

# ПАСПОРТ

Руководство по эксплуатации

Техническое руководство

**АВТОМАТИЧЕСКИЕ РЕГУЛИРУЕМЫЕ  
КОНДЕНСАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ**

При разработке и производстве настоящего изделия выполнены требования ГОСТ 27389-87; ГОСТ 12.2.007.5-75, ГОСТ IEC 61439/1-2013, ТУ3430-001-79415193-2013.

Паспорт, совмещенный с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, предназначен для изучения и правильной работы при эксплуатации низковольтного распределительного устройства и является документом, удостоверяющим гарантированные основные параметры и характеристики изделия.

Документация содержит сведения об устройстве, принципе работы, технических характеристиках, составе, правилах эксплуатации и технического обслуживания Комплектной конденсаторной установки, а также схемы электрические принципиальные.

**Потребитель обязан самостоятельно выполнить анализ рисков связанных с безопасной работой УКРМ, дать оценку работоспособности изделия в отношении конкретного варианта применения.**

## 1. Общие сведения

### 1.1. Назначение

Комплектная конденсаторная установка (далее «Установка») предназначена для автоматического регулирования коэффициента мощности в симметричных распределительных сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением до 1кВ. Установки в климатическом исполнении У1, У2 и У3 предназначены для работы при температурах от  $-45^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Исключение для Установок с антирезонансными дросселями:

- Контакторные (PFC/C) от  $-45^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$
- Тиристорные (PFC/T) от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$

Установки категории УХЛ1 предназначены для работы при температурах от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Установки категории УХЛ4 предназначены для работы при температурах от  $0^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Относительная влажность воздуха не более 80% при температуре  $25^{\circ}\text{C}$ .

Размещение Установок над уровнем моря не более 1000 м.

### 1.2. **Внимание!!** В установках реализована защита конденсаторов

от высших гармонических составляющих в зависимости от типа применяемых конденсаторов.

- при нелинейном искажении напряжения  $THDu$  менее 3%, нелинейным искажением токов  $THDi$  менее 5% - **стандартный тип конденсаторов.**

- при нелинейном искажении напряжения  $THDu$  от 3% до 4%, нелинейным искажением токов  $THDi$  от 5% до 10% - **усиленный тип конденсаторов (серия HD).**

- при нелинейном искажениях напряжения  $THDu$  от 4% до 7%, нелинейным искажением токов  $THDi$  от 10% до 20% - **конденсаторы с антирезонансными дросселями.**

### 1.3. Состав

Установки представляют собой ячейки, в которых размещены: аппаратура управления, коммутации, защиты, измерения, сигнализации и силовые косинусные конденсаторы.

В установках серии PFC/C-F применяются антирезонансные дроссели для защиты конденсаторов от высших гармонических искажений.

В установках серии PFC/T-F применяются тиристорные контакторы для быстрой коммутации конденсаторов.

На лицевой панели Установки (для исполнений У1 и УХЛ1 контроллер может размещаться внутри Установки) размещается микропроцессорный регулятор реактивной мощности с индикацией текущего значения косинуса  $\phi$ , количества включённых ступеней, аварийного режима и возможностью просмотра основных параметров сети и Установки.

Внимание! Завод изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию Установок, не ухудшающие потребительских свойств. К таким изменениям относятся:

- изменение полной мощности в сторону увеличения от требуемой;
- изменение мощности минимальной ступени регулирования в сторону уменьшения от требуемой;
- увеличение количества ступеней;
- улучшение степени защиты;
- усиление стойкости к климатическим воздействиям.

## 1.4. Технические данные

Основные технические данные указаны в наименовании типоминнала Установки. Смотри п.9 настоящего Паспорта.

Структура условного обозначения:

С - Контактторы Т - Тиристорные ключи	Н - Напольный, ввод сверху G - Напольный, ввод снизу V - Навесной, ввод сверху W - Навесной, ввод снизу	Пусто - без антирезонансных дросселей	А - УХЛ1 В - УХЛ4 D - У1 Е - У2 F - У3	М - Автомат S - Рубильник
--	--	---	--	------------------------------

**PFC 400/750 T - 50 G 189 F 54 S**



1.4.1. Схема электрическая принципиальная (см. последнюю страницу)

1.4.2. Габаритные размеры без учета выступающих частей:

мощность	Размеры, не более		
	высота, мм	глубина, мм	ширина, мм
<b>навесная</b>			
0 - 10кВАр	400	220	300
12-20кВАр	500	220	400
25-50 кВАр	650	250	500
55-100 кВАр	800	250	650
110 - 150 кВАр	1000	300	650
160-250 кВАр	1200	300	850
<b>напольная</b>			
160 - 3000 кВАр	1800	440	450

325 - 400 кВар	1800	440	615
425 - 475кВар	1800	440	830
500-600 кВар	2000	640	830
Для установок нестандартного размера			

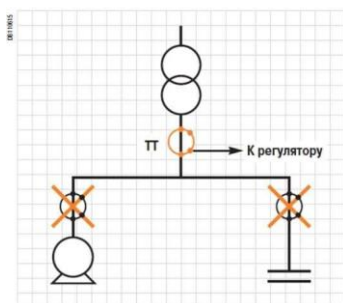
## 2. Подключение и работа составных частей

2.1. Разместить установку на ровной поверхности, вдали от источников тепла, которые могут влиять на температурный режим в установке. Расстояние от задней стенки Установки до стены помещения должно быть не менее 50 мм.

2.2. Трехфазное напряжение до 1кВ переменного тока подводится на выключатель-разъединитель (автоматический выключатель) или вводные шины.

2.3. Ввод измерительного токового сигнала с внешнего измерительного трансформатора тока подводится на клеммник ХТ1 сечением кабеля не менее  $2,5 \text{ мм}^2$ , согласно схемы электрической.

**Трансформатор тока должен стоять на не разветвлённом участке цепи. Т.е. трансформатор тока должен быть установлен до нагрузки и до точки подключения конденсаторной Установки.**



**ВНИМАНИЕ!** В комплект поставки конденсаторной Установки не входит внешний измерительный трансформатор тока, предназначенный для измерения тока регулятором реактивной мощности. Параметры трансформатора тока выбираются заказчиком, исходя из максимального тока, протекающего по кабелю в точке измерения.

2.4. Нулевой рабочий проводник, присоединить к нулевой шине (клемме) Установки.

2.5. Нулевой защитный проводник присоединить к болту заземления Установки.

2.6. Провести герметизацию ввода.

**2.7. Провести настройку регулятора, ввести параметр – первичный ток трансформатора тока.** При необходимости изменить установленное на заводе значение  $\cos\varphi$  (0,98), но с условием, что значение останется в индуктивном квадранте.

В регуляторах с функцией авто инициализации эта функция запустится автоматически, в противном случае ее необходимо активировать (см. инструкцию на регулятор). Минимальные требования для успешной авто инициализации:

- Напряжение должно быть в пределах допуска.
- ТТ должен быть подсоединен.
- Входной ток не слишком низкий.
- Мощность минимальной ступени не слишком мала.

Настроить мощности ступеней и другие параметры в ручном режиме в случае не определения регулятором их значений при авто инициализации.

Все другие уставки регулятора запрограммированы на заводе и их изменения необходимо согласовать с техническим отделом [mikhaylov@elcomtech.ru](mailto:mikhaylov@elcomtech.ru)

Инструкция по настройке регулятора коэффициента мощности приведена в “Техническом руководстве” к контроллеру (входит в состав пакета документов).

Регулятор в зависимости от модификации имеет от 3 до 14 ступеней регулирования, и может работать в ручном и автоматическом режимах. Каждая ступень представляет собой один силовой косинусный конденсатор или набор конденсаторов.

В автоматическом режиме регулятор постоянно производит измерение коэффициента мощности и в зависимости от его величины дает команду на подключение пускателями такого количества ступеней конденсаторных батарей, чтобы коэффициент мощности стремился к заданному, при программировании регулятора. При этом достигается требуемая компенсация реактивной составляющей мощности нагрузки.

### **3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

#### **3.1. Механические испытания:**

● Визуальный осмотр контакторов, конденсаторов, электронного регулятора, разъединителя силовых предохранителей и предохранителей вторичных цепей на отсутствие механических повреждений и наличия

посторонних предметов.

- Проверка соединений силовых проводов и контакторов.

Протяжка при необходимости.

- Проверка болтовых соединений на шинах, выводов предохранителей.

● Проверка механического крепления (заземления) конденсаторов.

- Проверка качества болтовых соединений подводящего силового кабеля.

- Проверка подключения к контуру заземления.

- Проверка целостности лакокрасочного покрытия Установки.

### 3.2. Электрические испытания

- Проверка подключения Установки, согласно электрической схеме.

● Проверка работоспособности Установки. Показания напряжения и тока нагрузки, указанные на регуляторе, должны соответствовать приборам РУ.

- Убедиться в отсутствии дребезга контактов в контакторах.

3.3. Все измерения, испытания и опробования в соответствии с действующими директивными документами, настоящей инструкции, проведенные монтажным персоналом, должны быть оформлены соответствующими актами и протоколами. (ПУЭ п.1.8.5)

● Обеспечить температуру охлаждающего воздуха в месте расположении Установки не более + 30°C.

## 4. Указание мер безопасности

4.1. Обслуживание Установки должно осуществляться бригадой, состоящей минимум из двух человек, которые должны иметь III группу по электробезопасности при работе в электроустановках до 1000 В.

4.2. Установка должна иметь присоединение к внешнему контуру заземления в соответствии с требованиями ПУЭ изд.7 гл. 1.7.

4.3. Техническое обслуживание Установки и/или любые ремонтные работы должны производиться при отключенном напряжении.

4.4. Все не указанные в данном техническом описании положения по эксплуатации Установки должны соответствовать действующим “Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей” и

“Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок”.

**4.5. ВНИМАНИЕ!** После снятия напряжения выводы конденсаторов могут находиться под напряжением, опасным для жизни! Необходимо произвести принудительный разряд всех конденсаторов, по прошествии не менее 5 минут после отключения напряжения главной силовой цепи, замыканием клемм между собой в месте подсоединения конденсатора к пускателю, (нижние клеммы «А»-«В», «В»-«С», «А»-«С»).

## **5. Техническое обслуживание.**

5.1. Техническое обслуживание Установки производится специализированным персоналом и в соответствии с п. 3. паспорта конденсаторной Установки.

5.2. В качестве специализированного персонала к проведению технического обслуживания допускается персонал потребителя с квалификацией, оговоренной в п. 4.1

5.3. Перед началом технического обслуживания (ТО-2, ТО-3) отключить питание шкафа. После снятия напряжения выводы конденсаторов могут находиться под напряжением. **Перед прикосновением к токоведущим частям отключенной Установки, необходимо выполнить требование п.4.5!**

5.4. В случае выявления видимого механического дефекта, срабатывания «зига» или поднятие клеммной крышки конденсатора, вспучивания конденсаторных батарей, **индикации любой ошибки, указанной регулятором**, несмотря на ее пропадание, необходимо вывести Установку из работы до выявления и устранения причины их появления и провести внеплановое ТО-1.

### 5.5. Виды и периодичность технического обслуживания

Вид ТО	Периодичность ТО	Порядок проведения ТО
Периодическое ТО - 1	1 раз в месяц	Пункт 5.6.
Периодическое ТО - 2	1 раз в шесть месяцев	
Периодическое ТО - 3	1 раз в год	

5.6. Порядок проведения ТО по видам технического обслуживания приведен в таблице:

Вид ТО	Содержание работ	Технические требования
ТО - 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка соответствия максимальных показаний ТНД<sub>с</sub>, ТНД<sub>и</sub>, типу примененных конденсаторов.</li> <li>- проверка максимальных значений температуры, напряжения.</li> <li>- проверка сигнализации аварий.</li> <li>Визуальный осмотр:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- всех болтовых соединений</li> <li>- деталей из пластика</li> </ul> </li> <li>- проверка исправности ограждений, целостность запоров, отсутствие посторонних предметов, пыли, грязи</li> <li>- отсутствие срабатывания зига или поднятие клеммной крышки конденсатора, вспучивания стенок корпусов конденсаторов и</li> <li>- целостность плавких (внешним осмотром) предохранителей открытого типа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие п.1.2 руководства</li> <li>- не должно быть выше заводских настроек.</li> <li>- отсутствие.</li> <li>- в районе соединений не должно быть изменений цвета металла</li> <li>- не должно быть мест оплавления пластика</li> <li>- не должны присутствовать посторонние предметы, пыль, грязь</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- исправность цепи разрядного устройства (при наличии остаточного напряжения на конденсаторе выявленного в процессе контрольного разряда)</li> <li>- исправность всех контактов внешним осмотром электрической схемы включения батареи конденсаторов (токопроводящих шин, заземления, разъединителей, выключателей и т.п.)</li> <li>- наличие и исправность блокировок для обеспечения безопасности</li> <li>- проверка и затяжка при необходимости болтовых соединений и винтовых зажимов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- в районе соединений не должно быть изменений цвета металла</li> <li>- не должно быть мест плавления пластика</li> <li>- не должны присутствовать посторонние предметы, пыль, грязь</li> </ul>
ТО - 2	<p>Проведение ТО-1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- откл. шкафа для затяжки всех болтовых соединений</li> <li>- замер значения тока и равномерность нагрузки отдельных фаз батарей конденсаторов</li> <li>- замер значения напряжения на шинах конденсаторной Установки или на шинах ближайшего РУ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- значение тока фаз конденсаторных батарей должно быть равномерным</li> </ul>

ТО - 3	Проведение ТО-1 и ТО-2, а также - осмотр и смазка силовых контактов рубильников и контакторов. Следы окисления контактов протереть спиртом. - измерение сопротивления изоляции токоведущих частей относительно заземленного корпуса и между не связанными цепями - испытание электрической прочности изоляции повышенным напряжением промышленной частоты - проверка соответствия емкости конденсаторных батарей паспортным данным.	- контакты не должны иметь видимых следов окисления - сопротивление изоляции должно соответствовать нормам ПУЭ.
--------	---	--

## **6. Комплект поставки**

6.1. В комплект поставки входит:

- Конденсаторная установка - 1 шт.
- Ключ от замка двери - 1 шт.
- Паспорт с отметкой технического контроля - 1 шт.
- Техническое руководство по работе регулятора - 1 шт.
- Схема электрическая принципиальная - 1 шт.

6.2. Дополнительно:

---

6.3. Комплект поставки конденсаторной Установки может быть расширен дополнительными блоками в зависимости от потребности заказчика.

## **7. Транспортирование и хранение**

7.1. Установка в заводской упаковке может транспортироваться автомобильным, железнодорожным, речным транспортом.

7.2. Укладывать Установки в стеллажи или штабели не допускается.

7.3. Транспортирование проводится в крытых транспортных средствах.

7.4. Хранить в закрытом сухом, защищенном от влаги месте. Температура окружающей среды при транспортировании и хранении регулируемой конденсаторной Установки, должна быть от минус  $-40^{\circ}\text{C}$  до плюс  $+55^{\circ}\text{C}$ .

7.5. Относительная влажность воздуха не должна превышать 98% при температуре +25 °С. Среднемесячная относительная влажность не более 90% при температуре +20 ± 5 °С.

7.6. Срок хранения Установки до запуска в эксплуатацию не более 6 месяцев. В случае превышения срока хранения конденсаторной Установки, до запуска в эксплуатацию необходимо произвести ТО-3 согласно п 5.6.

**ВНИМАНИЕ!** Диапазон температуры и относительной влажности для хранения Установки может отличаться, в зависимости от требований хранения и транспортировки комплектующих, входящих в состав изделия.

## **8. Гарантии изготовителя**

8.1. Предприятие - изготовитель гарантирует надежную работу конденсаторных установок в течение всего гарантийного срока изделия со дня продажи.

8.2. Гарантийный срок составляет 18 месяцев, с даты продажи.

8.3. При соблюдении потребителем правил эксплуатации, установленных настоящим Паспортом, предприятие - изготовитель гарантирует ремонт или замену элементов Установки в течение гарантийного срока.

8.4. Гарантия аннулируется в случае:

- отсутствия паспорта изделия;
- отсутствие заполненного свидетельства о приёмке;
- игнорирования устранения причин аварийных сигналов регулятора.
- механических повреждений;
- термических повреждений компонентов;
- коррозии, вызванной попаданием жидкостей и кислот;
- повреждений, вызванных инородными предметами, веществами, насекомыми;
- неисправности, вызванные нарушением правил транспортировки, хранения,
  - неправильного технического обслуживания;
  - технического обслуживания и эксплуатации не уполномоченными лицами;
  - наступления форс-мажорных обстоятельств (пожар, наводнение, землетрясение и др.)

## 9. Свидетельство о приёмке

Установка компенсации реактивной мощности:

\_\_\_\_\_

заводской № \_\_\_\_\_ признана годной к эксплуатации.

Тип конденсаторов \_\_\_\_\_

Приемку произвел: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

М.П. Дата изготовления \_\_\_\_\_ г.

## 10. Сведения о рекламациях

10.1. При отказе в работе Установки, в период гарантийного срока необходимо составить акт о повреждении, приложить Акт ввода в эксплуатацию, данные об условиях эксплуатации изделия, производственных и регламентных работах. Акт составляется на фирменном бланке предприятия. В акте обязательно указать типономинал Установки, заводской номер и дату выпуска изделия.

№	Неисправность	Дата	Примечания

■ Данный документ не может служить для определения пригодности описанных в нем изделий для решения конкретных задач и их надежности в указанных областях применения. Пользователь или интегратор обязан самостоятельно выполнить соответствующий полный анализ рисков, дать оценку этих изделий и провести их испытания в отношении конкретного варианта применения или возможности использования в нем этих изделий