target power factor $\cos \varphi$ to be reached after compensation
- Existence of audio frequency control signals
- Existing of harmonics in the power supply system
- Temperature and climatic conditions at the place of installation

Введение

Рациональное использование электрической энергии означает ее экономичную генерацию, передачу и распределение с малыми потерями. Потери энергии в системе энергоснабжения, минимизируются или устраняются различными способами. Одним из таких способов является снижение индуктивного тока путем компенсации реактивной мощности. Нагрузки в электросетях общего пользования обычно имеют активно-индуктивный характер. Установки компенсации реактивной мощности создают емкостную нагрузку в точках подключения, снижающую передачу индуктивной энергии по сети. Как следствие, снижаются потери на передачу энергии (I^2R) и уменьшается падение напряжения в проводниках. Емкостная нагрузка для компенсации индуктивной мощности создается подключением конденсаторов параллельно питающей сети вблизи нагрузки. Таким образом, статическая компенсация коэффициента мощности снижает реактивную энергию, передаваемую по сети. В случае изменения характера потребления электроэнергии необходимый уровень емкостной нагрузки может быть обеспечен несколькими конденсаторами, которые подключаются и отключаются в соответствии с требуемой реактивной мощностью. При проектировании установок для компенсации реактивной мощности нужно учитывать следующие факторы:

- уровень реактивной мощности;
- реактивная мощность в определенный период времени;
- требуемый коэффициент мощности ($\cos$) после компенсации;
- наличие в сети управляющих сигналов звуковой частоты;
- наличие гармоник в электросети;
- температура и климатические условия в месте установки.

Introduction

Введение

Mode of compensation	Applications	Advantages	Disadvantages
Single compensation	Used for relatively large constant loads (e.g. motors) which are mostly in continuous operation	The capacitor is directly connected to the terminals of the load, no switches are required, cable losses and voltage drops are minimized	Several capacitors required as each load will be individually compensated
Group compensation	Compensation of a bigger number of individual loads to be switched on and off jointly	Compared to the single compensation less capacitors required, minimizing of the losses in the feeding cable	The cables to the individual loads still have to carry the reactive load
Centralized compensation	Compensation of complete installations at a central point	Control either by hand or automatically, automatic control allows to match the capacitor rating closely with the required reactive power	Feeding and distribution cables between compensation and points of consumption still have to carry the reactive load

Режим компенсации	Применение	Преимущества	Недостатки
Индивидуальная	Относительно крупные постоянные нагрузки (напр. двигатели) при длительном режиме	Конденсатор подключен напрямую к нагрузке, отсутствует коммутация, минимум потерь падений напряжения.	Требуется больше конденсаторов, т.к. каждый из них подключен к своей нагрузке
Групповая	Компенсация нескольких потребителей, совместно подключаемых к сети	Требуется меньше конденсаторов по сравнению с индивидуальной схемой	Кабели, питающие индивидуальные потребители, несут реактивный ток.
Централизованная	Компенсация всех потребителей в одной точке	Автоматическое управление конденсаторами позволяет достичь оптимального уровня компенсации	Кабели между точкой подключения установки и потребителями несут реактивный ток.

Theoretical base

Теоретические основы

The power P drawn from the electrical mains is equal to the product of the voltage U , the current I and the phase displacement angle φ

$$P = U \times I \times \cos \varphi$$

Pure active power results when current and voltage are in phase in case of AC-supply (Fig. 1). This applies to ohmic loads like incandescent lamps and electric heating elements. This power is called active power.

Motors and transformers, for example, need magnetic fields for their operation and since the energy, consumed in generating the magnetic fields, cannot be converted to active power, it is called reactive power Q .

The inductive impedance of the coils implies a displacement between the zero crossing of the current and the zero crossing of the voltage (Fig. 2) by the phase angle φ . Since the zero crossing of the voltage, the current is lagging.

Because of the need to provide this reactive current to generate the magnetic fields, the electrical equipment (cables, transformers and generators) have also to be designed to carry this additional current, i.e. for the geometrical sum of the active and reactive currents (Fig. 3).

It is desirable to keep this reactive component as small as possible but, since such reactive power is needed by the connected equipment, an effort must be made to supply it from a source other than the mains. Capacitors have a leading reactive current (Fig. 4).

The power factor $\cos \varphi$ is the relationship between effective power P and apparent power S :

$$\cos \varphi = P/S$$

The reactive power that has to be compensated (see also Fig. 3) is obtained from the equation:

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$$

Потребляемая от сети мощность равна произведению напряжения U , тока I и косинуса угла между их векторами φ

$$P = U \times I \times \cos \varphi$$

При совпадении фаз напряжения и тока в сети присутствует только активная мощность (рис. 1). Такой характер нагрузки имеют лампы накаливания или электронагревательные приборы.

Моторы и трансформаторы требуют магнитного поля для работы, соответственно они потребляют для его создания энергию, которая называется реактивной Q .

Индуктивный импеданс обмоток вызывает смещение фазы тока относительно фазы напряжения (рис. 2). Ток индуктивной нагрузки отстает от напряжения на угол φ .

Поскольку реактивный ток необходим для создания магнитного поля, проводники всей сети (кабелей, трансформаторов, генераторов) должны нести общий ток, равный геометрической сумме активного и реактивного токов (рис. 3).

Поскольку в конденсаторе ток опережает напряжение (рис. 4), его подключение к индуктивной нагрузке позволяет получить реактивный ток, не потребляя его из сети.

Коэффициент мощности $\cos \varphi$ равен отношению активной к полной мощности:

$$\cos \varphi = P/S$$

Реактивная мощность, подлежащая компенсации, рассчитывается по формуле:

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$$

Theoretical base / Теоретические основы

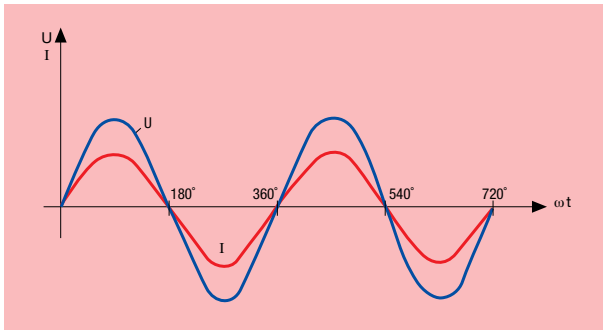


Рис.1 Активная нагрузка

Fig. 1: Ohmic load

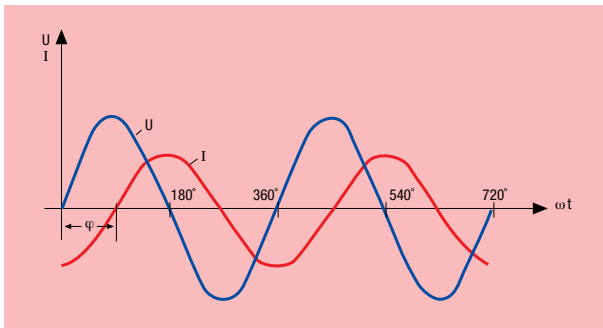


Рис.2 Индуктивная нагрузка

Fig. 2: Inductive load

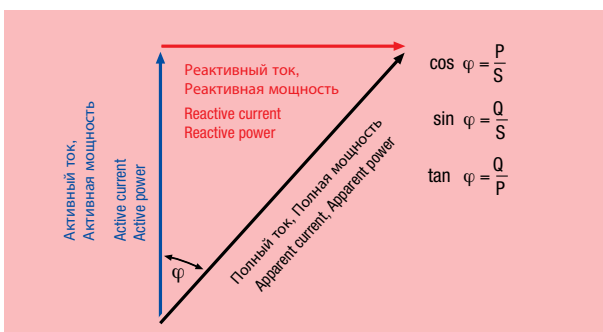


Рис.3 Сумма активной и реактивной составляющих

Fig. 3: Sum of active and reactive component

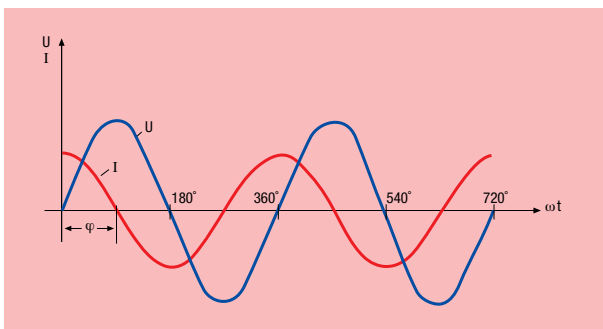


Fig. 4: Capacitive load

Fig. 4: Capacitive load

Theoretical base

Теоретические основы

A capacitor having the same power Q_c would provide complete compensation and increase the power factor $\cos \varphi$ to 1. But such complete compensation is not desirable in practice, because a change in load could result in over-compensation. Usually the power supply utilities specify the power factor to which compensation should be provided. The necessary output of the capacitor is then obtained from:

$$Q_c = P (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2)$$

A load with an active power of $P = 167 \text{ kW}$ should have its power factor improved from $\cos \varphi_1 = 0.64$ to $\cos \varphi_2 = 0.9$. From this one obtains:

$$\cos \varphi_1 = 0.64 \quad \tan \varphi_1 = 1.20$$

$$\cos \varphi_2 = 0.9 \quad \tan \varphi_2 = 0.48$$

The required output of the capacitor is:

$$Q_c = 167 \text{ kW} \times (1.20 - 0.48) = 120 \text{ kvar}$$

P_W = average active power

P_B = average reactive power

$$Q_c = K \times P_W$$

Конденсатор, имеющий такую мощность Q_c , полностью компенсирует реактивную мощность и увеличит коэффициент $\cos \varphi$ до 1. Однако в такой полной компенсации нет необходимости, поскольку изменения нагрузки могут вызвать перекомпенсацию. Обычно энергоснабжающая компания устанавливает требуемый $\cos \varphi$, который должен обеспечиваться. В таком случае требуемая мощность конденсатора определяется так:

$$Q_c = P (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2)$$

Нагрузка с активной мощностью $P=167 \text{ кВт}$ имеет коэффициент мощности $\cos \varphi_1=0,64$, который необходимо повысить до 0,9. Получаем:

$$\cos \varphi_1=0,64, \quad \tan \varphi_1=1,20.$$

$$\cos \varphi_2=0,9, \quad \tan \varphi_2=0,48.$$

Требуемая мощность конденсатора $Q_c=167(1,2-0,48)=120 \text{ квар}$.

P_W – усредненная активная мощность

P_B – усредненная реактивная мощность

$$Q_c = K \times P_W$$

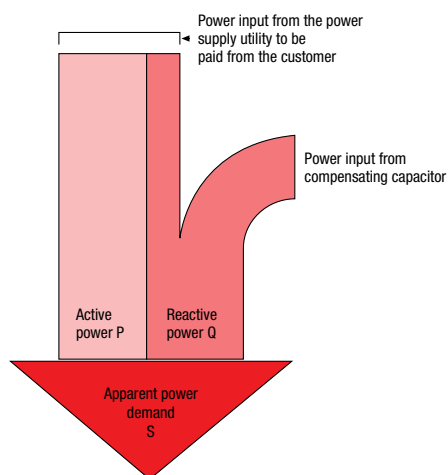


Fig. 5: Power balance

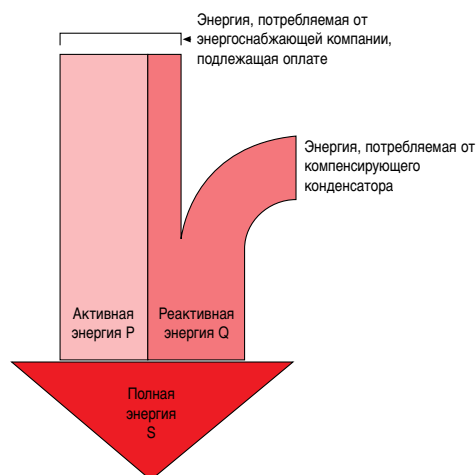


Рис. 5 Баланс энергии

Theoretical base

Теоретические основы

Исходные данные Available Data		Требуемый $\cos \varphi_2$ Desired $\cos \varphi_2$												
P_B/P_W	$\cos \varphi$	0,7	0,75	0,8	0,82	0,84	0,86	0,88	0,9	0,92	0,94	0,96	0,98	1,0
4,90	0,20	3,88	4,02	4,15	4,20	4,26	4,31	4,36	4,42	4,48	4,54	4,61	4,70	4,90
3,88	0,25	2,86	2,99	3,13	3,18	3,23	3,28	3,33	3,39	3,45	3,51	3,58	3,67	3,88
3,18	0,30	2,16	2,30	2,42	2,48	2,53	2,59	2,65	2,70	2,76	2,82	2,89	2,98	3,18
2,68	0,35	1,66	1,80	1,93	1,98	2,03	2,08	2,14	2,19	2,25	2,31	2,38	2,47	2,68
2,29	0,40	1,27	1,41	1,54	1,60	1,65	1,70	1,76	1,81	1,87	1,93	2,00	2,09	2,29
1,98	0,45	0,97	1,11	1,24	1,29	1,34	1,40	1,45	1,50	1,56	1,62	1,69	1,78	1,99
1,73	0,50	0,71	0,85	0,98	1,04	1,09	1,14	1,20	1,25	1,31	1,37	1,44	1,53	1,73
1,64	0,52	0,62	0,76	0,89	0,95	1,00	1,05	1,11	1,16	1,22	1,28	1,35	1,44	1,64
1,56	0,54	0,54	0,68	0,81	0,86	0,92	0,97	1,02	1,08	1,14	1,20	1,27	1,36	1,56
1,48	0,56	0,46	0,60	0,73	0,78	0,84	0,89	0,94	1,00	1,05	1,12	1,19	1,28	1,48
1,41	0,58	0,39	0,52	0,66	0,71	0,76	0,81	0,87	0,92	0,98	1,04	1,11	1,20	1,41
1,33	0,60	0,31	0,45	0,58	0,64	0,69	0,74	0,80	0,85	0,91	0,97	1,04	1,13	1,33
1,27	0,62	0,25	0,39	0,52	0,57	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84	0,90	0,97	1,06	1,27
1,20	0,64	0,18	0,32	0,45	0,51	0,56	0,61	0,67	0,72	0,78	0,84	0,92	1,00	1,20
1,14	0,66	0,12	0,26	0,39	0,45	0,49	0,55	0,60	0,66	0,71	0,78	0,85	0,94	1,14
1,08	0,68	0,06	0,20	0,33	0,38	0,43	0,49	0,54	0,60	0,65	0,72	0,79	0,88	1,08
1,02	0,70		0,14	0,27	0,33	0,38	0,43	0,49	0,54	0,60	0,66	0,73	0,82	1,02
0,96	0,72		0,08	0,22	0,27	0,32	0,37	0,43	0,48	0,54	0,60	0,67	0,76	0,97
0,91	0,74		0,03	0,16	0,21	0,26	0,32	0,37	0,43	0,48	0,55	0,62	0,71	0,91
0,86	0,76			0,11	0,15	0,21	0,26	0,32	0,37	0,43	0,50	0,56	0,65	0,86
0,80	0,78			0,05	0,11	0,16	0,21	0,27	0,32	0,38	0,44	0,51	0,60	0,80
0,75	0,80				0,05	0,10	0,16	0,21	0,27	0,33	0,39	0,46	0,55	0,75
0,70	0,82					0,05	0,10	0,16	0,22	0,27	0,33	0,40	0,49	0,70
0,65	0,84						0,05	0,11	0,16	0,22	0,28	0,35	0,44	0,65
0,59	0,86							0,06	0,11	0,17	0,23	0,30	0,39	0,59
0,54	0,88								0,06	0,11	0,17	0,25	0,33	0,54
0,48	0,90									0,06	0,12	0,19	0,28	0,48
0,43	0,92										0,06	0,13	0,22	0,43
0,36	0,94	Фактор K / Factor k										0,07	0,16	0,36

Compensation

Компенсация

Operation of power capacitors in power supply systems with harmonics

Harmonics result from the operation of electrical loads, which have non-linear voltage-current characteristics.

They are caused by DC or AC converters for electrical drives as well as by welding machines and stand-by power supplies. Harmonics are sinusoidal voltages and currents with frequencies that are multiples of a 50 Hz or 60 Hz power supply frequency. In low voltage three-phase power supply systems the 5. and 7. harmonics must be given particular consideration.

In power supply systems with harmonics, only power capacitors with reactors should be used for the power factor compensation. Power capacitors with reactors are a series connection of a capacitance and an inductance that has the smallest resistance at its series resonant point (approximately zero when neglecting the active resistance).

The series resonance circuit will be tuned to a series resonance frequency below the major existing harmonics.

For all frequencies including the frequencies of the harmonics, the series resonance circuit has an inductive characteristic above the series resonance frequency. This prevents a resonance with the inductance of the power supply system.

Depending on the chosen series resonance frequency, a part of the harmonic current will be absorbed by the power capacitors. The rest of the harmonic currents will flow into the power supply system.

The use of power capacitors with reactors reduces the voltage distortion by harmonics and minimises the disturbing effects on the proper operation of other electrical loads.

Switching of power Capacitors

When switching a capacitor to an AC power supply system there will be a more or less damped resonant circuit with the inductance of the system. Besides the rated current I_N of the capacitor a balancing current I_E will also flow which will decay exponentially. The balancing current can be a multiple of the rated current of the capacitor.

Fast switching, chatter-proof contactors should be used as switching devices. The breaking capacity of the capacitive current to be named by the manufacturer must be considered while selecting the switching devices.

It is recommended to select the connection power cables for about $1,5 \times I_N$ by taking into account of the cyclic duration factor as well as of the conversion factor for laying method and grouping at ambient temperatures above $+30^\circ\text{C}$.

Protection of power capacitors

The short-circuit protection of power capacitors will be achieved either by fuses or magnetic short-circuit tripping devices. For protection by fuse, the use of slow-acting HRC-fuses are preferable. Their rated current should be between 1,6 up to 1,8 times that of the rated current of the power capacitor. When using magnetic short-circuit tripping devices instead of HCR-fuses the setting should be at 9 up to 12 times of the power capacitor rated current in order to prevent a response in the case of high inrush currents.

Работа силовых конденсаторов в сети с гармониками

Гармоники появляются при работе потребителей с нелинейными вольт-амперными характеристиками

Они генерируются, например, преобразователями частоты, сварочными аппаратами, аварийными источниками питания. Гармоники – это синусоидальные колебания напряжения и тока с частотами, кратными частоте питающего напряжения 50 или 60 Гц. В низковольтных трехфазных сетях обычно присутствуют гармоники 5 и 7 порядка.

В электросетях с гармониками конденсаторы должны использоваться с защитными дросселями. Силовой конденсатор с дросселем образуют последовательный колебательный контур с минимальным сопротивлением при частоте резонанса (стремящимся к нулю, если пренебречь активным сопротивлением компонентов).

Резонансная частота контура должна быть меньше частоты присутствующих в сети гармоник.

Для всех частот выше резонансной (включая частоты гармонических искажений) последовательный контур имеет индуктивный характер, что препятствует возникновению резонанса с индуктивностью питающей сети.

В зависимости от выбранной частоты резонанса часть гармонического тока будет поглощаться конденсатором. Оставшаяся часть будет проходить по питающей электросети.

Использование силовых конденсаторов с фильтрующими дросселями снижает гармонические искажения напряжения, негативно влияющие на работу остальных потребителей электросети.

Коммутация силовых конденсаторов

При подключении конденсатора к сети возникают затухающие колебания тока, вызванные резонансом с индуктивностью системы. К току нагрузки конденсатора I_N добавляется экспоненциально спадающий пусковой ток I_E , который в первый момент может в несколько раз превышать ток нагрузки.

Для коммутации конденсаторов необходимо применять специальные конденсаторные контакторы. Мощность контактора должна выбираться по указанной производителем максимальной мощности конденсатора.

Сечение проводов рекомендуется выбирать на ток $1,5 \times I_N$, учитывая длительность цикла работы конденсатора, а также условия монтажа проводов в установке и окружающую температуру выше 30°C .

Защита силовых конденсаторов

Конденсаторы должны быть защищены от короткого замыкания плавкими предохранителями или автоматическими выключателями. Предохранители предпочтительно использовать медленные, типа HRC. Номинальный ток предохранителя должен быть в 1,6-1,8 раз больше тока конденсатора. При использовании автоматов их ток отключения устанавливается в 9-12 раз больше тока конденсатора с целью предотвращения его отключения при пусковом токе.

Compensation

Компенсация

Installation and operation

For installation and operation of power capacitors, installation and operating instructions such as VDE 0100, VDE 0105, VDE 0560 part 46 as well as EN 60831 and IEC 831 must be taken into account. Power capacitors must be installed in a cool and well ventilated room, and should not be installed within the range of heat radiating objects. Normally, the natural heat release of the power capacitors is sufficient for cooling provided that provision is made for free entry and exit of the cooling air and a minimum distance of 50 mm between the power capacitors is observed. In the case of an installation within an insufficiently cooled area, a forced ventilation is necessary. The forced ventilation must take place, however, within the range of allowable cooling air temperatures.

Установка и эксплуатация

При монтаже и эксплуатации конденсаторов должны применяться нормы и правила, изложенные в документах VDE 0100, VDE 0105, VDE 0560 ч. 46, EN 60831 и IEC 831. Силовые конденсаторы должны монтироваться в прохладном вентилируемом помещении, вдали от тепловыделяющих предметов. Обычно естественной циркуляции воздуха достаточно для охлаждения конденсаторов при условии свободного доступа воздуха и расстоянии между конденсаторами не менее 50 мм. В случае установки конденсатора в стесненном объеме требуется искусственная вентиляция, обеспечивающая допустимую температуру окружающей среды для конденсатора.

Примерная мощность конденсатора для индивидуальной компенсации электродвигателя

Approximate values for capacitor rating for power compensation of single motors

Мощность двигателя, кВт / Motor rating (kW)	Мощность конденсатора, квар / Capacitor rating (kvar)
4 - 4,9	2
5 - 7,9	3
8 - 10,9	4
11 - 13,9	5
14 - 11,9	6
18 - 21,9	7,5
22 - 29,9	10
30 и выше / 30 and above	~ 35% мощности двигателя / appr. 35% of motor rating

Recommendation for fusing and cross-sections of cables

Рекомендация для предохранителей и сечения проводов

Мощн. Rated Power	230 В / 230 V			400 В / 400 V			525 В / 525 V		
	Ток	Предо- хран.	Сечение провода	Ток	Предо- хран.	Сечение провода	Ток	Предо- хран.	Сечение провода
	Rated current	Fuse	Wire cross- section	Rated current	Fuse	Wire cross- section	Rated current	Fuse	Wire cross- section
квар	A	A	мм ² Cu mm ² Cu	A	A	мм ² Cu	A	A	мм ² Cu mm ² Cu
2	5,0	10	1,5	2,8	10	1,5			
2,5	6,2	16	2,5	3,6	10	1,5	2,7	10	1,5
3	7,5	16	2,5	4,3	10	1,5	3,3	10	1,5
4	10,0	20	2,5	5,7	10	1,5	4,4	10	1,5
5	12,5	25	4	7,2	16	2,5	5,5	10	1,5
6	15,0	35	6	8,6	16	2,5	6,6	16	2,5
7,5	18,8	35	6	10,8	20	2,5	8,3	16	2,5
10	25,1	50	10	14,4	25	4	11,0	20	2,5
12,5	31,4	63	16	18,0	35	6	13,7	25	4
15	37,6	80	25	21,6	50	10	16,5	35	6
16,7				24,1	50	10	18,4	35	6
20	50,2	100	35	28,8	50	10	22,0	50	10
25	62,8	125	50	36,0	63	16	27,4	50	10
30	75,4	125	50	43,2	80	25	33,0	63	16
35	87,9	160	70	50,5	100	35	38,5	80	25
40	100,5	160	70	57,6	100	35	44,0	80	25
50				72,0	125	35	55,0	100	35

Technical Specification

Техническая спецификация

Rated voltage

230 – 690V

Rated frequency

50/60 Hz

Capacitance tolerance

-5%, +10%

Over voltages

$U_{cn} + 10\%$ up to 8h daily
 $U_{cn} + 15\%$ up to 30 min. daily
 $U_{cn} + 20\%$ up to 5 minutes,
 200 times in life of the capacitor
 $U_{cn} + 30\%$ up to 1 minute,
 200 times in life of the capacitor

Over current1,5 x I_n (including harmonics)**Inrush current**Max. 200 x I_n **Test voltage terminal/terminal**2,15 x U_n AC (2 seconds)**Test voltage terminal/case**

3,6 kV AC (10 seconds)

Dielectric

Polypropylene film, self-healing

Impregnation (filling)DPMg: inert insulation gas
DPM: vegetable oil**Losses**

Dielectric: 0,2W/kvar
 Total capacitor (50 Hz):
 < 0,4W/kvar

Life expectancy

> 135.000 h
 5000 switchings per year

Climatic category

-25/D (PRB DPM)
 -45/D (PRB DPMg)
 Max. ambient temp.: 55°C
 Max. ambient temp. over 24h:
 45°C
 Max. ambient temp. over 1
 year: 35°C
 Lowest temperature:
 -25°C (PRB DPM)
 -45°C (PRB DPMg)
 Max. case temperature: 65°C

Humidity

Average relative <95%

Altitude

2000m

Cooling

Natural or forced

Mounting position

DPMg: Any mounting position
 possible
 DPM: vertical position

Installation

Indoor

Case

Cylindrical, aluminium

Fixing

Threaded bolt M12
 Max torque (Al can stud) : 10
 Nm

Terminals

Degree of protection: IP20
 Terminals cross section:
 25mm², 35mm²
 Max. torque: 3 Nm

Discharge resistor time:

<3 minutes to 75V

Safety device

Overpressure disconnecter

Standards

IEC 60831-1/2
 EN 60831-1/2
 UL 810

Номинальное напряжение

230-690 В

Рабочая частота

50/60 Гц

Отклонение ёмкости

-5% +10%

Перенапряжение

$U_{cn} + 10\%$ до 8 ч. в день
 $U_{cn} + 15\%$ до 30 мин. в день
 $U_{cn} + 20\%$ до 5 мин. 200 раз
 в течение срока службы
 $U_{cn} + 30\%$ до 1 мин. 200 раз
 в течение срока службы

Перегрузка по току1,5 x I_n (включая гармоники)**Пусковой ток**Макс. 200 x I_n **Тестовое напряжение между выводами**2,15 x U_n AC (2 сек.)**Тестовое напряжение вывод-корпус**

3,6 кВ AC (10 сек.)

Диэлектрик

Полипропиленовая пленка самовосстанавливающаяся

НаполнительDPMg: инертный газ
DPM: масло**Потери**

В диэлектрике: 0,2 Вт/квар
 Общие в конденсаторе
 (50Гц): 0,4 Вт/квар

Срок службы

> 135 000 часов
 5000 включений в год.

Климатическая категория

-25D (PRB DPM)
 -45D (PRB DPMg)
 Макс. температура о.с.: 55°C
 Макс. температура о.с. 24
 часа: 45°C
 Макс. температура о.с. 1
 год: 35°C
 Мин. температура
 -25°C (PRB DPM)
 -45°C (PRB DPMg)
 Макс. температура корпуса:
 65°C

Влажность

Средняя отн. <95%

Высота над ур. моря

2000 м

Охлаждение

Естественное или искусственное

Рабочее положениеDPMg – любое
DPM – вертикальное**Размещение**

В помещении

КорпусЦилиндрический
алюминиевый**Крепление**

Резьбовое M12
 Макс. момент 10 Нм

Клеммы

Степень защиты IP20
 Сечение наконечника
 кабеля 25 мм², 35 мм²
 Макс. момент 3 Нм

Время разряда через резистор

<3 мин. до 75 В

Защитное устройство

Разрыв при повышении давления

Стандарты

IEC 60831-1/2
 EN 60831-1/2
 UL 810

Low-voltage capacitors in cylindrical casing

Application

HYDRA PRB DPM(g) three-phase capacitors are designed for power factor correction (PFC) in low voltage networks. They may be used for:

- individual fixed PFC of motors, transformers, etc.
- automatic PFC equipment
- tuned and detuned capacitor banks

Construction

The HYDRA PRB DPM(g) capacitors have three separate windings from metalized polypropylene film placed in a cylindrical aluminium can. The partial capacitances may be connected either in star or delta configuration. The use of three separate stacked windings guarantees low losses, optimal surge current performance and good heat drain from the windings. A high-vacuum drying of the windings gives long service life with constant capacitance.

HYDRA capacitors are filled with a PCB-free natural oil (PRB DPM) or with gas (PRB DPMg).

Terminals

The terminal is designed as a double 3-pole terminal block (IP 20). It is possible to clamp multiple-wires with a cross section up to 35 mm²

Self-healing

Due to switching operations, inadmissible voltage peaks of up to 3 times that of the rated voltage can occur in low voltage networks. If these stresses affect a dielectric breakdown, the self-healing mechanism will function. After self-healing, the capacitor continues its complete operation. The decrease in capacitance is negligible.

Safety

HYDRA PRB DPM(g) capacitors are equipped with an overpressure expansion fuse. The fuse operates when the internal pressure rise affected by repeated self-healings on faulty spots or any other internal failure has reached a determined value. In this case the lid of the aluminium can bulge out and the capacitor expands in the axial direction. Due to this expansion the planned fracture in the internal connecting wires break and the power capacitor is disconnected safely from power supply system.

Discharging

Power capacitors must be discharged in 3 minutes to 75V or less. No switch, fuse or any other isolating device should be between the power capacitor and the discharge device. Power capacitors which are directly connected to other electrical equipment providing a discharge path can be considered as properly discharged, provided that the circuit characteristics ensure the discharge of the power capacitor within the time specified above. HYDRA PRB DPM(g) capacitors will be delivered with discharge resistors.

Низковольтные конденсаторы в цилиндрическом корпусе

Применение

Трехфазные конденсаторы HYDRA PRB DPM(g) предназначены для компенсации реактивной мощности в низковольтных сетях. Они могут использоваться:

- для индивидуальной компенсации двигателей трансформаторов и т.д.;
- в автоматических конденсаторных установках;
- в фильтрокомпенсирующих устройствах.

Конструкция

Конденсаторы HYDRA PRB DPM(g) состоят из трех секций из металлизированного полипропилена, размещенных в цилиндрическом алюминиевом стакане. Секции соединены между собой звездой или треугольником. Такая конструкция гарантирует низкие потери, оптимальный режим разряда и хороший теплоотвод. Высоковакуумная сушка секций обеспечивает длительную работу конденсатора с постоянной ёмкостью.

Конденсаторы HYDRA наполнены нетоксичным натуральным маслом, не содержащим PCB (PRB DPM) или газом (PRB DPMg).

Клеммы

Клеммы сконструированы в виде двойного трехфазного блока, обеспечивающего подключение провода сечением до 35 мм².

Самовосстановление

В электросетях могут возникать коммутационные импульсы перенапряжения, в 3 раза превышающие номинальное напряжение. Если это приводит к пробоем диэлектрика, в конденсаторе включается механизм самовосстановления, после чего конденсатор продолжает функционировать в нормальном режиме с пренебрежимо малой потерей емкости.

Безопасность

Конденсаторы HYDRA PRB DPM(g) оснащены защитой от повышения давления. Защита срабатывает, когда повторные пробои или другие нарушения нормальной работы вызывают рост внутреннего давления в конденсаторе сверх определенного предела. В этом случае крышка алюминиевого стакана приподнимается, и конденсатор вытягивается в осевом направлении. В результате внутренние проводники, соединенные с клеммами обрываются, и конденсатор отключается от сети.

Разряд

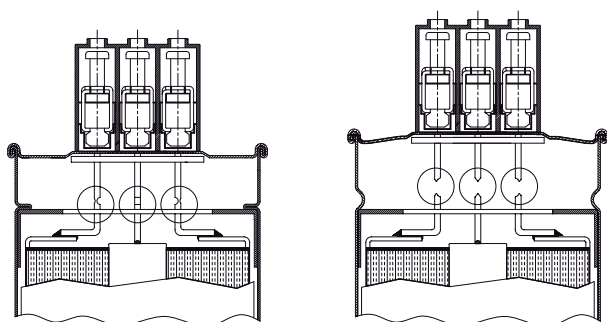
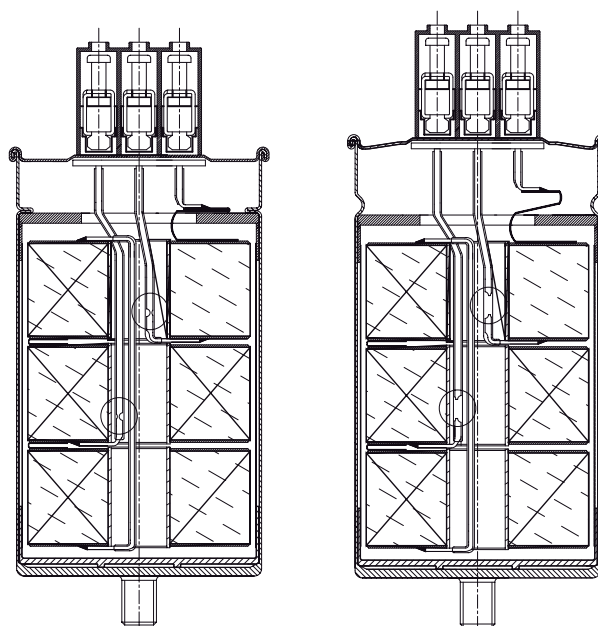
Силовые конденсаторы должны разряжаться за 3 минуты до напряжения не более 75 В. Между разрядным элементом и конденсатором не допускается наличие предохранителя или иного изолирующего устройства. Конденсатор должен быть напрямую соединен с электрической цепью, обеспечивающей разряд за вышеуказанное время. Конденсаторы HYDRA PRB DPM(g) поставляются с разрядными резисторами.

Low-voltage capacitors in cylindrical casing

Низковольтные конденсаторы в
цилиндрическом корпусе

Overpressure disconnecter (tear-off fuse)

Защита от превышения давления (разрывной предохранитель)

Diameter 75 mm, 85 mm
Диаметр 75 мм, 85 ммDiameter 116 mm, 136 mm
Диаметр 116 мм, 136 мм

Product Table HYDRA PRB DPM

Oil filled

Конденсаторы HYDRA PRB DPM

Маслонаполненные

Мощность Rated power		Емкость Rated capacitance	Рабочий ток Rated current		Масса Weight	Габариты Dimension	Шт./упак. pcs/box	Код заказа Order code
(квар)/(kvar)		(мкФ)/(μF)	(А)			ДхН		
50 Гц 50 Hz	60 Гц 60 Hz	+10/-5%	50 Гц 50Hz	60Гц 60 Hz	(kg)	(мм) (mm)		
Рабочее напряжение 230 В/Rated voltage 230V								
2,5	3	3 x 50	6,6	7,9	0,9	75 x 170	4	PRB DPM 2,5/230 D
5	6	3 x 101	13	15,6	1	75 x 200	4	PRB DPM 5/230 I D
5	6	3 x 104	13	15,6	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 5/230 D
6,25	7,5	3 x 125	15,7	18,8	1,1	75 x 230	4	PRB DPM 6,25/230 I D
6,25	7,5	3 x 125	15,7	18,8	1,2	85 x 200	4	PRB DPM 6,25/230 D
8,33	10	3 x 167	21	25,2	1,3	85 x 230	4	PRB DPM 8,33/230 D
8,33	10	3 x 167	21	25,2	2,1	116 x 175	3	PRB DPM 8,33/230 I D
10,5	12,5	3 x 209	26	31,2	2,3	116 x 205	2	PRB DPM 10,5/230 D
12,5	15	3 x 251	31,4	37,7	2,3	116 x 205	2	PRB DPM 12,5/230 D
12,5	15	3 x 251	31,4	37,7	2,6	136 x 175	2	PRB DPM 12,5/230 I D
15	18*	3 x 302	37,7	45,2	2,6	116 x 235	2	PRB DPM 15/230 D
15	18	3 x 302	37,7	45,2	3	136 x 205	2	PRB DPM 15/230 I D
20	24	3 x 416	50	60,0	3,4	136 x 235	2	PRB DPM 20/230 D
Рабочее напряжение 400 В/Rated voltage 400V								
2,5	3	3 x 16,6	3,6	4,3	0,9	75 x 170	4	PRB DPM 2,5/400 D
5	6	3 x 34	7,2	8,6	0,9	75 x 170	4	PRB DPM 5/400 I D
5	6	3 x 34	7,4	8,9	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 5/400 D
6,25	7,5	3 x 41,5	9	10,8	0,9	75 x 170	4	PRB DPM 6,25/400 I D
6,25	7,5	3 x 41,5	9	10,8	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 6,25/400 D
7	8,4	3 x 46	10,1	12,1	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 7/400 D
7,5	9	3 x 49,7	10,8	13,0	1	75 x 200	4	PRB DPM 7,5/400 D
8,33	10	3 x 55	12	14,4	1	75 x 200	4	PRB DPM 8,33/400 I D
8,33	10	3 x 55	12	14,4	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 8,33/400 D
10	12	3 x 66,3	14,4	17,3	1,1	75 x 230	4	PRB DPM 10/400 D
10,4	12,5	3 x 69	15	18,0	1,2	85 x 200	4	PRB DPM 10,4/400 D
12,5	15	3 x 83	18	21,6	1,3	85 x 230	3	PRB DPM 12,5/400 D
12,5	15	3 x 83	18	21,6	2,1	116 x 175	3	PRB DPM 12,5/400 I D
15	18	3 x 99,5	21,7	26,0	2,1	116 x 175	3	PRB DPM 15/400 D
16,7	20	3 x 111	24,1	28,9	2,3	116 x 205	2	PRB DPM 16,7/400 D
20	24	3 x 133	29	35	2,6	116 x 235	2	PRB DPM 20/400 D
20	24	3 x 133	29	35	2,6	136 x 175	2	PRB DPM 20/400 I D
25	30	3 x 166	36,1	43,3	2,6	116 x 235	2	PRB DPM 25/400 D
25	30	3 x 166	36,1	43,3	2,9	136 x 205	2	PRB DPM 25/400 I D
30	36*	3 x 199	43	51,6	3	116 x 280	2	PRB DPM 30/400 D
30	36	3 x 199	43	51,6	3	136 x 205	2	PRB DPM 30/400 I D
35	42	3 x 236	51	61,2	3,4	136 x 235	2	PRB DPM 35/400 D
40		3 x 265,3	57,7		4,2	136 x 280	2	PRB DPM 40/400 D
50		3 x 332	72		5,5	136 x 355	2	PRB DPM 50/400 D

Product Table HYDRA PRB DPM

Конденсаторы HYDRA PRB DPM

Oil filled

Маслонаполненные

Мощность Rated power		Емкость Rated capacitance	Рабочий ток Rated current		Масса Weight	Габариты Dimension	Шт./упак. pcs/box	Код заказа Order code
(квар)/(kvar)		(мкФ)/(μF)	(А)			DxH		
50 Гц 50 Hz	60 Гц 60 Hz	+10/-5%	50 Гц 50Hz	60 Гц 60 Hz	(kg)	(мм) (mm)		
Рабочее напряжение 440 В/Rated voltage 440V								
2,5	3	3 x 14	3,3	3,9	0,9	75 x 170	4	PRB DPM 2,5/440 D
3,8	4,5	3 x 20,8	5	6,0	0,9	75 x 170	4	PRB DPM 3,8/440 D
5	6	3 x 27,5	6,6	7,9	0,9	75 x 170	4	PRB DPM 5/440 I D
5	6	3 x 27,5	6,6	7,9	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 5/440 D
6,25	7,5	3 x 34	8,2	9,8	0,9	75 x 170	4	PRB DPM 6,25/440 I D
6,25	7,5	3 x 34	8,2	9,8	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 6,25/440 D
7,5	9	3 x 41,5	9,8	11,8	0,9	75 x 170	4	PRB DPM 7,5/440 I D
7,5	9	3 x 41,5	9,8	11,8	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 7,5/440 D
8,33	10	3 x 46	10,9	13,1	1	75 x 200	4	PRB DPM 8,33/440 I D
8,33	10	3 x 46	10,9	13,1	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 8,33/440 D
10	12	3 x 55	13,1	15,7	1	75 x 200	4	PRB DPM 10/440 I D
10	12	3 x 55	13,1	15,7	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 10/440 D
12,5	15	3 x 69	16,4	19,7	1,1	75 x 230	4	PRB DPM 12,5/440 I D
12,5	15	3 x 69	16,4	19,7	1,2	85 x 200	4	PRB DPM 12,5/440 D
15	18	3 x 83	19,9	23,8	1,3	85 x 230	4	PRB DPM 15/440 D
15	18	3 x 83	19,9	23,8	2,1	116 x 175	3	PRB DPM 15/440 I D
16,7	20	3 x 91,5	21,9	26,3	1,3	85 x 230	4	PRB DPM 16,7/440 D
16,7	20	3 x 91,5	21,9	26,3	2,1	116 x 175	3	PRB DPM 16,7/440 I D
20	24	3 x 111	26,5	31,8	2,3	116 x 205	2	PRB DPM 20/440 D
20	24	3 x 111	26,5	31,8	2,6	136 x 175	2	PRB DPM 20/440 I D
25	30	3 x 137	32,8	39,4	2,6	116 x 235	2	PRB DPM 25/440 D
25	30	3 x 137	32,8	39,4	2,6	136 x 175	2	PRB DPM 25/440 I D
28	33,6*	3 x 155	37	44,4	2,6	116 x 235	2	PRB DPM 28/440 D
28	33,6	3 x 155	37	44,4	2,9	136 x 205	2	PRB DPM 28/440 I D
30	36*	3 x 166	39,8	47,8	2,6	116 x 235	2	PRB DPM 30/440 D
30	36	3 x 166	39,8	47,8	3	136 x 205	2	PRB DPM 30/440 I D
35	42	3 x 192	46	55,2	3,4	136 x 235	2	PRB DPM 35/440 D
40		3 x 222	53		3,5	116 x 280	2	PRB DPM 40/440 D
50		3 x 274	66		5,5	136 x 355	2	PRB DPM 50/440 D
Рабочее напряжение 480 В/Rated voltage 480V								
2,5	3	3 x 11,5	3	3,6	0,9	75 x 170	4	PRB DPM 2,5/480 D
5	6	3 x 23	6	7,2	0,9	75 x 170	4	PRB DPM 5/480 I D
5	6	3 x 23	6	7,2	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 5/480 D
6,25	7,5	3 x 29	7,5	9,0	0,9	75 x 170	4	PRB DPM 6,25/480 I D
6,25	7,5	3 x 29	7,5	9,0	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 6,25/480 D
7,5	9	3 x 35	9	10,8	1	75 x 200	4	PRB DPM 7,5/480 I D
7,5	9	3 x 35	9	10,8	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 7,5/480 D
8,33	10	3 x 38	10	12,0	1	75 x 200	4	PRB DPM 8,33/480 I D
8,33	10	3 x 38	10	12,0	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 8,33/480 D
10	12	3 x 46	12	14,4	1,1	75 x 230	4	PRB DPM 10/480 I D
10	12	3 x 46	12	14,4	1,2	85 x 200	4	PRB DPM 10/480 D
12,5	15	3 x 58	15	18,0	1,2	85 x 200	4	PRB DPM 12,5/480 D
15	18	3 x 69	18	21,6	1,3	85 x 230	4	PRB DPM 15/480 D
15	18	3 x 69	18	21,6	2,1	116 x 175	3	PRB DPM 15/480 I D
20	24	3 x 91	24	28,8	2,3	116 x 205	2	PRB DPM 20/480 D
20	24	3 x 91	24	28,8	2,6	136 x 175	2	PRB DPM 20/480 I D
25	30	3 x 115	30	36,0	2,6	116 x 235	2	PRB DPM 25/480 D
25	30	3 x 115	30	36,0	2,6	136 x 175	2	PRB DPM 25/480 I D
28	33,6	3 x 129	34	40,8	3	116 x 280	2	PRB DPM 28/480 D
28	33,6	3 x 129	34	40,8	2,8	136 x 205	2	PRB DPM 28/480 I D
30	36	3 x 138	36	43,2	3	116 x 280	2	PRB DPM 30/480 D
30	36	3 x 138	36	43,2	3	136 x 205	2	PRB DPM 30/480 I D
35	42	3 x 161	42	50,4	3,4	136 x 235	2	PRB DPM 35/480 D
40		3 x 184	48		3,4	136 x 235	2	PRB DPM 40/480 D
50		3 x 230	60		5,5	136 x 355	2	PRB DPM 50/480 D

Product Table HYDRA PRB DPM

Oil filled

Конденсаторы HYDRA PRB DPM

Маслонаполненные

Мощность Rated power		Емкость Rated capacitance	Рабочий ток Rated current		Масса Weight	Габариты Dimension	Шт./упак. pcs/box	Код заказа Order code
(квар)/(kvar)		(мкФ)/(μF)	(А)			DxH		
50 Гц 50 Hz	60 Гц 60 Hz	+10/-5%	50 Гц 50Hz	60Гц 60 Hz	(kg)	(мм) (mm)		
Рабочее напряжение 525 В/Rated voltage 525V								
2,5	3	3 x 9,5	2,75	3,3	0,9	75 x 170	4	PRB DPM 2,5/525 D
3	3,6	3 x 11,5	3,3	3,6	0,9	75 x 170	4	PRB DPM 3/525 D
4,17	5	3 x 16	4,6	5,5	0,9	75 x 170	4	PRB DPM 4,17/525 D
5	6	3 x 19	5,5	6,6	0,9	75 x 170	4	PRB DPM 5/525 I D
5	6	3 x 19	5,5	6,6	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 5/525 D
6,25	7,5	3 x 24	6,9	8,3	0,9	75 x 170	4	PRB DPM 6,25/525 I D
6,25	7,5	3 x 24	6,9	8,3	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 6,25/525 D
7,5	9	3 x 29	8,2	9,8	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 7,5/525 D
8,33	10	3 x 32	9,2	11,0	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 8,33/525 D
8,33	10	3 x 32	9,2	11,0	1	75 x 200	4	PRB DPM 8,33/525 I D
10	12	3 x 38,5	11	13,2	1,1	75 x 230	4	PRB DPM 10/525 I D
10	12	3 x 38	11	13,2	1,2	85 x 200	4	PRB DPM 10/525 D
12,5	15	3 x 48	13,7	16,4	1,3	85 x 230	4	PRB DPM 12,5/525 D
12,5	15	3 x 48	13,7	16,4	1,3	116 x 175	3	PRB DPM 12,5/525 I D
15	18	3 x 58	16,5	19,8	1,3	85 x 230	4	PRB DPM 15/525 D
15	18	3 x 58	16,5	19,8	2,1	116 x 175	3	PRB DPM 15/525 I D
18	21,6	3 x 69,7	20	24,0	2,3	116 x 205	2	PRB DPM 18/525 D
20	24	3 x 77	22	26,4	2,3	116 x 205	2	PRB DPM 20/525 D
20	24	3 x 77	22	26,4	2,6	136 x 175	2	PRB DPM 20/525 I D
25	30	3 x 97	27,5	33,0	2,6	116 x 235	2	PRB DPM 25/525 D
25	30	3 x 97	27,5	33,0	2,8	136 x 205	2	PRB DPM 25/525 I D
30	36	3 x 115,5	33	39,6	3	116 x 280	2	PRB DPM 30/525 D
30	36	3 x 115,5	33	39,6	3	136 x 205	2	PRB DPM 30/525 I D
35	42	3 x 135	38	45,6	3,4	136 x 235	2	PRB DPM 35/525 D
37,2	44,6	3 x 143	41	49,2	3,4	136 x 235	2	PRB DPM 37,2/525 D
40		3 x 154	44		3,4	136 x 235	2	PRB DPM 40/525 D
50		3 x 193	55		5,5	136 x 355	2	PRB DPM 50/525 D
Рабочее напряжение 690 В/Rated voltage 690V								
5	6	3 x 34	4,2	5,0	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 5/690 Y
6,25	7,5	3 x 41,5	5,2	6,2	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 6,25/690 Y
7	8,4	3 x 46	5,75	6,9	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 7/690 Y
7,5	9	3 x 49	6,3	7,6	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 7,5/690 Y
8,33	10	3 x 55	7	8,4	1,1	85 x 170	4	PRB DPM 8,33/690 Y
10,3	12,5	3 x 69	8,6	10,3	1,2	85 x 200	4	PRB DPM 10,3/690 Y
12,5	15	3 x 83	10,4	12,5	1,3	85 x 230	4	PRB DPM 12,5/690 Y
12,5	15	3 x 83	10,4	12,5	2,1	116 x 175	3	PRB DPM 12,5/690 I Y
15	18	3 x 99,5	12,4	14,9	1,3	85 x 230	4	PRB DPM 15/690 Y
15	18	3 x 99,5	12,4	14,9	2,1	116 x 175	3	PRB DPM 15/690 I Y
16,7	20	3 x 111	13,9	16,7	2,3	116 x 205	2	PRB DPM 16,7/690 Y
20	24	3 x 137	17,1	20,5	2,6	116 x 235	2	PRB DPM 20/690 Y
20	24	3 x 137	17,1	20,5	2,6	136 x 175	2	PRB DPM 20/690 I Y
25	30	3 x 166	20,7	24,8	2,6	116 x 235	2	PRB DPM 25/690 Y
25	30	3 x 166	20,7	24,8	2,9	136 x 205	2	PRB DPM 25/690 I Y
30	36	3 x 199	25	30,0	3	116 x 280	2	PRB DPM 30/690 Y
30	36	3 x 199	25	30,0	3	136 x 205	2	PRB DPM 30/690 I Y
35	42	3 x 236	29	34,8	3,4	136 x 235	2	PRB DPM 35/690 Y

Product Table HYDRA PRB DPMg

Gas filled

Конденсаторы HYDRA PRB DPMg

Газонаполненные

Мощность Rated power		Емкость Rated capacitance	Рабочий ток Rated current		Масса Weight	Габариты Dimension	Шт./упак. pcs/box	Код заказа Order code
(квар)/(kvar)		(мкФ)/(μF)	(А)			ДхН		
50 Гц 50 Hz	60 Гц 60 Hz	+10/-5%	50 Гц 50Hz	60 Гц 60 Hz	(kg)	(мм) (mm)		
Рабочее напряжение 230 В/Rated voltage 230V								
2,5	3	3 x 50	6,6	7,9	0,9	75 x 170	4	PRB DPMg 2,5/230 D
5	6	3 x 101	13	15,6	1	75 x 200	4	PRB DPMg 5/230 D
5	6	3 x 104	13	15,6	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 5/230 D
6,25	7,5	3 x 125	15,7	18,8	1,1	75 x 230	4	PRB DPMg 6,25/230 D
6,25	7,5	3 x 125	15,7	18,8	1,2	85 x 200	4	PRB DPMg 6,25/230 D
8,33	10	3 x 167	21	25,2	1,3	85 x 230	4	PRB DPMg 8,33/230 D
8,33	10	3 x 167	21	25,2	2,1	116 x 175	3	PRB DPMg 8,33/230 D
10,5	12,5	3 x 209	26	31,2	2,3	116 x 205	2	PRB DPMg 10,5/230 D
12,5	15	3 x 251	31,4	37,7	2,3	116 x 205	2	PRB DPMg 12,5/230 D
12,5	15	3 x 251	31,4	37,7	2,6	136 x 175	2	PRB DPMg 12,5/230 D
15	18*	3 x 302	37,7	45,2	2,6	116 x 235	2	PRB DPMg 15/230 D
15	18	3 x 302	37,7	45,2	3	136 x 205	2	PRB DPMg 15/230 D
20	24	3 x 416	50	60,0	3,4	136 x 235	2	PRB DPMg 20/230 D
Рабочее напряжение 400 В/Rated voltage 400V								
2,5	3	3 x 16,6	3,6	4,3	0,9	75 x 170	4	PRB DPMg 2,5/400 D
5	6	3 x 34	7,2	8,6	0,9	75 x 170	4	PRB DPMg 5/400 D
5	6	3 x 34	7,4	8,9	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 5/400 D
6,25	7,5	3 x 41,5	9	10,8	0,9	75 x 170	4	PRB DPMg 6,25/400 D
6,25	7,5	3 x 41,5	9	10,8	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 6,25/400 D
7	8,4	3 x 46	10,1	12,1	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 7/400 D
7,5	9	3 x 49,7	10,8	13,0	1	75 x 200	4	PRB DPMg 7,5/400 D
8,33	10	3 x 55	12	14,4	1	75 x 200	4	PRB DPMg 8,33/400 D
8,33	10	3 x 55	12	14,4	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 8,33/400 D
10	12	3 x 66,3	14,4	17,3	1,1	75 x 230	4	PRB DPMg 10/400 D
10,4	12,5	3 x 69	15	18,0	1,2	85 x 200	4	PRB DPMg 10,4/400 D
12,5	15	3 x 83	18	21,6	1,3	85 x 230	3	PRB DPMg 12,5/400 D
12,5	15	3 x 83	18	21,6	2,1	116 x 175	3	PRB DPMg 12,5/400 D
15	18	3 x 99,5	21,7	26,0	2,1	116 x 175	3	PRB DPMg 15/400 D
16,7	20	3 x 111	24,1	28,9	2,3	116 x 205	2	PRB DPMg 16,7/400 D
20	24	3 x 133	29	35	2,6	116 x 235	2	PRB DPMg 20/400 D
20	24	3 x 133	29	35	2,6	136 x 175	2	PRB DPMg 20/400 D
25	30	3 x 166	36,1	43,3	2,6	116 x 235	2	PRB DPMg 25/400 D
25	30	3 x 166	36,1	43,3	2,9	136 x 205	2	PRB DPMg 25/400 D
30	36*	3 x 199	43	51,6	3	116 x 280	2	PRB DPMg 30/400 D
30	36	3 x 199	43	51,6	3	136 x 205	2	PRB DPMg 30/400 D
35	42	3 x 236	51	61,2	3,4	136 x 235	2	PRB DPMg 35/400 D

Product Table HYDRA PRB DPMg

Gas filled

Конденсаторы HYDRA PRB DPMg

Газонаполненные

Мощность Rated power		Емкость Rated capacitance	Рабочий ток Rated current		Масса Weight	Габариты Dimension	Шт./упак. pcs/box	Код заказа Order code
(квар)/(kvar)		(мкФ)/(μF)	(А)			DxH		
50 Гц 50 Hz	60 Гц 60 Hz	+10/-5%	50 Гц 50Hz	60Гц 60 Hz	(kg)	(мм) (mm)		
Рабочее напряжение 440 В/Rated voltage 440V								
2,5	3	3 x 14	3,3	3,9	0,9	75 x 170	4	PRB DPMg 2,5/440 D
3,8	4,5	3 x 20,8	5	6,0	0,9	75 x 170	4	PRB DPMg 3,8/440 D
5	6	3 x 27,5	6,6	7,9	0,9	75 x 170	4	PRB DPMg 5/440 D
5	6	3 x 27,5	6,6	7,9	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 5/440 D
6,25	7,5	3 x 34	8,2	9,8	0,9	75 x 170	4	PRB DPMg 6,25/440 D
6,25	7,5	3 x 34	8,2	9,8	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 6,25/440 D
7,5	9	3 x 41,5	9,8	11,8	0,9	75 x 170	4	PRB DPMg 7,5/440 D
7,5	9	3 x 41,5	9,8	11,8	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 7,5/440 D
8,33	10	3 x 46	10,9	13,1	1	75 x 200	4	PRB DPMg 8,33/440 D
8,33	10	3 x 46	10,9	13,1	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 8,33/440 D
10	12	3 x 55	13,1	15,7	1	75 x 200	4	PRB DPMg 10/440 D
10	12	3 x 55	13,1	15,7	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 10/440 D
12,5	15	3 x 69	16,4	19,7	1,1	75 x 230	4	PRB DPMg 12,5/440 D
12,5	15	3 x 69	16,4	19,7	1,2	85 x 200	4	PRB DPMg 12,5/440 D
15	18	3 x 83	19,9	23,8	1,3	85 x 230	4	PRB DPMg 15/440 D
15	18	3 x 83	19,9	23,8	2,1	116 x 175	3	PRB DPMg 15/440 D
16,7	20	3 x 91,5	21,9	26,3	1,3	85 x 230	4	PRB DPMg 16,7/440 D
16,7	20	3 x 91,5	21,9	26,3	2,1	116 x 175	3	PRB DPMg 16,7/440 D
20	24	3 x 111	26,5	31,8	2,3	116 x 205	2	PRB DPMg 20/440 D
20	24	3 x 111	26,5	31,8	2,6	136 x 175	2	PRB DPMg 20/440 D
25	30	3 x 137	32,8	39,4	2,6	116 x 235	2	PRB DPMg 25/440 D
25	30	3 x 137	32,8	39,4	2,6	136 x 175	2	PRB DPMg 25/440 D
28	33,6*	3 x 155	37	44,4	2,6	116 x 235	2	PRB DPMg 28/440 D
28	33,6	3 x 155	37	44,4	2,9	136 x 205	2	PRB DPMg 28/440 D
30	36*	3 x 166	39,8	47,8	2,6	116 x 235	2	PRB DPMg 30/440 D
30	36	3 x 166	39,8	47,8	3	136 x 205	2	PRB DPMg 30/440 D
35	42	3 x 192	46	55,2	3,4	136 x 235	2	PRB DPMg 35/440 D
Рабочее напряжение 480 В/Rated voltage 480V								
2,5	3	3 x 11,5	3	3,6	0,9	75 x 170	4	PRB DPMg 2,5/480 D
5	6	3 x 23	6	7,2	0,9	75 x 170	4	PRB DPMg 5/480 D
5	6	3 x 23	6	7,2	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 5/480 D
6,25	7,5	3 x 29	7,5	9,0	0,9	75 x 170	4	PRB DPMg 6,25/480 D
6,25	7,5	3 x 29	7,5	9,0	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 6,25/480 D
7,5	9	3 x 35	9	10,8	1	75 x 200	4	PRB DPMg 7,5/480 D
7,5	9	3 x 35	9	10,8	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 7,5/480 D
8,33	10	3 x 38	10	12,0	1	75 x 200	4	PRB DPMg 8,33/480 D
8,33	10	3 x 38	10	12,0	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 8,33/480 D
10	12	3 x 46	12	14,4	1,1	75 x 230	4	PRB DPMg 10/480 D
10	12	3 x 46	12	14,4	1,2	85 x 200	4	PRB DPMg 10/480 D
12,5	15	3 x 58	15	18,0	1,2	85 x 200	4	PRB DPMg 12,5/480 D
15	18	3 x 69	18	21,6	1,3	85 x 230	4	PRB DPMg 15/480 D
15	18	3 x 69	18	21,6	2,1	116 x 175	3	PRB DPMg 15/480 D
20	24	3 x 91	24	28,8	2,3	116 x 205	2	PRB DPMg 20/480 D
20	24	3 x 91	24	28,8	2,6	136 x 175	2	PRB DPMg 20/480 D
25	30	3 x 115	30	36,0	2,6	116 x 235	2	PRB DPMg 25/480 D
25	30	3 x 115	30	36,0	2,6	136 x 175	2	PRB DPMg 25/480 D
28	33,6	3 x 129	34	40,8	3	116 x 280	2	PRB DPMg 28/480 D
28	33,6	3 x 129	34	40,8	2,8	136 x 205	2	PRB DPMg 28/480 D
30	36	3 x 138	36	43,2	3	116 x 280	2	PRB DPMg 30/480 D
30	36	3 x 138	36	43,2	3	136 x 205	2	PRB DPMg 30/480 D
35	42	3 x 161	42	50,4	3,4	136 x 235	2	PRB DPMg 35/480 D

Product Table HYDRA PRB DPMg

Gas filled

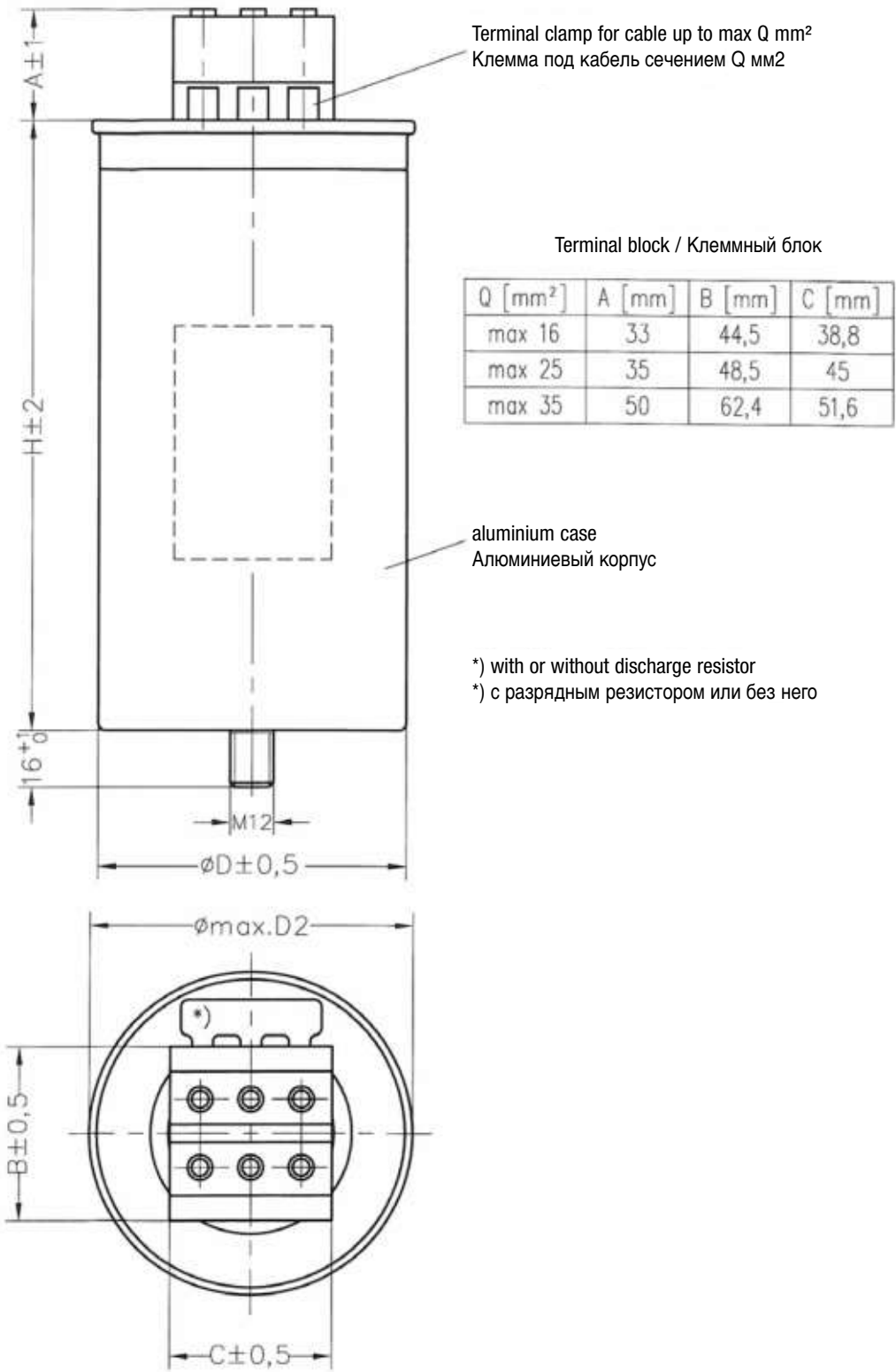
Конденсаторы HYDRA PRB DPMg

Газонаполненные

Мощность Rated power		Емкость Rated capacitance	Рабочий ток Rated current		Масса Weight	Габариты Dimension	Шт./упак. pcs/box	Код заказа Order code
(квар)/(kvar)		(мкФ)/(μF)	(A)			DxH		
50 Гц 50 Hz	60 Гц 60 Hz	+10/-5%	50 Гц 50Hz	60 Гц 60 Hz	(kg)	(мм) (mm)		
Рабочее напряжение 525 В/Rated voltage 525V								
2,5	3,0	3 x 9,5	2,75	3,3	0,9	75 x 170	4	PRB DPMg 2,5/525 D
3	3,6	3 x 11,5	3,3	3,6	0,9	75 x 170	4	PRB DPMg 3/525 D
4,17	5,0	3 x 16	4,6	5,5	0,9	75 x 170	4	PRB DPMg 4,17/525 D
5	6,0	3 x 19	5,5	6,6	0,9	75 x 170	4	PRB DPMg 5/525 D
5	6	3 x 19	5,5	6,6	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 5/525 D
6,25	7,5	3 x 24	6,9	8,3	0,9	75 x 170	4	PRB DPMg 6,25/525 D
6,25	7,5	3 x 24	6,9	8,3	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 6,25/525 D
7,5	9	3 x 29	8,2	9,8	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 7,5/525 D
8,33	10	3 x 32	9,2	11,0	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 8,33/525 D
8,33	10,0	3 x 32	9,2	11,0	1	75 x 200	4	PRB DPMg 8,33/525 D
10	12,0	3 x 38,5	11	13,2	1,1	75 x 230	4	PRB DPMg 10/525 D
10	12	3 x 38	11	13,2	1,2	85 x 200	4	PRB DPMg 10/525 D
12,5	15	3 x 48	13,7	16,4	1,3	85 x 230	4	PRB DPMg 12,5/525 D
12,5	15	3 x 48	13,7	16,4	1,3	116 x 175	3	PRB DPMg 12,5/525 D
15	18	3 x 58	16,5	19,8	1,3	85 x 230	4	PRB DPMg 15/525 D
15	18	3 x 58	16,5	19,8	2,1	116 x 175	3	PRB DPMg 15/525 D
18	21,6	3 x 69,7	20	24,0	2,3	116 x 205	2	PRB DPMg 18/525 D
20	24	3 x 77	22	26,4	2,3	116 x 205	2	PRB DPMg 20/525 D
20	24	3 x 77	22	26,4	2,6	136 x 175	2	PRB DPMg 20/525 D
25	30	3 x 97	27,5	33,0	2,6	116 x 235	2	PRB DPMg 25/525 D
25	30	3 x 97	27,5	33,0	2,8	136 x 205	2	PRB DPMg 25/525 D
30	36	3 x 115,5	33	39,6	3	116 x 280	2	PRB DPMg 30/525 D
30	36	3 x 115,5	33	39,6	3	136 x 205	2	PRB DPMg 30/525 D
35	42	3 x 135	38	45,6	3,4	136 x 235	2	PRB DPMg 35/525 D
37,2	44,6	3 x 143	41	49,2	3,4	136 x 235	2	PRB DPMg 37,2/525 D
Рабочее напряжение 690 В/Rated voltage 690V								
5	6	3 x 34	4,2	5,0	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 5/690 Y
6,25	7,5	3 x 41,5	5,2	6,2	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 6,25/690 Y
7	8,4	3 x 46	5,75	6,9	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 7/690 Y
7,5	9	3 x 49	6,3	7,6	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 7,5/690 Y
8,33	10	3 x 55	7	8,4	1,1	85 x 170	4	PRB DPMg 8,33/690 Y
10,3	12,5	3 x 69	8,6	10,3	1,2	85 x 200	4	PRB DPMg 10,3/690 Y
12,5	15	3 x 83	10,4	12,5	1,3	85 x 230	4	PRB DPMg 12,5/690 Y
12,5	15	3 x 83	10,4	12,5	2,1	116 x 175	3	PRB DPMg 12,5/690 Y
15	18	3 x 99,5	12,4	14,9	1,3	85 x 230	4	PRB DPMg 15/690 Y
15	18	3 x 99,5	12,4	14,9	2,1	116 x 175	3	PRB DPMg 15/690 Y
16,7	20	3 x 111	13,9	16,7	2,3	116 x 205	2	PRB DPMg 16,7/690 Y
20	24	3 x 137	17,1	20,5	2,6	116 x 235	2	PRB DPMg 20/690 Y
20	24	3 x 137	17,1	20,5	2,6	136 x 175	2	PRB DPMg 20/690 Y
25	30	3 x 166	20,7	24,8	2,6	116 x 235	2	PRB DPMg 25/690 Y
25	30	3 x 166	20,7	24,8	2,9	136 x 205	2	PRB DPMg 25/690 Y
30	36	3 x 199	25	30,0	3	116 x 280	2	PRB DPMg 30/690 Y
30	36	3 x 199	25	30,0	3	136 x 205	2	PRB DPMg 30/690 Y
35	42	3 x 236	29	34,8	3,4	136 x 235	2	PRB DPMg 35/690 Y

Drawings / Чертежи

PRB DPM Three-phase capacitor / Трехфазный конденсатор PRB DPM



Technical Specification

Техническая спецификация

Rated voltage

440 – 525V

Rated frequency

50/60 Hz

Capacitance tolerance

-5%, +10%

Over voltages $U_{cn} + 10\%$ up to 8h daily $U_{cn} + 15\%$ up to 30 min. daily $U_{cn} + 20\%$ up to 5 minutes,
200 times in life of the capacitor $U_{cn} + 30\%$ up to 1 minute,
200 times in life of the capacitor**Over current**1,3 x I_n permanent**Inrush current**Max. 100 x I_n **Test voltage terminal/
terminal**2,15 x U_n AC (2 seconds)**Test voltage terminal/case**

4,3 kV AC (2 seconds)

Dielectric

Polypropylene film, self-healing

Impregnation (filling)

Vegetable oil

Losses

Dielectric: 0,2W/kvar

Total capacitor (50 Hz): <
0,4W/kvar**Life expectancy**

>100.000 h

5000 switchings per year

Climatic category

-25/D

Max. ambient temp.: 55°C

Max. ambient temp. over 24h:

45°C

Max. ambient temp. over 1

year: 35°C

Lowest temperature: -25°C

Humidity

Average relative <95%

Altitude

2000m

Cooling

Natural or forced

Mounting position

Vertical position

Installation

Indoor

Case

Cylindrical, aluminium

Fixing

Threaded bolt M12

Max torque (Al can stud): 10

Nm

Terminals

Dual tab connector

6,3x0,8mm

Safety device

Overpressure disconnecter

Standards

IEC 60831-1/2

EN 60831-1/2

Номинальное напряжение

440-525 В

Рабочая частота

50/60 Гц

Отклонение ёмкости

-5% +10%

Перенапряжение $U_{cn} + 10\%$ до 8 ч. в день $U_{cn} + 15\%$ до 30 мин. в день $U_{cn} + 20\%$ до 5 мин. 200 раз

в течение срока службы

 $U_{cn} + 320\%$ до 1 мин. 200

раз в течение срока

службы

Перегрузка по току1,3 x I_n (непрерывно)**Пусковой ток**Макс. 100 x I_n **Тестовое напряжение
между выводами**2,15 x U_n AC (2 сек.)**Тестовое напряжение
вывод-корпус**

4,3 кВ AC (10 сек.)

Диэлектрик

Полипропиленовая пленка

самовосстанавливающаяся

Наполнитель

Масло

Потери

В диэлектрике: 0,2 Вт/квар

Общие в конденсаторе

(50Гц): 0,4 Вт/квар

Срок службы

> 100 000 часов

5000 включений в год.

Климатическая категория

-25D

Макс. температура о.с.:

55°C

Макс. температура о.с. 24

часа: 45°C

Макс. температура о.с. 1

год: 35°C

Мин. температура -25°C

Влажность

Средняя отн. <95%

Высота над ур. моря

2000 м

Охлаждение

Естественное или

искусственное

Рабочее положение

Вертикальное

Размещение

В помещении

Корпус

Цилиндрический

алюминиевый

Крепление

Резьбовое M12

Макс. момент 10 Нм

Клеммы

Двойной наконечник 6,3 x

0,8 мм

Защитное устройство

Разрыв при повышении

давления

Стандарты

IEC 60831-1/2

EN 60831-1/2

Product Table HYDRA PAB DPM

Конденсаторы HYDRA PAB DPM

Type designation

D=Dielectric, P=Polypropylene, M=metallized

Обозначение типа

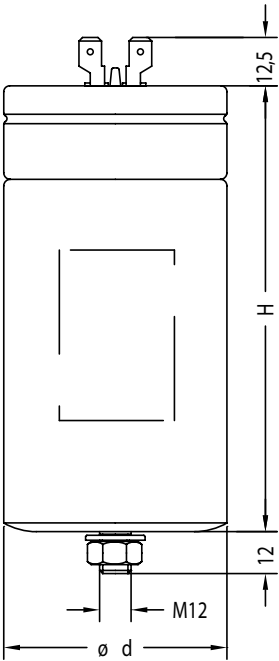
D – диэлектрик, P – полипропилен, M - металлизированный

Мощность		Емкость	Рабочий ток		Масса	Габариты	Шт./упак.	Код заказа
Rated power		Rated capacitance	Rated current		Weight	Dimension	pcs/box	Order code
(квар)/(kvar)		(мкФ)/(µF)	(A)			DxH		
50 Гц	60 Гц	+10/-5%	50 Гц	60 Гц	(kg)	(мм)		
50 Hz	60 Hz		50 Hz	60 Hz		(mm)		
Рабочее напряжение 440 В/Rated voltage 440 V								
2,02	—	33	4,6	—	0,27	45 x 143	48	PAB DPM 2,26/465
3,04	—	50	6,9	—	0,41	55 x 143	35	PAB DPM 3,40/465
3,35	—	55	7,6	—	0,41	55 x 143	35	PAB DPM 3,35/446
4,03	—	66	9,2	—	0,48	60 x 143	24	PAB DPM 4,03/446
5,05	—	83	11,5	—	0,57	65 x 143	24	PAB DPM 5,05/446
Рабочее напряжение 465 В/Rated voltage 465 V								
2,26	—	33	4,9	—	0,27	45 x 143	48	PAB DPM 2,26/465
3,09	—	45,5	6,6	—	0,34	50 x 143	35	PAB DPM 3,09/465
3,4	—	50	7,3	—	0,41	55 x 143	35	PAB DPM 3,40/465
Рабочее напряжение 525 В/Rated voltage 525 V								
2,77	—	32	5,3	—	0,41	55 x 143	35	PAB DPM 2,77/526
3,33	—	38,5	6,3	—	0,48	60 x 143	24	PAB DPM 3,33/526
4,17	—	48	7,9	—	0,57	60 x 143	24	PAB DPM 4,17/526

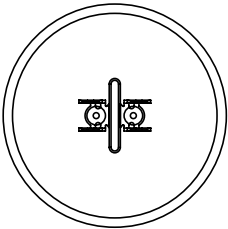
Другие напряжения и частоты по запросу
Other Voltages and Frequencies available upon request.



PAB DPM Single-phase capacitor
Однофазный конденсатор PAB DPM



Double flat adapter 6,3 mm
Двойная плоская клемма 6,3 мм



HYDRA a.s.
Průmyslová 1110
CZ-50601 Jičín

Sales office:
Hydra Components GmbH
Breitenbachstraße 23
D-13509 Berlin
Tel.: + 49 - 30 / 40 80 41 84
Fax: + 49 - 30 / 40 80 41 89
E-Mail: office@hydra-components.com

Commercial Agency