ЛИНИЯ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

LOW-VOLTAGE LINE

enerlux

2014

enerlux

помощь солнца
контроль энергии

энергия, необходимая для производства нашей продукции, генерируется нашей солнечной фотоэлектрической установкой

help of the sun
energy control

the energy needed to manufacture our products originates from our photovoltaic plant

контроль энергии
energy control

ОГЛАВЛЕНИЕ
SUMMARY

общая информация / *general information*

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ *TECHNICAL INFORMATION*		стр. / pag **4**
ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНДЕНСАТОРОВ *CHARACTERISTICS OF CAPACITORS*		стр. / pag **14**
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ *GENERAL REMARKS*		стр. / pag **18**
РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ОБОРУДОВАНИЯ *GUIDE TO THE CHOISE OF THE PRODUCT*		стр. / pag **20**

фиксированная коррекция коэффициента мощности / *fixed power-factor*

ОДНОФАЗНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ *SINGLE-PHASE CAPACITORS*	**PRM**	стр. / pag **22**
ТРЕХФАЗНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ *THREE-PHASE CAPACITORS*	**PRT-DPRT UTF FT-FTE**	стр. / pag **24**
ОБОРУДОВАНИЕ *EQUIPMENT*	**RGT**	стр. / pag **32**

автоматическая коррекция коэффициента мощности / *automatic power-factor*

НАСТЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ *WALL-MOUNTED EQUIPMENT*	**RG1 RG2**	стр. / pag **34**
ОТДЕЛЬНОСТОЯЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ *FREESTANDING EQUIPMENT*	**ERA**	стр. / pag **38**
ОБОРУДОВАНИЕ С ФИЛЬТРАМИ *EQUIPMENT WITH FILTERS*	**ERAF**	стр. / pag **41**

компоненты / *components*

МОДУЛЬНЫЕ ЯЩИКИ *MODULAR UNITS*	**CT-CTX CTF-CTFX**	стр. / pag **44**
РЕАКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ *REACTORS*	**RA**	стр. / pag **50**
РЕГУЛЯТОРЫ *REGULATORS*	**EPF 6/8/12 T**	стр. / pag **52**

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ
TECHNICAL INFORMATION

ВВЕДЕНИЕ

Правильное определение параметров электрических систем и оборудования позволяет не только уменьшить расход электроэнергии, но и гарантирует ее рациональное использование, что приводит к оптимизации связанных с этим затрат.
Основным преимуществом минимизации затрат, связанных с закупкой энергии, является снижение потерь электроэнергии, начиная с ее генерирования и заканчивая распределением и конечным использованием.
Коррекция коэффициента мощности является одним из способов, позволяющих достичь значительной экономии энергии, поскольку это:
- ограничивает потерю энергии по эффекту Джоуля в проводке
- ограничивает падение напряжения в проводке
- снижает стоимость потребительского производства промышленного электрооборудования, позволяя, таким образом, использование проводки нижнего сечения.
- позволяет пользователю избежать штрафов, предусмотренных в договорах на поставку электроэнергии.

Настоящее руководство было разработано с целью предоставления общего обзора систем коррекции коэффициента мощности, с указанием некоторых особенностей и аспектов. Мы рекомендуем обращаться в технический отдел Enerlux не только в случае возникновения каких-либо сомнений, но и для проверки применения различных компонентов и их параметров.

КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ

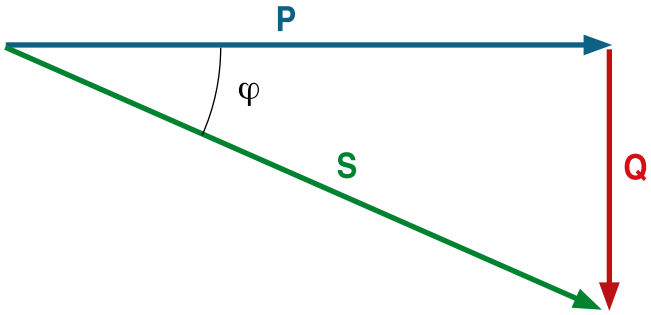
Для лучшего понимания полезности и необходимости коэффициента мощности, ниже представлены несколько примеров.
Для обеспечения правильного функционирования многих электроприборов, особенно используемых в промышленной сфере, таких как двигателей, трансформаторов, реакторов или конвертеров мощности, необходимо снабдить последние не только так называемой «активной мощностью» (P), способной переходить в механическое, тепловое, световое и т.д. действие, но также и "реактивной мощностью" (Q), необходимой для запуска магнитных цепей.
Другими словами, можно утверждать, что не вся энергия используется для выполнения каких-либо действий, а только ее часть, относящаяся к активной мощности.
Определение параметров электросистем должно быть выполнено с учетом мощности под названием "полная мощность" (S), которая определяется произведением напряжения на ток. Для пояснения, можно рассмотреть суммарный ток с соответствующей полной мощностью, как векторную сумму резистивной составляющей IR (компонент в режиме с напряжением вызванным резистивной частью нагрузки), которая связана с активной мощностью P и индуктивным током IL (реактивная составляющая вызванная индуктивным током нагрузки), с которым связана реактивная мощность Q.
Таким образом, в полной мощности S учитывается как активная мощность P, так и реактивная мощность Q. На рисунке A представлено соотношение между активной, реактивной и полной мощностями посредством так называемого «треугольника мощностей".
Соотношение между активной мощностью P и полной мощностью S называется коэффициентом мощности и, как правило, обозначается " cosφ".

INTRODUCTION

Correct design of electrical installations and service equipments permits reducing waste, but above all a rational use of the electrical energy with ensuing optimization of the correlated costs.
A fundamental characteristic of minimizing expenses related to the purchase of energy is to reduce losses, starting from generation and on to distribution and use.
Power-factor correction is one of the actions that make it possible to accomplish substantial energy savings as it:
- limits energy losses due to the Joule effect along the cables
- limits drops in voltage along the cables
- reduces plant engineering costs for users, making it possible to utilize conductors with a smaller cross-section
- prevents users from incurring the penalties contained in electrical energy supply contracts.
This memo therefore sets out to provide an overview of power-factor correction installations, specifying some points of interest; however, it is recommended to contact the Enerlux Engineering Department, not only in case of doubt, but also to check the choices made for the various components and their design.

POWER FACTOR

To comprehend the reasons for the usefulness and need for power factor correction, some examples will be illustrated here.
Much electrical equipment (especially in the industrial field, such as for example motors, transformers, reactors or power converters), in addition to power known as "active power" (P) capable of translating into work of a mechanical nature, heat, light, etc., needs power known as "reactive power" (Q) needed to energize magnetic circuits.
In other words, we can affirm that not all the energy is used to do work, but only the portion relating to active power.
Electric installations must however be designed by taking into consideration power known as "apparent power" (S), given by the product of voltage and current. To clarify matters, it is possible to consider the total current to which the apparent power is associated as the vectorial sum of a resistive component IR (component in phase with the voltage due to the resistive portion of the load), to which the active power P is associated, and the inductive current IL (wattless component due to the inductive portion of the load), to which the reactive power Q is associated.
The apparent power S therefore takes account of both the active power P and the reactive power Q. Figure A shows the relationship between active, reactive and apparent power by means of the so-called "power triangle."
The relationship between the active power P and the apparent power S is called the power factor and is usually indicated as "cosφ".



$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \qquad \cos\varphi = \frac{P}{S}$$

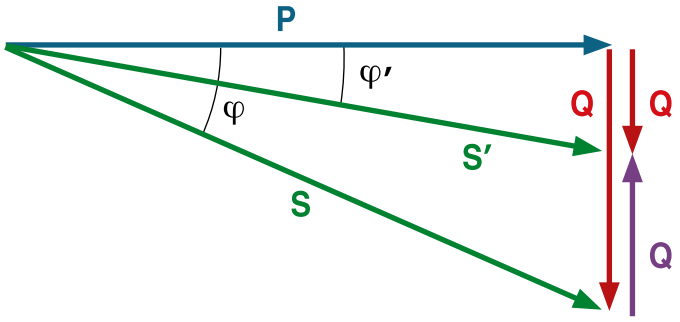
$$P = U * I * \cos\varphi = S * \cos\varphi$$

$$Q = U * I * sen\varphi = S * sen\varphi$$

РИС. A / *FIG. A*

При постоянной активной мощности, нагрузка с низким коэффициентом мощности приводит к необходимости использования более высокого уровня полной мощности в сети по отношению к нагрузке с более высоким коэффициентом мощности, с последующим увеличением падения напряжения и, следовательно, потерь.
Чтобы ограничить затраты, связанные с определением параметров в распределительных установках, выполненных в зависимости от потребителей с низким коэффициентом мощности, организации по энергоснабжению предусматривают штрафные санкции в целях предотвращения попыток поглощения сетью чрезмерного количества реактивной мощности, которая, таким образом, должна подаваться на подключенную нагрузку с помощью систем, установленных у потребителя.
Такие системы практически во всех случаях состоят из статических конденсаторов коррекции коэффициента мощности, которые, поглощая дефазированный на 90° емкостной ток IC раньше фазного напряжения, компенсируют часть индуктивного тока IL, поглощаемого индуктивными компонентами нагрузок. Таким образом, реактивная мощность поглощенная потребителем, больше не является полностью выведенной из сети, а частично генерируется конденсатором. На рисунке B представлен треугольник мощностей при отсутствии и наличии коррекции коэффициента мощности. Обратите внимание, как введение конденсатора, обеспечивающего реактивную мощность QC, приводит к снижению угла φ и, следовательно, повышению коэффициента мощности.

Active power being equal, a load with a low power factor causes a greater call for apparent power from the network compared to a load with a higher power factor with an ensuing increase in voltage drops and, as a result, losses.
To limit costs related to distribution installation design made depending on services with a low power factor, the electricity distribution companies have penalties with the aim of discouraging users from drawing too much reactive power from the mains, which therefore must be supplied to the load via systems installed on the user's premises.
These systems are in virtually every case composed of static power-factor correction capacitors that, drawing a capacitative current IC staggered 90° in advance on the phase voltage compensate part of the inductive current IL absorbed by the inductive components of the loads. In this way the reactive power absorbed by the user is no longer totally tapped from the mains, but to a certain extent supplied by the capacitor. Figure B shows a power triangle with and without power-factor correction. Notice how adding the capacitor that provides the reactive power QC causes a decrease in the angle φ and, as a result, an increase in the power factor.



$$Q = P * \tan\varphi$$

$$Q' = P * \tan\varphi'$$

$$Q_C = P * (\tan\varphi - \tan\varphi')$$

РИС. B / *FIG. B*

ВИДЫ КОРРЕКЦИИ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

Коррекция коэффициента мощности может быть достигнута различными способами, в зависимости от применений и потребностей. Виды коррекции коэффициента мощности можно разделить на следующие:

- **Распределенная коррекция коэффициента мощности**
- **Централизованная коррекция коэффициента мощности**
- **Смешанная коррекция коэффициента мощности**
- **Групповая коррекция коэффициента мощности**

Далее приведены два основных вида коррекции коэффициента мощности.

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ КОРРЕКЦИЯ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

Данный вид особенно подходит пользователям с постоянной нагрузкой, такой как трансформаторы и большие двигатели (насосы, вентиляторы, мельницы и т.д.), и обычно устанавливается в непосредственной близости от корректируемой нагрузки путем соединения в параллели одного или более конденсаторов.
В параграфе РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ предлагается инструмент для определения параметров конденсатора для использования при коррекции коэффициента мощности двигателей и трансформаторов.
Основными преимуществами данного метода являются:

- экономическая выгода при установке оборудования, так как и нагрузка и батарея коррекции коэффициента мощности работают одновременно и, таким образом, это помогает избежать установки дополнительных механизмов управления и систем защиты, кроме тех, которые уже изначально предусмотрены нагрузкой (после правильного определения параметров);
- экономическая выгода при эксплуатации: достигается уменьшение падения напряжения во всех проводах, через которые проходит ток нагрузки, что приводит к сокращению потерь.

Когда конденсатор коррекции коэффициента мощности постоянно подключен к клеммам двигателя, его номинальная мощность не должна превышать 90% от величины реактивной мощности, поглощаемой самим двигателем.

TYPES OF POWER FACTOR CORRECTION

Power factor correction can be accomplished in different ways depending on the various applications and needs. The types of power factor correction can be differentiated into:

- ***Individual power factor correction***
- ***Centralized power factor correction***
- ***Mixed power factor correction***
- ***Power factor correction per groups***

Here we illustrate the two main types of power factor correction.

INDIVIDUAL POWER FACTOR CORRECTION

This is particularly suited for services with a constant load such as transformers and large motors (pumps, fans, mills etc.). It is usually made in the vicinity of the load of which to correct the power factor, connecting one or more capacitors in parallel.
In the paragraph entitled POWER FACTOR CALCULATION, a tool is given for sizing the capacitor to use for the power factor correction of motors and transformers.
The fundamental benefits of this method are:

- *economic as regards installation of the system, since both the load and the power-factor correction battery work simultaneously. It is therefore possible to avoid installing more control gear and protection systems than the ones originally envisaged for the load (after correct rating);*
- *economic as regards operation, since there is a decrease in voltage drops on all the conductors carrying the current of the load and, as a result, a reduction in losses.*

When the power-factor correction capacitor is permanently connected to the terminals of a motor, its rated power must be no greater than 90% of the reactive power absorbed by the motor.

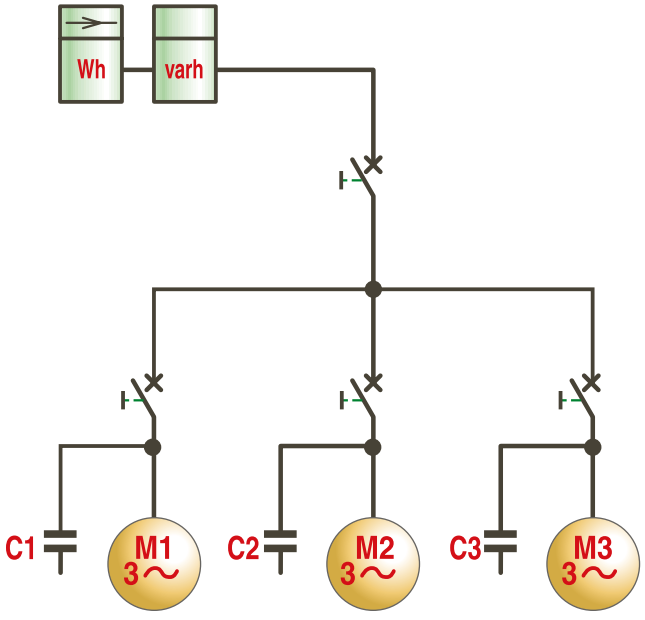


РИС. C / *FIG. C*

ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ КОРРЕКЦИЯ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

Данный вид коррекции особенно подходит для систем с различными пользователями и непостоянным временем использования и, как правило, устанавливается в непосредственной близости от трансформаторной будки или главного распределительного устройства оборудования.
Данная система, реализуемая посредством установки нескольких соединенных или разъединенных специальными автоматическими регуляторами коэффициента мощности батарей конденсаторов, является особенно гибкой, так как позволяет постоянное автономное адаптирование к изменяемой во времени нагрузке. Данный выбор является экономически выгодным особенно в крупных промышленных комплексах где, в связи с многочисленными потребителями, использование распределенной коррекции коэффициента мощности не выгодно.

CENTRALIZED POWER FACTOR CORRECTION

Particularly suitable for installations with various services having discontinuous utilization times. It is usually implemented close to the transforming cell close to the main switchgear of the installation.
This system made by installing several capacitor batteries that switch-in and –out through automatic power factor regulators, is specially flexible since it permits continuous and independent adjusting to a load that changes over time.
This choice is therefore economically advantageous, especially in large industrial complexes where the individual power factor correction, due to many users, would not be cost effective.

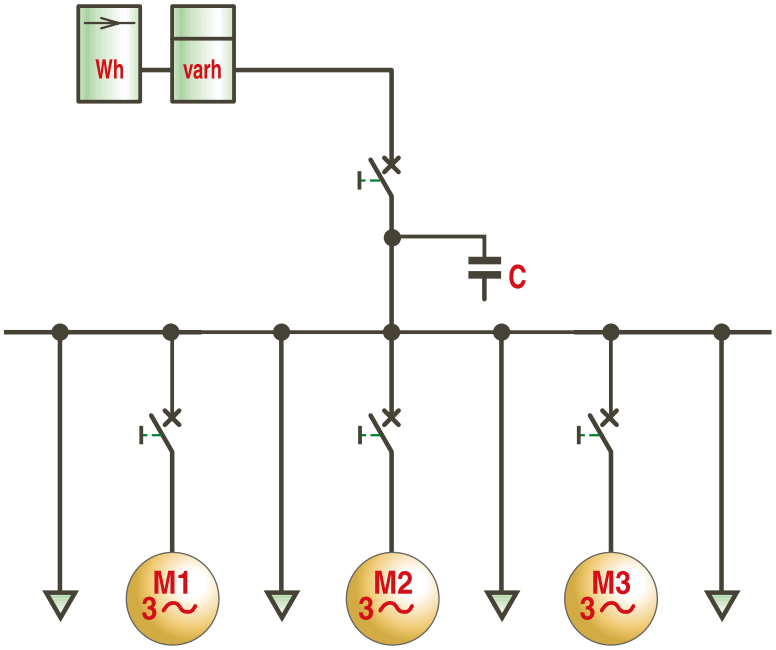


РИС. D / *FIG. D*

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ ДЛЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ КОРРЕКЦИИ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

Исходя из всего вышеперечисленного в предыдущих параграфах, при известном начальном cosφ оборудования и выбранном конечном cosφ', коэффициент реактивной мощности равен:

POWER FACTOR CALCULATION

POWER FACTOR CALCULATION FOR CENTRALIZED POWER FACTOR CORRECTION

Considering the remarks made in the above paragraphs, knowing the installation's initial cosφ and choosing the final cosφ', the corrected reactive power is:

$$Q_C = P * (\tan\varphi - \tan\varphi')$$

где P является средней месячной величиной, поглощенной системой активной мощности, данной:

where P is the mean monthly value of the active power absorbed by the installation given by:

$$P = \frac{E_p}{h * g}[kW]$$

Где:
Ep является величиной активной энергии, поглощенной сетью
h указывает на количество рабочих часов в день
g указывает на количество рабочих дней

Where:
Ep is the value of active energy drawn from the network
h is the number of hours worked in a day
g is the number of days worked

cosφ	желаемый результат cosφ / cosφ' to reach										
начальный initial	0.9	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1
0.45	1.500	1.529	1.559	1.589	1.622	1.656	1.693	1.734	1.781	1.842	1.985
0.46	1.446	1.475	1.504	1.535	1.567	1.602	1.639	1.680	1.727	1.788	1.930
0.47	1.394	1.422	1.452	1.483	1.515	1.549	1.586	1.627	1.675	1.736	1.878
0.48	1.343	1.372	1.402	1.432	1.465	1.499	1.536	1.577	1.625	1.685	1.828
0.49	1.295	1.323	1.353	1.384	1.416	1.450	1.487	1.528	1.576	1.637	1.779
0.5	1.248	1.276	1.306	1.337	1.369	1.403	1.440	1.481	1.529	1.590	1.732
0.51	1.202	1.231	1.261	1.291	1.324	1.358	1.395	1.436	1.484	1.544	1.687
0.52	1.158	1.187	1.217	1.247	1.280	1.314	1.351	1.392	1.440	1.500	1.643
0.53	1.116	1.144	1.174	1.205	1.237	1.271	1.308	1.349	1.397	1.458	1.600
0.54	1.074	1.103	1.133	1.163	1.196	1.230	1.267	1.308	1.356	1.416	1.559
0.55	1.034	1.063	1.092	1.123	1.156	1.190	1.227	1.268	1.315	1.376	1.518
0.56	0.995	1.024	1.053	1.084	1.116	1.151	1.188	1.229	1.276	1.337	1.479
0.57	0.957	0.986	1.015	1.046	1.079	1.113	1.150	1.191	1.238	1.299	1.441
0.58	0.920	0.949	0.979	1.009	1.042	1.076	1.113	1.154	1.201	1.262	1.405
0.59	0.884	0.913	0.942	0.973	1.006	1.040	1.077	1.118	1.165	1.226	1.368
0.6	0.849	0.878	0.907	0.938	0.970	1.005	1.042	1.083	1.130	1.191	1.333
0.61	0.815	0.843	0.873	0.904	0.936	0.970	1.007	1.048	1.096	1.157	1.299
0.62	0.781	0.810	0.839	0.870	0.903	0.937	0.974	1.015	1.062	1.123	1.265
0.63	0.748	0.777	0.807	0.837	0.870	0.904	0.941	0.982	1.030	1.090	1.233
0.64	0.716	0.745	0.775	0.805	0.838	0.872	0.909	0.950	0.998	1.058	1.201
0.65	0.685	0.714	0.743	0.774	0.806	0.840	0.877	0.919	0.966	1.027	1.169
0.66	0.654	0.683	0.712	0.743	0.775	0.810	0.847	0.888	0.935	0.996	1.138
0.67	0.624	0.652	0.682	0.713	0.745	0.779	0.816	0.857	0.905	0.966	1.108
0.68	0.594	0.623	0.652	0.683	0.715	0.750	0.787	0.828	0.875	0.936	1.078
0.69	0.565	0.593	0.623	0.654	0.686	0.720	0.757	0.798	0.846	0.907	1.049
0.7	0.536	0.565	0.594	0.625	0.657	0.692	0.729	0.770	0.817	0.878	1.020
0.71	0.508	0.536	0.566	0.597	0.629	0.663	0.700	0.741	0.789	0.849	0.992
0.72	0.480	0.508	0.538	0.569	0.601	0.635	0.672	0.713	0.761	0.821	0.964
0.73	0.452	0.481	0.510	0.541	0.573	0.608	0.645	0.686	0.733	0.794	0.936
0.74	0.425	0.453	0.483	0.514	0.546	0.580	0.617	0.658	0.706	0.766	0.909
0.75	0.398	0.426	0.456	0.487	0.519	0.553	0.590	0.631	0.679	0.739	0.882
0.76	0.371	0.400	0.429	0.460	0.492	0.526	0.563	0.605	0.652	0.713	0.855
0.77	0.344	0.373	0.403	0.433	0.466	0.500	0.537	0.578	0.626	0.686	0.829
0.78	0.318	0.347	0.376	0.407	0.439	0.474	0.511	0.552	0.599	0.660	0.802
0.79	0.292	0.320	0.350	0.381	0.413	0.447	0.484	0.525	0.573	0.634	0.776
0.8	0.266	0.294	0.324	0.355	0.387	0.421	0.458	0.499	0.547	0.608	0.750
0.81	0.240	0.268	0.298	0.329	0.361	0.395	0.432	0.473	0.521	0.581	0.724
0.82	0.214	0.242	0.272	0.303	0.335	0.369	0.406	0.447	0.495	0.556	0.698
0.83	0.188	0.216	0.246	0.277	0.309	0.343	0.380	0.421	0.469	0.530	0.672
0.84	0.162	0.190	0.220	0.251	0.283	0.317	0.354	0.395	0.443	0.503	0.646
0.85	0.135	0.164	0.194	0.225	0.257	0.291	0.328	0.369	0.417	0.477	0.620
0.86	0.109	0.138	0.167	0.198	0.230	0.265	0.302	0.343	0.390	0.451	0.593
0.87	0.082	0.111	0.141	0.172	0.204	0.238	0.275	0.316	0.364	0.424	0.567
0.88	0.055	0.084	0.114	0.145	0.177	0.211	0.248	0.289	0.337	0.397	0.540
0.89	0.028	0.057	0.086	0.117	0.149	0.184	0.221	0.262	0.309	0.370	0.512
0.9	0.000	0.029	0.058	0.089	0.121	0.156	0.193	0.234	0.281	0.342	0.484
0.91		0.000	0.030	0.060	0.093	0.127	0.164	0.205	0.253	0.313	0.456
0.92			0.000	0.031	0.063	0.097	0.134	0.175	0.223	0.284	0.426
0.93				0.000	0.032	0.067	0.104	0.145	0.192	0.253	0.395
0.94					0.000	0.034	0.071	0.112	0.160	0.220	0.363
0.95						0.000	0.037	0.078	0.126	0.186	0.329
0.96							0.000	0.041	0.089	0.149	0.292
0.97								0.000	0.048	0.108	0.251
0.98									0.000	0.061	0.203
0.99										0.000	0.142
1											0.000

ТАБ. 1 / *TAB. 1*

В таблице 1 приведены значения коэффициента «К», используя который можно получить реактивную мощность QC при известной активной мощности нагрузки, cosφ оборудования при отсутствии коррекции коэффициента мощности и выбранного желаемого результата cosφ'.

Table 1 gives the values of the coefficient "K" with which it is possible to obtain the reactive power QC, knowing the active power of the load and the installation's cosφ with no power factor correction and choosing the cosφ' you want to obtain.

ПРИМЕР 1:
Определение емкостной мощности, необходимой для коррекции на cosφ' 0,92 оборудования, поглощающего 132 kW, с cosφ, равного 0,6, при отсутствии коррекции коэффициента мощности.

132 x 0,907 = 119,724 kvar = 120 kvar.

Таким образом, запрашиваемая полная мощность изменится

с / from

$$S = \frac{132}{0.6} = 220[kVA]$$

на / to

$$S' = \frac{132}{0.92} = 143.5[kVA]$$

EXAMPLE 1:
Calculating the capacitative power needed for p.f. correction to cosφ' 0.92 of an installation drawing 132 kW, with a cosφ of 0.6 with no power factor correction.

132 x 0.907 = 119.724 kvar = 120 kvar.

The apparent power required will then vary

ПРИМЕР 2:
Определение емкостной мощности, необходимой для коррекции на cosφ' 0,95 оборудования, поглощающего 630 kW, с cosφ, равного 0,7, при отсутствии коррекции коэффициента мощности.

630 x 0,635 = 400,05 kvar = 400 kvar.

Таким образом, запрашиваемая полная мощность изменится

с / from

$$S = \frac{630}{0.72} = 875[kVA]$$

на / to

$$S = \frac{630}{0.95} = 663[kVA]$$

EXAMPLE 2:
Calculating the capacitative power necessary for p.f. correction to cosφ' 0.95 of an installation drawing 630 kW, with a cosφ of 0.72 with no power factor correction.

630 x 0.635 = 400.05 kvar = 400 kvar.

The apparent power required will then vary

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ ДЛЯ ТРЕХФАЗНЫХ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ
Как уже упоминалось в параграфе РАСПРЕДЕЛЕННАЯ КОРРЕКЦИЯ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ, когда конденсатор коррекции коэффициента мощности постоянно подключен к клеммам двигателя, его номинальная мощность не должна превышать 90% от показателя реактивной мощности, потребляемой самим двигателем.
Из этого следует:

$$Q_C \leq 0.9 * Un * Io * \sqrt{3}$$

POWER FACTOR CALCULATION FOR THREE-PHASE ASYNCHRONOUS MOTORS
As mentioned under the heading "INDIVIDUAL POWER FACTOR CORRECTION", when the power-factor correction capacitor is permanently connected to the terminals of a motor, its rated power must be no greater than 90% of the reactive power absorbed by the motor. We therefore have:

Где Un указывает номинальное напряжение сети, а I0 ток холостого хода двигателя, который, в приблизительном значении, соответствует компоненту тока, относящегося к реактивной мощности потребляемой самим двигателем (реактивная составляющая или ток намагничивания).

В таблице 2 приведены рекомендуемые значения реактивной мощности для коррекции коэффициента мощности трехфазных асинхронных двигателей, работающих при полной нагрузке.

Where Un is the rated power supply voltage and I0 the no load current of the motor that, to a good degree of approximation, corresponds to the component of the current relating to the reactive power absorbed by the motor (wattless component or magnetizing current).

Table 2 gives the recommended reactive power values for power factor correction of three-phase asynchronous motors running on full load.

МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ *MOTOR POWER*		Kvar				
		3000 ОБОРОТОВ/МИН *R.P.M.*	**1500** ОБОРОТОВ/МИН *R.P.M.*	**1000** ОБОРОТОВ/МИН *R.P.M.*	**750** ОБОРОТОВ/МИН *R.P.M.*	**500** ОБОРОТОВ/МИН *R.P.M.*
HP	**kW**					
3/4	0.55	-	-	0.5	0.5	
1	0.73	0.5	0.5	0.6	0.6	
2	1.47	0.8	0.8	1	1	
3	2.21	1	1	1.2	1.6	
5	3.68	1.6	1.6	2	2.5	
7	5.15	2	2	2.5	3	
10	7.36	3	3	4	4	5
15	11	4	5	5	6	6
30	22.1	10	10	10	12	15
50	36,	15	20	20	25	25
100	73,	25	30	30	30	40
150	110	30	40	40	50	60
200	147	40	50	50	60	70
250	184	50	60	60	70	80

ТАБ. 2 / *TAB.2*

Таблица для выбора мощности конденсаторов (в kvar), необходимой для коррекции коэффициента мощности трехфазных асинхронных двигателей, работающих при полной нагрузке.

Table for choosing the Power of Capacitors (in kvar) needed for power factor correction on three-phase Asynchronous Motors running on full load

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Что же касается трансформаторов, в случае, когда они могут работать вхолостую (прерывистые циклы), возникает необходимость коррекции поглощенной мощности вхолостую с ограниченной нагрузкой, подсоединяя в параллели к трансформатору батарею конденсаторов; конденсаторы необходимы для компенсации намагничивания тока трансформатора, который служит для создания магнитного поля, необходимого для его работы.
В таблице 3 приведены рекомендуемые значения реактивной мощности для коррекции коэффициента мощности трансформаторов среднего / низкого напряжения, в зависимости от первичного напряжения.

POWER FACTOR CALCULATION FOR TRANSFORMERS

As regards transformers, in cases where they can work with no load (discontinuous cycles), there is the need to correct the power factor with no load or a limited load by putting a capacitor bank in parallel with the transformer; the purpose of the capacitors is to compensate the magnetizing current of the transformer used to generate the magnetic field needed for its operation.
Table 3 gives the recommended reactive power values to power factor correct MV/LV transformers according to the primary voltage.

ВЛИЯНИЕ ГАРМОНИКИ *POWER TRANSFOMER* KVA	МАСЛЯНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ *OIL TRANSFORMER* Kvar	РЕЗИНОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ *RESIN TRANSFORMER* Kvar
10	1	1,5
20	2	1,7
50	4	2
75	5	2,5
100	5	2,5
160	7	4
200	7,5	5
250	8	7,5
315	10	7,5
400	12,5	8
500	15	10
630	17,5	12,5
800	20	15
1000	25	17,5
1250	30	20
1600	35	22
2000	40	25
2500	50	35
3150	60	50

ТАБ. 3 / *TAB.3*

Таблица для выбора мощности конденсаторов (в Kvar) для коррекции коэффициента мощности среднего / низкого напряжения, в зависимости от первичного напряжения.
Table for choosing the Power Values of the Capacitors (en kvar) for power factor correction of the MV/LV transformers according to the primary voltage.

ВЛИЯНИЕ ГАРМОНИКИ

На электрические системы часто влияют помехи, поступающие от распределительных сетей и питаемых ими нелинейных нагрузок, которые могут легко привести к неисправностям и поломкам.
Среди самых распространенных неисправностей стоит упомянуть деформацию форм волн тока и напряжения, то есть наличие многочисленных частотных компонентов нескольких фундаментальных частотных составляющих гармонической волны.
Возникновение искажений тока может быть вызвано:
- нелинейными нагрузками (полупроводниковые выпрямители широко используются в зарядных устройствах, выпрямителях для электролиза гальванотехники, приводах)
- дуговыми печами
- крупными электросварочными системами.

Возникновение искажений напряжения может быть связано с:
- феноменом перегрузки (трансформаторы)
- деформацией волны напряжения генераторов.

Наиболее очевидными и самыми разрушительными последствиями деформации напряжения и тока являются увеличение потерь и опасность возникновения резонансных явлений в машинах и в электрооборудовании.
Что же касается конденсаторов, то гармоники тока и напряжения приводят к увеличению потерь, которые могут вызвать активацию защитного устройства.
Трансформаторы и провода могут быть повреждены в результате чрезмерного нагрева проводников вследствие эффекта Джоуля и увеличению дополнительных потерь в магнитных цепях, вызванных компонентами более высоких частот.

EFFECTS OF HARMONICS

Electrical installations are frequently affected to a greater or lesser degree by interference from distribution networks and from the non-linear loads they supply, which can easily cause malfunctioning and faults.
Some of the most common problems comprise deformation of the current and voltage wave shapes, i.e. the presence of multiple frequency components of the pure wave.
The origin of the current distortions may depend on:
- non-linear loads (semiconductor rectifiers commonly used in battery chargers, galvanotechnical electrolysis rectifiers, operating mechanisms)
- arc furnaces
- large electric welding installations.
The origin of the voltage distortions may on the other hand be connected to:
- phenomena of saturation (transformers)
- deformation of the voltage wave of generators.
The most obvious and damaging consequences of the voltage and current deformation are an increase in losses and the risk of phenomena of resonance occurring in electrical equipment and machines.
As regards the capacitors, the current and voltage harmonics cause an increase in losses that can lead to the safety device tripping.
The transformers and cables may suffer damage due to the conductors overheating because of the Joule effect and the increase in additional losses in the magnetic circuits caused by the components at higher frequencies.

Искаженное несинусоидальным током и поглощенное загрязняющими нагрузками сетевое напряжение может, в свою очередь, привести к появлению линейных компонентов тока гармоники, таких как конденсаторы и резисторы и, в электрических машинах, трансформаторы и двигатели, в которых они вызывают потери и механические колебания.
Согласно Фурье, каждый несинусоидальный периодический феномен можно получить в виде суммы нескольких синусоидальных компонентов, с соответствующей амплитудой и внутренней кратной частотой гармонической волны, которая характеризуется частотой, равной частоте, искаженной изначала периодической волны.
Присутствие гармоник в сети с установленными конденсаторами, вызывает в данном виде компонента перегрузку тока, полученную по следующему уравнению:

The mains voltage distorted by the non-sinusoidal currents drawn by the contaminating loads can, in its turn, give rise to current harmonics in linear components, such as capacitors and resistors and in electric machinery, such as transformers and motors in which losses and mechanical vibration are induced.
According to Fourier, every non-sinusoidal periodical phenomenon can be obtained as the sum of sinusoidal components, each one of the appropriate amplitude and with whole multiple frequency of the pure wave, having frequency equal to that of the initial distorted periodical wave.
The presence of harmonics in a network in which capacitors are installed causes a current overload on this type of component given by the following equation:

$$I_{(rms)} = \sqrt{I_1^{\,2} + \sum_{h=2}^{n} I_h^{\,2}}$$

где
I1 = Ток на частоте гармонической волны
S = Сумма всех видов токов гармоник, начиная от 2го и до бесконечности.
На рис. E показан ток квадратной формы, типичный для нелинейной нагрузки, и ее разложение, используя ограниченные до седьмого порядка ряда Фурье.

where
I1 = Current at the frequency of the pure wave
S = Sum of all the harmonic currents starting from the 2nd until the nth.
Figure E shows a current with the typical square shape of a non-linear load, whose breakdown is also given by means of the Fourier series limited to the seventh order.

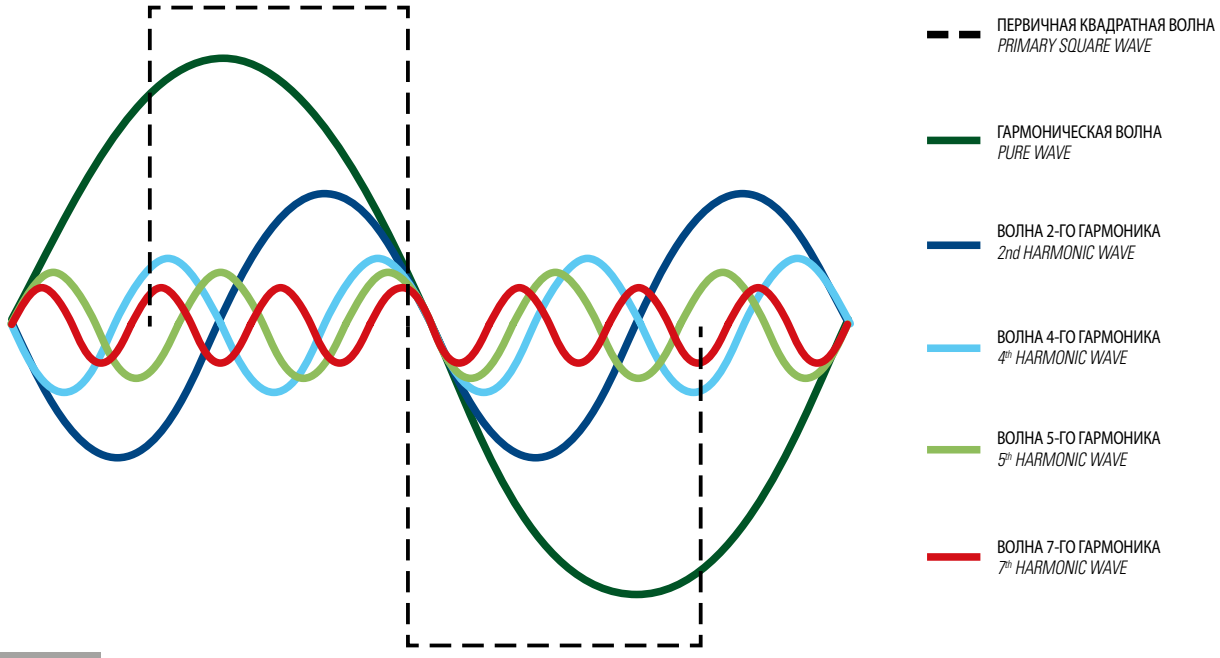


РИС. C / *FIG. C*

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что искажающий ток с частотой 50 Hz можно рассматривать как сумму синусоидального тока частотой 50 Hz и других видов тока с кратными частотами (например 100-150-200-250 Hz - и т.д.).
В присутствии искажений мы настоятельно не рекомендуем проводить коррекцию коэффициента мощности исключительно с помощью конденсаторов, так как могут возникнуть явления параллельного резонанса с сетью, которые приводят к усилению уже существующих гармоник. Поэтому необходимо провести тщательную проверку, направленную на выявление резонансной частоты "fr" настроенного контура, состоящего из конденсатора для коррекции коэффициента мощности и, в основном, из реактивного сопротивления сети. Может быть полезна приведенная ниже формула:

From the above we may easily infer that a distorted current with a frequency of 50 Hz can be seen as the sum of a sinusoidal current at 50 Hz and other currents with multiple frequencies (e.g., 100-150-200-250 Hz-etc.).
When there are distortions, it is strongly recommended not to do the power factor correction with just the aid of capacitors as they can trigger phenomena of parallel resonance with the network, leading to an amplification of the existing harmonics. It is therefore necessary to run a thorough check targeted at identifying the resonance frequency "fr" of the tuned circuit composed of the power factor correction capacitor and the mainly reactive impedance of the network. For this purpose, the following formula is helpful:

$$f_r = f_1 * \sqrt{\frac{Scc}{Qc}}$$

где
f^1 является частотой гармонической волны
S_{CC} является мощностью короткого замыкания сети (выраженной в VA)
Q_C является реактивной мощностью конденсатора или батареи конденсаторов (выраженной в VAR)
Во избежание возникновения данных недостатков, Enerlux использует блокирующие реактивные сопротивления, способные защитить конденсаторы и обеспечить правильную коррекцию коэффициента мощности. Их принцип работы заключается в смещении резонансной частоты оборудования под уровень гармоники более низкого порядка таким образом, чтобы не допустить возникновения резонансных явлений.
Блокирующие реактивные сопротивления, как правило, настраиваются на частоту конденсаторов, которая обычно колеблется в пределах от 134 до 210 Hz.
Параметр, который определяет содержание гармоника тока, называется коэффициентом искажения или THD, и определяется следующим образом:

where
f_1 is the frequency of the pure wave
S_{CC} is the short-circuit power of the network (expressed in VA)
Q_C is the reactive power of the capacitor or of the Capacitor bank (expressed in var)
The solutions utilized by Enerlux to avoid this trouble consist of using blocking reactors capable of protecting the capacitors and enabling correct power factor correction of the installation. Their working principle consists of shifting the resonance frequency of the installation under the harmonic of a lower magnitude so as to avoid triggering phenomena of resonance.
The blocking reactors are normally calculated to be tuned with the capacitor on a frequency usually varying between 134 and 210 Hz.
The parameter quantifying the harmonic load of the current is called the factor of distortion or THD, defined as follows:

$$THD\% = \frac{\sqrt{\sum_{I=2}^{\infty} I_n^{\,2}}}{I_1} * 100$$

где:
I_1 является эффективным значением тока на частоте гармонической волны
I_n является эффективным значением общего гармоника тока порядка n.

В свете всего вышесказанного, прежде чем выбрать вид коррекции коэффициента мощности, рекомендуется проводить надлежащий анализ сети в присутствии определенных видов нагрузки. Именно поэтому мы рекомендуем обратиться в технический отдел Enerlux, где вам всегда помогут с выбором подходящего оборудования.

where:
I_1 is the r.m.s. value of the current at the frequency of the pure wave
I_n is the r.m.s. value of the generic current harmonic of magnitude No.

In the light of the above, it is recommended to analyse the network correctly when there are certain kinds of load before choosing the type of power factor correction. We therefore recommended you contact the Enerlux Engineering Department that will be able to help and guide you in choosing the appropriate equipment.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ МЕТАЛЛИЗИРОВАННЫХ КОНДЕНСАТОРОВ ВЫСОКОГО ГРАДИЕНТА

CHARACTERISTICS OF CAPACITORS MADE OF METALIZED POLYPROPYLENE FILM AT HIGH GRADIENT

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Конденсаторы коррекции коэффициента мощности, произведенные компанией Enerlux для применения в низком напряжении -это трехфазные и однофазные конденсаторы самовосстанавливающегося типа, состоящие из однофазных элементов из металлизированной полипропиленовой пленки с высоким градиентом, что позволяет существенно повысить производительность конденсатора (см. рисунок F). Элемент является «сухим», поскольку он не пропитан маслом, а изолирован с внешней стороны специальной диэлектрической нетоксичной смесью, не содержащей МХД и ПХТ.
Данная смесь гарантирует высокую надежность конденсатора с механической точки зрения (нечувствительность к вибрации) и электрической точки зрения (более высокая гарантия изоляции массы).

CONSTRUCTION TECHNOLOGY

The power-factor correction capacitors made by Enerlux for low-voltage applications are both three-phase and single-phase capacitors, of the self-healing type, composed of single-phase elements made of a metalized polypropylene film at high gradient that permits to improve notably capacitor duty (see Figure F). The element is "dry" as it is not impregnated with oil, but externally isolated with a non-toxic dielectric mix, with no PCB or PCT.
This mix ensures great reliability for the capacitor from a mechanical point of view (insensitive to vibration) and from an electrical point of view (isolation from earth further guaranteed).

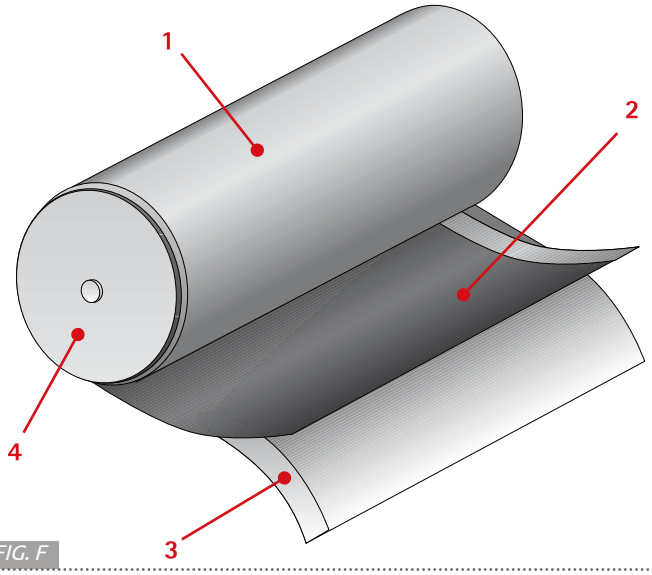


РИС. F / *FIG. F*

1 ЕМКОСТНЫЙ ЭЛЕМЕНТ
CAPACITIVE ELEMENT

2 МЕТАЛЛИЗИРОВАННАЯ ПОЛИПРОПИЛЕНОВАЯ ПЛЕНКА (ТОЛЬКО С ОДНОЙ СТОРОНЫ)
METALIZED POLYPROPYLENE FILM (ON ONE SIDE ONLY)

3 НЕМЕТАЛИЗИРОВАННАЯ БОКОВАЯ СТОРОНА
EDGE FREE FROM METALLIZATION

4 ЗОНА КАСАНИЯ
CONTACT AREA

Элементы помещены в цилиндрический корпус из экструдированного алюминия с фиксирующим хвостовиком M12 x 12 мм.
Закрытие конденсатора осуществляется путем загибания кромки цилиндра на монтажной нейлоновой колодке, армированной самозатухающим стекловолокном (класс V2 нормативы UL 94) для серии PRM и стальным диском для серии PRT, обеспечивая полную герметичность.
Конденсаторы снабжены внешними разрядными резисторами.
Основные характеристики данных конденсаторов:
- благодаря новому типу металлизации с переменной толщиной улучшается самовосстановление при возникновении коротких замыканий между пластинами
- уменьшение размеров в связи с увеличением удельной мощности (kvar/dm3)
- больший уровень надежности в случае непрерывного и переходного перенапряжения
Все конденсаторы Enerlux оснащены защитным устройством отключения при избыточном давлении (см. след. параграф).
При постоянной активной мощности, нагрузка с низким коэффициентом мощности приводит к необходимости использования более высокого уровня полной мощности в сети по отношению к нагрузке с более высоким коэффициентом мощности, с последующим увеличением падения напряжения и, следовательно, утечек.

The elements are put in an extruded aluminium cylindrical can, with fixing spigot M12 x 12 mm.
The capacitor is closed with the can bending on the self-extinguishing fibreglass-reinforced nylon strip (class V2 according to UL 94 standards), for PRM series and steel lids for PRT series, ensuring perfect air and water tightness.
The capacitors are equipped with external discharge resistors.
Main characteristics of these capacitors:
- thanks to this new metallization type having a variable thickness, grant a better selfhealing at short circuits between the plates
- reduction of size due to the increase of specific power (kvar/dm3)
- more reliability in case of continuous and transient overvoltages
All Enerlux capacitors are equipped with an overpressure disconnecting safety device (see following paragraph).
Having equal active power, a load with a low power factor, causes a greater call of apparent power from the network compared to a load with a higher power factor with an ensuing increase in voltage drops and, as a result, losses.

Чтобы ограничить затраты, связанные с определением параметров в распределительных установках, выполненных в зависимости от потребителей с низким коэффициентом мощности, организации по энергоснабжению предусматривают штрафные санкции в целях предотвращения поглощения сетью чрезмерного количества реактивной мощности, которая, таким образом, должна подаваться на подключенную нагрузку с помощью систем, установленных у потребителя.
Такие системы практически во всех случаях состоят из статических конденсаторов коррекции коэффициента мощности, которые, поглощая дефазированный на 90° емкостной ток IC раньше фазного напряжения, компенсируют часть индуктивного тока IL, поглощаемого индуктивными компонентами нагрузок.
Таким образом, реактивная мощность, поглощенная потребителем, более не является полностью выведенной из сети, ее частично поставляет конденсатор. На рисунке B представлен треугольник мощностей при отсутствии и наличии коррекции коэффициента мощности. Обратите внимание, как введение конденсатора обеспечивающего реактивную мощность QC, приводит к снижению угла φ и, следовательно, повышению коэффициента мощности.

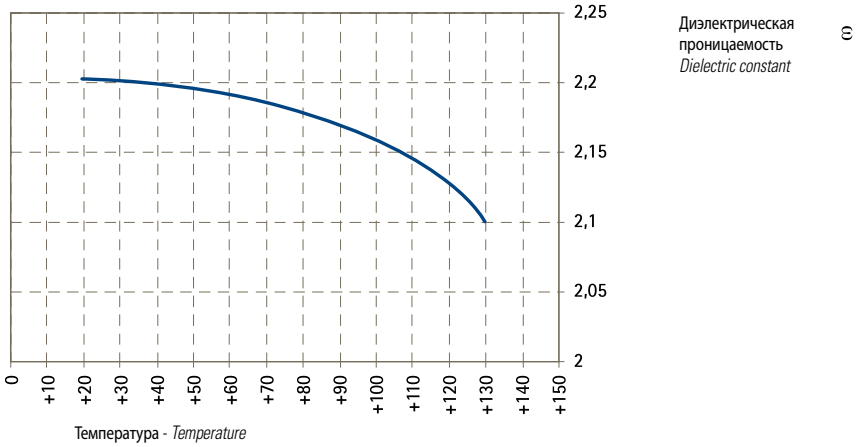
To limit costs related to distribution installation rating made depending on users with a low power factor, the electricity distribution companies have penalties with the aim of discouraging users from absorbing too much reactive power from the mains, which therefore must be supplied to the load via systems installed on the user's premises.
These systems are in virtually every case composed of static power-factor correction capacitors that, drawing a capacitative current IC staggered 90° in advance on the phase voltage compensate part of the inductive current IL absorbed by the inductive components of the loads. In this way the reactive power absorbed by the user is no longer totally kept by the mains, but to a certain extent supplied by the capacitor. Figure B shows a power triangle with and without power-factor correction. Notice how adding the capacitor that provides the reactive power QC causes a decrease in the angle φ and, as a result, an increase in the power factor.

ХАРАКТЕРНЫЕ КРИВЫЕ КОНДЕНСАТОРОВ В ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПЛЕНКЕ

CHARACTERISTIC CURVES OF CAPACITORS IN METALLIZED POLYPROPYLENE FILM

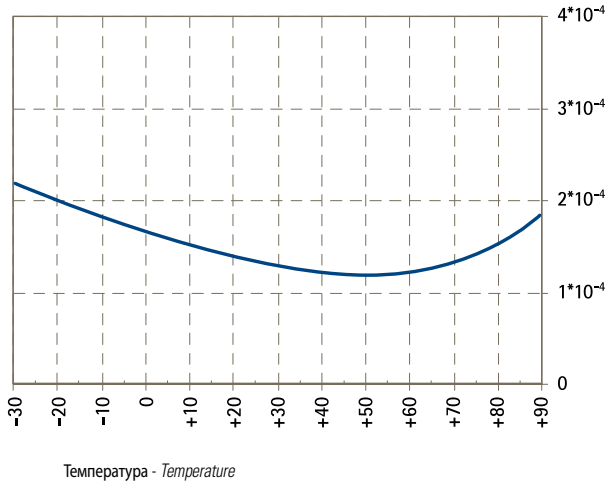
Изменения диэлектрической проницаемости металлизированной пленки в зависимости от температуры

Change in the Dieletric Costant of the metallized Film in relation to Temperature



Изменения угла потерь металлизированной пленки в зависимости от температуры

Change in the Loss Angle of the metallized Film in relation to Temperature



ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО ОТКЛЮЧЕНИЯ ПРИ ИЗБЫТОЧНОМ ДАВЛЕНИИ

Данное устройство защиты конденсаторов с низким напряжением производит мгновенное прерывание цепи питания в конце срока эксплуатации конденсатора и в случае неисправностей при высоком перенапряжении.
Данное прерывание не приводит к взрыву или воспламенению корпуса и сохраняет без изменений характеристики диэлектрической сварки по отношению к корпусу и герметичности. Повторные испарения металлизации, образующиеся при самовосстановлении, со временем приводят к развитию внутреннего перенапряжения, что вызывает увеличение корпуса с последующим отсоединением устройства от источника питания. На рисунке G показан принцип работы.

OVERPRESSURE DISCONNECTING SAFETY DEVICE

The usefulness of this protection on low-voltage capacitors is the immediate switch of the power supply circuit at the end of the capacitor's life and in the event of a fault due to excessive overvoltage.
This break causes no explosion nor burning of the can and keeps the features of the dielectric seal from earth and air and water tightness unchanged. The recurrence of evaporation of the metallization generated during self-healing causes an internal overpressure in time that causes the can to rise with the device then getting disconnected from the power supply.
Figure G shows the working principle.

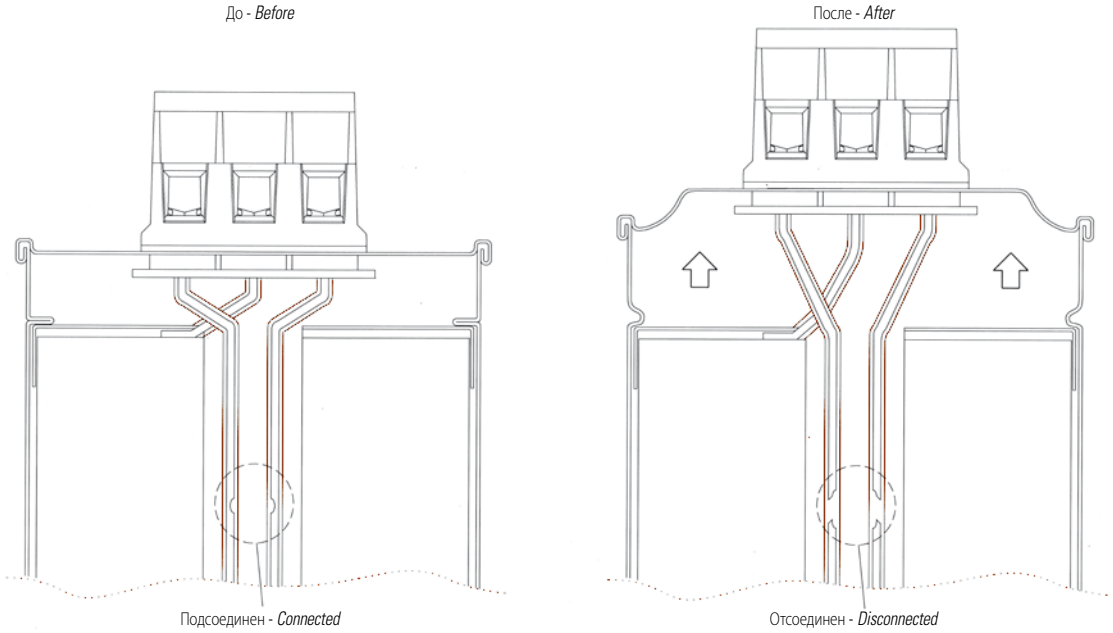


РИС. G / *FIG. G*

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Конденсатор для коррекции коэффициента мощности представляет собой электрический компонент, который, в конце начального периода работы и после различных испытаний, проведенных в Enerlux, может быть установлен на разном оборудовании с различными условиями эксплуатации.
Для избежания неполадок в работе и предотвращения преждевременного завершения периода эксплуатации, очень важно правильно определить и установить условия работы конденсатора. Должны быть проверены следующие основные характеристики эксплуатации:

- **Номинальный ток**
- **Пиковый ток**
- **Наличие гармоник**
- **Номинальное напряжение**
- **Остаточное напряжение**
- **Температура**

CONDITIONS OF SERVICE

The power-factor correction capacitor is an electrical component that, at the end of a period of BURN IN and of the various tests performed by Enerlux, can be installed in various kinds of installations featuring various conditions of operation. It is therefore extremely important to define and identify the possible operating conditions to prevent any alteration in its operation and any shortening of its service life.
The main service parameters that must be checked are:

- ***Rated current***
- ***Peak current***
- ***Presence of harmonics***
- ***Rated voltage***
- ***Residual voltage***
- ***Temperature***

ТОК

Конденсаторы рассчитаны на работу в режиме непрерывного тока до 1,3 In и при токе до 1,5 In в случае наличия у конденсатора допускаемого отклонения емкости +10 %, при наличии гармоник и при перенапряжении в 10%.
Для избежания перегрева или поломки компонентов в проводах, электромагнитных пускателях и оборудовании, необходимо установить размеры в зависимости от тока 1,5 In. Защитные плавкие предохранители должны быть замедленного типа и рассчитаны на 1.8÷2 In.

CURRENT

The capacitors are rated for operating with permanent currents up to 1.3 In and with currents of 1.5 In if the capacitor has a capacity with a tolerance of +10%, if there are harmonics and with overvoltages of 10%.
It is therefore necessary to rate all the cables, contactors and equipment in relation to a current of 1.5 In to prevent these components overheating or breaking. Protection fuses must be of delayed type and designed at 1.8÷2 In.

ПИКОВЫЙ ТОК

Поскольку конденсаторы характеризуются низким потерями, при установке они вызывают высокий всплеск пикового тока до 200 In, особенно в ступенчатых панелях, в которых уже могут быть установлены заряженные конденсаторы.
Для избежания преждевременных повреждений конденсаторов и механизмов управления, необходимо использовать электромагнитные пускатели, оснащенные реакторами ограничения пикового значения пускового тока. Пусковой ток должен быть ограничен до 100 In.

PEAK CURRENT

Since capacitors are characterized by low losses, at insertion time they cause an extremely high current peak, up to 200 In, especially in instrument panels with a number of steps where there may be capacitors that are already charged.
It is therefore important, in order to avoid prematurely damaging the capacitors and control gear, to use contactors fitted with in-rush peak current limiting reactors; the in-rush current must be limited to 100 In.

ГАРМОНИКИ

Для того, чтобы искажение сигнала формы гармонической волны и перегрузки, вызванные гармониками, не повредили установленного оборудования, одним из основных условий правильного функционирования конденсаторов является проверка наличия гармоник в сети.
Иходя из этого, необходимо проверить наличие нелинейных нагрузок, вводящих гармоники в сеть. В случае присутствия данного оборудования, необходимо произвести точное измерение с помощью анализатора гармоник, либо обратиться в технической отдел Enerlux, который проведет необходимые проверки и поможет выбрать наиболее подходящее оборудование.

HARMONICS

One of the fundamental conditions for the capacitors to work properly is that of checking harmonics in the network, to prevent distortion of the pure wave shape and the overloading caused by the harmonics, that could damage installed equipment.
It is therefore indispensable to check whether the network contains non-linear loads that put harmonics into the network; if there is any such equipment, it is wise to make an exact measurement using a harmonics analyser or ask for assistance of Enerlux Engineering Department that will make the appropriate checks and guide you in the choice of the most appropriate product.

НАПРЯЖЕНИЕ

Как указано в таблице 4, конденсаторы рассчитаны на работу при уровне напряжения в соответствии с действующими итальянскими нормами CEI EN 60831-1/2 и международными стандартами IEC 831-1/2:

VOLTAGE

The capacitors are rated to work at a level of voltage in compliance with Italian CEI EN 60831-1/2 and international IEC 831-1/2 standards as stated in table no. 4:

НАПРЯЖЕНИЕ БЕЗ ГАРМОНИК VOLTAGE WITHOUT HARMONICS	МАКСИМАЛЬНАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ MAXIMUM DURATION	КОММЕНТАРИИ REMARKS
Un	непрерывная *continued*	Максимальное среднее значение во время любого периода подачи питания в конденсатор *Highest average value during any period of capacitor energization*
1,1 Un	8 ч каждые 24 ч *8 h every 24 h*	Регулировка и флуктуация напряжения в сети *System voltage regulation and fluctuations*
1,15 Un	30 мин каждые 24 ч *30 min every 24 h*	Регулировка и флуктуация напряжения в сети *System voltage regulation and fluctuations*
1,2 Un	5 мин *5 min*	Повышение напряжения при малой нагрузке *Voltage rise at light load*
1,3 Un	1 мин *1 min*	Повышение напряжения при малой нагрузке *Voltage rise at light load*

ТАБ. 4 / *ТАВ. 4*

Важно отметить, что уровень перенапряжения выше 1,15 Un не может возникать более 200 раз за весь срок эксплуатации конденсатора.

It is important to note that overvoltages greater than 1.15 Un may not occur for no more than 200 times in the life of a Capacitor.

Для предотвращения перенапряжения различного происхождения (например, наличие небольших компонентов гармоник), которое может привести к поломке диэлектрика, часто используются конденсаторы с номинальным напряжением, превышающим напряжение питания сети. Тем не менее, в подобных случаях необходимо обратить внимание на тот факт, что номинальная мощность конденсатора более не эквивалентна выходной мощности, так как питание происходит при более низком значении напряжения.
Таким образом, генерированная реактивная мощность равна:

Capacitors are often used with a greater rated voltage than the mains voltage to prevent overvoltages of various origin (for example, small harmonic components) being able to damage the dielectric. In cases such as this, it is however necessary to pay attention to the fact that the rating of the capacitor is no longer equivalent to the power output as it is powered at lower voltages.

The generated reactive power is therefore:

$$Q = \left(\frac{U_r}{U_n}\right)^2 * Q_n$$

где:
U_r является напряжением подаваемого питания конденсатора
U_n является номинальным напряжением конденсатора
Q_n является номинальной мощностью конденсатора.

where:
U_r is the voltage at which the capacitor is powered
U_n is the rated voltage of the capacitor
Q_n is its rated output.

ОСТАТОЧНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

О статочное напряжение - это напряжение, которое присутствует между клеммами конденсатора по прошествии определенного периода времени с момента отключения от сети самого компонента.
В соответствии с нормами CEI EN 60831-1/2 и международными стандартами IEC 831-1/2, данное напряжение не должно опускаться ниже 75 V в течение 3х минут после отсоединения конденсатора от сети. Поэтому, чтобы избежать косвенных контактов, желательно не производить технического обслуживания оборудования до окончания данного срока.
Стоит также отметить, что в автоматическом оборудовании коррекции коэффициента мощности, не оснащенном быстрым разрядным устройством, время срабатывания регулятора должно быть совместимо с временем разряда конденсатора (всегда выше 30 сек).

RESIDUAL VOLTAGE

The residual voltage is the voltage remaining between the terminals of a capacitor after a certain length of time since the component was disconnected from the network.
In conformity with the CEI EN 60831-1/2 and international IEC 831-1/2 standards, this voltage must drop under 75 V within 3 minutes of disconnecting the capacitor from the network; it is therefore wise to avoid maintenance work on the installation until this time has passed, in order to avoid any indirect contact.
In addition, it should be remembered that with automatic power-factor correction equipment with no fast discharge devices, the regulator trip time must be compatible with the capacitor discharge time (never lower than 30s).

ТЕМПЕРАТУРА

Рабочая температура конденсатора является ключевым ссылочным параметром в целях обеспечения правильной эксплуатации самого конденсатора и предусмотренного срока службы.
Конденсаторы классифицируются в соответствии с действующими итальянскими нормами CEI EN 60831-1/2 и международными стандартами IEC 831-1/2 по классам нагревостойкости, где каждый класс обозначен числом и буквой.
Число указывает минимальную температуру окружающей среды, при которой может работать конденсатор.
Буква указывает максимальное значение диапазона температур, как показано в таблице 5.

TEMPERATURE

The working temperature of a capacitor is a fundamental parameter in ensuring the capacitor works properly without affecting its expected lifetime.
The capacitors are classified in compliance with current Italian CEI EN 60831-1/2 and international IEC 831-1/2 standards in temperature classes, where each class is specified by a number followed by a letter.
The number indicates the lowest ambient temperature at which the capacitor can work.
The letter indicates the highest value in the temperature range, as shown in table 5.

БУКВА / *LETTER*	ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ / *AMBIENT AIR TEMPERATURE*		
	МАКСИМАЛЬНАЯ *MAXIMUM*	МАКСИМАЛЬНОЕ СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ПЕРИОДА *HIGHEST AVERAGE VALUE DURING ANY PERIOD OF*	
		24 ч / *24 h*	1 год / *1 year*
A	+ 40° C	+ 30° C	+ 20° C
B	+ 45° C	+ 35° C	+ 25° C
C	+ 50° C	+ 40° C	+ 30° C
D	+ 55° C	+ 45° C	+ 35° C

ТАБ. 5 / *ТАВ. 5*

ПРИМЕЧАНИЕ: По заказу Enerlux изготавливает продукцию с категориями температуры выше указанных в таблице.
N.B. On request, Enerlux makes products with temperature classes outside the limits stated in the table

Таблица применима в случаях, когда конденсатор не влияет на температуру воздуха окружающей среды (например, при установке на открытом воздухе).
Выбор конденсатора должен быть осуществлен таким образом, чтобы обеспечить, с помощью естественного или принудительного охлаждения, условия эксплуатации, совместимые с номинальными значениями конденсатора.
Кроме того, конденсаторы должны быть установлены на надлежащем друг от друга расстоянии и позволять свободную циркуляцию воздуха. Например, следует оставлять больше места, если в помещении установлена только система вентиляторного охлаждения и отсутствуют устройства для воздухообмена с улицей.

The table is applicable when the capacitor does not affect the ambient air temperature (for instance, in outdoor installations).
The capacitor must be chosen so as to make sure, via natural or forced cooling, that the conditions of service are compatible with the capacitor's rated parameters.
Moreover, the capacitors must be positioned so as to allow air to circulate freely and they must be suitably spaced apart; for example, it is wise to leave more space when there are no devices for ventilation with outside air than when there is a system of cooling fans.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
GENERAL REMARKS

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Конденсаторы, модульные ящики и оборудование не должны использоваться в целях, отличных от коррекции коэффициента мощности установок в переменном токе, и их использование должно соответствовать требованиям, указанным в разделе "УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ".
Установка должна быть выполнена качественно и в соответствии с действующими нормами.
Во избежание механических или физических повреждений оборудования, особое внимание должно быть уделено модульным ящикам.
Чтобы избежать возможного нарушения функциональности конденсаторов и другого оборудования, установка конденсаторов всегда должна осуществляться отдельно.

MINIMUM SAFETY REQUIREMENTS

Capacitors, modular units and equipments haven't to be utilized for purposes that are different from the power factor correction of systems in AC and their utilization must carry out the requirements showed in the " CONDITIONS OF SERVICE". Their installation must be done workmanlike, in compliance with current product standards.
A particular attention must be payed to avoid mechanical and physical damages to equipments and modular units. As regards capacitors, their installation must be always realized with a suitable segregation, to avoid possible damages to their functionality and to other equipments.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Вся продукция разработана, изготовлена и испытана в соответствии с нормами IEC- IEC с целью обеспечения ее безопасности и качества.
Пользователи должны убедиться, что паспортные данные продукции отвечают параметрам сети, в которой она будет установлена, и характеристикам, указанным в каталоге и в инструкциях.
Обратите особое внимание на окружающую среду, в которой устанавливается оборудование, избегая воздействия вредных химических веществ или вреда от флоры и/или фауны. Если на оборудовании были обнаружены какие-либо повреждения, нанесенные во время транспортировки, хранения или сборки, оно не может быть использовано и должно быть немедленно демонтировано.
Необходимо следовать инструкциям, прилагаемым к оборудованию, проверяя расстояние безопасности, критерии установки и подключения, требования к эксплуатации в рабочем состоянии и к техобслуживанию.

USE

All our products are designed, manufactured and tested in compliance with IEC – CEI EN with the aim to grant product safety and quality.
The user is obliged to check that the rating plate data of the product are suitable to the network on which it will be installed and that complies with what is indicated on our catalogue and on our instructions.
Take particular care about the ambient where the product will be installed avoiding exposition to the injuries actions of chemical substances or to flora and/or fauna attacks.
If the products would be damaged for any reason due to transport, storage or mounting, it must not be used and immediately removed.
Follow instructions you will find together with the product, being sure to check safety distances, mounting, connection and operation during service, criteria and instructions to carry out checks and maintenance.

СООТВЕТСТВИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Enerlux с особым вниманием относится к мысли о том, что природа не является неограниченным ресурсом для использования, но представляет собой общее достояние, которое надо защищать; компания Enerlux полностью уверена в том, что меры по охране окружающей среды являются неотъемлемой часть политики поиска равновесия между технологическим развитием и мероприятий по защите природы.
Исходя из всего вышесказанного, Enerlux производит продукцию для коррекции коэффициента мощности для низкого напряжения, используя исключительно нетоксичные компоненты.
Для правильной утилизации отходов, необходимо помнить, что конденсаторы низкого напряжения Enerlux классифицируются как специальные отходы, аналогичные городским отходам.

ENVIRONMENTAL COMPATIBILITY

An extremely important concept for Enerlux is that the environment must not be considered as a fully available and unlimited resource, but a value to protect and respect. Enerlux is firmly convinced that protecting the environment cannot be separated from seeking a balance between technological development and lessening its impact on the environment.
This has led to Enerlux's decision to make low-voltage power-factor correction products solely with non-toxic components.
It should be remembered, for purposes of disposal, that Enerlux's low-voltage capacitors are classified as special waste assimilable to urban waste.

ДИРЕКТИВА ROHS и RAEE

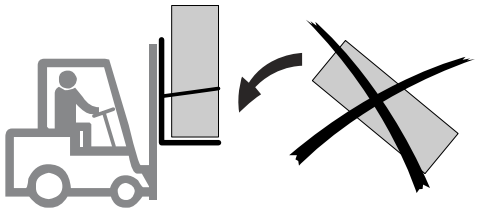
Для своей продукции Enerlux применяет Директивы 2002/95/CE RoHS и 2002/ 96 / CE RAEE.

ROHS AND RAEE DIRECTIVE

For its own products Enerlux applies 2002/95/CE ROHS and 2002/96/CE RAEE directive.

ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ

Конденсаторы необходимо хранить в их оригинальной упаковке в закрытом и сухом месте. Перемещение должно осуществляться с помощью подходящих средств, избегая механического напряжения.



STORAGE AND HANDLING

Storage of capacitors must be done keeping on them their original packing, in a covered and dry area.
Handling must be done with suitable means avoiding mechanical solicitations

ОСОБЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ КОРРЕКЦИИ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

СОВМЕСТИМОСТЬ
Принять меры предосторожности для избежания любого опасного воздействия с соседним оборудованием.

РАБОЧИЕ УСТРОЙСТВА
Рекомендуется использовать определенные контакторы, оснащенные демпфирующим резистором, которые снижают риск перегрузок, происходящих в момент установки батареи конденсаторов.

ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА
Защитные устройства состоят из предохранителей, автоматических выключателей и тепловых реле.
Касательно предохранителей, предпочтительнее устанавливать размеры в 1,6 ÷ 2 раза выше номинального тока конденсаторов или батарей конденсаторов, в то время как для автоматических выключателей должна быть также предусмотрена соответствующая фиксирующая способность, исходя из количества предполагаемых напряжений.
В целом, однако, становится очевидно что, исходя из предполагаемых воздействий, все размеры компонентов механизмов управления и защитных устройств (например проводов), должны быть установлены заранее.

SPECIFIC REMARKS FOR POWER FACTOR CORRECTION EQUIPMENTS

COMPATIBILITY
Take needed precautions to avoid any interference with neighbouring equipment.

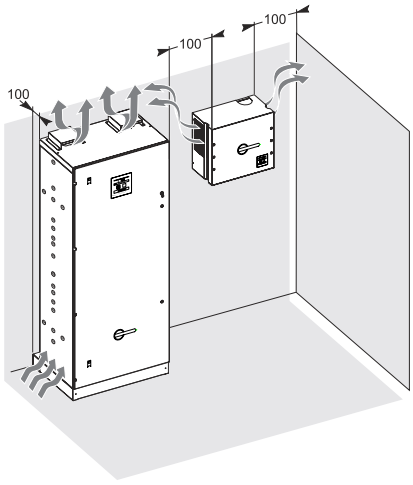
SWITCHING DEVICES
Enerlux advises the use of specific contactors equipped with damping resistors that limit the over-currents that take place at the switch-in of the capacitor battery.

PROTECTION DEVICES
The protection devices consist of fuses, circuit breakers and thermal relays.
As regards the fuses, it is preferable for the rating to be 1.6÷2 times the rated current of the capacitors or capacitor banks; whereas, for the circuit breakers it is necessary to consider an adequate fixing capacity in relation to the number of closing-opening operations contemplated.
In general, however, it is clear that all the components downstream from the switching and protection devices (for example, the cables) must be rated in relation to the expected stresses.

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
Убедитесь, что температура окружающей среды, где устанавливается оборудование для коррекции коэффициента мощности, не превышает нижеуказанных ограничений:

- Максимальная температура: 40 ° C
- Максимальная температура в течение 24 часов: 35 ° C
- Максимальная температура в течение 1 года: 25 ° C
- Минимальная температура: -5 ° C

Оборудование необходимо устанавливать в хорошо проветриваемом помещении.
Необходимо убедиться в том, что во время эксплуатации оборудования не превышается максимальная температура.
Убедитесь в том, что сетки и/или вентиляционный блок ничем не покрыты (минимальное пространство 100 мм).
Оборудование должно быть защищено от пыли и влаги.



OPERATING ENVIRONMENTAL CONDITIONS
Be sure the ambient temperature where the power factor correction equipment will be installed, is within the following limits:

- *Highest temperature: 40°C*
- *Highest temperature for 24 hours long: 35°C*
- *Highest temperature for 1 year long: 25°C*
- *Minimum temperature:-5°C*

Install the equipment in a well ventilated ambient
Check that the maximum limits of temperature are within said values during equipment operation.
Be sure that ventilation fins and/or ventilation groups are not covered (minimum space 100mm).
Protect the equipment against dust and humidity.

РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ОБОРУДОВАНИЯ
GUIDE TO THE CHOICE OF THE PRODUCT

Для осуществления правильного выбора компонента, при наличии явлений деформации тока нагрузки, которые, как правило, связаны с электронными или нелинейными нагрузками, значений номинального напряжения сети и желаемой производной реактивной мощности не достаточно.
При наличии гармоник крайне важно обратить внимание на два явления, которые регулярно происходят на батареях коррекции коэффициента мощности:
- в связи с влиянием отдельных гармоник, на концах конденсаторов наблюдается наличие напряжения, которое выше номинального;
- настройка конденсатора с полным сопротивлением сети на определенной частоте может привести к возникновению резонансов.

Оба явления могут быть источником диэлектрических напряжений которые, если на них не обратить должного внимания, могут привести к неизбежной поломке компонента в течение короткого времени после установки.
Проблемы, связанные с увеличением напряжения на концах конденсаторов под воздействием гармоник, должны быть разрешены с помощью:
- точного спектрального анализа тока;
- расчета подпиток напряжения, связанного с основными гармониками;
- выбора компонента с номинальным напряжением непосредственно выше полученного при расчетах, учитывая гармоническую составляющую и гармоники;
- проверки на отсутствие гармоник с частотами, близкими к резонансной частоте системы коррекции коэффициента мощности сети.

В идеале, точный расчет должен проводиться с учетом гармонического спектра, но так как в большинстве случаев это невозможно, можно сделать приблизительную оценку, используя параметр полного коэффициента (см. стр. 12).
При равном полном коэффициенте напряжение возрастает с увеличением гармоник низкого порядка.
На основе этих понятий, в приведенных ниже примере и таблице, предлагается наиболее подходящее оборудование Enerlux для рассматриваемых систем.
Enerlux не несет ответственность за неправильный выбор компонентов.

If there are charge current deformation phenomenons, typically tied to electrical charges supply or not linear charges, to make a correct choice of the component, the values of the network rated voltage and reactive power you want to produce, are not enough. In fact, when there are harmonics in the network, paying attention to two phenomenons that usually happen on power factor capacitor banks is very important:
- *presence of a voltage at the terminals of the capacitor higher than the rated one due to the affect of single harmonic contributions.*
- *The tuning of the capacitors with network impedance at a determined frequency, could probably provoke resonances.*

Both the above mentioned phenomenons could be the source of dielectric stresses, that if are not correctly considered, keep to the unavoidable destruction of the component within a brief time after installation.
The problems related to the increasing in voltage at the capacitor terminals, due to the effect of harmonics, must be faced through:
- *an accurate survey of current spectrum;*
- *calculation of voltage contributions related to the most important harmonics;*
- *choice of the component with a rated voltage immediately higher to that obtained by calculations, considering the fundamental component and the harmonics;*
- *verification of the absence of harmonics with a frequency close to the network power factor correction system resonance frequency.*

The exact calculation should be carried out valuating the harmonic spectrum, but being often not possible, you can base on an evaluation referring to THD (see at page 12).
When THD is equal, solicitations increase at the increase of harmonics at lower order.
On the base of such concepts, the example and the table showed here below, suggest the Enerlux product suitable to the plant taken into account.
Enerlux is not considered responsible of a not correct choice of the components.

ПРИМЕР

Основные характеристики оборудования для коррекции

EXAMPLE

Main characteristics of the plant that must be power factor correct

СЕТЬ		***NETWORK***
Номинальное напряжение	400 V	*Rated voltage*
Номинальная частота	50 Hz	*Rated frequency*
Число фаз	3	*Number of phases*
Q = мощность коррекции коэффициента мощности	400 Kvar	*Q = Power factor correction power*

ТРАНСФОРМАТОРЫ СРЕДНЕГО / НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ МТ/ВТ — *MV/LV TRASNFORMER*

St = Номинальная мощность	$1000\ kVA$	*St = Rated voltage*
Vcc = Напряжение короткого замыкания	$6\ \%$	*Vcc = Short circuit volatge*

Для расчета мощности короткого замыкания в точках присоединения конденсаторов (Scc), при предполагаемой бесконечной мощности сети МТ, можно использовать следующую формулу:

To calculate the short-circuit power at the capacitors connection points (Scc), taking in consideration as hypothesis an infinite power of MV network, it is possible to use the following formula:

$$S_{CC} = \frac{S_T}{V_{CC}} = \frac{1000}{0{,}06} = 16{,}7\ MVA$$

Порядок гармоники, которой соответствует параллель батареи коррекции коэффициента мощности – сети, может быть рассчитан по следующей формуле:

The harmonic order at which the capacitor bank – network parallel resounds, can be calculated with the following formula:

$$h_O = \sqrt{\frac{S_{CC}}{Q}} = \sqrt{\frac{16{,}7}{0{,}4}} = 6{,}46$$

ПАРАМЕТР GH — *GH PARAMETER*

SH = Общая мощность нелинейных нагрузок в системе (источники бесперебойного электропитания, инвертеры, выпрямители и т.д.).
200 к VA
Присутствующий в сети уровень гармонического загрязнения, выраженный в процентах, может быть рассчитан по следующей упрощенной формуле

SH = Total power of non linear loads of the plant (UPS, inverters, rectifiers, etc.)
200kVA
Percentage of harmonic pollution degree in the network can be calculated with the following semplified formula

$$GH = \frac{SH}{ST} = \frac{200}{1000} = 0.20 \bullet 10\% = \mathbf{20\%}$$

ПАРАМЕТР THDin — *THDin PARAMETER*

Kh = фактор гармонического искажения определяется следующим образом:		*kh= harmonic interference factor as stated here below:*
Kh для искажающих нагрузок из ОКЗ отношения короткого замыкания (преобразователи переменного/постоянного тока и т.д.)	41	*kh for distorting loads from SCR (AC/DC converters, etc.)*
Kh для искажающих нагрузок из шестифазных конвертеров (источники бесперебойного питания ИБП, инвертеры и т.д.)	36	*kh for distorting loads from six-pulse converters (UPS, inverters, etc.)*
Kh для искажающих нагрузок из двенадцатифазовых конвертеров (частотно- регулируемый привод ЧРП и т.д.)	14	*kh for distorting loads from twelve-pulse converters (VDF, etc.)*

$$THDIn = GH * Kh = 0.20 * 36 = \mathbf{7.2\%}$$

С помощью данного параметра указывается общее гармоническое искажение тока оборудования, измеряемое с помощью специальных инструментов или получаемое по вышеуказанной формуле.

With this parameter the total harmonic distortion of the current of the plant is indicated; it can be measured through suitable devices or making a calculation following above mentioned formula.

	GH < 2 %	2 % ≤ GH < 7 %	7 % ≤ GH < 12 %	12 % ≤ GH < 20 %	20 % ≤ GH < 25 %	GH ≥ 25 %
THDI n ≤ 5 %	400 V	400 V	415 V	440 V	480 V	Detuning Filter
5 % < THDI n ≤ 10 %	415 V	415 V	440 V	**480 V**	525 V	Detuning Filter
10 % < THDI n ≤ 15 %	440 V	440 V	480 V	525 V	Detuning Filter	Detuning Filter
15 % < THDI n ≤ 20 %	440 V	480 V	525 V	Detuning Filter	Detuning Filter	Detuning Filter
20 % < THDI n ≤ 25 %	480 V	525 V	Detuning Filter	Detuning Filter	Detuning Filter	Detuning Filter
THDI n ≥ 25 %	525 V	Detuning Filter	Detuning Filter	Detuning Filter	Detuning Filter	Detuning Filter

PRM

ОДНОФАЗНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ
SINGLE PHASE CAPACITORS

фиксированная коррекция коэффициента мощности

fixed power-factor

Описанное оборудование в любое время может быть пересмотрено или улучшено. Описания и приведенные данные в каталоге не обладают никакой договорной силой.

Technical data and descriptions in the pubblication are accurate, to the best of our knoweledge, but no liabilities for errors, omissions or contingencies arising therefrom are accepted.

Смотрите раздел «РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ПРОДУКТА» на стр. 20

carefully check "GUIDE TO THE CHOISE OF THE PRODUCT" pag 20

ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Самовосстанавливающиеся конденсаторы серии PRM состоят из одного монофазного элемента, выполненного из металлизированной полипропиленовой пленки с высоким градиентом, они помещены в цилиндрический корпус из экструдированного алюминия с фиксирующим хвостовиком M12 x 12 мм. Хвостовик M12 используется для заземления конденсатора.
Закрытие конденсатора осуществляется путем загибания алюминиевой кромки цилиндра на монтажной нейлоновой колодке, армированной самозатухающим стекловолокном (класс V2 нормативы UL 94), обеспечивая полную герметичность.
Конденсаторы снабжены внешними разрядными резисторами, соединенными на постоянной основе, для обеспечения безопасности, с клеммами с плоскими контактами монтажной колодки конденсатора.

ПРИМЕНЕНИЕ

Особенно подходит для создания трехфазных модульных блоков (см. Блок типа UTF Enerlux), оборудования для фиксированной или ступенчатой коррекции коэффициента мощности с автоматическим регулятором cosφ.

В случае установки оборудования для автоматической коррекции коэффициента мощности, время срабатывания регулятора должно быть совместимо со временем разряда конденсатора (всегда выше 30 сек).

В случае более короткого времени разряда, необходимо применение быстрого разрядного резистора (предоставляется по запросу), позволяющего конденсатору разрядиться за несколько секунд.

УСТАНОВКА

Установка должна быть выполнена с помощью фиксации хвостовика конденсатора M12.

CONSTRUCTION TECHNOLOGY

The self-healing capacitors of PRM series consist of a single-phase element made of metallized polypropylene film at high gradient in a cylindrical casing of extruded aluminium, with a fixing spigot M12 x 12 mm; the M12 spigot is used to earth the capacitor.
The capacitor is closed with the aluminium casing beading on the self-extinguishing fibreglass-reinforced nylon strip (class V2 according to UL 94 standards), ensuring perfect air and water tightness.
The Capacitors are equipped with external discharge resistors, permanently connected for safety to the faston terminals of the capacitor strip.

USES

Especially suited for making modular three-phase units (see Unit type UTF Enerlux), fixed or stepped power-factor correction equipments with automatic cosφ regulator.

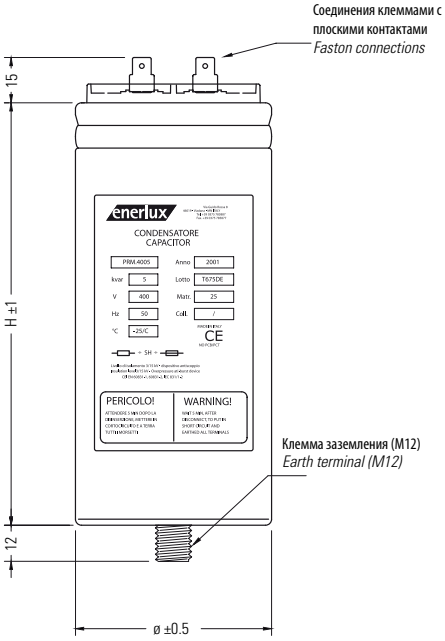
If an automatic power-factor correction system is made, the regulator delay time must be compatible with the capacitor discharge time (never lower than 30s!).

If lower discharge times are required, it is necessary to use fast discharge resistors (supplied on request) that enable the capacitor to discharge in just a few seconds.

INSTALLATION

Installation must be performed by fixing the M12 spigot of the Capacitor.

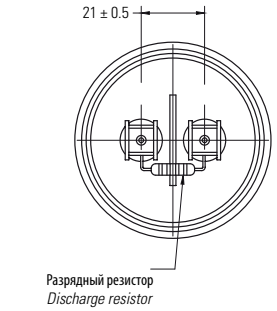
КОД *REFERENCE*	kvar	V	A	µF	РАЗМЕРЫ / *DIMENSIONS* Ø (mm)	H (mm)	УПАКОВКА шт *PACKING PCS*
PRM.2308	0.83	230	3.61	50.0	60	102	36
PRM.2316	1.66	230	7.22	100.0	60	102	36
PRM.4025	2.50	400	6.25	50.0	60	102	36
PRM.4033	3.33	400	8.33	66.2	60	102	36
PRM.4041	4.16	400	10.40	82.8	60	102	36
PRM.4050	5.00	400	12.50	99.5	60	135	36
PRM.4125	2.50	415	6.02	46.2	60	102	36
PRM.4133	3.33	415	8.02	61.6	60	102	36
PRM.4141	4.16	415	10.02	76.9	60	102	36
PRM.4150	5.00	415	12.05	92.5	65	102	36
PRM.4425	2.50	440	5.68	41.1	60	102	36
PRM.4433	3.33	440	7.56	54.8	60	102	36
PRM.4441	4.16	440	9.45	68.4	60	102	36
PRM.4450	5.00	440	11.36	82.2	60	102	36
PRM.4825	2.50	480	5.21	34.6	60	102	36
PRM.4833	3.33	480	6.94	46.0	60	102	36
PRM.4841	4.16	480	8,67	57,5	60	102	36
PRM.4850	5.00	480	10.42	69.1	65	102	36
PRM.5233	3.33	525	6.06	35.1	60	102	36
PRM.5250	5.00	525	9.09	52.6	60	102	36



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ — *TECHNICAL PARTICULARS*

Номинальное напряжение	230 - 400 - 415 - 440 - 480 - 525 V	*Rated voltage (Un)*
Номинальная частота	50 Hz (60 Hz по запросу) - 50 Hz (60 Hz on request)	*Rated frequency*
Допускаемое отклонение емкости	- 5% ÷ + 10%	*Tolerance on capacitance*
Класс температуры	- 25 ° C / + 55° C	*Temperature class*
Диэлектрические потери	≤ 0,2 W/kvar	*Dielectric losses*
Общие потери (на клеммах)	≤ 0,4 W/kvar	*Total losses (at the terminals)*
Уровень изоляции	3/15 kV Ue ≤ 660 Vac	*Insulation level*
Максимально допустимый ток	1,5 In	*Max. permitted current*
Максимальное пиковое значение переходного процесса тока	≤ 200 In	*Maximum peak value of the current transient*
Испытание напряжения между клеммами	2,15 Un для 2'' - 2.15 Un for 2''	*Voltage test between the terminals*
Испытание напряжения между клеммами и контейнером	3,6 KV для 10'' / 3,6 KV per 10''	*Voltage test between the terminals and contanier*
Клеммы	Fastom	*Terminals*
Разрядные резисторы	Внешние (снижение до 75 V в течение 3 мин) *External (reduction to 75 V within 3 min)*	*Discharge resistors*
Продолжительность работы	Постоянное - *Continuous*	*Service*
Установка	Внутренняя - *Indoor*	*Installation*
Охлаждение	Естественное или принудительное - *Natural or forced air*	*Cooling*
Максимально допустимая влажность	80%	*Max permissible humidity*
Высота	≤ 2000 (м над уровня моря) - m a.s.l.)	*Altitude*
Степень защиты	IP00	*Degree of protection*
Предполагаемый срок эксплуатации	>130.000 ч (класс D) - >150.000 ч (класс C) >130.000 h (classe D) - >150.000 h (classe C)	*Expected life*
Фиксация	С помощью хвостовика M12 в любом положении *With M12 spigot in any position*	*Fixing*
Нормативная документация	CEI EN 60831-1/2, IEC 60831-1/2	*Reference standards*
Количество операций переключения	Максимум 5000 переключений в год, в соответствии с нормативой IEC 60831-1 *Max 5000 switchings per year according to IEC 60831-1*	*Number of switching operation*

Другие функции, доступные по запросу. — *Other characteristics can be made on request.*



PRT
DPRT

ТРЕХФАЗНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ
THREE-PHASE CAPACITORS

фиксированная коррекция коэффициента мощности

fixed power-factor

Описанное оборудование в любое время может быть пересмотрено или улучшено. Описания и приведенные данные в каталоге не обладают никакой договорной силой.

Technical data and descriptions in the pubblication are accurate, to the best of our knoweledge, but no liabilities for errors, omissions or contingencies arising therefrom are accepted.

Смотрите раздел «РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ПРОДУКТА» на стр. 20

carefully check "GUIDE TO THE CHOISE OF THE PRODUCT" pag 20

ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Самовосстанавливающиеся конденсаторы серии PRM состоят из трех монофазных элементов, выполненных из металлизированной полипропиленовой пленки с высоким градиентом, соединенных в форме треугольника и помещенных в цилиндрический корпус из экструдированного алюминия, с фиксирующим хвостовиком M12 x 12 мм.
Хвостовик M12 используется для заземления конденсатора.
Закрытие конденсатора осуществляется путем загибания стального диска алюминиевого корпуса, обеспечивающего полную герметичность. На стальном диске помещена герметичная и диэлектрическая монтажная нейлоновая колодка, армированная самозатухающим стекловолокном, на которой расположены три фиксирующие клеммы.

Для обеспечения надлежащего функционирования устройства защиты от избыточного давления, рекомендуется оставить не менее 25 мм свободного пространства над монтажной соединительной колодкой.

Конденсаторы серии PRT также могут быть изготовлены в сухой версии. Данные конденсаторы являются нестандартными и могут быть произведены по запросу. В случае заказа, перед кодом изделия необходимо указать букву "D".

В случае более короткого времени разряда, необходимо применение быстрого разрядного резистора (предоставляется по запросу), позволяющего конденсатору разрядиться за несколько секунд.

УСТАНОВКА

Установка должна быть выполнена с помощью фиксации хвостовика конденсатора M12.

CONSTRUCTION TECHNOLOGY

The self-healing capacitors in the PRT series consist of three single-phase elements made of metallized polypropylene film at high gradient with a delta connection and in a cylindrical casing of extruded aluminium, with a fixing spigot M12 x 12 mm used to earth the capacitor.
The capacitor is closed with the beading of the steel disc on the aluminium casing, ensuring perfect air and water tightness. The fibreglass-reinforced nylon strip is dielectrically assembled on the steel disc with an airtight fit. The strip accommodates the three terminals.

It is therefore recommended to leave at least 25 mm of clear space above the connecting strip to allow the overpressure device to work properly.

PRT capacitor series can also be realized in a dry version. Dry capacitors are not standard stock items but production is on request. In case of request the purchase order code must be completed with the letter "D" before product code.

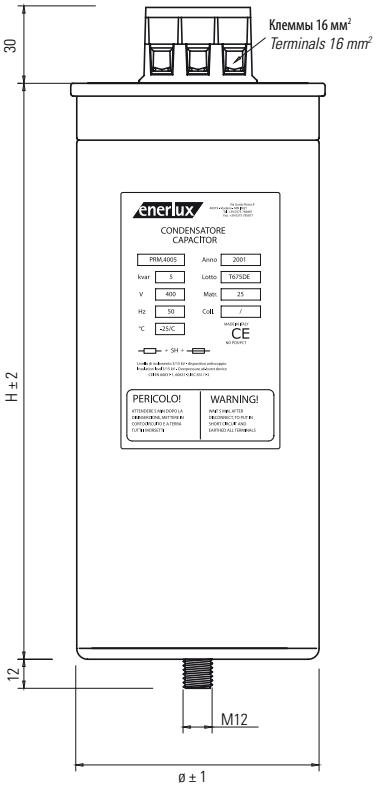
If lower discharge times are required, it is necessary to use fast discharge resistors (supplied on request) that enable the capacitor to discharge in just a few seconds.

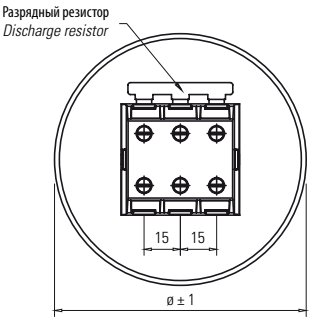
INSTALLATION

Installation must be performed by fixing the M12 spigot of the Capacitor.

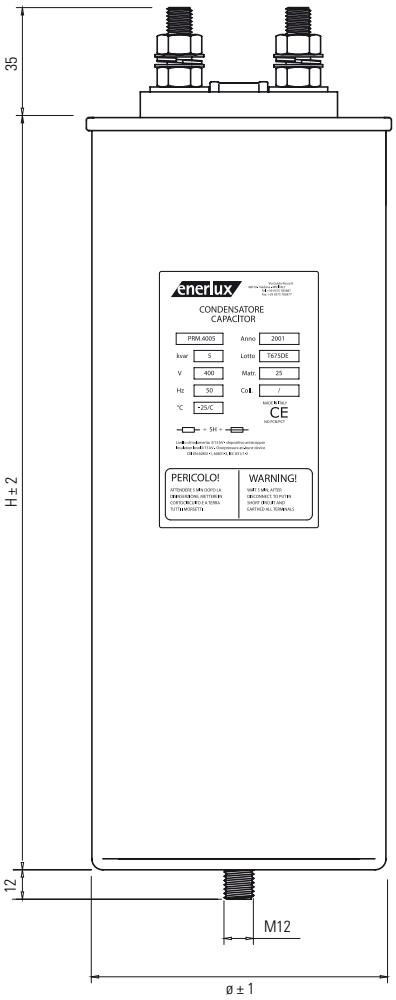
КОД *REFERENCE*	kvar	V	A	µF	РАЗМЕРЫ / *DIMENSIONS*		УПАКОВКА шт *PACKING PCS*
					Ø (mm)	H (mm)	
PRT.2350	5.0	230	12.59	3 x 100.3	75	238	12
PRT.2375	7.5	230	18.89	3 x 150.3	85	238	12
PRT.2310	10.0	230	25.13	3 x 200.6	100	238	15
PRT.2312	12.5	230	31.4	3 x 250.6	100	285	15
PRT.4005	5.0	400	7.20	3 x 32.2	75	163	12
PRT.4007	7.5	400	10.83	3 x 49.7	75	163	12
PRT.4010	10.0	400	14.40	3 x 66.3	75	201	12
PRT.4012	12.5	400	18.00	3 x 82.9	75	238	12
PRT.4015	15.0	400	21.60	3 x 99.5	85	201	12
PRT.4020	20.0	400	28.90	3 x 132.6	85	238	12
PRT.4025	25.0	400	36.08	3 x 165.8	100	238	15
PRT.4030	30.0	400	43,35	3 x 199,0	100	276	15
PRT.4040	40.0	400	57,80	3 x 266,6	120	238	6
PRT.4050	50.0	400	72,25	3 x 331.7	120	280	6
PRT.4105	5.0	415	6.96	3 x 30.8	75	163	12
PRT.4107	7.5	415	10.45	3 x 46.2	75	163	12
PRT.4110	10.0	415	13.93	3 x 61.6	75	201	12
PRT.4112	12.5	415	17.41	3 x 77.0	85	238	12
PRT.4115	15.0	415	20.90	3 x 92.4	85	201	12
PRT.4120	20.0	415	27.86	3 x 123.2	85	238	12
PRT.41250	25.0	415	34.82	3 x 154.0	100	238	15
PRT.4130	30.0	415	41.78	3 x 184.9	100	276	15
PRT.4140	40.0	415	55.71	3 x 246.5	120	238	6
PRT.4150	50.0	415	69.64	3 x 308.2	120	280	6
PRT.4405	5.0	440	6.56	3 x 27.4	75	163	12
PRT.4407	7.5	440	9.85	3 x 41.0	75	163	12
PRT.4410	10.0	440	13.13	3 x 54.8	75	201	12
PRT.4412	12.5	440	16.42	3 x 68.5	75	238	12
PRT.4414	14.0	440	18.39	3 x 76.7	75	238	12
PRT.4415	15.0	440	19.70	3 x 82.2	85	238	12
PRT.4420	20.0	440	26.28	3 x 109.6	85	238	12
PRT.4425	25.0	440	32.85	3 x 137.0	100	238	15
PRT.4428	28.1	440	34.82	3 x 154	100	238	15
PRT.4430	30.0	440	39.42	3 x 164.0	100	238	15
PRT.4440	40.0	440	52.50	3 x 219.3	120	238	6
PRT.4450	50.0	440	65.69	3 x 274,1	120	238	6
PRT.4805	5.0	480	6.02	3 x 23.0	75	163	12
PRT.4810	10.0	480	12.04	3 x 46.0	75	163	12
PRT.4812	12.5	480	15.05	3 x 57.6	75	238	12
PRT.4815	15.0	480	18.06	3 x 69.1	75	238	12
PRT.4820	20.0	480	24.08	3 x 92,1	85	238	15
PRT.4825	25.0	480	30.10	3 x 115,2	100	238	15
PRT.5205	5.0	525	5.51	3 x 19.2	75	163	12
PRT.5207	7.5	525	8.26	3 x 28.9	75	163	12
PRT.5210	10.0	525	11.01	3 x 38.5	75	201	12
PRT.5212	12.5	525	13.76	3 x 48.1	75	238	12
PRT.5215	15.0	525	16.52	3 x 57.7	85	238	12
PRT.5219	19.0	525	20.46	3 x 71.3	100	238	15
PRT.5220	20.0	525	22.02	3 x 77.0	100	238	15
PRT.5225	25.0	525	27.53	3 x 96.2	100	238	15
PRT.5237	37.1	525	40.84	3 x 143	100	276	15
PRT.6910	10.0	690	8.38	3 x 22.3	75	238	12
PRT.6912	12.5	690	10.47	3 x 27.8	75	238	12
PRT.6915	15.0	690	12.57	3 x 33.4	85	238	12
PRT.6920	20.0	690	16.75	3 x 44.5	100	238	15
PRT.6925	25.0	690	20.92	3 x 56.0	100	238	15

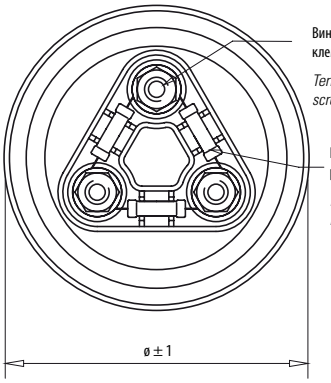
PRT





Конденсатор Ø 120 мм
Capacitor ø 120 mm





ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		*TECHNICAL PARTICULARS*
Номинальное напряжение	230 - 400 - 415 - 440 - 480 - 525 - 690 V	*Rated voltage (Un)*
Номинальная частота	50 Hz (60 Hz по запросу) - 50 Hz (60 Hz on request)	*Rated frequency*
Допускаемое отклонение емкости	- 5% ÷ + 10%	*Tolerance on capacitance*
Класс температуры	- 25 ° C / + 55 ° C	*Temperature class*
Диэлектрические потери	≤ 0,2 W/kvar	*Dielectric losses*
Общие потери (на клеммах)	≤ 0,4 W/kvar	*Total losses (at the terminals)*
Уровень изоляции	1,5 In	*Insulation level*
Максимально допустимый ток	3/15 kV Ue ≤ 660 Vac	*Max. permitted current*
Максимальное пиковое значение переходного процесса тока	≤ 200 In	*Maximum peak value of the current transient*
Испытание напряжения между клеммами	2,15 Un для 2'' - 2.15 Un for 2''	*Voltage test between the terminals*
Испытание напряжения между клеммами и контейнером	3,6 KV для 10'' / 3,6 KV per 10''	*Voltage test between the terminals and contanier*
Клеммы	Fastom	*Terminals*
Разрядные резисторы	Внешние (снижение до 75 V в течение 3 мин) *External (reduction to 75 V within 3 min)*	*Discharge resistors*
Продолжительность работы	Постоянное - *Continuous*	*Service*
Установка	Внутренняя - *Indoor*	*Installation*
Охлаждение	Естественное или принудительное - *Natural or forced air*	*Cooling*
Максимально допустимая влажность	80%	*Max permissible humidity*
Высота	≤ 2000 (м над уровня моря - m a.s.l.)	*Altitude*
Степень защиты	IP 20 (75-85-100) Ø 120	*Degree of protection*
Предполагаемый срок эксплуатации	>130.000 ч (класс D) - >150.000 ч (класс C) >130.000 h (classe D) - >150.000 h (classe C)	*Expected life*
Фиксация	С помощью хвостовика M12 в любом положении *With M12 spigot in any position*	*Fixing*
Нормативная документация	CEI EN 60831-1/2, IEC 60831-1/2	*Reference standards*
Количество операций переключения	Максимум 5000 переключений в год, в соответствии с нормативой IEC 60831-1 *Max 5000 switchings per year according to IEC 60831-1*	*Number of switching operation*

Другие функции, доступные по запросу.

Other characteristics can be made on request.

фиксированная коррекция коэффициента мощности

fixed power-factor

ТРЕХФАЗНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ *THREE-PHASE CAPACITORS* UTF

ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Модульные трехфазные конденсаторы серии UTF состоят из трех однофазных элементов типа PRM, соединенных в форме треугольника и помещенных в прочный корпус из листовой стали, окрашенной огнестойкой краской с эпоксидными смолами цвета RAL 7035.

Особенности конструкции данного корпуса обеспечивают лучшее рассеивание тепла, создаваемого внутри корпуса, и улучшение условий работы содержащихся в них емкостных блоков.

Корпус оснащен специальными кронштейнами для крепления к земле и внешней крышкой защиты нейлоновых армированных стекловолокном клемм, обеспечивающей степень защиты IP30.

Простота и функциональность электрической и механической сборки возможна благодаря модульной структуре корпуса.

ПРИМЕНЕНИЕ

Благодаря его модульности, корпус является особенно подходящими для фиксированной коррекции коэффициента мощности двигателей и трансформаторов.

Используя специальные соединительные крючки на основании корпуса и параллельные перекладины, возможно установить желаемую мощность, не превышая общий ток в 75 А.

УСТАНОВКА

Установка должна быть выполнена с использованием соответствующих крепежных отверстий размером 8x10 , размещенных на кронштейнах у основания корпуса.

В случае производства батарей с двумя или более блоками, проверить правильность затяжки соответствующих клеммных соединений питания и заземления.

Описанное оборудование в любое время может быть пересмотрено или улучшено. Описания и приведенные данные в каталоге не обладают никакой договорной силой.

Technical data and descriptions in the pubblication are accurate, to the best of our knoweledge, but no liabilities for errors, omissions or contingencies arising therefrom are accepted.

CONSTRUCTION TECHNOLOGY

The UTF series, three-phase modular capacitors consist of three PRM-type single-phase elements, delta connected and inserted in a casing made of sturdy sheet steel painted with epoxy resins in the colour RAL 7035.

The special construction features of this casing ensure better dissipation of the heat generated inside it and an improvement in the working conditions of the capacitive units they contain.

The casing is equipped with brackets for fixing to the ground and an outer cover to protect the terminals made of fibreglass-reinforced nylon that ensures an IP30 protection rating.

Thanks to its modular structure, its electrical and mechanical assembly is easy and functional.

USES

Especially suited, thanks to its modularity, for fixed power factor correction of motors and transformers.

Using the special hooks on the base of the casing and the parallel bars, it is possible to get the required power without exceeding the total current of 75 A.

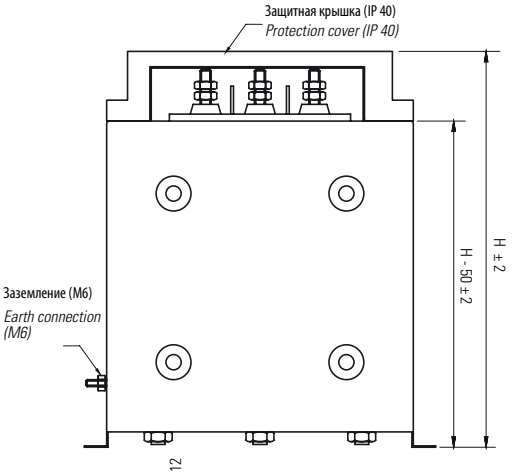
INSTALLATION

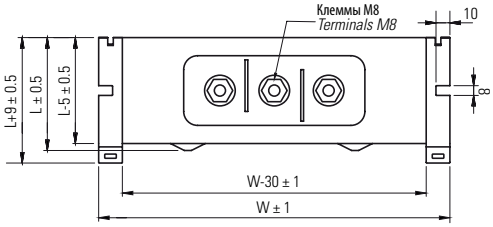
Installation must be performed using the 8x10 fixing slots on the brackets at the base of the casing.

If making banks with two or more units, check the connections of the power supply and earth terminals are tightened properly.

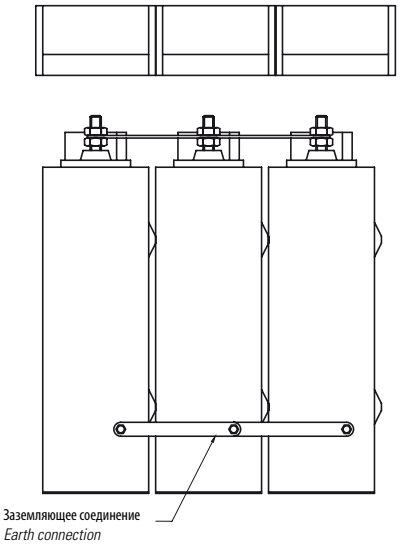
Смотрите раздел «РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ПРОДУКТА» на стр. 20

carefully check "GUIDE TO THE CHOISE OF THE PRODUCT" pag 20





Пример сборки батареи
Example of battery assembly



КОД *REFERENCE*	kvar	V	A	µF	РАЗМЕРЫ / *DIMENSIONS*			УПАКОВКА шт *PACKING PCS*
					W (mm)	Ø (mm)	H (mm)	
UTF.2325	2.5	230	6.28	3 x 50.2	250	81	284	5
UTF.2350	5.0	230	12.56	3 x 100.3	250	81	284	5
UTF.4025	2.5	400	3.60	3 x 16.6	250	81	284	5
UTF.4050	5.0	400	7.20	3 x 33.3	250	81	284	5
UTF.4075	7.5	400	10.80	3 x 50.0	250	81	284	5
UTF.4100	10.0	400	14.40	3 x 66.7	250	81	284	5
UTF.4125	12.5	400	18.00	3 x 83.3	250	81	284	5
UTF.4105	5.0	415	6.96	3 x 30.8	250	81	284	5
UTF.4110	10.0	415	13.93	3 x 61.6	250	81	284	5
UTF.4112	12.5	415	17.41	3 x 77.0	250	81	284	5
UTF.4405	5.0	440	6.56	3 x 27.3	250	81	284	5
UTF.4410	10.0	440	13.13	3 x 54.7	250	81	284	5
UTF.4412	12.5	440	16.42	3 x 68.7	250	81	284	5
UTF.4415	15.0	440	19.70	3 x 82.0	250	81	284	5
UTF.4805	5.0	480	6.02	3 x 23.0	250	81	284	5
UTF.4810	10.0	480	12.04	3 x 46.0	250	81	284	5
UTF.4812	12.5	480	15.05	3 x 57.6	250	81	284	5
UTF.4815	15.0	480	18.06	3 x 69.1	250	81	284	5
UTF.5205	5.0	525	5.51	3 x 19.2	250	81	284	5
UTF.5210	10.0	525	11.01	3 x 39.5	250	81	284	5
UTF.5215	15.0	525	15.52	3 x 57.7	250	81	284	5

Комплект для монтажа код. SL KITUTF / *Kit for assembly cod. SL KITUTF*

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		*TECHNICAL PARTICULARS*
Номинальное напряжение (Un)	230 - 400 - 415 - 440 - 480 - 525 V	*Rated voltage (Un)*
Номинальная частота	50 Hz (60 Hz по запросу) - *50 Hz (60 Hz on request)*	*Rated frequency*
Допускаемое отклонение емкости	- 5% ÷ + 10%	*Tolerance on capacitance*
Класс температуры	- 25 ° C / + 55 ° C	*Temperature class*
Диэлектрические потери	≤ 0,2 W/kvar	*Dielectric losses*
Общие потери (на клеммах)	≤ 0,5 W/kvar	*Total losses (at the terminals)*
Уровень изоляции	3/15 kV Ue ≤ 660 Vac	*Insulation level*
Максимально допустимый ток	1,3 In	*Max. permitted current*
Максимальное пиковое значение переходного процесса тока	≤ 100 In	*Maximum peak value of the current transient*
Испытание напряжения между клеммами	2,15 Un для 2" - *2.15 Un for 2"*	*Voltage test between the terminals*
Испытание напряжения между клеммами и контейнером	3 KV для 10" / 3 KV per 10"	*Voltage test between the terminals and contanier*
Клеммы	3 винта M8 / *3 M8 screws*	*Terminals*
Разрядные резисторы	Внешние (снижение до 75 V в течение 3 мин) *External (reduction to 75 V within 3 min)*	*Discharge resistors*
Продолжительность работы	Постоянное - *Continuous*	*Service*
Установка	Внутренняя - *Indoor*	*Installation*
Охлаждение	Атмосферный воздух - *Natural*	*Cooling*
Максимально допустимая влажность	80%	*Max permissible humidity*
Высота	≤ 2000 (м над уровня моря - *m a.s.l.*)	*Altitude*
Степень защиты	IP 30 с защитной крышкой - *IP 30 with protection cover*	*Degree of protection*
Предполагаемый срок эксплуатации	>100.000 ч (класс D) - >130.000 ч (класс C) >100.000 h (classe D) - >130.000 h (classe C)	*Expected life*
Фиксация	С помощью отверстий на кронштейне 8x10 мм для винта M8 *With slotted brackets 8x10mm for M8 screws*	*Fixing*
Нормативная документация	CEI EN 60831-1/2, IEC 60831-1/2	*Reference standards*
Количество операций переключения	Максимум 5000 переключений в год, в соответствии с нормативой IEC 60831-1 *Max 5000 switchings per year according to IEC 60831-1*	*Number of switching operation*

Другие функции, доступные по запросу. *Other characteristics can be made on request.*

фиксированная коррекция коэффициента мощности

fixed power-factor

ТРЕХФАЗНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ
THREE-PHASE CAPACITORS

FT
FTE

ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Трехфазные конденсаторы серии FT состоят из трехфазных элементов типа PRT, соединенных в параллели и помещенных в прочный корпус из листовой стали, окрашенный огнестойкой краской с эпоксидными смолами цвета RAL 7035.

Особенности конструкции данного корпуса обеспечивают лучшее рассеивание тепла, создаваемого внутри корпуса, и улучшение условий работы содержащихся в них емкостных блоков.

Корпус оснащен специальными кронштейнами для крепления к земле и внешней защитной крышкой, обеспечивающей степень защиты IP30 (FT) или IP54 (FTE).

ПРИМЕНЕНИЕ

Особенно подходит для фиксированной коррекции коэффициента мощности как, например, коррекции коэффициента мощности холостого хода трансформаторов или фиксированной коррекции коэффициента мощности двигателей.

УСТАНОВКА

Установка должна быть выполнена с использованием соответствующих крепежных отверстий размером 8x10 , размещенных на кронштейнах у основания корпуса.

Для обеспечения защиты батарей FT, необходимо предусмотреть установку устройства в начальной секции линии энергоснабжения.

FTE

Соединение должно быть выполнено с помощью проводов к анкерным клеммам. Эксплуатация на открытом воздухе (IP 54)

The connection must be made to the anchoring terminals with cables. Outdoor service (IP 54)

FT

Соединение должно быть выполнено с помощью проводов к анкерным клеммам. Для эксплуатации в закрытом помещении (IP 30)

The connection must be made to the anchoring terminals with cables. Indoor service (IP 30)

CONSTRUCTION TECHNOLOGY

The FT series three-phase capacitors consist of PRT-type three-phase elements, connected in parallel and inserted in a casing made of sturdy sheet steel painted with epoxy resins in the colour RAL 7035.

The special construction features of this casing ensure better dissipation of the heat generated inside it and an improvement in the working conditions of the capacitive units they contain.

The casing is equipped with brackets for fixing to the ground and an outer cover that ensures an IP30 (FT) or IP54 (FTE) protection rating.

USES

Especially suited for fixed power factor correction, such as no load p.f. correction of transformers or fixed p.f. correction of motors.

INSTALLATION

nstallation must be performed using the 8x10 fixing slots on the brackets at the base of the casing.

For the protection of the FT batteries, it is necessary to have a device upstream from the power supply line.

Пожалуйста, обратите внимание на то, что минимальное количество для производства модели FTE составляет 50 шт.

The FTE type can be realized only on a minimum quantity of 50 pcs.

Смотрите раздел «РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ПРОДУКТА» на стр. 20

carefully check "GUIDE TO THE CHOISE OF THE PRODUCT" pag 20

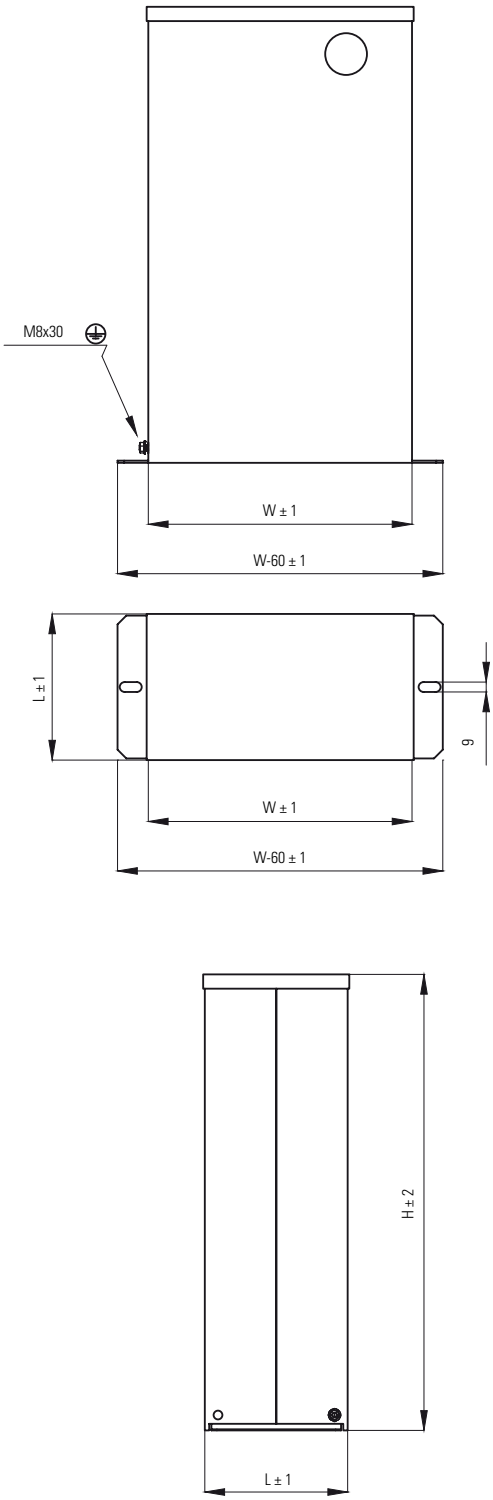
КОД *REFERENCE*	kvar	V	A	µF	РАЗМЕРЫ / *DIMENSIONS*			УПАКОВКА шт *PACKING PCS*
					W (mm)	Ø (mm)	H (mm)	
FT.2310	10.0	230	25.12	600	190	130	415	1
FT.2315	15.0	230	37.68	900	300	130	415	1
FT.2330	30.0	230	75.40	1800	410	130	415	1
FT.4010	10.0	400	14.40	200	190	130	415	1
FT.4012	12.5	400	18.00	250	190	130	415	1
FT.4015	15.0	400	21.67	300	190	130	415	1
FT.4020	20.0	400	28.90	400	190	130	415	1
FT.4025	25.0	400	36.12	500	190	130	415	1
FT.4030	30.0	400	43.35	600	300	130	415	1
FT.4040	40.0	400	57.80	800	300	130	415	1
FT.4050	50.0	400	72.25	1000	300	130	415	1
FT.4075	75.0	400	108.39	1493	410	130	415	1
FT.4100	100.0	400	144.06	1990	520	130	415	1
FT.4110	10.0	415	13.93	184	190	130	415	1
FT.4112	12.5	415	17.41	231	190	130	415	1
FT.4115	15.0	415	20.90	277	190	130	415	1
FT.4120	20.0	415	27.86	370	190	130	415	1
FT.4125	25.0	415	34.82	462	190	130	415	1
FT.4130	30.0	415	41.79	555	300	130	415	1
FT.4140	40.0	415	55.71	740	300	130	415	1
FT.4150	50.0	415	69.64	924	300	130	415	1
FT.4175	75.0	415	104.00	1387	410	130	415	1
FT.41100	100.0	415	139.00	1849	520	130	415	1
FT.4410	10.0	440	13.13	164	190	130	415	1
FT.4412	12.5	440	16.40	205	190	130	415	1
FT.4415	15.0	440	19.70	246	190	130	415	1
FT.4420	20.0	440	26.20	329	190	130	415	1
FT.4425	25.0	440	32.80	411	190	130	415	1
FT.4430	30.0	440	39.40	493	190	130	415	1
FT.4440	40.0	440	52.50	658	300	130	415	1
FT.4450	50.0	440	65.70	822	300	130	415	1
FT.4475	75.0	440	98.56	1233	410	130	415	1
FT.44100	100.0	440	131.38	1644	520	130	415	1
FT.4810	10.0	480	12.04	138	190	130	415	1
FT.4812	12.5	480	15.05	173	190	130	415	1
FT.4815	15.0	480	18.06	207	190	130	415	1
FT.4820	20.0	480	24.08	276	190	130	415	1
FT.4825	25.0	480	30.10	346	190	130	415	1
FT.4830	30.0	480	36,13	415	300	130	415	1
FT.4840	40.0	480	48.17	553	300	130	415	1
FT.4850	50.0	480	60.21	691	300	130	415	1
FT.4875	75.0	480	90.32	1037	410	130	415	1
FT.48100	100.0	480	120.42	1382	520	130	415	1
FT.5210	10.0	525	11.01	116	190	130	415	1
FT.5212	12.5	525	13.76	144	190	130	415	1
FT.5215	15.0	525	16.52	173	190	130	415	1
FT.5220	20.0	525	22.00	231	190	130	415	1
FT.5225	25.0	525	27.53	289	190	130	415	1
FT.5230	30.0	525	33.00	347	300	130	415	1
FT.5240	40.0	525	44.00	462	300	130	415	1
FT.5250	50.0	525	55.00	578	300	130	415	1
FT.5275	75.0	525	82.58	867	410	130	415	1
FT.52100	100.0	525	110.10	1155	520	130	415	1

Описанное оборудование в любое время может быть пересмотрено или улучшено. Описания и приведенные данные в каталоге не обладают никакой договорной силой.

Technical data and descriptions in the pubblication are accurate, to the best of our knoweledge, but no liabilities for errors, omissions or contingencies arising therefrom are accepted.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		*TECHNICAL PARTICULARS*
Номинальное напряжение (Un)	230 - 400 - 415 - 440 - 480 - 525 V	*Rated voltage (Un)*
Номинальная частота	50 Hz (60 Hz по запросу) - *50 Hz (60 Hz on request)*	*Rated frequency*
Допускаемое отклонение емкости	- 5% ÷ + 10%	*Tolerance on capacitance*
Класс температуры	- 25 ° C / + 55 ° C	*Temperature class*
Диэлектрические потери	≤ 0,2 W/kvar	*Dielectric losses*
Общие потери (на клеммах)	≤ 0,5 W/kvar	*Total losses (at the terminals)*
Уровень изоляции	3/15 kV Ue ≤ 660 Vac	*Insulation level*
Максимально допустимый ток	1,5 In	*Max. permitted current*
Максимальное пиковое значение переходного процесса тока	≤ 200 In	*Maximum peak value of the current transient*
Испытание напряжения между клеммами	2,15 Un для 2'' - *2.15 Un for 2''*	*Voltage test between the terminals*
Испытание напряжения между клеммами и контейнером	3 KV для 10'' / 3 KV per 10''	*Voltage test between the terminals and contanier*
Клеммы	3 винта M8 / *3 M8 screws*	*Terminals*
Разрядные резисторы	Внешние (снижение до 75 V в течение 3 мин) *External (reduction to 75 V within 3 min)*	*Discharge resistors*
Продолжительность работы	Постоянное - *Continuous*	*Service*
Установка	Внутренняя - *Indoor*	*Installation*
Охлаждение	Атмосферный воздух - *Natural*	*Cooling*
Максимально допустимая влажность	80%	*Max permissible humidity*
Высота	≤ 2000 (м над уровня моря - *m a.s.l.*)	*Altitude*
Степень защиты	IP 30 с защитной крышкой - *IP 30 with protection cover*	*Degree of protection*
Предполагаемый срок эксплуатации	>100.000 ч (класс D) - >130.000 ч (класс C) >100.000 h (classe D) - >130.000 h (classe C)	*Expected life*
Фиксация	Вертикальное с помощью отверстий на кронштейне *Vertical with slotted brackets*	*Fixing*
Нормативная документация	CEI EN 60831-1/2, IEC 60831-1/2	*Reference standards*
Количество операций переключения	Максимум 5000 переключений в год, в соответствии с нормативой IEC 60831-1 *Max 5000 switchings per year according to IEC 60831-1*	*Number of switching operation*

Другие функции, доступные по запросу. *Other characteristics can be made on request.*



RGT

НЕСЪЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
FIXED EQUIPMENT

фиксированная коррекция коэффициента мощности

fixed power-factor

Описанное оборудование в любое время может быть пересмотрено или улучшено. Описания и приведенные данные в каталоге не обладают никакой договорной силой.

Technical data and descriptions in the pubblication are accurate, to the best of our knoweledge, but no liabilities for errors, omissions or contingencies arising therefrom are accepted.

Смотрите раздел «РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ПРОДУКТА» на стр. 20

carefully check "GUIDE TO THE CHOISE OF THE PRODUCT" pag 20

ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА
Несъемное оборудование коррекции коэффициента мощности серии RGT состоит из:

• **Металлического шкафа**, оснащенного ребрами воздушного охлаждения из прочного прессованного листового металла, подвергнутого процессу фосфатирования для антикоррозийной защиты и, в дальнейшем, окрашенного эпоксидной порошковой краской цвета RAL 7035.

• **РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ** мгновенного действия с предохранителями высокой отключающей способностью типа NHØØ.

• **КОНДЕНСАТОРОВ** серии PRT.

• Внутренних соединительных **КАБЕЛЕЙ** огнестойкого типа N07VK.

• **СИГНАЛЬНЫХ ЛАМП** с красным светом для щитов под напряжением.

ПРИМЕНЕНИЕ
Оборудование для стенного монтажа RGT специально разработано для фиксированной коррекции коэффициента мощности трансформаторов и подобного оборудования.

УСТАНОВКА
- Проверить затяжку клемм, болтов и крепежных деталей
- Следовать инструкциям по монтажу, подключению и периодическому техническому обслуживанию

CONSTRUCTION TECHNOLOGY
The fixed automatic power-factor correction equipment, RGT series is composed of:

• *Metal **CABINET** equipped with cooling fins, made of sturdy pressed sheet metal treated with a phosphating process to protect against corrosion and then painted with epoxy powders, colour RAL 7035.*

• *Fast-tripping **DISCONNECTING SWITCH** with high breaking capacity fuses, of NHØØ type.*

• *The PRT series **CAPACITORS**.*

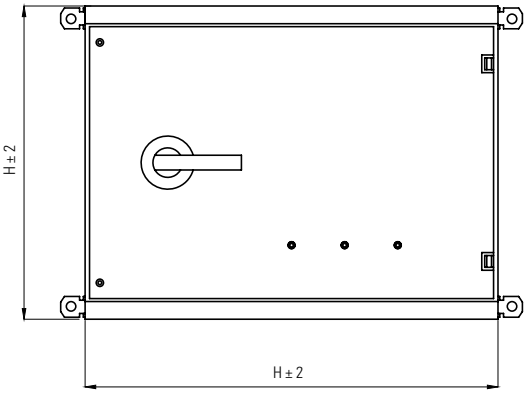
• *Internal connecting **CABLES** are flameproof type N07VK.*

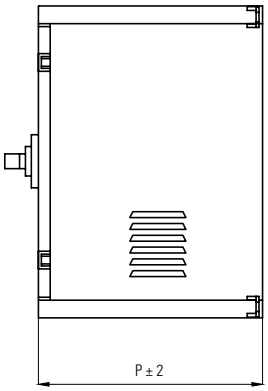
• *Red **INDICATOR LIGHTS** for live instrument panel.*

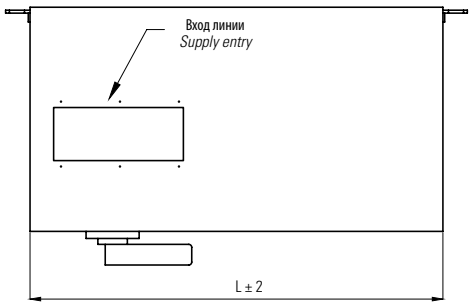
USES
The RGT series wall-mounting equipment is specifically designed for fixed power-factor correction of transformers and similar services.

INSTALLATION
- *Check correct terminals, bolts and nuts tightening*
- *Follow instructions related to installation, connection and periodical maintenance*

КОД *REFERENCE*	kvar	V	A	РАЗМЕРЫ / *DIMENSIONS*		
				W (mm)	L (mm)	H (mm)
RGT.4020	20	400	28.9	380	380	530
RGT.4025	25	400	36.1	380	380	530
RGT.4030	30	400	43.3	380	380	530
RGT.4040	40	400	57.7	380	380	530
RGT.4050	50	400	72.2	380	380	530
RGT.4060	60	400	86.6	380	380	530
RGT.4070	70	400	101.0	695	380	530
RGT.4120	20	415	27.9	380	380	530
RGT.4125	25	415	34.8	380	380	530
RGT.4130	30	415	41.8	380	380	530
RGT.4140	40	415	55.7	380	380	530
RGT.4150	50	415	69.6	380	380	530
RGT.4160	60	415	83.6	380	380	530
RGT.4170	70	415	97.5	695	380	530
RGT.4420	20	440	26.2	380	380	530
RGT.4425	25	440	32.8	380	380	530
RGT.4430	30	440	39.4	380	380	530
RGT.4440	40	440	52.5	380	380	530
RGT.4450	50	440	65.7	380	380	530
RGT.4460	60	440	78.8	380	380	530
RGT.4470	70	440	92.0	380	380	530
RGT.4820	20	480	24.1	380	380	530
RGT.4825	25	480	30.1	380	380	530
RGT.4830	30	480	36.1	380	380	530
RGT.4840	40	480	48.2	380	380	530
RGT.4850	50	480	60.2	380	380	530
RGT.4860	60	480	72.3	380	380	530
RGT.4870	70	480	84.3	380	380	530
RGT.5220	20	525	22.0	380	380	530
RGT.5225	25	525	27.53	380	380	530
RGT.5230	30	525	33.00	380	380	530
RGT.5240	40	525	44.00	380	380	530
RGT.5250	50	525	55.00	380	380	530
RGT.5260	60	525	66.00	380	380	530
RGT.5275	75	525	82.58	380	380	530







ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		*TECHNICAL PARTICULARS*
Номинальное напряжение (Un)	400 - 415 -440 - 480 - 525 V	*Rated voltage (Un)*
Номинальная частота	50 Hz (60 Hz по запросу) - *50 Hz (60 Hz on request)*	*Rated frequency*
Допускаемое отклонение емкости	- 5 % ÷ + 10 %	*Tolerance on capacitance*
Класс температуры	- 25° C / + 55° C	*Temperature class*
Установка емкостного блока	Вертикальная - *Vertical*	*Installation of the capacitive units*
Подача электроэнергии	Сверху - *From the top*	*Power supply entry*
Продолжительность работы	Постоянное - *Continuous*	*Service*
Ток короткого замыкания (*)	80 kA	*Short circuit current (*)*
Установка	Для установки на стене в непыльных помещениях *For wall-mounting indoors, in dust-free environments*	*Installation*
Вентиляция	Естественная: Воздух должен свободно циркулировать через вентиляционные лопасти *Natural. Air must be able to circulate freely through the ventilation fins*	*Ventilation*
Степень защиты закрытого щита	IP 30 (IP40/IP54 по запросу - *on request)*	*Degree of protection cabinet closed*
Степень защиты открытого щита	IP 00 (IP20 по запросу - *on request)*	*Degree of protection cabinet open*
Нормативная документация оборудования	CEI EN 60439-1, IEC 439-1 где применимо - *as far as applicable*	*Reference standards equipment*
Нормативная документация конденсаторов	CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2	*Reference standards capacitors*

Другие функции, доступные по запросу.
(*) Зависит от предохранителей

Other characteristics can be made on request.
(*) Conditioned by fuses.

RG1

НАСТЕННОЕ АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

WALL-MOUNTED AUTOMATIC EQUIPMENTS

автоматическая коррекция коэффициента мощности
automatic power-factor

Описанное оборудование в любое время может быть пересмотрено или улучшено. Описания и приведенные данные в каталоге не обладают никакой договорной силой.

Technical data and descriptions in the pubblication are accurate, to the best of our knoweledge, but no liabilities for errors, omissions or contingencies arising therefrom are accepted.

Смотрите раздел «РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ПРОДУКТА» на стр. 20

carefully check "GUIDE TO THE CHOISE OF THE PRODUCT" pag 20

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
Автоматическое оборудование для коррекции коэффициента мощности серии RG1 состоит из:

• **Металлического шкафа**, оснащенного ребрами воздушного охлаждения из прочного прессованного листового металла, подвергнутого процессу фосфатирования для антикоррозийной защиты и, в дальнейшем, окрашенного эпоксидной порошковой краской цвета RAL 7035.

• Основного магнитно-термического **ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ**.

• Трехполюсных **КОНТАКТОРОВ**, рассчитанных для вставки отдельных батарей. Их особенность заключается в том, что для ограничения пикового значения пускового тока вставки остаточных токов на резисторы, пусковые контакты ограничительных резисторов закрываются раньше главных контактов. Напряжение катушек 380Vac 50Hz (прочие значения напряжения по запросу).

• **КОНДЕНСАТОРОВ** серии PRT.

• Внутренних соединительных **КАБЕЛЕЙ** огнестойкого типа N07VK.

• **ЭЛЕКТРОННОГО РЕГУЛЯТОРА** автоматического пуска батарей и контроля cosφ.

ПРИМЕНЕНИЕ
Оборудование серии RG1 специально разработано для промышленной коррекции коэффициента мощности и предназначено для мелких потребителей.

УСТАНОВКА
- Проверить затяжку клемм, болтов и крепежных деталей
- Следовать инструкциям по монтажу, подключению и периодическому техническому обслуживанию.

CONSTRUCTION TECHNOLOGY
The automatic power-factor correction equipment, RG1 series is composed of:

*• Metal **CABINET** equipped with cooling fins, made of sturdy pressed sheet metal treated with a phosphating process to protect against corrosion and then painted with epoxy powders, colour RAL 7035.*

*• Main **CIRCUIT BREAKER**.*

*• Three-pole **CONTACTORS**, rated for connecting the single batteries. Their peculiarity lies in the fact that the insertion contactors of the limiting resistors close in advance of the main contactors to limit the current peak at the insertion of the residual currents. The coils are 380Vac 50Hz (other voltages on request).*

*• The PRT series **CAPACITORS**.*

*• Internal connecting **CABLES** are flameproof type N07VK.*

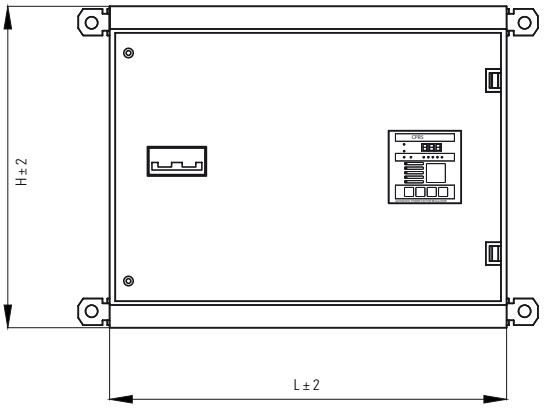
*• **ELECTRONIC REGULATOR** for automatic battery connection and cosφ control.*

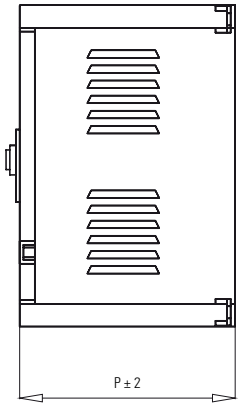
USES
The RG1 series equipment has been specifically designed for industrial power-factor correction for small-scale operations.

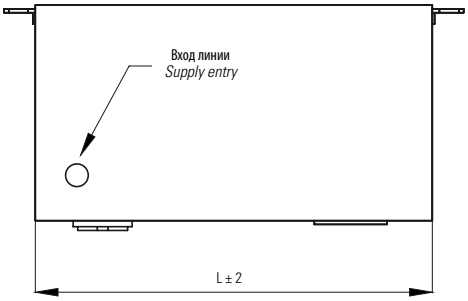
INSTALLATION
- Check correct terminals, bolts and nuts tightening
- Follow instructions related to installation, connection and periodical maintenance

КОД *REFERENCE*	kvar	V	A	МОЩНОСТЬ БАТАРЕИ *POWER OUTPUT PER BATTERY*				СТУПЕНИ *STEPS*	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ *SWITCH*	РАЗМЕРЫ/ *DIMENSIONS*		
										L (mm)	P (mm)	H (mm)
RG1.4007	7.5	400	10.80	2.5	5			3	25	530	285	425
RG1.4012	12.5	400	18.00	2.5	5	5		5	32	530	285	425
RG1.4017	17.5	400	25.30	2.5	5	10		7	40	530	285	425
RG1.4020	20.0	400	28.90	5	5	10		4	40	530	285	425
RG1.4025	25.0	400	36.10	5	10	10		5	50	530	285	425
RG1.4030	30.0	400	43.30	5	5	10	10	6	60	530	285	425
RG1.4035	35.0	400	50.50	5	10	20		7	80	530	285	425
RG1.4050	50.0	400	72.20	10	20	20		5	100	530	285	425
RG1.4107	7.5	415	10.45	2.5	5			3	25	530	285	425
RG1.4112	12.5	415	17.41	2.5	5	5		5	32	530	285	425
RG1.4117	17.5	415	24,37	2.5	5	10		7	40	530	285	425
RG1.4120	20.0	415	27.86	5	5	10		4	40	530	285	425
RG1.4125	25.0	415	34.82	5	10	10		5	50	530	285	425
RG1.4130	30.0	415	41.79	5	5	10	10	6	60	530	285	425
RG1.4135	35.0	415	48.75	5	10	20		7	80	530	285	425
RG1.4150	50.0	415	69.64	10	20	20		5	100	530	285	425
RG1.4407	7.5	440	9.80	2.5	5			3	25	530	285	425
RG1.4412	12.5	440	16.40	2.5	5	5		5	25	530	285	425
RG1.4417	17.5	440	23.00	2.5	5	10		7	40	530	285	425
RG1.4420	20.0	440	26.20	5	5	10		4	40	530	285	425
RG1.4425	25.0	440	32.80	5	10	10		5	50	530	285	425
RG1.4430	30.0	440	39.40	5	5	10	10	6	60	530	285	425
RG1.4435	35.0	440	45.90	5	10	20		7	80	530	285	425
RG1.4450	50.0	440	65.60	10	20	20		5	100	530	285	425
RG1.4460	60.0	440	78.70	10	20	30		6	100	530	285	425
RG1.4807	7.5	480	9.03	2.5	5			3	25	530	285	425
RG1.4812	12.5	480	15.05	2.5	5	5		5	25	530	285	425
RG1.4817	17.5	480	21.07	2.5	5	10		7	32	530	285	425
RG1.4820	20.0	480	24.08	5	5	10		4	40	530	285	425
RG1.4825	25.0	480	30.11	5	10	10		5	50	530	285	425
RG1.4830	30.0	480	36.13	5	5	10	10	6	60	530	285	425
RG1.4835	35.0	480	42.15	5	10	20		7	80	530	285	425
RG1.4850	50.0	480	60.21	10	20	20		5	100	530	285	425
RG1.5207	7.5	525	7.88	2.5	5			3	25	530	285	425
RG1.5212	12.5	525	13.14	2.5	5	5		5	25	530	285	425
RG1.5217	17.5	525	18.39	2.5	5	10		7	32	530	285	425
RG1.5220	20.0	525	21.02	5	5	10		4	40	530	285	425
RG1.5225	25.0	525	26.27	5	10	10		5	50	530	285	425
RG1.5230	30.0	525	31.53	5	5	10	10	6	50	530	285	425
RG1.5235	35.0	525	36.78	5	10	20		7	60	530	285	425
RG1.5250	50.0	525	52.55	10	20	20		5	80	530	285	425

Вход линии
Supply entry







ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ — *TECHNICAL PARTICULARS*

Номинальное напряжение (Un)	400 - 415 -440 - 480 - 525 V	*Rated voltage (Un)*
Номинальная частота	50 Hz (60 Hz по запросу) - *50 Hz (60 Hz on request)*	*Rated frequency*
Допускаемое отклонение емкости	- 5 % ÷ + 10 %	*Tolerance on capacitance*
Класс температуры	- 25° C / + 50° C	*Temperature class*
Установка емкостного блока	Вертикальная - *Vertical*	*Installation of the capacitive units*
Подача электроэнергии	Сверху - *From the top*	*Power supply entry*
Продолжительность работы	Постоянное - *Continuous*	*Service*
Ток короткого замыкания	10÷15 kA за 1 секунду - *for 1 second*	*Short circuit current*
Установка	Для установки на стене в непыльных помещениях *For wall-mounting indoors, in dust-free environments*	*Installation*
Вентиляция	Естественная: Воздух должен свободно циркулировать через вентиляционные лопастие *Natural. Air must be able to circulate freely through the ventilation fins*	*Ventilation*
Степень защиты закрытого щита	IP 30 (IP40/IP54 по запросу - *on request)*	*Degree of protection cabinet closed*
Степень защиты открытого щита	IP 00 (IP20 по запросу - *on request)*	*Degree of protection cabinet open*
Нормативная документация оборудования	CEI EN 60439-1, IEC 439-1 где применим - *as far as applicable*	*Reference standards equipment*
Нормативная документация конденсаторов	CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2	*Reference standards capacitors*

Другие функции, доступные по запросу. — *Other characteristics can be made on request.*

НАСТЕННОЕ АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

RG2

WALL-MOUNTED AUTOMATIC EQUIPMENTS

автоматическая коррекция коэффициента мощности
automatic power-factor

Описанное оборудование в любое время может быть пересмотрено или улучшено. Описания и приведенные данные в каталоге не обладают никакой договорной силой.

Technical data and descriptions in the pubblication are accurate, to the best of our knoweledge, but no liabilities for errors, omissions or contingencies arising therefrom are accepted.

Смотрите раздел «РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ПРОДУКТА» на стр. 20

carefully check "GUIDE TO THE CHOISE OF THE PRODUCT" pag 20

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
Автоматическое оборудование для коррекции коэффициента мощности серии RG2 состоит из:

• **Металлического шкафа**, оснащенного ребрами воздушного охлаждения из прочного прессованного листового металла, подвергнутого процессу фосфатирования для антикоррозийной защиты и, в дальнейшем, окрашенного эпоксидной порошковой краской цвета RAL 7035.

• **ГЛАВНЫЙ ТРЕХПОЛЮСНЫЙ РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ** с блокировкой двери.

• Наборы с тремя **ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ** типа DIII или NH00 кривая gG с высокой отключающей способностью, рассчитанных на емкостные батареи.

• Трехполюсных **КОНТАКТОРОВ**, рассчитанных для вставки отдельных батарей. Их особенность заключается в том, что для ограничения пикового значения пускового тока вставки остаточных токов на резисторы, пусковые контакты ограничительных резисторов закрываются раньше главных контактов. Напряжение катушек 380Vac 50Hz (прочие значения напряжения по запросу).

• **КОНДЕНСАТОРЫ** типа PRT.

• Внутренних соединительных **КАБЕЛЕЙ** огнестойкого типа N07VK.

• Медные **СТЕРЖНИ** 30x5 мм.

• **ЭЛЕКТРОННОГО РЕГУЛЯТОРА** автоматического пуска батарей и контроля cosφ.

ПРИМЕНЕНИЕ
Оборудование серии RG2 специально разработано для промышленной коррекции коэффициента мощности и предназначено для средних потребителей.

УСТАНОВКА
- Проверить затяжку клемм, болтов и крепежных деталей
- Следовать инструкциям по монтажу, подключению и периодическому техническому обслуживанию

CONSTRUCTION TECHNOLOGY
The automatic power-factor correction equipment, RG2 series is composed of:

• *Metal **CABINET** equipped with cooling fins, made of sturdy pressed sheet metal treated with a phosphating process to protect against corrosion and then painted with epoxy powders, colour RAL 7035.*

• *Main three-pole **DISCONNECTING SWITCH** interlocked with the door.*

• *Sets of three **FUSES** type DIII or NH00 curve gG with a high breaking capacity, rated to protect the capacitor banks.*

• *Three-pole **CONTACTORS**, rated for connecting the single batteries. Their peculiarity lies in the fact that the insertion contactors of the limiting resistors close in advance of the main contactors to limit the current peak at the insertion of the residual currents. The coils are 380Vac 50Hz (other voltages on request).*

• *The PRT series **CAPACITORS**.*

• *Internal connecting **CABLES** are flameproof type N07VK.*

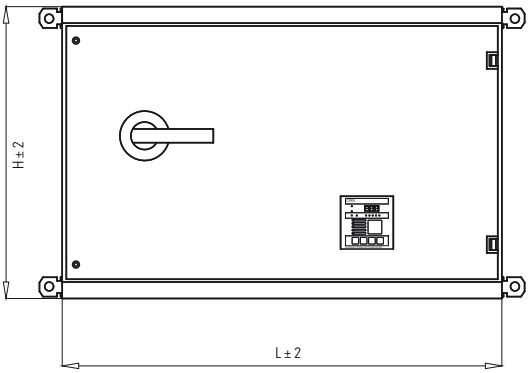
• *Copper **BARS** size 30x5 mm*

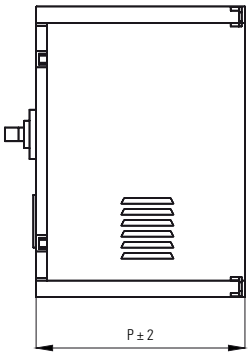
• ***ELECTRONIC REGULATOR** for automatic battery connection and cosφ control.*

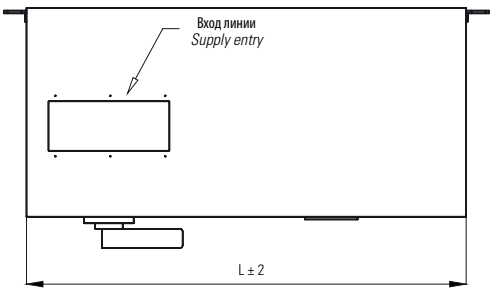
USES
The RG2 series equipment has been specifically designed for industrial power-factor correction for medium-scale operations.

INSTALLATION
- *Check correct terminals, bolts and nuts tightening*
- *Follow instructions related to installation, connection and periodical maintenance*

КОД *REFERENCE*	kvar	V	A	МОЩНОСТЬ БАТАРЕИ *POWER OUTPUT PER BATTERY*							СТУПЕНИ *STEPS*	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ *SWITCH*	РАЗМЕРЫ / *DIMENSIONS* L (mm)	P (mm)	H (mm)
RG2.4060	60.0	400	86.6	10	10	20	20				6	250	595	385	535
RG2.4070	70.0	400	101.0	10	20	20	20				7	250	595	385	535
RG2.4080	80.0	400	115.5	20	20	20	20				4	250	595	385	535
RG2.4100	100.0	400	144.3	20	20	20	20	20			5	250	595	385	535
RG2.4125	125.0	400	180.4	25	25	25	25	25			5	400	595	385	535
RG2.4150	150.0	400	216.5	25	25	25	25	25	25		6	400	800	385	535
RG2.4175	175.0	400	252.6	25	25	25	25	25	25	25	7	400	800	385	535
RG2.4160	60.0	415	83.6	10	10	20	20				6	250	595	385	535
RG2.4170	70.0	415	97.5	10	20	20	20				7	250	595	385	535
RG2.4180	80.0	415	111.4	20	20	20	20				4	250	595	385	535
RG2.41100	100.0	415	139.3	20	20	20	20	20			5	250	595	385	535
RG2.41125	125.0	415	174.1	25	25	25	25	25			5	400	595	385	535
RG2.41150	150.0	415	208.9	25	25	25	25	25	25		6	400	800	385	535
RG2.41175	175.0	415	243.8	25	25	25	25	25	25	25	7	400	800	385	535
RG2.4470	70.0	440	91.9	10	20	20	20				7	250	595	385	535
RG2.4480	80.0	440	105.0	10	20	20	30				4	250	595	385	535
RG2.4490	90.0	440	118.1	10	20	30	30				9	250	595	385	535
RG2.44100	100.0	440	131.2	10	20	20	20	30			5	400	595	385	535
RG2.44120	120.0	440	157.7	10	20	30	30	30			12	400	595	385	535
RG2.44150	150.0	440	196.8	10	20	30	30	30	30		15	400	800	385	535
RG2.44180	180.0	440	236.5	10	20	30	30	30	30	30	18	400	800	385	535
RG2.44210	210.0	440	276.0	30	30	30	30	30	30	30	7	400	800	385	535
RG2.4860	60.0	480	72.3	10	10	20	20				6	250	595	385	535
RG2.4870	70.0	480	84.3	10	20	20	20				7	250	595	385	535
RG2.4880	80.0	480	96.3	20	20	20	20				4	250	595	385	535
RG2.48100	100.0	480	120.4	20	20	20	20	20			5	250	595	385	535
RG2.48125	125.0	480	150.5	25	25	25	25	25			5	400	595	385	535
RG2.48150	150.0	480	180.6	25	25	25	25	25	25		6	400	800	385	535
RG2.48175	175.0	480	210.7	25	25	25	25	25	25	25	7	400	800	385	535
RG2.5260	60.0	525	63.1	10	10	20	20				6	250	595	385	535
RG2.5270	70.0	525	73.6	10	20	20	20				7	250	595	385	535
RG2.5280	80.0	525	84.1	20	20	20	20				4	250	595	385	535
RG2.52100	100.0	525	105.1	20	20	20	20	20			5	250	595	385	535
RG2.52125	125.0	525	131.4	25	25	25	25	25			5	250	595	385	535
RG2.52150	150.0	525	157.7	25	25	25	25	25	25		6	400	800	385	535
RG2.52175	175.0	525	183.9	25	25	25	25	25	25	25	7	400	800	385	535







ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ — *TECHNICAL PARTICULARS*

Номинальное напряжение (Un)	400 - 415 -440 - 480 - 525 V	*Rated voltage (Un)*
Номинальная частота	50 Hz (60 Hz по запросу) - *50 Hz (60 Hz on request)*	*Rated frequency*
Допускаемое отклонение емкости	- 5 % ÷ + 10 %	*Tolerance on capacitance*
Класс температуры	- 25° C / + 50° C	*Temperature class*
Установка емкостного блока	Вертикальная - *Vertical*	*Installation of the capacitive units*
Подача электроэнергии	Сверху - *From the top*	*Power supply entry*
Продолжительность работы	Постоянное - *Continuous*	*Service*
Ток короткого замыкания	10÷15 kA за 1 секунду - *for 1 second*	*Short circuit current*
Установка	Для установки на стене в непыльных помещениях *For wall-mounting indoors, in dust-free environments*	*Installation*
Вентиляция	Естественная: Воздух должен свободно циркулировать через вентиляционные лопастие *Natural. Air must be able to circulate freely through the ventilation fins*	*Ventilation*
Степень защиты закрытого щита	IP 30 (IP40/IP54 по запросу - *on request)*	*Degree of protection cabinet closed*
Степень защиты открытого щита	IP 00 (IP20 по запросу - *on request)*	*Degree of protection cabinet open*
Нормативная документация оборудования	CEI EN 60439-1, IEC 439-1 где применим - *as far as applicable*	*Reference standards equipment*
Нормативная документация конденсаторов	CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2	*Reference standards capacitors*

Другие функции, доступные по запросу. — *Other characteristics can be made on request.*

ERA

ОТДЕЛЬНОСТОЯЩЕЕ АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

FREESTANDING AUTOMATIC EQUIPMENTS

автоматическая коррекция коэффициента мощности
automatic power-factor

Описанное оборудование в любое время может быть пересмотрено или улучшено. Описания и приведенные данные в каталоге не обладают никакой договорной силой.

Technical data and descriptions in the pubblication are accurate, to the best of our knoweledge, but no liabilities for errors, omissions or contingencies arising therefrom are accepted.

Смотрите раздел «РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ПРОДУКТА» на стр. 20

carefully check "GUIDE TO THE CHOISE OF THE PRODUCT" pag 20

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
Автоматическое оборудование для коррекции коэффициента мощности серии ERA состоит из:

• **Металлического шкафа**, оснащенного ребрами воздушного охлаждения из прочного прессованного листового металла, подвергнутого процессу фосфатирования для антикоррозийной защиты и, в дальнейшем, окрашенного эпоксидной порошковой краской цвета RAL 7035.

• **ГЛАВНЫЙ ТРЕХПОЛЮСНЫЙ РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ** мгновенного действия с блокировкой двери.

• Наборы с тремя **ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ** типа DIII или NH00 кривая gG с высокой отключающей способностью, рассчитанных на емкостные батареи.

• Трехполюсных **КОНТАКТОРОВ**, рассчитанных для вставки отдельных батарей. Их особенность заключается в том, что для ограничения пикового значения пускового тока вставки остаточных токов на резисторы, пусковые контакты ограничительных резисторов закрываются раньше главных контактов. Напряжение катушек 110Vac 50Hz (прочие значения напряжения по запросу).

• **КОНДЕНСАТОРЫ** типа PRT.

• Внутренних соединительных **КАБЕЛЕЙ** огнестойкого типа N07VK.

• Медные **СТЕРЖНИ** 30x5 мм.

• **ЭЛЕКТРОННОГО РЕГУЛЯТОРА** автоматического пуска батарей и контроля cosφ.

• Принудительная **СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ** осуществляется с помощью специальных вентиляторов, установленных на верхней части шкафа, и управляется термостатом.

ПРИМЕНЕНИЕ
Отдельностоящее автоматическое оборудование серии ERA специально разработано для промышленной коррекции коэффициента мощности и предназначено для средних и больших потребителей.

УСТАНОВКА
- Проверить затяжку клемм, болтов и крепежных деталей
- Следовать инструкциям по монтажу, подключению и периодическому техническому обслуживанию

CONSTRUCTION TECHNOLOGY
The automatic power-factor correction equipment, ERA series is composed of:

• *Metal **CABINET** equipped with cooling fins, made of sturdy pressed sheet metal treated with a phosphating process to protect against corrosion and then painted with epoxy powders, colour RAL 7035.*

• *Main three-pole fast-tripping **DISCONNECTING SWITCH** interlocked with the door.*

• *Sets of three **FUSES** type DIII or NH00 curve gG with a high breaking capacity, sized to protect the capacitor banks.*

• *Three-pole **CONTACTORS**, sized for connecting the single batteries. Their peculiarity lies in the fact that the insertion contactors of the limiting resistors close in advance of the main contactors to limit the current peak at the insertion of the residual currents. The coils are 110Vac 50Hz (other voltages on request).*

• *The **CAPACITORS** are the PRT.*

• *Internal connecting **CABLES** are flameproof type N07VK.*

• *Copper **BARS** size 30x5 mm*

• ***ELECTRONIC REGULATOR** for automatic battery connection and cosφ control.*

• *Forced **VENTILATION SYSTEM** made with special, thermostat-operated fans installed on the top of the cabinet.*

USES
The automatic freestanding equipment, ERA series has been specifically designed for industrial power-factor correction for medium-large-scale operations.

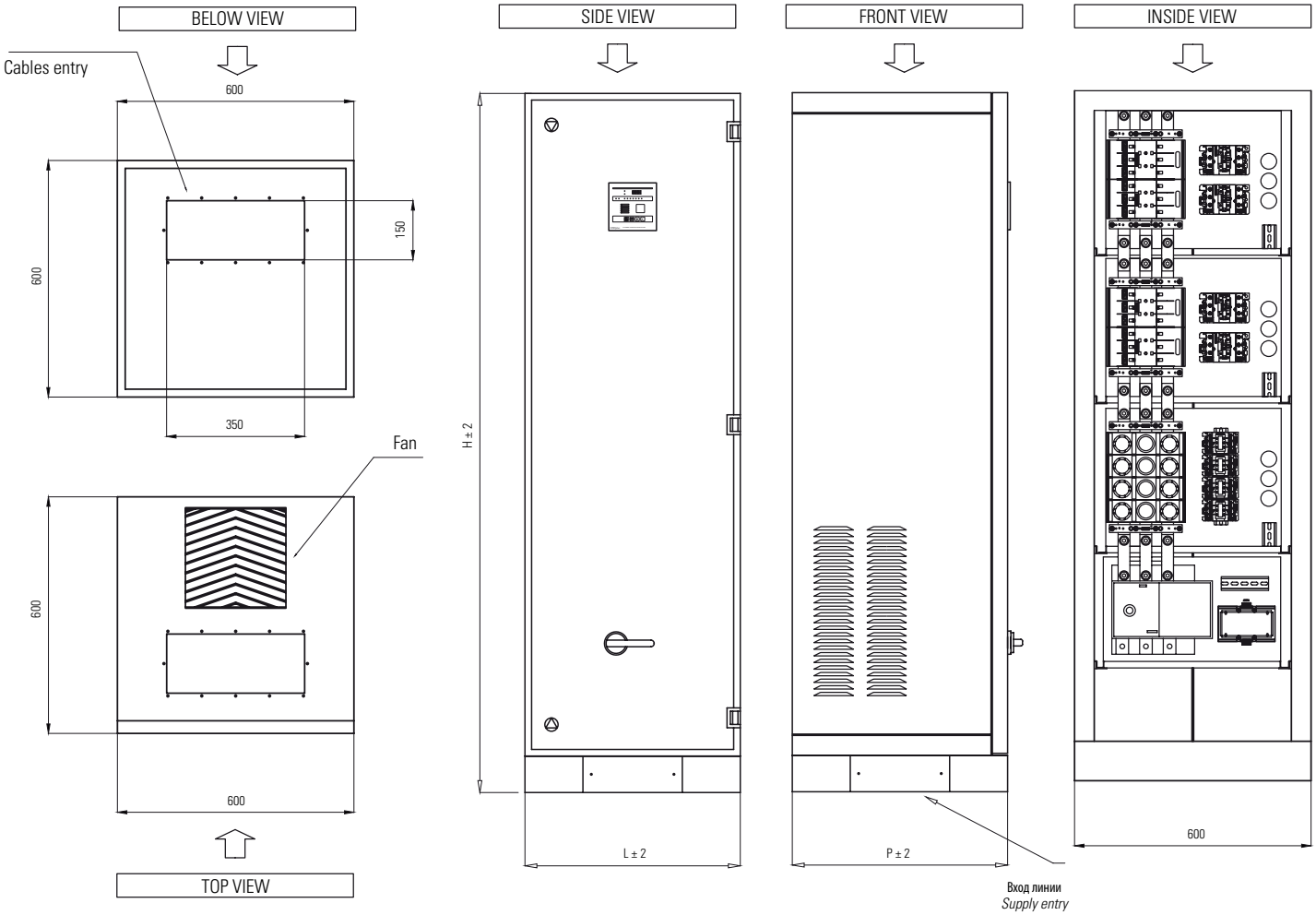
INSTALLATION
- *Check correct terminals, bolts and nuts tightening*
- *Follow instructions related to installation, connection and periodical maintenance*

КОД *REFERENCE*		kvar	V	A	МОЩНОСТЬ БАТАРЕИ *POWER OUTPUT PER BATTERY* (kvar)											СТУПЕНИ *STEPS*	РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ *DISCONNECTING SWITH*	РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ *CONNECTING CABLE SECT.*	РАЗМЕРЫ *DIMENSIONS*		
С разъединителем *with disconnecting switch*	Без разъединителя *without disconnecting switch*															A	MM2	L (mm)	P (mm)	H (mm)
ERA1.4012	**ERA10.4012**	125	400	180.2	25	25	25	50								5	630	120	600	600	1375
ERA1.4015	**ERA10.4015**	150	400	216.5	25	25	25	25	50							6	630	150	600	600	1375
ERA1.4017	**ERA10.4017**	175	400	252.6	25	25	25	50	50							7	630	185	600	600	1375
ERA1.4020	**ERA10.4020**	200	400	288.7	25	25	25	25	50	50						8	630	240	600	600	1375
ERA2.4022	**ERA20.4022**	225	400	324.8	25	25	25	50	50	50						9	630	240	600	600	1750
ERA2.4025	**ERA20.4025**	250	400	360.8	25	25	25	25	50	50	50					10	630	240	600	600	1750
ERA2.4027	**ERA20.4027**	275	400	396.9	25	25	25	50	50	50	50					11	630	2x150	600	600	1750
ERA2.4030	**ERA20.4030**	300	400	433.0	25	25	25	25	50	50	50	50				12	800	2x150	600	600	1750
ERA3.4032	**ERA30.4032**	325	400	469.1	25	25	25	50	50	50	50	50				13	800	2x150	600	600	2150
ERA3.4035	**ERA30.4035**	350	400	505.2	25	25	25	25	50	50	50	50	50			14	800	2x185	600	600	2150
ERA3.4037	**ERA30.4037**	375	400	541.3	25	25	25	50	50	50	50	50	50			15	1000	2x185	600	600	2150
ERA3.4040	**ERA30.4040**	400	400	577.4	25	25	25	25	50	50	50	50	50	50		16	1000	2x185	600	600	2150
ERA1.4112	**ERA10.4112**	125	415	174.1	25	25	25	50								5	630	120	600	600	1375
ERA1.4115	**ERA10.4115**	150	415	208.9	25	25	50	50								6	630	150	600	600	1375
ERA1.4117	**ERA10.4117**	175	415	243.7	25	25	25	50	50							7	630	185	600	600	1375
ERA1.4120	**ERA10.4120**	200	415	278.5	25	25	25	25	50	50						8	630	240	600	600	1375
ERA2.4122	**ERA20.4122**	225	415	313.4	25	25	25	50	50	50						9	630	240	600	600	1750
ERA2.4125	**ERA20.4125**	250	415	348.2	25	25	25	25	50	50	50					10	630	240	600	600	1750
ERA2.4127	**ERA20.4127**	275	415	383.0	25	25	25	50	50	50	50					11	630	2x150	600	600	1750
ERA2.4130	**ERA20.4130**	300	415	417.8	25	25	25	25	50	50	50	50				12	800	2x150	600	600	1750
ERA3.4132	**ERA30.4132**	325	415	452.6	25	25	25	50	50	50	50	50				13	800	2x150	600	600	2150
ERA3.4135	**ERA30.4135**	350	415	487.5	25	25	25	25	50	50	50	50	50			14	800	2x185	600	600	2150
ERA3.4137	**ERA30.4137**	375	415	522.3	25	25	25	50	50	50	50	50	50			15	1000	2x185	600	600	2150
ERA3.4140	**ERA30.4140**	400	415	557.1	25	25	25	25	50	50	50	50	50	50		16	1000	2x185	600	600	2150
ERA1.4412	**ERA10.4412**	120	440	157.7	30	30	30	30								4	630	120	600	600	1375
ERA1.4415	**ERA10.4415**	150	440	197.1	30	30	30	60								5	630	120	600	600	1375
ERA1.4418	**ERA10.4418**	180	440	236.5	30	30	30	30	60							6	630	150	600	600	1375
ERA1.4421	**ERA10.4421**	210	440	275.9	30	30	30	60	60							7	630	185	600	600	1375
ERA1.4424	**ERA10.4424**	240	440	315.4	30	30	30	30	60	60						8	630	240	600	600	1375
ERA2.4427	**ERA20.4427**	270	440	354.8	30	30	30	60	60	60						9	630	240	600	600	1750
ERA2.4430	**ERA20.4430**	300	440	394.2	30	30	30	30	60	60	60					10	630	240	600	600	1750
ERA2.4433	**ERA20.4433**	330	440	433.6	30	30	30	60	60	60	60					11	800	2x150	600	600	1750
ERA2.4436	**ERA20.4436**	360	440	473.1	30	30	30	30	60	60	60	60				12	800	2x150	600	600	1750
ERA3.4439	**ERA30.4439**	390	440	512.5	30	30	30	60	60	60	60	60				13	1000	2x150	600	600	2150
ERA3.4442	**ERA30.4442**	420	440	551.9	30	30	30	30	60	60	60	60	60			14	1000	2x185	600	600	2150
ERA3.4445	**ERA30.4445**	450	440	591.3	30	30	30	60	60	60	60	60	60			15	1000	2x185	600	600	2150
ERA3.4448	**ERA30.4448**	480	440	630.7	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60		16	1000	2x185	600	600	2150
ERA1.4812	**ERA10.4812**	120	480	144.6	30	30	30	30								4	630	120	600	600	1375
ERA1.4815	**ERA10.4815**	150	480	180.7	30	30	30	60								5	630	120	600	600	1375
ERA1.4818	**ERA10.4818**	180	480	216.9	30	30	60	60								6	630	150	600	600	1375
ERA1.4821	**ERA10.4821**	210	480	252.9	30	30	30	60	60							7	630	185	600	600	1375
ERA1.4824	**ERA10.4824**	240	480	289.0	30	30	30	30	60	60						8	630	240	600	600	1375
ERA2.4827	**ERA20.4827**	270	480	325.1	30	30	30	60	60	60						9	630	240	600	600	1750
ERA2.4830	**ERA20.4830**	300	480	361.3	30	30	30	30	60	60	60					10	800	240	600	600	1750
ERA2.4833	**ERA20.4833**	330	480	397.4	30	30	30	60	60	60	60					11	800	2x150	600	600	1750
ERA2.4836	**ERA20.4836**	360	480	433.5	30	30	30	30	60	60	60	60				12	800	2x150	600	600	1750
ERA3.4839	**ERA30.4839**	390	480	469.6	30	30	30	60	60	60	60	60				13	1000	2x150	600	600	2150
ERA3.4842	**ERA30.4842**	420	480	505.8	30	30	30	30	60	60	60	60	60			14	1000	2x185	600	600	2150
ERA3.4845	**ERA30.4845**	450	480	541.9	30	30	30	60	60	60	60	60	60			15	1000	2x185	600	600	2150
ERA3.4848	**ERA30.4848**	480	480	578.1	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60		16	1000	2x185	600	600	2150
ERA1.5212	**ERA10.5212**	120	525	126.1	30	30	30	30								4	630	120	600	600	1375
ERA1.5215	**ERA10.5215**	150	525	157.6	30	30	30	60								5	630	120	600	600	1375
ERA1.5218	**ERA10.5218**	180	525	189.2	30	30	60	60								6	630	150	600	600	1375
ERA1.5221	**ERA10.5221**	210	525	220.7	30	30	30	60	60							7	630	185	600	600	1375
ERA1.5224	**ERA10.5224**	240	525	252.2	30	30	30	30	60	60						8	630	240	600	600	1375
ERA2.5227	**ERA20.5227**	270	525	283.8	30	30	30	60	60	60						9	630	240	600	600	1750
ERA2.5230	**ERA20.5230**	300	525	315.3	30	30	30	30	60	60	60					10	630	240	600	600	1750
ERA2.5233	**ERA20.5233**	330	525	346.8	30	30	30	60	60	60	60					11	630	2x150	600	600	1750
ERA2.5236	**ERA20.5236**	360	525	378.3	30	30	30	30	60	60	60	60				12	630	2x150	600	600	1750
ERA3.5239	**ERA30.5239**	390	525	409.9	30	30	30	60	60	60	60	60				13	800	2x150	600	600	2150
ERA3.5242	**ERA30.5242**	420	525	546.5	30	30	30	30	60	60	60	60	60			14	800	2x185	600	600	2150
ERA3.5245	**ERA30.5245**	450	525	472.9	30	30	30	60	60	60	60	60	60			15	1000	2x185	600	600	2150
ERA3.5548	**ERA30.5548**	480	550	504.6	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60		16	1000	2x185	600	600	2150

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		*TECHNICAL PARTICULARS*
Номинальное напряжение (Un)	400 - 415 -440 - 480 - 525 V	*Rated voltage (Un)*
Номинальная частота	50 Hz (60 Hz по запросу) - *50 Hz (60 Hz on request)*	*Rated frequency*
Допускаемое отклонение емкости	- 5 % ÷ + 10 %	*Tolerance on capacitance*
Класс температуры	- 25° C / + 50° C	*Temperature class*
Установка емкостного блока	Вертикальная - *Vertical*	*Installation of the capacitive units*
Подача электроэнергии	Сверху - *From the top*	*Power supply entry*
Продолжительность работы	Постоянное - *Continuous*	*Service*
Ток короткого замыкания	30 kA за 1 секунду - *for 1 second*	*Short circuit current*
Установка	Для установки на стене в непыльных помещениях *For wall-mounting indoors, in dust-free environments*	*Installation*
Вентиляция	Естественная: Воздух должен свободно циркулировать через вентиляционные лопастие *Natural. Air must be able to circulate freely through the ventilation fins*	*Ventilation*
Степень защиты закрытого щита	IP 30 (IP40/IP54 по запросу - *on request)*	*Degree of protection cabinet closed*
Степень защиты открытого щита	IP 00 (IP20 по запросу - *on request)*	*Degree of protection cabinet open*
Нормативная документация оборудования	CEI EN 60439-1, IEC 439-1 где применим - *as far as applicable*	*Reference standards equipment*
Нормативная документация конденсаторов	CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2	*Reference standards capacitors*

Другие функции, доступные по запросу.

Other characteristics can be made on request.



АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ С ФИЛЬТРАМИ

AUTOMATIC EQUIPMENT WITH FILTERS

ERAF

автоматическая коррекция коэффициента мощности

automatic power-factor

Описанное оборудование в любое время может быть пересмотрено или улучшено. Описания и приведенные данные в каталоге не обладают никакой договорной силой.

Technical data and descriptions in the pubblication are accurate, to the best of our knoweledge, but no liabilities for errors, omissions or contingencies arising therefrom are accepted.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
Автоматическое оборудование для коррекции коэффициента мощности серии ERAF состоит из:

• **Металлического шкафа**, оснащенного ребрами воздушного охлаждения из прочного прессованного листового металла, подвергнутого процессу фосфатирования для антикоррозийной защиты и, в дальнейшем, окрашенного эпоксидной порошковой краской цвета RAL 7035.

• **ГЛАВНЫЙ ТРЕХПОЛЮСНЫЙ РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ** мгновенного действия с блокировкой двери.

• Наборы с тремя **ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ** типа NH00 кривая gG с высокой отключающей способностью, рассчитанных на емкостные батареи. Трехполюсных контакторов, рассчитанных для вставки отдельных батарей. Их особенность заключается в том, что для ограничения пикового значения пускового тока вставки остаточных токов на резисторы, пусковые контакты ограничительных резисторов закрываются раньше главных контактов. Напряжение катушек 110Vac 50Hz (прочие значения напряжения по запросу).

• **КОНДЕНСАТОРЫ** типа PRT с диэлектрическим превышением номинального размера.

• Внутренних соединительных **КАБЕЛЕЙ** огнестойкого типа N07VK.

• Медные **СТЕРЖНИ** 30x5 мм.

• **ЭЛЕКТРОННОГО РЕГУЛЯТОРА** автоматического пуска батарей и контроля cosφ.

• Принудительная **СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ** осуществляется с помощью специальных вентиляторов, установленных на верхней части шкафа, и управляется термостатом.

• **ДРОССЕЛЬНЫЙ ЗАТВОР** с сердечником из высококачественной шероховатой магнитной железной пластины для низких потерь.

Частота настройки 189Hz (p = 7%).
По запросу: 134Hz(p=14%) -210Hz(p=5.67%)

Непрерывное гармоническое искажение в допустимом токе : 30%In с 250 Hz и 15% In с 350Hz.

Линейность: 2In.

Максимальное гармоническое искажение в допустимом напряжении сети (полный коэффициент гармоник %) = 5%.

ПРИМЕНЕНИЕ
Отдельностоящее автоматическое оборудование серии ERAF специально разработано для промышленной коррекции коэффициента мощности и предназначено для средних и больших потребителей в сетях с присутствием гармонических искажений.

УСТАНОВКА
- Проверить затяжку клемм, болтов и крепежных деталей
- Следовать инструкциям по монтажу, подключению и периодическому техническому обслуживанию

Смотрите раздел «РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ПРОДУКТА» на стр. 20

carefully check "GUIDE TO THE CHOISE OF THE PRODUCT" pag 20

КОД *REFERENCE*	kvar	V	A	МОЩНОСТЬ БАТАРЕИ *POWER OUTPUT PER BATTERY*	СТУПЕНИ *STEPS*	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ *SWITCH*	РАЗМЕРЫ / *DIMENSIONS* L (mm)	P (mm)	H (mm)
ERAF.4010	100	400	144.3	25 25 50	4	250	650	600	2150
ERAF.4015	150	400	216.5	25 25 50 50	6	400	650	600	2150
ERAF.4020	200	400	288.7	25 25 50 50 50	8	400	1250	600	2150
ERAF.4025	250	400	360.8	50 50 50 50 50	5	630	1250	600	2150
ERAF.4030	300	400	433.0	50 50 50 50 50 50	6	800	1250	600	2150
ERAF.4035	350	400	505.2	50 50 50 50 50 50 50	7	800	1250	600	2150
ERAF.4040	400	400	577.4	50 50 50 50 50 50 50 50	8	1000	1250	600	2150
ERAF.4045	450	400	649.6	50 50 50 50 50 50 50 50 50	9	1000	1250	600	2150
ERAF.4050	500	400	721.7	50 50 50 50 50 50 50 50 50 50	10	1000	1850	600	2150

CONSTRUCTION TECHNOLOGY

The automatic power-factor correction equipment, ERAF series is composed of:

*• Metal **CABINET** equipped with cooling fins, made of sturdy pressed sheet metal treated with a phosphating process to protect against corrosion and then painted with epoxy powders, colour RAL 7035.*

*• Main three-pole fast-tripping **DISCONNECTING SWITCH** interlocked with the door.*

*• Sets of three **FUSES** type NH00 curve gG with a high breaking capacity, rated to protect the capacitor banks.*
Three-pole contactors, rated for connecting the single batteries. Their peculiarity lies in the fact that the insertion contactors of the limiting resistors close in advance of the main contactors to limit the current peak at the insertion of the residual currents. The coils are 110Vac 50Hz (other voltages on request).

*• Dielectrically oversized **CAPACITORS** of the "dry" type PRT.*

*• Internal connecting **CABLES** are flameproof type N07VK.*

*• Copper **BARS** size 30x5 mm*

*• **ELECTRONIC REGULATOR** for automatic battery connection and cosφ control.*

*• Forced **VENTILATION SYSTEM** made with special, thermostat-operated fans installed on the top of the cabinet.*

*• Blocking **REACTORS** made with a core of top-grade magnetic plate with low-loss oriented grain.*

Tuning frequency: 189Hz(p=7%);
on request: 134Hz(p=14%) -210Hz(p=5.67%).

Harmonic distortion in current permitted in continuous operation: 30%In at 250 Hz and 15% In at 350Hz.

Linearity: 2In.

Max harmonic distortion in voltage permitted in network (THD%)=5%.

USES

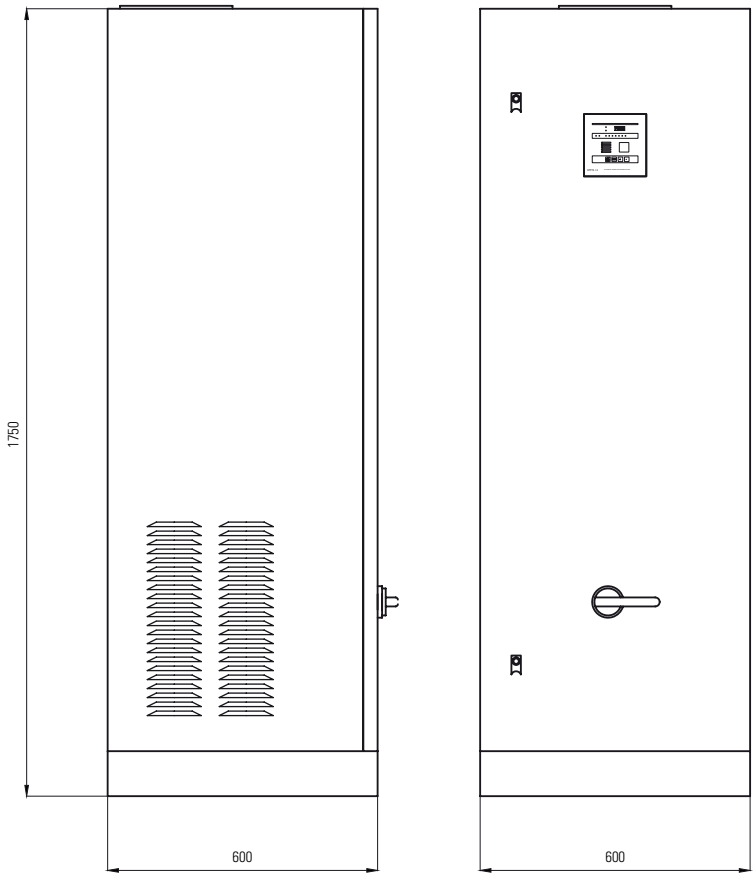
The automatic freestanding equipment, ERAF series has been specifically designed for industrial power-factor correction for medium-large-scale operations in networks with harmonic distortion.

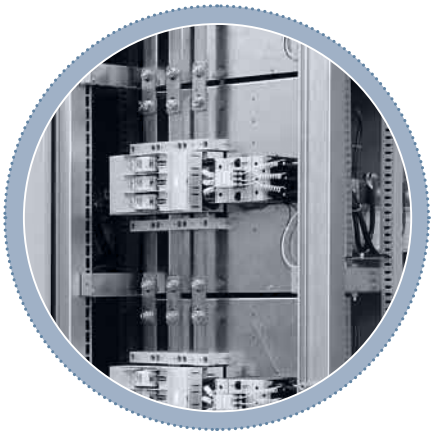
INSTALLATION

- Check correct terminals, bolts and nuts tightening
- Follow instructions related to installation, connection and periodical maintenance

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		*TECHNICAL PARTICULARS*
Номинальное напряжение (Un)	400 V	*Rated voltage (Un)*
Номинальная частота	50 Hz (60 Hz по запросу) - *50 Hz (60 Hz on request)*	*Rated frequency*
Допускаемое отклонение емкости	- 5 % ÷ + 10 %	*Tolerance on capacitance*
Класс температуры	- 25° C / + 50° C	*Temperature class*
Установка емкостного блока	Вертикальная - *Vertical*	*Installation of the capacitive units*
Подача электроэнергии	Снизу непосредственно на клеммы разъединителя *Botton cable enty onto the terminals of the disconnecting switch*	*Power supply entry*
Продолжительность работы	Постоянное - *Continuous*	*Service*
Ток короткого замыкания	30 kA за 1 секунду - *for 1 second*	*Short circuit current*
Вентиляция	Естественная: Воздух должен свободно циркулировать через вентиляционные лопасти *Indoor freestanding, in dust-free environments*	*Installation*
Степень защиты закрытого щита	IP 30 (IP40/IP54 по запросу - *on request)*	*Degree of protection cabinet closed*
Степень защиты открытого щита	IP 00 (IP20 по запросу - *on request)*	*Degree of protection cabinet open*
Нормативная документация оборудования	CEI EN 60439-1, IEC 439-1 где применим - *as far as applicable*	*Reference standards equipment*
Нормативная документация конденсаторов	CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2	*Reference standards capacitors*

Другие функции, доступные по запросу. *Other characteristics can be made on request.*


1750
600
600



CT
CTX

МОДУЛЬНЫЕ ЯЩИКИ
MODULAR UNITS

компоненты
components

CT

CTX

Описанное оборудование в любое время может быть пересмотрено или улучшено. Описания и приведенные данные в каталоге не обладают никакой договорной силой.

Technical data and descriptions in the pubblication are accurate, to the best of our knoweledge, but no liabilities for errors, omissions or contingencies arising therefrom are accepted.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
Модульные ящики серии CT состоят из:

• **РАМ** из оцинкованного листового металла шириной 20/10 мм.

• Трехполюсных **КОНТАКТОРОВ**, рассчитанных для вставки отдельных батарей. Их особенность заключается в том, что для ограничения пикового значения пускового тока вставки остаточных токов на резисторы, пусковые контакты ограничительных резисторов закрываются раньше главных контактов. Напряжение катушек 110Vac 50Hz (прочие значения напряжения по запросу).

• Наборы с тремя **ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ** типа DIII или NH00 кривая gG с высокой отключающей способностью.

• Соединительных **КАБЕЛЕЙ** огнестойкого типа N07VK.

• Медных **СТЕРЖНЕЙ** 30x5 мм для подключения максимальной мощности 300kvar 400V. Только для серии CT, для более высоких мощностей, используются медные стержни 30x10 мм.

ПРИМЕНЕНИЕ
Модульные ящики серии CT разработаны и предназначены для легкой установки в автоматическом оборудовании коррекции коэффициента мощности.

УСТАНОВКА
- Проверить затяжку клемм, болтов и крепежных деталей
- Следовать инструкциям по монтажу, подключению и периодическому техническому обслуживанию

CONSTRUCTION TECHNOLOGY
The CT series modular units are composed of:

• ***FRAME** in galvanized sheet steel, thickness 20/10 mm.*

• *Three-pole **CONTACTORS**, rated for connecting the single batteries. Their peculiarity lies in the fact that the insertion contactors of the limiting resistors close in advance of the main contactors to limit the current peak at the insertion of the residual currents. The coils are 110Vac 50Hz (other voltages on request).*

• *Sets of three **FUSES** type DIII or NH00 curve gG with a high breaking capacity.*

• *Flameproof connecting **CABLES** type N07VK.*

• *Copper **BARS** size 30x5 mm for connecting a maximum power of 300kvar 400V. For higher powers, 30x10 mm copper bars are used only in the CT series.*

USES
The CT series modular units have been conceived and designed to be installed extremely easily in automatic power-factor correction equipments.

INSTALLATION
- *Check correct terminals, bolts and nuts tightening*
- *Follow instructions related to installation, connection and periodical maintenance*

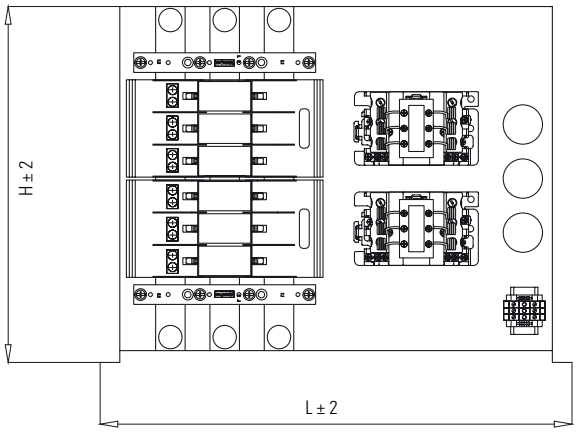
КОД *REFERENCE*		kvar	V	A	БАТАРЕИ *BATTERIES*	РАЗМЕРЫ / *DIMENSIONS*			
						L (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	H (mm)
CT.40125	**CTX.40125**	25	400	36.1	1x25	480	200	350	365
CT.40150	**CTX.40150**	50	400	72.2	1x50	480	200	350	365
CT.40225	**CTX.40225**	50	400	72.2	2x25	480	200	350	365
CT.40250	**CTX.40250**	100	400	144.3	2x50	480	200	350	365
CT.40325	**CTX.40325**	75	400	108.3	3x25	480	200	350	365
CT.40425	-	100	400	144.3	4x25	480	200	350	365
CT.41125	**CTX.41125**	25	415	34.82	1x25	480	200	350	365
CT.41150	**CTX.41150**	50	415	69.64	1x50	480	200	350	365
CT.41225	**CTX.41225**	50	415	69.64	2x25	480	200	350	365
CT.41250	**CTX.41250**	100	415	139.28	2x50	480	200	350	365
CT.41325	**CTX.41325**	75	415	104.45	3x25	480	200	350	365
CT.41425	-	100	415	139.28	4x25	480	200	350	365
CT.44130	**CTX.44130**	30	440	39.4	1x30	480	200	350	365
CT.44160	**CTX.44160**	60	440	78.8	1x60	480	200	350	365
CT.44230	**CTX.44230**	60	440	78.8	2x30	480	200	350	365
CT.44260	**CTX.44260**	120	440	157.5	2x60	480	200	350	365
CT.44330	**CTX.44330**	90	440	118.1	3x30	480	200	350	365
CT.44430	-	120	440	157.5	4x30	480	200	350	365
CT.48125	**CTX.48125**	25	480	30.1	1x25	480	200	350	365
CT.48150	**CTX.48150**	50	480	60.2	1x50	480	200	350	365
CT.48225	**CTX.48225**	50	480	60.2	2x25	480	200	350	365
CT.48250	**CTX.48250**	100	480	120.4	2x50	480	200	350	365
CT.48325	**CTX.48325**	75	480	90.3	3x25	480	200	350	365
CT.48425	-	100	480	120.4	4x25	480	200	350	365
CT.52130	**CTX.52130**	30	525	33	1x30	480	200	350	365
CT.52230	**CTX.52230**	60	525	66	2x30	480	200	350	365
CT.52260	**CTX.52260**	120	525	132	2x60	480	200	350	365
CT.52330	**CTX.52330**	90	525	99	3x30	480	200	350	365
CT.52430	-	120	525	132	4x30	480	200	350	365

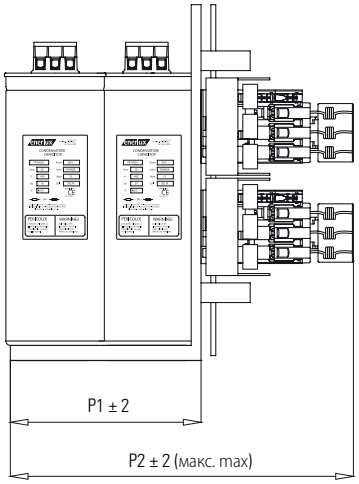
Смотрите раздел «РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ПРОДУКТА» на стр. 20

carefully check "GUIDE TO THE CHOISE OF THE PRODUCT" pag 20

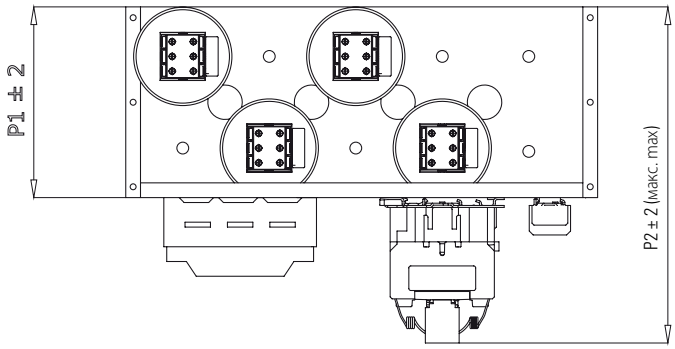
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		*TECHNICAL PARTICULARS*
Номинальное напряжение (Un)	400 - 415 - 440 - 480 - 525 V	*Rated voltage (Un)*
Номинальная частота	50 Hz (60 Hz по запросу) - *50 Hz (60 Hz on request)*	*Rated frequency*
Допускаемое отклонение емкости	- 5% ÷ + 10%	*Tolerance on capacitance*
Класс температуры	- 25° C + 50° C	*Temperature class*
Диэлектрические потери	0,2 W/kvar	*Dielectric losses*
Уровень изоляции конденсаторов	3/15 kV Ue ≤ 660 Vac	*Insulation level capacitor*
Общие потери конденсатора	0,5 W/kvar	*Total losses of the capacitor*
Максимально допустимый ток в конденсаторе	1,5 In	*Max. permitted current on the capacitor*
Максимальное пиковое значение переходного процесса тока в конденсаторе	200 In	*Maximum peak value of the current transient on the capacitor*
Ограничение пикового значения пускового тока	посредством демпфирующего резистора (<=100 In) *With dumping resistors(< = 100 In)*	*In-rush current peak limitation*
Установка емкостных блоков серии PRT	Вертикальное - *Vertical*	*Installation of the PRT series capacitive units*
Подача электроэнергии	На стержневой системе - *On the bar system*	*Power supply entry*
Разрядные резисторы	Внутренние (снижение до 75 V в течение 3 мин) *Internal (reduction to 75 V within 3 min)*	*Discharge resistors*
Продолжительность работы	Постоянное - *Continuous*	*Service*
Установка	Внутренняя - *Indoor*	*Installation*
Охлаждение	Естественное или принудительное - *Natural or forced air*	*Cooling*
Степень защиты	IP00	*Degree of protection*
Нормативная документация оборудования	CEI EN 60439-1, IEC 439-1 где применимо - *as far as applicable*	*Reference standards equipment*
Нормативная документация конденсаторов	CEI EN 60831-1/2, IEC 60831-1/2	*Reference standards capacitors*
Количество операций переключения	Максимум 5000 переключений в год, в соответствии с нормативой IEC 60831-1 *Max 5000 switchings per year according to IEC 60831-1*	*Number of switching operation*

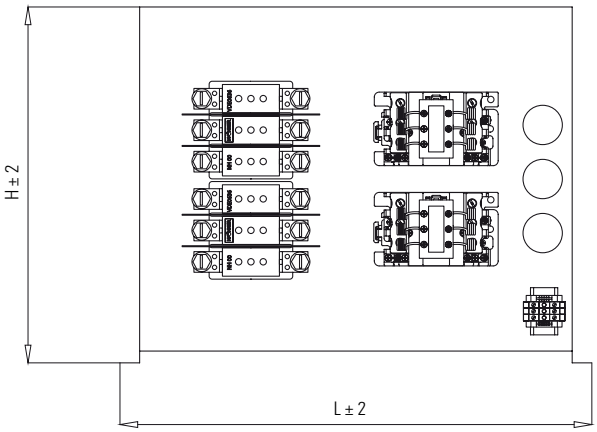
Другие функции, доступные по запросу. *Other characteristics can be made on request.*

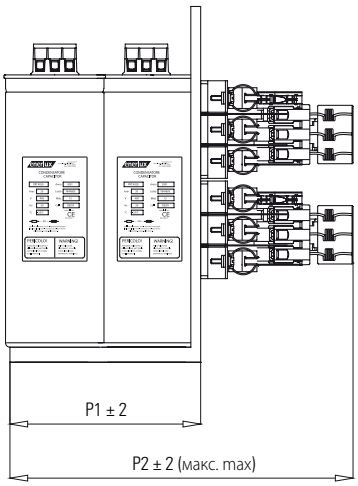

H ± 2
L ± 2


P1 ± 2
P2 ± 2 (макс. max)

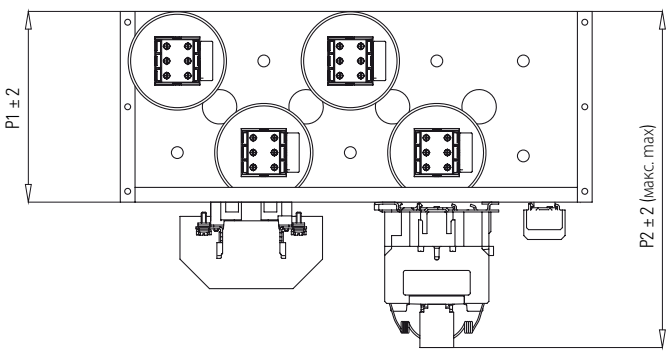
CT


P1 ± 2
P2 ± 2 (макс. max)


H ± 2
L ± 2


P1 ± 2
P2 ± 2 (макс. max)

CTX


P1 ± 2
P2 ± 2 (макс. max)

МОДУЛЬНЫЕ ЯЩИКИ
MODULAR UNITS

CTF
CTFX

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
Модульные ящики серии CTF состоят из:

• **РАМ** из оцинкованного листового металла шириной 20/10 мм.

• Трехполюсных **КОНТАКТОРОВ**, рассчитанных для вставки отдельных батарей. Их особенность заключается в том, что для ограничения пикового значения пускового тока вставки остаточных токов на резисторы, пусковые контакты ограничительных резисторов закрываются раньше главных контактов. Напряжение катушек 110Vac 50Hz (прочие значения напряжения по запросу).

• Наборы с тремя **ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ** типа NH00 кривая gG с высокой отключающей способностью.

• **КОНДЕНСАТОРЫ** с диэлектрическим превышением номинального размера серии PRT.

• Соединительных **КАБЕЛЕЙ** огнестойкого типа N07VK.

• Медных **СТЕРЖНЕЙ** 30x5 мм для подключения максимальной мощности 300kvar 400V. Только для серии CTF, для более высоких мощностей, используются медные стержни 30x10 мм.

• **ДРОССЕЛЬНЫЙ ЗАТВОР** с сердечником из высококачественной шероховатой магнитной железной пластины для низких потерь.

Частота настройки 189Hz (p = 7%).
По запросу: 134Hz(p=14%) -210Hz(p=5.67%)
Непрерывное гармоническое искажение в допустимом токе : 30%In с 250 Hz и 15% In с 350Hz.
Линейность: 2In.
Максимальное гармоническое искажение в допустимом напряжении сети (полный коэффициент гармоник %) = 5%.

ПРИМЕНЕНИЕ
Модульные ящики серии CTF разработаны и предназначены для установки в сетях с присутствием гармонических искажений, поскольку их принцип работы состоит в переводе резонансной частоты оборудования под уровень гармоники более низкого порядка таким образом, чтобы не допустить возникновения резонансных явлений.

УСТАНОВКА
- Проверить затяжку клемм, болтов и крепежных деталей
- Следовать инструкциям по монтажу, подключению и периодическому техническому обслуживанию

CTF

CTFX

CONSTRUCTION TECHNOLOGY
*The **CTF** series modular units are composed of:*
*• **FRAME** in galvanized sheet steel, thickness 20/10 mm.*
*• Three-pole **CONTACTORS**, rated for connecting the single batteries. Their peculiarity lies in the fact that the insertion contactors of the limiting resistors close in advance of the main contactors to limit the current peak at the insertion of the residual currents. The coils are 110Vac 50Hz (other voltages on request).*
*• Sets of three **FUSES** type NH00 curve gG with a high breaking capacity.*
*• Dielectrically oversized **CAPACITORS** of the "dry" type PRT.*
*• Flameproof connecting **CABLES** type N07VK.*
*• Copper **BARS** size 30x5 mm for connecting a maximum power of 300kvar 400V. For higher powers, 30x10 mm copper bars are used.*
*• Blocking **REACTORS** made with a core of top-grade magnetic plate with low-loss oriented grain only in the CTF series.*
Tuning frequency: 189Hz(p=7%);
on request: 134Hz(p=14%) -210Hz(p=5.67%).
Harmonic distortion in current permitted in continuous operation: 30%In at 250 Hz and 15% In at 350Hz.
Linearity: 2In.
Max harmonic distortion in voltage permitted in network (THD%)=5%.

USES
The CTF series modular units have been conceived and designed to be installed in networks with harmonic distortion since their working principle consists of translating the resonance frequency of the installation under the harmonic of a lower magnitude so as to avoid triggering phenomena of resonance.

INSTALLATION
- Check correct terminals, bolts and nuts tightening
- Follow instructions related to installation, connection and periodical maintenance

Описанное оборудование в любое время может быть пересмотрено или улучшено. Описания и приведенные данные в каталоге не обладают никакой договорной силой.

Technical data and descriptions in the pubblication are accurate, to the best of our knoweledge, but no liabilities for errors, omissions or contingencies arising therefrom are accepted.

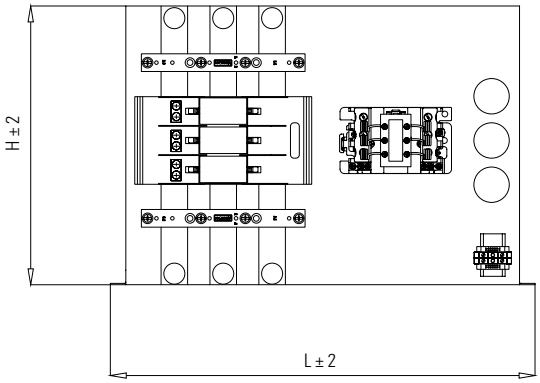
Смотрите раздел «РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ПРОДУКТА» на стр. 20

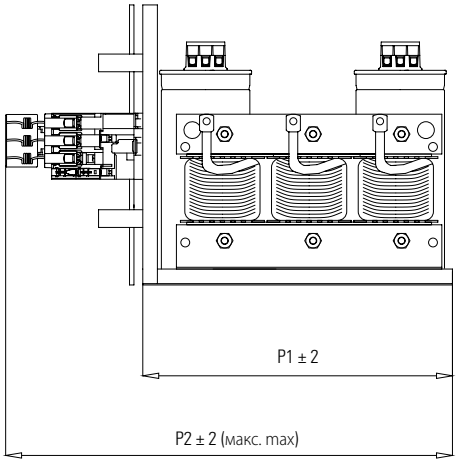
carefully check "GUIDE TO THE CHOISE OF THE PRODUCT" pag 20

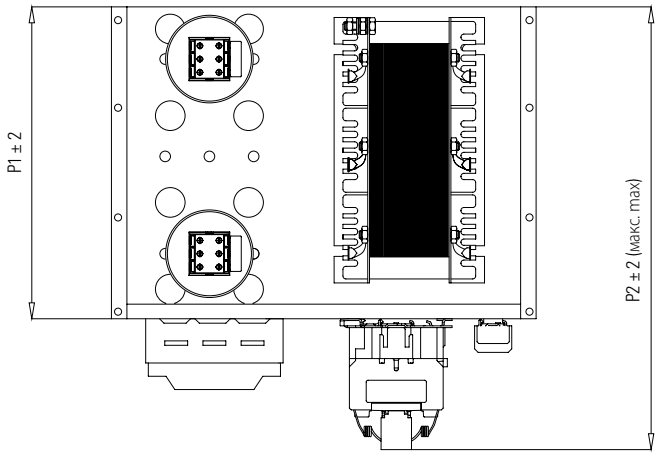
КОД *REFERENCE*	kvar	V	A	БАТАРЕИ *BATTERIES*	РАЗМЕРЫ / *DIMENSIONS*			
					L (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	H (mm)
CTF.40112.189	12.5	400	18.1	1x12.5	480	350	500	315
CTF.40212.189	25	400	36.1	2x12.5	480	350	500	315
CTF.40125.189	25	400	36.1	1x25	480	350	500	315
CTF.40150.189	50	400	72.2	1x50	480	350	500	315
CTF.40112.134	12.5	400	18.1	1x12.5	480	350	500	315
CTF.40212.134	25	400	36.1	2x12.5	480	350	500	315
CTF.40125.134	25	400	36.1	1x25	480	350	500	315
CTF.40150.134	50	400	72.2	1x50	480	350	500	315
CTF.40112.210	12.5	400	18.1	1x12.5	480	350	500	315
CTF.40212.210	25	400	36.1	2x12.5	480	350	500	315
CTF.40125.210	25	400	36.1	1x25	480	350	500	315
CTF.40150.210	50	400	72.2	1x50	480	350	500	315
CTFX.40112.189	12.5	400	18.1	1x12.5	480	350	500	315
CTFX.40212.189	25	400	36.1	2x12.5	480	350	500	315
CTFX.40125.189	25	400	36.1	1x25	480	350	500	315
CTFX.40150.189	50	400	72.2	1x50	480	350	500	315
CTFX.40112.134	12.5	400	18.1	1x12.5	480	350	500	315
CTFX.40212.134	25	400	36.1	2x12.5	480	350	500	315
CTFX.40125.134	25	400	36.1	1x25	480	350	500	315
CTFX.40150.134	50	400	72.2	1x50	480	350	500	315
CTFX.40112.210	12.5	400	18.1	1x12.5	480	350	500	315
CTFX.40212.210	25	400	36.1	2x12.5	480	350	500	315
CTFX.40125.210	25	400	36.1	1x25	480	350	500	315
CTFX.40150.210	50	400	72.2	1x50	480	350	500	315

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		*TECHNICAL PARTICULARS*
Номинальное напряжение (Un)	400 V	*Rated voltage (Un)*
Номинальная частота	50 Hz	*Rated frequency*
Допускаемое отклонение емкости	- 5% ÷ + 10%	*Tolerance on capacitance*
Класс температуры	- 25° C + 50° C	*Temperature class*
Диэлектрические потери	0,2 W/kvar	*Dielectric losses*
Уровень изоляции	3/15 kV ≤ 660 Vac	*Insulation level*
Общие потери конденсатора	0,5 W/kvar	*Total losses of the capacitor*
Максимально допустимый ток в конденсаторе	1,5 In	*Max. permitted current on the capacitor*
Максимальное пиковое значение переходного процесса тока в конденсаторе	200 In	*Maximum peak value of the current transient on the capacitor*
Установка емкостных блоков серии PRT	Вертикальное - *Vertical*	*Installation of the PRT series capacitive units*
Подача электроэнергии	На стержневой системе - *On the bar system*	*Power supply entry*
Разрядные резисторы	Внутренние (снижение до 75 V в течение 3 мин) *Internal (reduction to 75 V within 3 min)*	*Discharge resistors*
Продолжительность работы	Постоянное - *Continuous*	*Service*
Установка	Внутренняя горизонтальная - *Indoor horizontal*	*Installation*
Охлаждение	Естественное или принудительное - *Natural or forced air*	*Cooling*
Степень защиты	IP00	*Degree of protection*
Нормативная документация оборудования	CEI EN 60439-1, IEC 439-1 где применимо - *as far as applicable*	*Reference standards equipment*
Нормативная документация конденсаторов	CEI EN 60831-1/2, IEC 60831-1/2	*Reference standards capacitors*
Количество операций переключения	Максимум 5000 переключений в год, в соответствии с нормативой IEC 60831-1 *Max 5000 switchings per year according to IEC 60831-1*	*Number of switching operation*

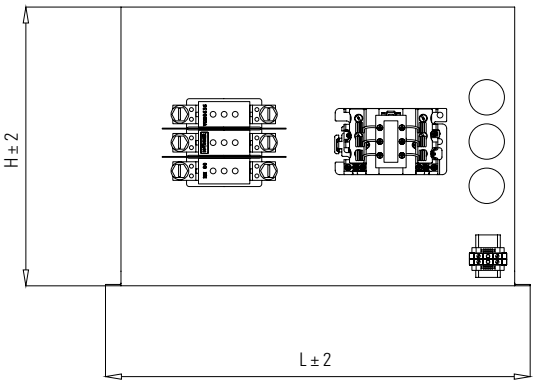
Другие функции, доступные по запросу. *Other characteristics can be made on request.*

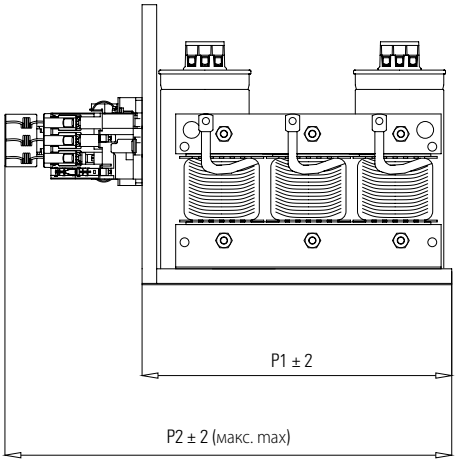

H ± 2
L ± 2

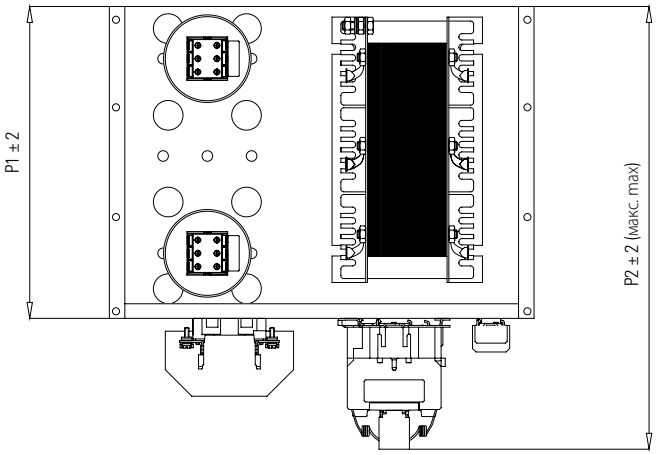

P1 ± 2
P2 ± 2 (макс. max)


P1 ± 2
P2 ± 2 (макс. max)

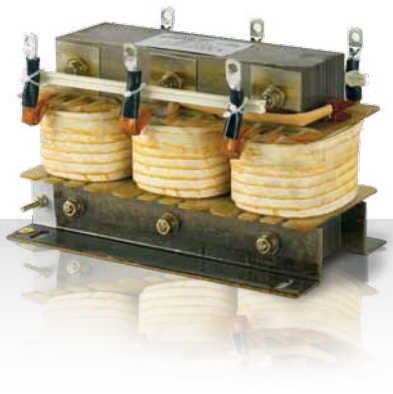
CTF


H ± 2
L ± 2


P1 ± 2
P2 ± 2 (макс. max)


P1 ± 2
P2 ± 2 (макс. max)

CTFX



Описанное оборудование в любое время может быть пересмотрено или улучшено. Описания и приведенные данные в каталоге не обладают никакой договорной силой.

Technical data and descriptions in the pubblication are accurate, to the best of our knoweledge, but no liabilities for errors, omissions or contingencies arising therefrom are accepted.

Смотрите раздел «РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ПРОДУКТА» на стр. 20

carefully check "GUIDE TO THE CHOISE OF THE PRODUCT" pag 20

Последовательное подключение реактивного сопротивления к конденсаторам создает колебательный контур с резонансной частотой ниже самой обременительной гармонической составляющей в сети и, в большинстве случаев, является 5-ой гармоники.
Составленная таким образом последовательная цепь обладает индуктивными свойствами на частотах, превышающих частоту настройки и, тем самым, помогает предотвратить дополнительные резонансные явления.
Коэффициент резонанса "p" определяет процентное соотношение индуктивного реактивного сопротивления XL и реактивное сопротивление батареи конденсатора XC

$$p = 100\ \% * \frac{X_L}{X_C}$$

и, следовательно, определяет резонансную частоту "fA" между индуктивным реактивным сопротивлением и батареей конденсатора

$$f_A = f_N * \sqrt{\frac{100\ \%}{p}}$$

Данная частота является частотой настройки системы реактивного сопротивления - батареи конденсаторов.
Реактивное сопротивление типа RA вызывает на линии в 50 Hz не только стандартную частоту настройки в 189 Hz (p=7%), но также и другие частоты настройки, такие как 134 Hz(p=14%) и 210 Hz(p=5.67%).
Важно отметить, что введение блокирующих реактивных сопротивлений гармоник, установленных в последовательности с конденсатором, вызывает увеличение напряжения на конденсаторах. Далее приведена формула расчета напряжения на конденсаторах "Uc" на основе напряжения сети "UN", напряжения гармонического уровня загрязнения "Uh" и коэффициента резонанса "p".

$$U_C = \frac{Un}{\left(1 - \frac{P}{100\ \%}\right)} + U_h$$

Таким образом, выбор номинального напряжения конденсаторов должен быть осуществлен на основе нового "UC" и присутствующего в сети гармонического уровня загрязнения Uh. Далее в таблицах указаны основные виды реактивного сопротивления и соответствующие им батареи конденсаторов.

ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА
Трехфазное блокирующее реактивное сопротивление гармоник повышенной линейности разработано и рассчитано на высокое содержание гармоник и настроено на конденсаторы.
Реактивное сопротивление типа RA гарантирует долгий срок эксплуатации, низкие потери и низкое шумообразование во время работы.

- **СЕРДЕЧНИК** реактора состоит из высококачественной шероховатой магнитной железной пластины, направленной на низкие потери.

- **ОБМОТКА** изготовлена с использованием электролитических медных проводов.

- **ПРОПИТКА** осуществляется в автоклаве под вакуумом с помощью специальных смол.

Реактивное сопротивление типа RA вызывает частоту настройки в 189 Hz (p = 7 %) но, по запросу, могут быть получены и другие частоты настройки. Необходимо помнить что, кроме стандартной частоты настройки, существуют также и главные, такие как 134 Hz(p=14%) и 210 Hz(p=5.67%).

ПРИМЕНЕНИЯ
Основное применение - для изготовления ящиков (см. CTF) и автоматического оборудования коррекции коэффициента мощности (См. ERAF) для сетей с содержанием гармоник в сочетании с конденсаторами коррекции коэффициента мощности. Трехфазное реактивное сопротивление серии RA, используемое с конденсаторами, разработано и предназначено для установки в сетях с присутствием гармонических искажений, поскольку их принцип работы состоит в переводе резонансной частоты оборудования под уровень гармоники более низкого порядка таким образом, чтобы не допустить возникновения резонансных явлений.

Series connection of the reactors to the capacitors, creates an oscillating circuit with a resonance frequency lower than worst harmonic component in the network; in most of the cases is the 5th harmonic. The series circuit composed in this way will have the property to be inductive on the frequencies higher than tuning ones, avoiding in this way further resonances.
The tuning factor "p" defines the percentage ratio of the XL inductance and the reactance of the capacitor battery XC.

$$p = 100\ \% * \frac{X_L}{X_C}$$

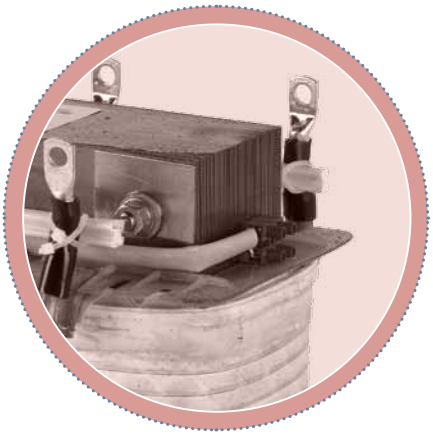
and determines also the resonance frequency "fA" between the reactance of the inductance and the capacitor battery.

$$f_A = f_N\ * \sqrt{\frac{100\ \%}{p}}$$

That is the tuning frequency of the reactor – capacitor battery system.
Reactors of RA type, have for the lines at 50Hz a standard tuning frequency of 189Hz (p=7%), but also different tuning frequencies as 134Hz (p=14%) and 210Hz (P=5,57%).
It's very important to remark that the installation in series of the harmonic blocking reactor to the capacitor causes an increase of the voltage on the capacitors; here below the formula to calculate the voltage on the capacitors "Uc", on the base of network voltage "Un", the degree of harmonic pollution in the network "Uh" and to the tuning frequency "p".

$$U_C = \frac{Un}{\left(1 - \frac{P}{100\ \%}\right)} + U_h$$

Thus, the choice of the rated voltage of capacitors must be made on the base of the new "Uc" and the degree of harmonic pollution in the network"Uh. Here below the table with the main reactor types and related capacitor batteries associated to them.



CONSTRUCTION TECHNOLOGY
Three-phase harmonic block REACTOR with high linearity, designed and sized for a high harmonic load and tuned to the capacitors.
The RA-type Reactors ensure a lengthy service life, extremely low losses and low noise emission during operation.

*• The **CORE** of the reactor consists of a magnetic plate made of top-grade iron with low-loss oriented grain with low losses.*

*• The **WINDING** is made with electrolytic copper conductors.*

*• **IMPREGNATION** is done in vacuum autoclave with special resins.*
The RA-type reactors have a tuning frequency of 189 Hz (p=7%), but other tuning frequencies can also be made on request; of course, in addition to the standard tuning frequency the main ones are 134 Hz(p=14%) and 210 Hz(p=5.67%).

USES
Especially suited to make modular units (see CTF) and automatic power factor correction equipment (see ERAF) for networks with a harmonic load in association with power factor correction capacitors.
With the Capacitors, the RA series three-phase reactors have been conceived and designed to be installed in networks with harmonic distortion since their working principle consists of translating the resonance frequency of the installation under the harmonic of a lower magnitude so as to avoid triggering phenomena of resonance.

КОД *REFERENCE*	НАСТРОЙКА *DETUNING*	ИНДУКТИВНОСТЬ *INDUCTANCE* (mH)	НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК *RATED CURRENT* (A_{rms})	ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ *OUTPUT* (Kvar)	ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ *OVERALL DIMENSIONS* L - длина (mm)	B - ширина (mm)	H - высота (mm)	ВЕС (Kг) *WEIGHT* (Kg)	КОНДЕНСАТОР ДЛЯ КОМПОНОВК И БАТАРЕИ *CAPACITOR TO COMPOSE THE BATTERY* (Kvar)	ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ БАТАРЕИ *THEORICAL CAPACITANCE OF THE BATTERY* (uF)
RA.4012.189	P=7% (189 Hz)	3 x 3,07	22,1	12,5	240	130	150	11	PRT.4414	3 x 77
RA.4025.189		3 x 1,53	44,1	25	240	140	190	16	PRT.4428	3 x 154
RA.4050.189		3 x 0,77	88	50	300	170	190	33	2 x PRT.4428	3 x 308
RA.4012.210	P=5,67% (210 Hz)	3 x 2,45	24,5	12,5	240	140	190	12	PRT.4414	3 x 77
RA.4025.210		3 x 1,22	49	25	240	150	190	21	PRT.4428	3 x 154
RA.4050.210		3 x 0,61	98	50	300	170	200	42	2 x PRT.4428	3 x 308
RA.4012.134	P=14% (134 Hz)	3 x 6,63	22,3	12,5	240	140	190	19	PRT.5219	3 x 71,3
RA.4025.134		3 x 3,32	44,6	25	300	170	190	39	PRT.5237	3 x 143
RA.4050.134		3 x 0,77	89,1	50	340	170	270	62	2 x PRT.5237	3 x 286

Примечание: Вышеприведенные данные относятся к сетям с 400V-50 Hz

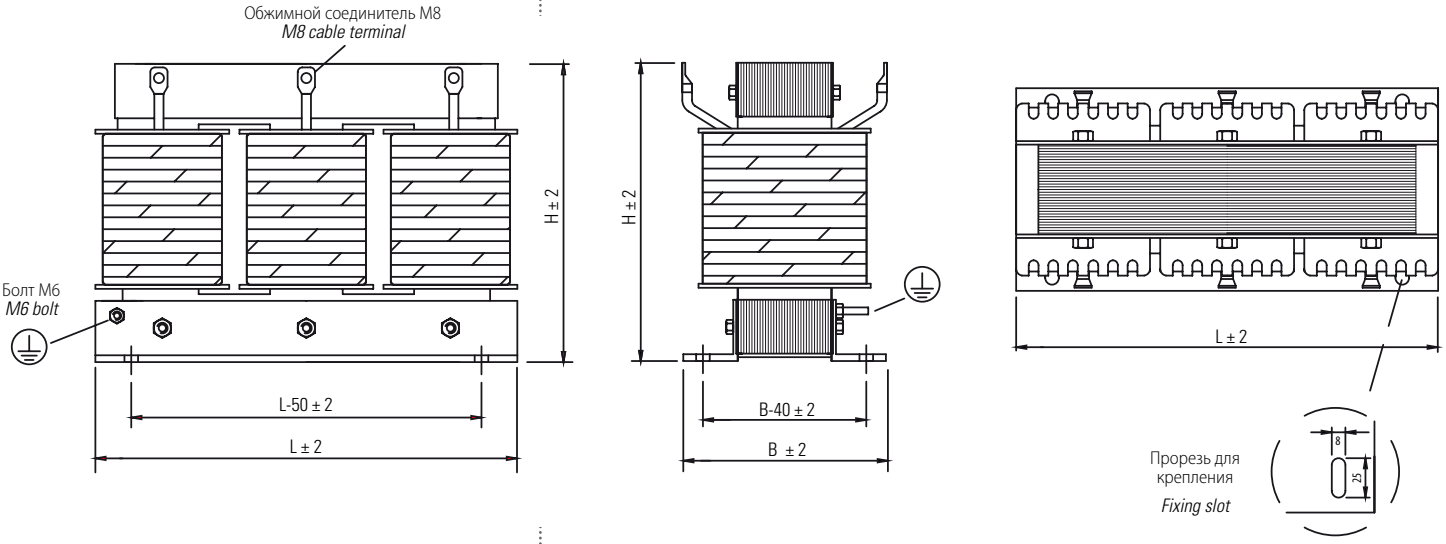
Please note the data indicated above are referred to 400V-50Hz

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ — *TECHNICAL PARTICULARS*

Номинальное напряжение (Un)	400 V	*Rated voltage (Un)*
Номинальная частота	50 Hz (60 Hz по запросу) - *50 Hz (60 Hz on request)*	*Rated frequency*
Линейность	2 In	*Linearity*
Допускаемое отклонение индуктивности	± 3 %	*Tolerance on the inductance*
Температура окружающей среды	+ 40° C	*Ambient temperature*
Максимальная температура перегрева в эксплуатационных условиях	+ 60° C	*Max. operating overtemperature*
Максимально допустимое гармоническое искажение в допустимом токе при непрерывном режиме работы для реактивного сопротивления с p=7%	3 % In при - In a 150 Hz 35 % In при - In a 250 Hz 15 % In при - n a 350 Hz 5 % In при - In a 550 Hz	*Max harmonic distortion in current permitted in continuous operation for p=7% reactors*
Максимально допустимое гармоническое искажение (в напряжении) при непрерывном режиме работы	1.05 Un	*Max harmonic distortion (in voltage) permitted in continuous operation*
Ток насыщения	2 In	*Saturation current*
Класс изоляции	H	*Insulation class*
Уровень изоляции между сердечником и обмоткой	3 kV	*Level of insulation between core and winding*
Продолжительность работы	Постоянное - *Continuous*	*Service*
Установка	Внутренняя горизонтальная - *Indoor horizontal*	*Installation*
Охлаждение	Естественное или принудительное - *Natural or forced air*	*Cooling*
Степень защиты	IP00	*Degree of protection*
Крепление	С помощью щелей на скобах основания - *With slots on base brackets*	*Fixing*
Нормативная документация	CEI 14-5, IEC 60238	*Reference standards*

Другие функции, доступные по запросу.

Other characteristics can be made on request.



РЕГУЛЯТОРЫ
REGULATORS

EPF6T
EPF8T
EPF12T

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Автоматический регулятор коррекции коэффициента мощности, управляемый с помощью 6-8-12 ступенчатого микропроцессора с контролем полного коэффициента гармоник I%, контролем температуры, серии RS232 или RS485, доступны в зависимости от модели.

Устройство разработано по технологиям обработки сигналов, также и сильно искаженных, таким образом, чтобы обеспечить точный контроль величин электрической системы оборудования, таких как напряжения, тока, смещения по фазе, внутренней температуры в щите, допустимого гармонического искажения в напряжении. Все электрические измерения осуществляются с помощью полного анализа с использованием FFT (быстрого преобразования Фурье) формы волны с вычислениями с плавающей запятой.

Используя мощный алгоритм вычисления, регулятор может управлять батареями конденсаторов, присоединяя/отсоединяя необходимую для определенной цели реактивную энергию, таким образом, значительно уменьшая количество операций и равно используя батареи.

Используя четыре клавиши, осуществляется доступ к параметризации и соответствующим размерам. Измерения производятся в истинном среднеквадратичном значении (True RMS), вычисляя смещение по фазе непосредственно между напряжением и током.

Установка каждой отдельной батареи достигается путем введения ее номинальной величины, отдельной для каждой устанавливаемой ступени, позволяя, таким образом, достичь легкости чтения и понимания установленных параметров.

В дополнение к обычным функциям, регулятор EPF8T - EPF12T проводит мониторинг сети и, в случае сигнала сильно искаженного тока, защищает батареи конденсаторов, отсоединяя их от сети; он также контролирует внутреннюю температуру в щите, управляет системами вентиляции и срабатывает в случае сильного повышения внутренней температуры, отсоединяя установленные последовательно батареи.

При проверке износа регулятор регистрирует ситуации сигнализации и количество осуществленных операций для каждой отдельной батареи. Все батареи могут быть установлены в режиме "FIX" и управляться не с помощью инструмента в автоматическом режиме, а быть линейно зафиксированными и постоянно защищенными в случае критических ситуаций. В полном соответствии с действующими нормами, регулятор контролирует все микровыключатели и/или провалы напряжения, защищая конденсаторы и заново пополняя их энергией только после попеременного заряда.

Все параметризации и информация доступны на серийном электрическом соединителе RS232 или RS485.

GENERAL DESCRIPTION

Automatic power factor regulator with microprocessor management for 6 and 8-12 steps activation, with THD I% control regulator, RS232 or RS485 serial connector available on the base of the model.

This device has been designed with a technology to elaborate also very distorted signal able to assure an accurate control of plant electrical values like voltage, current, power factor, internal temperature of the equipment, voltage harmonic distortion. All electrical measurements are made by a complete analysis through FFT (Fast Fourier Transformer) of the wave shape with floating-point.

Using a reliable calculation algorithm, the regulator is able to operate the capacitor steps, switching-in/switching-off the reactive power needed at the fixed aim, reducing drastically the number of switchings and using in an homogenous way the various steps.

Four keys allows access to parameterizations and to the dedicated measures. The measures are made in real effective value (True RMS) calculating the power factor directly between voltage and current.

The setting up of each battery is made simply switching-in independently its rated value, for each step that must be set, allowing an easy comprehension and reading of the set parameters.

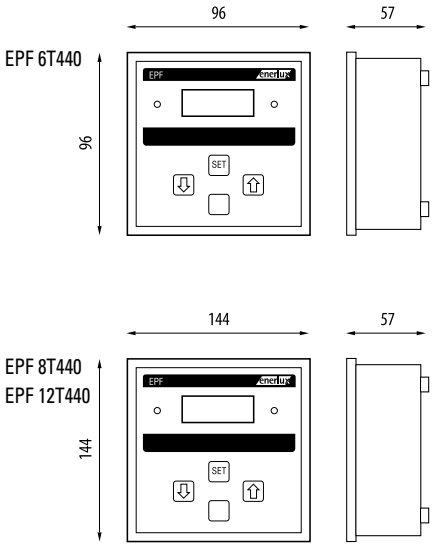
Further to the normal functions the EPF8T-EPF12T PF regulator shows the network and in case of a signal highly distorted it protects the capacitor batteries disconnecting them from the network; it controls also the internal temperature of the equipment and in case of too elevated internal temperature, it sequently disconnects the switched-in batteries; it records alarm situations and the number of switchings made by each battery, to be able to verify their wear.

All the batteries can be set in "FIX" mode, that is to say not operated by the device in an automatic mode, but fixed in the line and always protected in case of critical situations.

In the full respect of current standards it also checks eventual micro-interruptions and/or voltage "holes" protecting capacitors, re-energizing them only after discharge transients. All the parameterizations and information, are available on the RS 232 or RS 485 serial connectors.

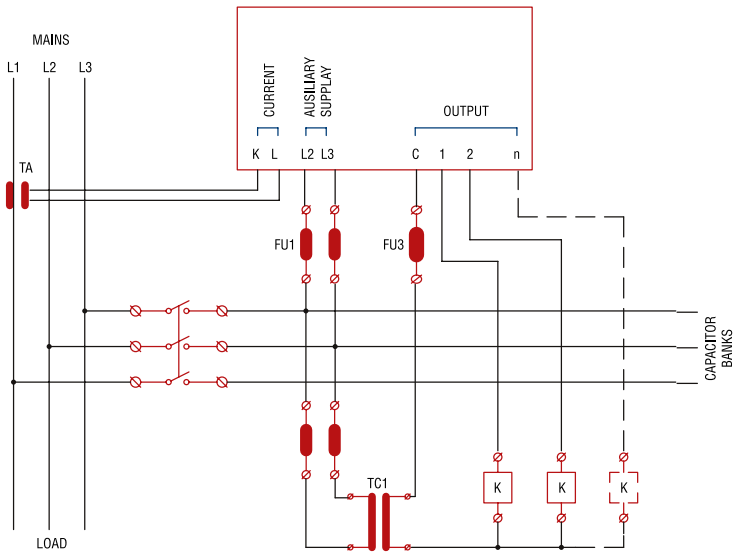
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

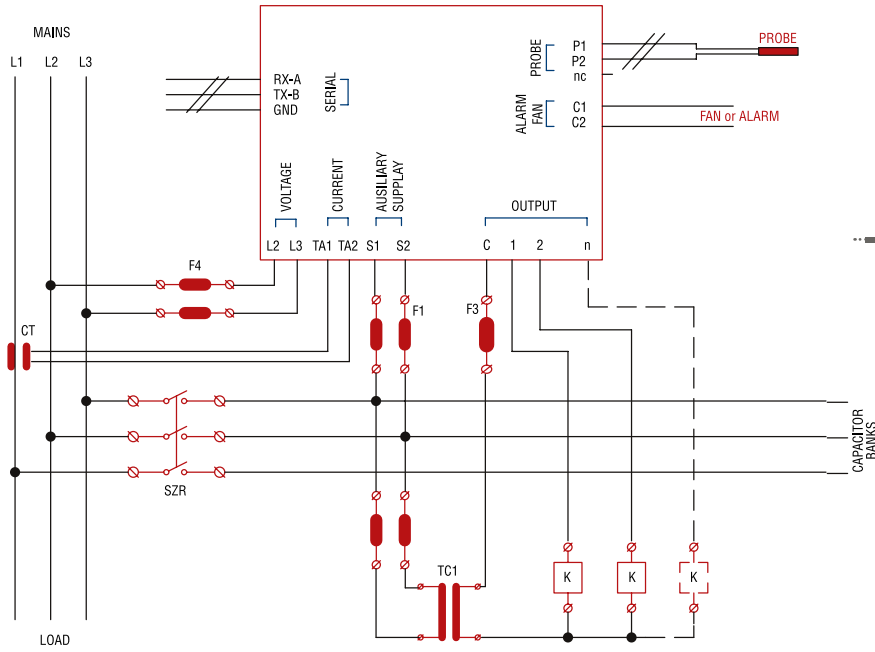
OVERALL DIMENSION



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ — *TECHNICAL PARTICULARS*

ЦЕПЬ ПИТАНИЯ		***SUPPLY CIRCUIT***
напряжение питания и контроль EC	220 ÷ 240 Vac (по запросу - *on request*) 415 ÷ 440 Vac	*upply voltage and UE control*
частота электросети	(50/60Hz или автоматическая - *or automatic*)	*line frequency*
потребляемая мощность	3,5VA (EPF6T) - 5VA (EPF8T-EPF12T)	*absorbed power*
АМПЕРОМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТУР		***AMPEROMETRIC CIRCUIT***
номинальный ток	5 A	*rated current Ie*
рабочий диапазон	от 6% до 110% номинальной мощности трансформатора тока *from 6% to 110% of the CT rated one*	*operating range*
пиковое значение перегрузки	20Ie на 10ms - *20Ie -10ms long*	*overcharge peak*
ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЬ		***MEASUREMENTS AND CONTROL***
установка коэффициента мощности	от 0,85 Ind до 0,95 Cap - *from 0,85 Ind to 0,95 Cap*	*Setting of power factor*
диапазон измерения напряжения	- 15% + 15% Un (EPF6T) 80 a 525 V (EPF8 и - e EPF12)	*voltage measurement range*
диапазон измерения тока	2.5% ÷110% In	*urrent measurement range*
чувствительность вмешательства для каждой отдельной ступени	от 5 до 300 с - *from 5 to 300s*	*tripping sensivity for each step*
время повторного соединения каждой ступени	от 5 до 240 с - *from 5s to 240s*	*re-connection time of the same step*
диапазон измерения температуры	от 0°C до 150°C - *from 0°C to 150°C* (EPF8T-EPF12T)	*temperature measurement range*
диапазон измерения гармонического искажения в токе на конденсаторах	0-250% (EPF8T-EPF12T)	*current harmonic distortion measurement range on capacitors*
ВЫХОДНОЕ РЕЛЕ		***OUTPUT RELAYS***
для версии с 5 батареями	4 + 1	*for type at 5 batteries*
для версии с 6 батареями	6 + 1	*for type at 6 batteries*
для версии с 8 батареями	8	*for type at 8 batteries*
для версии с 12 батареями	12	*for type at 12 batteries*
несущая способность соединений	8A 250VAC (AC1)	*contacts capacitance*
максимально допустимое коммутирующее напряжение	440 VAC	*switching voltage*
соединение контактов с обычным внутренним электрическим проводом	NA - *NO*	*contact composition with common wire internally connectedd*
Реле соединения сигнализации или системы вентиляции	1 x NA/NC (регулируемое) - *1 x NO/NC (settable)*	*relay for alarm contact or ventilation*
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС		***SERIAL INTERFACE***
серийный электрический соединитель	RS232 или - o RS485	*serial connector*
Протокол	MODBUS RTU	*protocol*
КОНТЕЙНЕР		***CASE***
из встроенного самозатухающего АБС- пластика	L96xH96xP57mm (EPF6T)	*ABS self-extinguishing embedding*
из встроенного самозатухающего АБС- пластика	L144xH144xP57mm (EPF8T-EPF12T)	*ABS self-extinguishing embedding*
Степень защиты	IP41(IP54 по запросу - *on request*)	*degree of protection*
Высококонтрастный дисплей на жидких кристаллах LCD с тыловой подсветкой	16 символов 2 строки 16 символов 4 строки *16 types 4 lines* (EPF8T, EPF12T)	*backlighted LCD display at high contrast*
Вес	400 гр - gr (EPF6T); 600 гр - gr (EPF8T-EPF12T)	*weight*
УСЛОВИЯ		***CONDIZIONI***
Рабочая температура	от -20°C +60°C - *from -20°C +60°C*	*operation temperature*
Температура хранения	от -30°C +80°C - *from -30°C +80°C*	*stocking temperature*
СОЕДИНЕНИЯ		***CONNECTORS***
Выдвижная клеммная панель		*extractible terminal board*
Поперечное сечение проводов	0.2÷2.5 mmq	*conductors cross-section*
СООТВЕТСТВИЯ		***CONFORMITY***
Европейские директивы	CEE 72/23 и - *and* 93/68 низкое напряжение - *low voltage* CEE 89/336 и - *and* 93/68 (EMC)	*European directives*
Европейские стандарты	EN 50081 ; EN 61000-6-2 ; EN 60240-1	*European standards*





ТИП *TYPE*	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ПУСКАТЕЛЬ *CONTACTORS*	ОТНОШЕНИЕ МЕЖДУ БАТАРЕЯМИ *RATIO BETWEEN BATTERIES*						
EPF6T440	6	1 1 1	1 2 2	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	
EPF8T440	8	1 1 1	1 2 2	1 2 2	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4
EPF12T440	12	Применяется метод, аналогичный предыдущим *Same method used for previous ones*						

ФУНКЦИИ

- измерение напряжения и тока в истинном среднеквадратичном значении (true RMS) и температуре окружающей среды
- установка вида пуска (2-4 квадранта для когенерации)
- измерение избыточной и недостающей реактивной мощности
- корректировка cosφ на величине смещения по фазе основной гармоник между током и напряжением
- установка типа линии (однофазный / трехфазный)
- Настройка чувствительности вмешательства для каждой отдельной ступени
- измерение полного коэффициента гармоник I%, тока RMS, тока основной гармоник, остаток гармоник
- настройка порога срабатывания аварийной сигнализации полного коэффициента гармоник I% (Therm THD) и резонансной частоты (High THD)
- хранение максимальных значений напряжения, тока мощности, полного коэффициента гармоник I%, температуры
- измерение среднего еженедельного cosφ
- настройка внешнего трансформатора, подключенного на линии

FUNCTIONS

- *Voltage and current measurement at true efficient value (true RMS) and ambient temperature*
- *Setting of insertion mode (2 or 4 quadrants on co-generation)*
- *Exceeding and defecting reactive power measurement.*
- *Setting of the cosφ on the power factor value of the fundamental between current and voltage*
- *Setting of line type (single-phase or three-phase)*
- *Setting of tripping sensivity for each step.*
- *Measurements of THD I%, RMS Current, Fundamental Current, Harmonic Residual*
- *Setting of THDI% alarm tripping (Threm THD) and resonance frequency (High THD)*
- *Record of the maximum values of: Power, Voltage, Current, THD I% Temperature*
- *Average weekly cosφ*
- *Setting of the external transformer connected in line*

153/A 02/2014 fringio

enerlux

FSC
www.fsc.org
100%
Carta da foreste correttamente gestite
FSC® C112194

ENERLUX s.r.l.

Via G. Rossa, 8
46019 VIADANA (MN) ITALY
tel. +39 0375 785 887
fax +39 0375 785 877
info@enerlux.it
www.enerlux.it