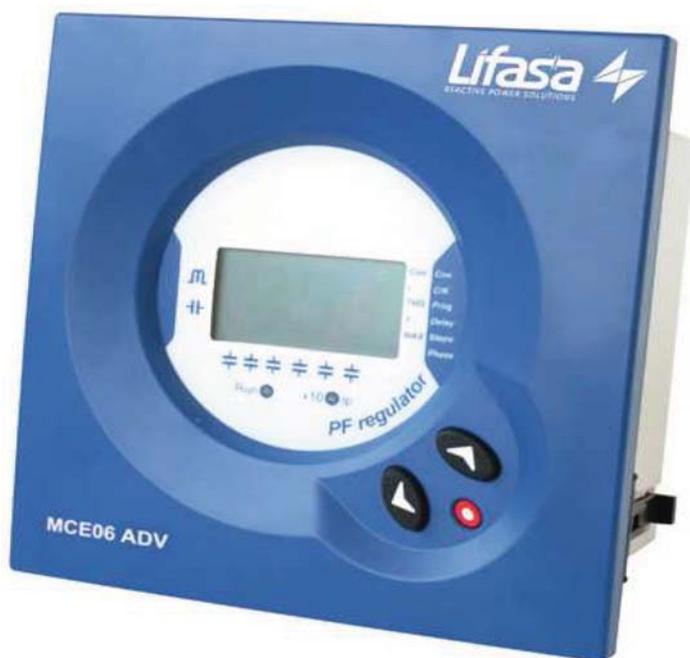


# ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



РЕГУЛЯТОРЫ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ



**MCE06ADV / MCE12ADV**

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 ВВЕДЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....   | <b>3</b>  |
| 1.1 Выборочная проверка поставки.....                    | 3         |
| 1.2 Стартовый экрана.....                                | 4         |
| 1.3 Определения.....                                     | 4         |
| 1.3.1 Четырех квадрантный регулятор.....                 | 4         |
| 1.3.2 FCP программа (FAST Computerized Program).....     | 4         |
| 1.3.3 Ступени и шаги.....                                | 4         |
| 1.3.4 Программы отношения ступеней.....                  | 4         |
| <b>2 ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....                      | <b>5</b>  |
| <b>3 ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ: ЭКРАН И КЛАВИАТУРА</b> .....       | <b>6</b>  |
| 3.1 Экран.....   | 6         |
| 3.2 Измеряемые параметры.....                            | 7         |
| 3.3 Ошибки и сообщения об ошибках.....                   | 7         |
| 3.4 Реле сигнализации.....                               | 7         |
| 3.5 Состояние регулятора и функции кнопок.....           | 7         |
| 3.5.1 Функции кнопок в нормальном режиме.....            | 8         |
| 3.5.2 Функции кнопок в режиме настройки.....             | 8         |
| <b>4 УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ</b> .....           | <b>8</b>  |
| 4.1 Технические Характеристики.....                      | 9         |
| 4.2 УСТАНОВКА УСТРОЙСТВА.....                            | 9         |
| 4.2.1 монтаж.....  | 9         |
| 4.2.2 подключение.....                                   | 9         |
| 4.2.3 Сечение кабеля и защита.....                       | 10        |
| <b>5 Настраиваемые параметры</b> .....                   | <b>12</b> |
| 5.1 Необходимый cosφ.....                                | 12        |
| 5.2 Минимальный доступный шаг конденсатора.....          | 12        |
| 5.3 Вычисление параметра C/K.....                        | 13        |
| 5.4 Настройка оборудования (программа Конфигурации)..... | 13        |
| 5.5 Время подключения и переключения.....                | 14        |
| 5.6 Выбор количества ступеней.....                       | 14        |
| 5.7 V, I Настройка угла сдвига фаз.....                  | 14        |
| 5.8 Установка номинального тока ТТ (первичный).....      | 14        |
| <b>6 Меню настройки.</b> .....                           | <b>14</b> |
| 6.1 Как получить доступ к меню Настройки.....            | 14        |
| 6.2 Схематическая навигация.....                         | 15        |
| <b>7 Нормальный или рабочий режим.</b> .....             | <b>16</b> |
| 7.1 Функции устройства в нормальном RUN режиме.....      | 16        |
| 7.2 МСЕ в СИГНАЛЬНОМ режиме.....                         | 17        |
| <b>8 Техподдержка</b> .....                              | <b>17</b> |

## 1 ВВЕДЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

LIFASA Благодарит Вас за проявленное доверие, выбрав один из наших регуляторов серии **MCE**. Эти устройства построены с использованием современных технологий, в том числе мощный процессор для расчета оптимальных алгоритмов для достижения лучшей компенсации cosφ.

Устройства соответствуют стандарту Электробезопасности EN 61010, в соответствии с требованиями Директив по низкому напряжению (LVD) 73/23/ЕС и директив EMC (2004/108/ЕС) и, следовательно, они сертифицированы соответствуют знаку CE.



Данное руководство пользователя описывает работу регуляторов серии MCE и показывает пользователю, шаги, необходимые для установки, проверки и работы устройства.

### БЕЗОПАСНОСТЬ

#### ВНИМАНИЕ!



Установка и техническое обслуживание оборудования должны выполняться обученным и квалифицированным персоналом и в соответствии с национальными и международными стандартами. Любые несоответствующие манипуляции или неуместное использование этого оборудования, согласно условий указанных изготовителем, может привлечь серьезную опасность для пользователя.

#### ОПАСНО!



Перед выполнением любого технического обслуживания **MCE** и связанного с ним оборудования компенсации, не забудьте отключить главный выключатель. После отключения выключателя, подождите не менее 5 минут, чтобы убедиться, что конденсаторы полностью разряжены.

Во время монтажа, технического обслуживания или ввода в эксплуатацию оборудования управляемого **MCE**, должны быть соблюдены следующие меры предосторожности:

- ☑ *Перед подключением оборудования убедитесь, что клеммы заземления подключены правильно. Дефектное заземление может привести к неправильной эксплуатации оборудования и включает в себя опасность поражения электрическим током.*
- ☑ *обслуживание должно проводиться с соблюдением необходимых мер безопасности, чтобы избежать поражения электрическим током. Перед обслуживанием убедитесь, что устройство отключено и подождите необходимое время для того, чтобы конденсаторы полностью разрядились. Мы рекомендуем использовать защитные очки и перчатки, когда дверцы шкафа открыты и защитные крышки.*
- ☑ *Если регулятор подключен к сети и конденсаторы подключены без нагрузки, может произойти резонанс. В таких условиях гармоники напряжения могут быть усилены, по причине перенапряжения и привести к повреждению устройства компенсации и другого оборудования, подключенного к сети.*
- ☑ *соблюдайте процедуры запуска и остановки, обозначенные в руководстве, чтобы избежать повреждения оборудования, включенного в сеть*
- ☑ *установка, замена компонентов должны быть из оригинальных запасных частей и в соответствии с процедурами, описанными в соответствующей инструкции по эксплуатации.*

### 1.1 Выборочная проверка поставки

После распаковки оборудования проверьте следующие пункты:

- Убедитесь, что оборудование не пострадало от любых повреждений во время транспортировки..
- Оборудование соответствует Вашему заказу (См. этикетку на задней панели, рис. 1,1)
- Убедитесь, что характеристики на этикетке подходят для места, где регулятор должен быть установлен. (Напряжение питания и частоту, диапазон измерения и т.д.)
- Следуйте инструкциям в разделе 3 для установки и настройки..
- Если вы видите любые аномалии в процессе установки или настройки, свяжитесь с техподдержкой LIFASA.

**MCE06ADV / MCE12ADV**

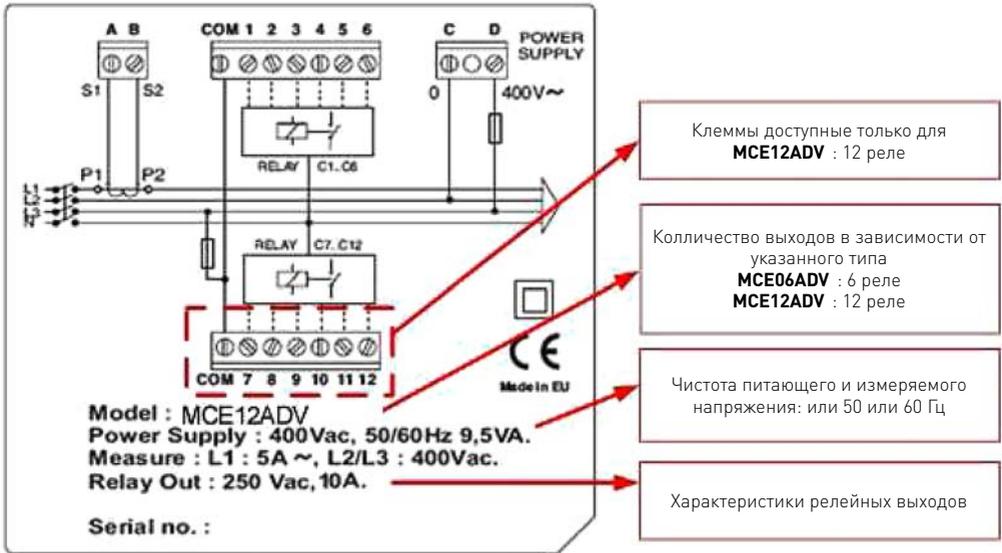


Рис. 1.1.- этикетка задней панели

## 1.2 Стартовый экрана

Когда **MCE** запущен (сразу после подачи питания) на экране отображается код, указывающий версию устройства. Важно, указать этот код в отчетности в случае неисправности или ошибки устройства.

## 1.3 Определения

В этом разделе мы дадим несколько определений, которые будут полезны для понимания некоторых разделов этого руководства

### 1.3.1 Четырех квадрантный регулятор

Этот термин используется для описания регуляторов, которые могут выполнять измерение и контроль, если активная мощность течет от источника до потребителя (общий случай потребления объекта) или если она течет в обратном направлении. В новых версиях устройств в случае объектов, содержащих генератор мощности предусмотрена отдача некоторого количества полезной мощности в сеть.

### 1.3.2 FCP программа (FAST Computerized Program).

Устройства с FCP программой, управляющие переключением конденсаторных ступеней, позволяють свести к минимуму число переключений для достижения требуемой компенсации PM. Кроме того, программа определяет подключить или отключить конденсаторную ступень с использованием FIFO критерия (FIFO = First In, First Out), таким образом время использования на всех этапах уравнивается.

### 1.3.3 Ступени и шаги

Необходимо различать эти два термина. В настоящем руководстве мы называем ступенью каждую из конденсаторных групп, которые составляют блок коррекции PM. Конденсаторные ступени регуляторов PM, могут быть одинаковой мощности или разной.

ШАГ термин используется для описания минимальной доли реактивной мощности. Обычно это мощность минимальной ступени.

### 1.3.4 Программы отношения ступеней

Мощности последовательных конденсаторных ступеней в оборудовании коррекции PM как правило, соответствуют определенные шаблоны, называемые алгоритмами программ отношения или просто "Программы". Алгоритмы программы, указывают зависимость между различными мощностями конденсаторных ступеней. Наиболее распространенные программы отношения ступеней являются следующие:

## Программа 1:1:1.

У всех конденсаторных ступеней одинаковая номинальная мощность (kvar). Например, 5-ступенчатая установка 100 kvar была бы сформирована 5-ю банками по 20 kvar и будет описана как установка (5 x 20) kvar.

## Программа 1:2:2.

Все конденсаторные ступени, начиная со второй и выше, имеют мощность в 2 раза больше чем мощность первой ступени. Для примера 5-и ступенчатая установка 180 kvar может быть сформирована так первая ступень 20 кВар и четыре ступени по 40 кВар и может быть описана как установка (20+4x40) кВар

## Программа 1:2:4.

Номинальная мощность второй ступени в 2 раза больше мощности первой ступени и мощность третьей ступени в 4 раза больше мощности первой ступени. Для примера 5-ти ступенчатая установка 300кВар должна быть сформирована так: первая ступень 20 кВар, вторая ступень 40кВар и 3 ступени по 80 кВар. Описание установки будет следующее (20+40+3x80) кВар.

## Другие переключения программ.

Другие переключения программ, также доступны, как 1:2:2:4 или 1:1:2:2 и т.д. Сокращенная форма обозначения, как Вы заметили из предыдущих примеров, состоит из последовательности чисел и показывает отношение ступеней установки (kvar), к первой ступени, значение которой принимают равным единице. Последовательные ступени выбирают кратными 1, 2 или 4, и т.д. Это означает, что мощность выбранной ступени кратна первой ступени, в два, четыре раза, и т.д.

## 2 ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Регуляторы коэффициента мощности, серии **MCE** измеряют  $\cos\phi$ , (Коэффициент реактивной мощности, КРМ) в сети питания и управляют подключением и отключением конденсаторов для коррекции КРМ.

Регуляторы серии **MCE** отличаются количеством выходных реле что определяет количество управляемых ступеней

| Тип      | Maximum Nr of output relays |
|----------|-----------------------------|
| MCE06ADV | 6 relay outputs             |
| MCE12ADV | 12 relay outputs            |

Среди важных особенностей серии регуляторов PM, мы можем выделить следующие:  
- Система стабилизации FCP, которая минимизирует количество переключений.

- Широкий выбор программ переключения: 1:1:1, 1:2:2, 1:2:4, 1:1:2:2, и т.д. который позволяет разложить полную мощность на 31 шаг в **MCE06ADV** и до 79 шагов в **MCE12ADV**.

- Четырехквадрантное управление (см. рис. 2.1), отображает подключенные ступени и тип активной и реактивной мощности (индуктивный  $\sim$  или емкостной  $\dashv$ )

- ЖК-дисплей с тремя цифрами и семью сегментами символов. 20 иконок, чтобы подписать возможные условия работы.

- Регулятор настраивается с помощью 3-х кнопок и без отключения устройства от сети.

- Возможность использования регулятора в сети 50 или 60 Гц

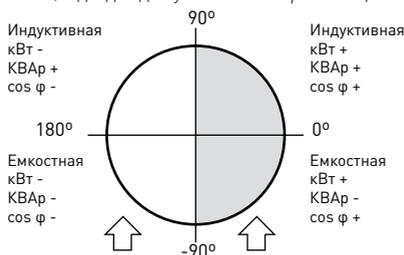
- основные параметры отображаются во время работы на дисплее.

- Легкий монтаж.

- Размеры согласно DIN 43 700 144 x 144 мм (отверстие для панели 138x 138мм),

- Измерение и питание берется с одного входа.

- Четырехквадрантное управление (подходит для установок потребляющих и генерирующих энергию)



ГЕНЕРИРУЕМАЯ МОЩНОСТЬ      ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ

Рис. 2.1.- знаки мощности в четырех квадрантах измерения

**MCE06ADV / MCE12ADV**

## 3 ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ: ЭКРАН И КЛАВИАТУРА

Передняя панель регулятора РМ показывает следующие пункты:

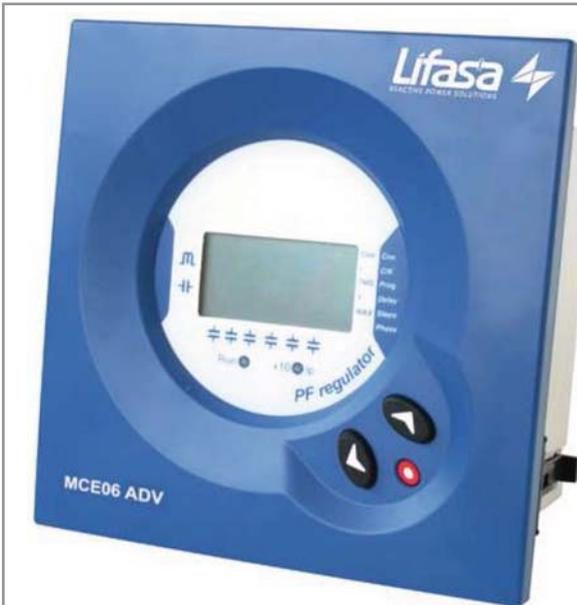


Рис. 3,1 .- Передняя панель и экран

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Процедура настройки, описание различных параметров и различных режимов управления подробно описаны в разделе Меню настройки (раздел 6)



### 3.1 Экран

МСЕ регуляторы оснащены ЖК дисплеем с тремя цифрами и семью сегментами символов. Экран имеет также набор иконок, которые предоставляют информацию о состоянии регулятора. Основными показаниями являются: значение cosφ, знак реактивной мощности (индуктивная РМ и емкостная РМ), подключенных ступеней и измерения различных параметров (см. раздел 3.2)

| Изображения   | Экран и индикация | Указания изображений  |
|---|-------------------|---|
| индикация индуктивной мощности<br>индикация емкостной мощности<br>рабочее состояние показывает красный светодиод  |                   | В нормальных условиях работы, светодиод RUN (красный) ВКЛ и курсор ► указывает отображаемый параметр (список слева)<br>В режиме настройки, светодиод RUN выключен, мигает курсор и указывает настраиваемый параметр (список справа) |
| <b>X10 Ip</b> светодиод показывает, что чтение текущего или значение максимального тока необходимо умножить на 10 |                   | Индикация подключенных ступеней (только в рабочем состоянии)  |

## 3.2 Измеряемые параметры

Когда прибор работает в нормальном режиме RUN, следующие параметры могут быть отображены:  $\cos \varphi$ , ток, коэффициент гармонических искажений THD тока и напряжения сети. Прибор может также отображать максимальные значения тока и напряжения сети. Отображаемый параметр может быть выбран с помощью клавиш навигации, переместив курсор..

## 3.3 Ошибки и сообщения об ошибках

В случае, если регулятор обнаруживает возможную ошибку, на экране отображается код ошибки. Возможные коды ошибок перечислены и описаны в таблице 3-1.

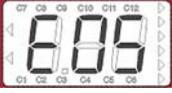
| Сообщение об ошибке  | Описание   |
|--|--|
|  | Ток нагрузки ниже порогового тока или трансформаторы тока (ТТ) не подключены. Порог составляет 0,1 на вторичной обмотке ТТ |
|  | Перекомпенсация. Регулятор обнаруживает, что некоторые ступени должны быть отключены, но все ступени уже отключены         |
|  | Регулятор обнаруживает, что некоторые ступени должны быть подключены и все ступени уже подключены.                         |
|  | Перегрузки по току. Измеренный ток выше номинального + 20%.  |
|  | Перенапряжение. Измеренное напряжение превышает номинальное напряжение на +15%.  |

Table 3-1: Возможные ошибки и сообщения отображаемые на экране

## 3.4 Реле сигнализации

Если число ступеней подключенных к регулятору **MCE06ADV / MCE12ADV**, меньше, чем 6 или 12 соответственно, реле 6 или 12 автоматически конфигурируется как реле сигнализации. Реле остается подключенным в отсутствии сигнализации (*положительная безопасность*) и отключается в случае, если произойдет одна или несколько ошибок, перечисленных в разделе 3.2. Обратите внимание, что отсутствие напряжения питания всегда будет определяться как состояние тревоги. Аварийное реле имеет задержку 10 секунд в случае перекомпенсации и недокомпенсации, но операция происходит мгновенно (*задержка < 1с*) в случае перенапряжения и перегрузки по току..

## 3.5 Состояние регулятора и функции кнопок

У регуляторов есть два возможных состояния.

Нормальное или RUN состояние: Это рабочее состояние регулятора. В таком состоянии Прибор измеряет и отображает  $\cos \varphi$  и автоматически регулирует подключение и отключение конденсаторов для компенсации, согласно настройкам. Регулирование зависит от нескольких параметров и настраивается в начале.

Настройка или корректировка состояния: Этот режим позволяет конфигурировать устройство. Удерживайте кнопку > 1с, чтобы войти в режим настройки. Это остановит автоматическое регулирование ПМ, отключит подключенные ступени и позволит настроить регулятор



кнопки навигации имеют различные функции в зависимости от состояния регулятора.

MCE06ADV / MCE12ADV

### 3.5.1 Функции кнопок в нормальном режиме.



**Кнопка входа в режим настройки:**

при длительном нажатии ( $> 1s$ ), устройство войдет в режим настройки, и будет принимать изменения конфигурации.



**Ручное подключение конденсаторных ступеней:**

Если кнопка нажата более 1 с, регулятор начинает последовательное подключение новых ступеней согласно времени подключения  $t_{on}$ .



**Ручное отключение конденсаторных ступеней:**

Если эта кнопка нажата более 1 с, регулятор начинает отключение ступеней в последовательном режиме, учитывая время отключения ступени  $t_{off}$ .

### 3.5.2 Функции кнопок в режиме настройки.



**Длительное нажатие ( $> 1s$ ):**

Выход из режима настройки. Выход с длительным нажатием ( $> 1s$ ) автоматически сохранит измененные параметры. Выход коротким нажатием не применит изменения.

**Длительное нажатие ( $< 1s$ ):**

используется, чтобы войти или выйти из различных режимов меню настройки не сохраняя изменения.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Новые значения параметров сохраняются только при длительном нажатии ( $> 1s$ ).



Кнопка Вверх в менюнавигации, и увеличение числового значения в режиме настройки.



Прокрутка вниз в настройке параметров. Уменьшение цифры, когда редактируете параметр.

## 4 УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Этот раздел содержит информацию, инструкции и предупреждения, которые пользователь должен выполнить для собственной безопасности и для обеспечения безопасной эксплуатации устройства.

**ВНИМАНИЕ!**



*Регуляторы, как правило, подключены к оборудованию, содержащему конденсаторы, которые по-прежнему заряжены после отключения напряжения питания. Во избежание поражения электрическим током, вы должны подождать по крайней мере 5 минут после отключения перед наладкой оборудования.*

*Любое вмешательство или использование оборудования не по назначению или не соблюдение условий, предписанных заводом-изготовителем, может поставить под угрозу безопасность пользователя.*

При подозрении на повреждение защиты прибора (имеются видимые повреждения) его необходимо отключить от дополнительного источника питания. В этом случае свяжитесь с сертифицированным центром технического обслуживания.

В целях обеспечения безопасной работы обслуживающий персонал при установке и эксплуатации должен соблюдать стандартные меры безопасности, а также учитывать специфические предупреждения, указанные в данном руководстве.

## 4.1 Технические Характеристики

Основные технические характеристики каждого регулятора печатаются сзади на этикетке (см. рис. 1,2) и кратко представлены в следующей таблице.

|  |  |
|--|--|
| Напряжение питания<br>(клеммы C-D)                       | 110 VAC или 230 VAC или 400 VAC или 480 VAC * +15% -10% ; 45-65 Hz<br>Предпочтительно подключение к фазам L2-L3.   |
| Кабели питания   | сечение 1,5mm <sup>2</sup>   |
| Защита цепи питания                                      | Посредством предохранителей 0,5 - 2A (gl типа)   |
| Ток измеряемой сети.<br>(клеммы A-B)                     | Трансформатор тока (ТТ), I <sub>n</sub> / 5<br>Подключение ТТ к фазе L1.   |
| Кабели для измерения тока<br>цепи (вторичная сторона ТТ) | Минимальное сечение : 2,5mm <sup>2</sup> . длина кабеля между регулятором и ТТ не должна превышать 25 м., или увеличить сечение кабеля на 1mm <sup>2</sup> на каждые 10м<br>Или использовать ТТ с более высоким током первичной обмотки. |
| Ограничения по току                                      | 0,1 - 5 А (максимальная перегрузка+20%)  |
| погрешность измерений                                    | Напряжение и ток: 1%; cosφ : 2% 1 цифра  |
| установка пределов cosφ                                  | 0,85 ind. А 0,85 cap. Значение по умолчанию: 1   |
| Потребление энергии                                      | 6 VA (все реле OFF) ; 9,5VA (12 реле ON)   |
| Экран  | 1 ряд, 3 значения, 7 сегментов+ 20 иконок  |
| Выходные реле  | Рабочее напряжение: 250 V AC, Допустимый ток: 10 А, AC1.   |
| Кабели и защита выходных<br>реле.                        | Минимальное поперечное сечение кабеля: 1,5 мм <sup>2</sup> , защита с помощью выключателя 6A, кривая С или предохранитель 6A, тип GL   |
| Сигнализационное реле                                    | В случае, если не все релейные выходы используются для управления конденсаторами, последний выход по умолчанию настроен как реле сигнализации  |
| Стандарты  | EN 61010, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 50081-2, EN 50082-1, EN 50082-2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-4, EN 61000-4-8, EN 61000-4-5, EN 61000-4-11 , UL 94  |
| Безопасность и класс<br>Изоляции                         | Категория установки III. Защита от поражения электрическим током при двойной изоляции (класс III), в соответствии с EN 61010-1   |
| Степень защиты   | IP51 (устройство монтируется в передней панели)  |
|  | IP30 (корпуса устройства) в соответствии с EN-60529  |
| Допустимые условия<br>окружающей среды                   | Температура:-20°C +60°C; Относительная влажность: макс 95 % (без конденсации).<br>Максимальная высота: 2000 м.   |
| Система управления                                       | FCP (Программа, которая минимизирует количество переключений)  |

## 4.2 УСТАНОВКА УСТРОЙСТВА

### 4.2.1 монтаж

Устройство предназначено для монтажа на дверь шкафа. Крепежное окно должно быть в соответствии с DIN 43 700, (размеры 138 x138 мм).

### 4.2.2 подключение

Перед подключением питания проверьте следующие пункты:



Монтаж и обслуживание устройства должны осуществляться специализированным и обученным персоналом, согласно Национальным Электрическим нормам и Международным стандартам.

Все соединения должны быть выполнены внутри корпуса шкафа.

Обратите внимание, что, когда устройство подключено к сети, напряжение на определенных клеммах может быть опасно и вызвать поражение электрическим током. Открытие электрического шкафа или удаление определенных компонентов может поставить под угрозу безопасность пользователя и должно проводиться только квалифицированными и уполномоченными специалистами.

устройства **MCE06ADV / MCE12ADV** используются совместно с конденсаторными банками, которые могут оставаться заряженными после отключения питания. Во избежание поражения электрическим током, подождите 5 минут после отключения питания, прежде чем выполнять обслуживание.

## MCE06ADV / MCE12ADV

**MCE** устройства требуют определения тока установки. Трансформатор тока должен быть установлен отдельно. Обычно соотношение ТТ **In / 5 А**, где **In** должен быть как минимум в 1,5 раза больше ожидаемого тока нагрузки.

ТТ должен быть установлен на входящей линии питания (*точка подключения*), так чтобы он мог измерять общий ток всех потребителей, в том числе и конденсаторных банок (см. рис. 4.1).

ТТ должен быть установлен в фазе L1, в то время клеммы измерения напряжения **MCE** должны быть подключены к фазам L2 и L3 (см. схемы на рис. 4.2 и 4.3). Важно соблюдать соединение выводов P1-P2 и S1-S2, как показано на рис. 4., в противном случае разность фаз должна быть исправлена с помощью корректирующих устройств в соответствии с процедурой настройки, указанной в разделе 5.17.

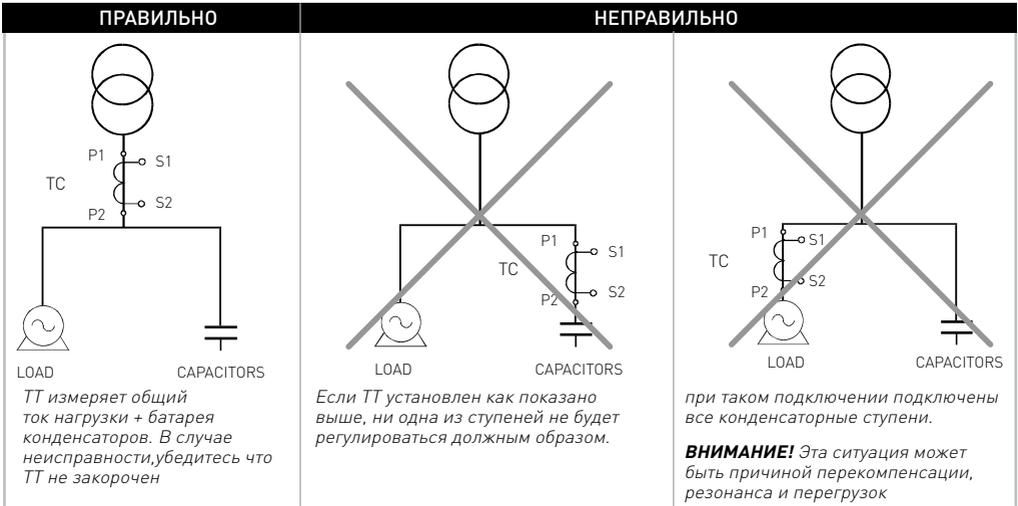
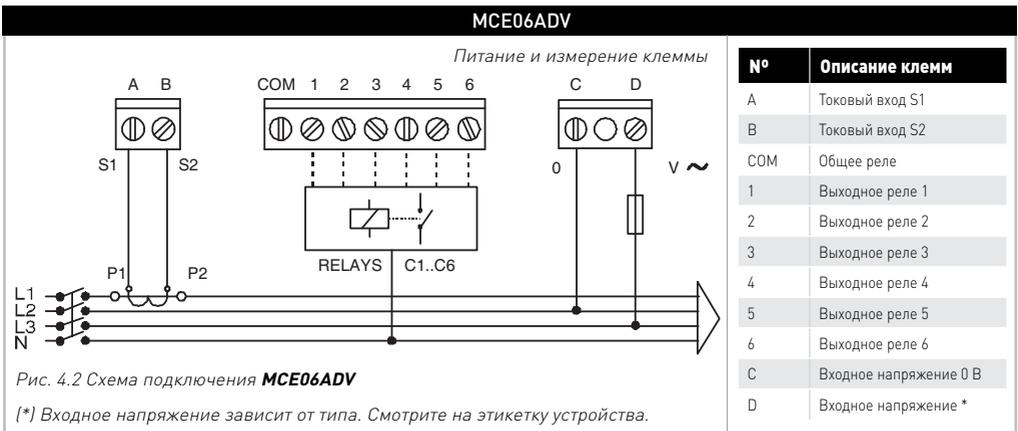


Рис. 4.1.- Размещение трансформатора тока (ТТ)

### 4.2.3 Сечение кабеля и защита

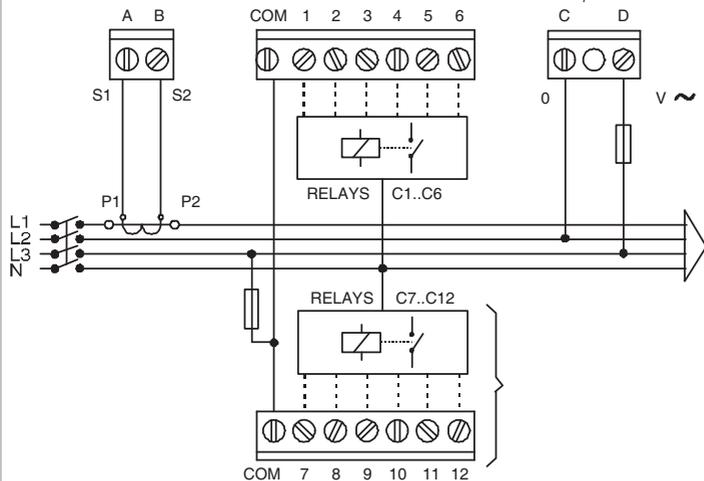
Цепи питания должны быть защищены с помощью предохранителей или выключателей 0,5 - 2А. Рекомендуемые предохранители типа GL (IEC 269) или М-типа (IEC 127). Главный выключатель батареи должны быть предоставлены в целях обеспечения отключения цепей управления от питания (реле, контакторы катушки и т.д.)

Главный выключатель должен быть легко доступен. сечение кабеля должно быть не менее 1,52 мм<sup>2</sup> для напряжения питания и для релейных выходов и 2,5 мм<sup>2</sup> для кабелей, соединяющих вторичную обмотку ТТ с **MCE**. Для расстояния между ТТ и **MCE** больше, чем 10 м сечение кабеля необходимо увеличить на 1 мм<sup>2</sup> на каждые 10 м длины.,



## MCE12ADV

Питание и измерение клеммы



| №   | Описание клемм         |
|-----|------------------------|
| A   | Токовый вход S1        |
| B   | Токовый вход S2        |
| COM | Общее реле             |
| 1   | Выходное реле 1        |
| 2   | Выходное реле 2        |
| 3   | Выходное реле 3        |
| 4   | Выходное реле 4        |
| 5   | Выходное реле 5        |
| 6   | Выходное реле 6        |
| 7   | Выходное реле 7        |
| 8   | Выходное реле 8        |
| 9   | Выходное реле 9        |
| 10  | Выходное реле 10       |
| 11  | Выходное реле 11       |
| 12  | Выходное реле 12       |
| C   | Входное напряжение 0 V |
| D   | Входное напряжение *   |

Рис. 4.2 Схема подключения **MCE12ADV**

[\*] Входное напряжение зависит от типа. Смотрите на этикетку устройства.

**Примечание:** Подключение COM – не есть внутренним подключением. В модели регулятора **MCE12ADV** необходимо соединить обе клеммы COM между собой

MCE06ADV / MCE12ADV

## 5 Настраиваемые параметры

Чтобы подключить регулятор к нагрузке, необходимо настроить некоторые параметры. Настраиваемые параметры, необходимые параметры и алгоритм настройки описаны ниже. Также смотрите пункт 3.5.2, как выбирать варианты меню. Настраиваемые параметры приведены и кратко описаны ниже.

### 5.1 Необходимый cosφ

Для настройки этого параметра, используйте клавиши  , пока курсор ► не покажет нужную опцию **Cos**, затем нажмите .

Параметр позволяет установку желаемого РМ в установке. Регулятор будет контролировать подключение необходимого количества конденсаторов, чтобы обеспечить максимально близкие значения к желаемому. Так как регулирование в ступенчатом режиме, регулятор будет подключать новую ступень, когда потребляемая мощность составляет не менее 70% мощности включенной ступени и отключит ступень, когда мощность также на 70% ниже текущей мощности ступени. Диапазон регулировки cosφ составляет от 0,85 индуктивной до 0,95 емкостной.

### 5.2 Минимальный доступный шаг конденсатора

Для настройки этого параметра, используйте клавиши  , пока курсор ► не покажет нужную опцию **С/К**, затем нажмите .

Параметр, С/К, показывает реактивный ток, необходимый для минимальной ступени, измеренный на вторичной стороне трансформатора тока. Поэтому, величина корректирования зависит от мощности минимальной ступени, и соотношения ТТ к напряжению питания. В таблице 5.1 приведены значения С/К для 400В между фазами при различных соотношениях ТТ и различных значений мощности минимальной ступени (квар). Для случаев, отличных от приведенных в таблице 5.1, в п. 5.13 приведен пример расчета для получения значения С/К. См. также ПРИМЕЧАНИЕ внизу

Таблица 5-1. - С/К-коэффициент отношения мощности минимальной ступени ТТ

| Коэффициент ТТ (I <sub>1</sub> /I <sub>2</sub> ) | Мощность в кВт меньшей ступени, при 400 В |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
|--|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|  | 2,5                                       | 5,00 | 7,5  | 10,0 | 12,5 | 15,0 | 20,0 | 25,0 | 30,0 | 37,5 | 40,0 | 50,0 | 60,0 | 75,0 | 80,0 |  |
| 150/5  | 0,12                                      | 0,24 | 0,36 | 0,48 | 0,60 | 0,72 | 0,96 |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 200/5  | 0,09                                      | 0,18 | 0,27 | 0,36 | 0,45 | 0,54 | 0,72 | 0,90 |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 250/5  | 0,07                                      | 0,14 | 0,22 | 0,29 | 0,36 | 0,43 | 0,58 | 0,72 | 0,87 |      |      |      |      |      |      |  |
| 300/5  | 0,06                                      | 0,12 | 0,18 | 0,24 | 0,30 | 0,36 | 0,48 | 0,60 | 0,72 | 0,90 | 0,96 |      |      |      |      |  |
| 400/5  | 0,05                                      | 0,09 | 0,14 | 0,18 | 0,23 | 0,24 | 0,36 | 0,48 | 0,58 | 0,67 | 0,72 | 0,87 |      |      |      |  |
| 500/5  |   | 0,07 | 0,11 | 0,14 | 0,18 | 0,22 | 0,29 | 0,36 | 0,45 | 0,54 | 0,54 | 0,72 | 0,87 |      |      |  |
| 600/5  |   | 0,06 | 0,09 | 0,12 | 0,15 | 0,18 | 0,24 | 0,30 | 0,36 | 0,45 | 0,48 | 0,60 | 0,72 | 0,90 | 0,96 |  |
| 800/5  |   |      | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,14 | 0,18 | 0,23 | 0,27 | 0,33 | 0,36 | 0,45 | 0,54 | 0,68 | 0,72 |  |
| 1000/5   |   |      | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,14 | 0,18 | 0,22 | 0,27 | 0,29 | 0,36 | 0,43 | 0,54 | 0,57 |  |
| 1500/5   |   |      |      | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,18 | 0,19 | 0,24 | 0,29 | 0,36 | 0,38 |  |
| 2000/5   |   |      |      |      | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,18 | 0,22 | 0,27 | 0,28 |      |  |
| 2500/5   |   |      |      |      |      | 0,06 | 0,07 | 0,09 | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,17 | 0,22 | 0,23 |      |  |
| 3000/5   |   |      |      |      |      | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,09 | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,18 | 0,19 |      |  |
| 4000/5   |   |      |      |      |      |      |      |      | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,14 | 0,14 |  |

(\* ПРИМЕЧАНИЕ: При напряжении питания отличным от 400 В, коэффициент С/К полученный из таблицы надо умножить на коэффициент (400В / V питания)

## ВАЖНО!:

Если C/K регулирования низкий, число операций для корректирования РМ в среднем будет выше.

Если C/K настроить чуть выше требуемого значения (10%) система будет реагировать с более высокими значениями шага и, следовательно, число операций для управления РМ в среднем будет ниже. Износ компенсационной установки ниже

## 5.3 Вычисление параметра C/K

Для вариантов, отличных от приведенных в таблице 5.1 параметр C/K можно рассчитать следующим образом.

Необходимые данные для выполнения расчетов: Ток минимальной ступени, Q, напряжение питания, V и коэффициент трансформации, K:  $K = I_{prim} / I_{sec}$

Где:

$I_{prim}$  ток первичной обмотки ТТ (то есть 250/5 ТТ, ток на стороне первичной обмотки 250А)

$I_{sec}$  ток вторичной обмотки ТТ, обычно 5А

Тогда ток минимальной ступени,  $I_C$ , может быть вычислен:

$$I_C = \frac{Q}{\sqrt{3} V} .$$

Параметр C/K

$$C / K = \frac{I_C}{K} = \frac{Q}{\sqrt{3} \cdot K \cdot V}$$

Пример: рассчитаем параметр C/K для установки на 500 В, где минимальная ступень 60кВар и ТТ имеет отношение 500 / 5.

Расчет будет следующим:K

$$K = 500 / 5 = 100$$

Ток минимальной ступени

$$I_C = \frac{60.1000}{\sqrt{3} \cdot 500} = 69,28 A$$

C/K параметр:

$$C / K = \frac{I_C}{K} = \frac{69,28}{100} = 0,69$$

## 5.4 Настройка оборудования (программа Конфигурации)

Для настройки этого параметра, используйте клавиши  , пока курсор  не покажет нужную опцию **Prog**, затем нажмите .

Установка КРМ состоящая из нескольких конденсаторных ступеней может иметь разную мощность ступеней. Взяв за основу минимальный шаг установки, мощности остальных ступеней должны быть кратны минимальной ступени. Тогда конфигурация будет следующей:

программа 1:1:1 ... Все ступени одинаковой мощности.

программа 1:2:2 ... все ступени со второй и выше в 2 раза мощнее первой.

Доступные варианты программ **MCE** внесены в список в таблице 5.2. Заводские установки по умолчанию.

Таблица 5-2. - конфигурация программ по умолчанию для **MCE**

| Указание Экрана | Конфигурация стадии |
|-----------------|---------------------|
| 111             | 1:1:1:1:1....       |
| 122             | 1:2:2:2:2....       |
| 124             | 1:2:4:4:4....       |
| 248             | 1:2:4:8:8....       |
| 112             | 1:1:2:2:2....       |

**MCE06ADV / MCE12ADV**

## 5.5 Время подключения и переподключения:

Для настройки этого параметра, используйте клавиши  , пока курсор ► не покажет нужную опцию **Delay**, затем нажмите .

Этот параметр устанавливает время задержки устройства. Значением параметра, Tc, является время задержки между подключением или отключением последовательной конденсаторной ступени. Параметр Tr, устанавливает время переподключения ступени, и равен минимальному времени, которое должно пройти между отключением ступени и её последующим включением. Диапазон настройки Tc 4с to 999с. Tr автоматически устанавливается в 5 раз больше Tc (Обратите внимание, что Tr необходимо, чтобы гарантировать разряд конденсаторов). По умолчанию Tc 10 с.

## 5.6 Выбор количества ступеней.

Для настройки этого параметра, используйте клавиши  , пока курсор ► не покажет нужную опцию **Steps**, затем нажмите .

Этот параметр позволяет выбрать количество ступеней. В зависимости от серии устройства **MCE06ADV / MCE12ADV**, мы можем выбрать до 6 или до 12 ступеней. Если число ступеней меньше, чем 6 или 12, соответственно, реле № 6 или 12 автоматически назначается как сигнальное реле (см. пункт 3.3).

## 5.7 В, I Настройка угла сдвига фаз.

Для настройки этого параметра, используйте клавиши  , пока курсор ► не покажет нужную опцию **Phase**, затем нажмите .

Во время настройки этого параметра экран произвольно показывает один из вариантов T1 - T6 и cosφ.

Этот параметр позволяет настроить регулятор под различные варианты подключения в трехфазную сеть. По умолчанию предполагается, соединение, как показано на рис. 4,2 и 4,3, т.е. трансформатор тока помещен в фазе L1 и напряжения измеряется между фазами L2 (терминал C) и L3 (терминал D). Иногда сложно гарантировать такое подключение или проверить так ли это. Для решения этого вопроса **MCE06ADV / MCE12ADV** устройства позволяют выбирать различные варианты подключений, T1-T6, как показано в таблице 5.3. Чтобы выбрать правильный вариант, во время запуска необходимо убедиться что есть нагрузка и нагрузка в основном индуктивная: cosφ в пределах 0,7- 1. В этой ситуации попробуйте разные варианты, пока на экране не покажет cosφ в пределах 0,7 и 1

Стол 5-3. - Варианты Сдвига фаз в MCE

| Screen | V-I сдвиг фаз при cosφ=1 | V измеряемое в фазах | ТТ расположен в фазе          |
|--------|--------------------------|----------------------|-------------------------------|
| T1     | 30°                      | L3-L2                | L3                            |
| T2     | 270°                     | L3-L2                | L1                            |
| T3     | 150°                     | L3-L2                | L2                            |
| T4     | 210°                     | L3-L2                | L3 (P1-P2 или S1-S2 наоборот) |
| T5     | 90°                      | L3-L2                | L1 (P1-P2 или S1-S2 наоборот) |
| T6     | 330°                     | L3-L2                | L2 (P1-P2 или S1-S2 наоборот) |

## 5.8 Установка номинального тока ТТ (первичный).

Настройка этого параметра может быть выбрана в нижней части меню используйте клавиши  , пока красный светодиод не начнет мигать **x10**  и нажмите . Дисплей покажет предполагаемый первичный ток ТТ. Установите значение в соответствии с ТТ используемым для измерения тока установки. Диапазон регулировки от 0 до 999. Функция x10 позволяет устанавливать значение тока до 9990А. По умолчанию ток на вторичной стороне ТТ считается 5А

## 6 Меню настройки.

### 6.1 Как получить доступ к меню Настройки.

Для настройки этого параметра удерживайте  больше 1с (в таблице 6.1, которая дает краткое описание алгоритма настройки, это обозначается как длительное нажатие).

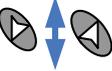
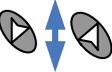
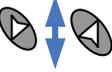
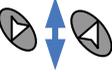
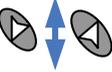
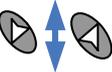
Указатель ► начнет мигать и указывает на параметр для настройки. Выберите параметр выберите параметр с помощью кнопок навигации.

После длительного нажатия, если все ступени отключены устройство переходит в состояние настройки. В случае если некоторые ступени подключены, удерживайте кнопку  нажатой, пока регулятор не отключит последовательно подключенные ступени учитывая выставленное время задержки включения и отключения. Как только все ступени будут отключены, устройство переходит в режим настройки и позволяет выставлять различные параметры. Меню настройки и различные варианты навигации показаны в таблице 6.1.

Значения различных настраиваемых параметров были описаны в пункте 5.1.

## 6.2 Схематическая навигация.

Табла 6-1.- Схематическая навигация меню

| Выбор параметра  | Изображение экрана устройства   |  | Смотрите также |
|--|---------------------------------|--|----------------|
|  Долгое нажатие для запуска режима настройки<br>Желаемый соэф начальный экран | Долгое нажатие<br>RUN Измерения | Краткое нажатие<br>Увеличить<br>Следующее значение                                 | 5.1            |
|  С/К   | Долгое нажатие<br>RUN Измерения | Краткое нажатие<br>Желаемый соэф<br>Увеличить<br>Следующее значение                | 5.12<br>5.13   |
|  Программа   | Долгое нажатие<br>RUN Измерения | Краткое нажатие<br>С/К настройка<br>Prog change                                    | 5.14           |
|  Время задержки  | Долгое нажатие<br>RUN Измерения | Краткое нажатие<br>Настройка программы<br>Увеличить<br>Следующее значение          | 5.15           |
|  Количество ступеней   | Долгое нажатие<br>RUN Измерения | Краткое нажатие<br>Настройка временных задержек<br>Увеличить<br>Следующее значение | 5.16           |
|  Фаза ТТ   | Долгое нажатие<br>RUN Измерения | Краткое нажатие<br>Выбор количества ступеней<br>Изменение фазы                     | 5.17           |
|  Первичный ток ТТ  | Долгое нажатие<br>RUN Измерения | Краткое нажатие<br>Установка фазы ТТ<br>Увеличить<br>Следующее значение            | 5.18           |

**ВАЖНО!** Если в режиме настройки в течении 3-х минут не выполняется никаких действий, устройство автоматически переходит в режим RUN не сохраняя значения. Чтобы выйти из меню настройки, сохранив значения, нажмите кнопку  более 1-й секунды.

MCE06ADV / MCE12ADV

## 7 Нормальный или рабочий режим.

После того как устройство настроено согласно требованиям, оно переходит в рабочий режим для коррекции РМ. Рабочий режим, является режимом по умолчанию после выхода из меню настройки и после включения устройства (после быстрой инициализации).

*а) Нормальное состояние RUN (отсутствие сигнализации): В этом состоянии устройство выполняет автоматическое регулирование РМ, подключением и отключением конденсаторов согласно настройкам. В этом состоянии пользователь может получить доступ к измерению различных параметров, а также может провести ручное подключение или отключение ступеней, как описано в пункте 7.1..*

*б) Сигнальный режим: Если происходят какие-либо аномальные ситуации, описанные в пункте 3.2, устройство переходит в состояние сигнализации и отображает код ошибки. В зависимости от типа ошибки регулятор может выполнить отключение всех ступеней или продолжить регулирование РМ, как в нормальном режиме RUN*

### 7.1 Функции устройства в нормальном RUN режиме.

В нормальном режиме RUN **MCE** может выполнять следующие функции:

|  |               |  |
|--|---------------|--|
|    | <b>долго</b>  | <b>Ручное подключение конденсаторных ступеней:</b><br>Если кнопка нажата более 1 с, регулятор начинает последовательное подключение новых ступеней согласно времени подключения $t_{on}$ .   |
|    | <b>долго</b>  | <b>Ручное отключение конденсаторных ступеней:</b><br>Если эта кнопка нажата более 1 с, регулятор начинает отключение ступеней в последовательном режиме, учитывая время отключения ступени $t_{off}$ .   |
|    |               | <b>Показ количества подключенных ступеней:</b><br>Если нажаты одновременно устройство отобразит количество подключенных ступеней.  |
|    | <b>кратко</b> | <b>Изменяемые параметры:</b><br>нажимая кнопку (<1s), пользователь может просматривать значения следующих параметров: cos φ установки; (I), ток сети; (THD), THD тока; (V), напряжение; (I, MAX), Максимальное значение тока, последнее измеряемое значение; (V MAX), Максимальное значение напряжения (последнее измеряемое значение).<br>Курсор ► указывает на текущий параметр. |
|   | <b>кратко</b> | <b>Изменяемые параметры:</b><br>тоже самое, но в обратном порядке.   |
|  | <b>долго</b>  | <b>Режим настройки:</b><br>при длительном нажатии (> 1s), устройство войдет в режим настройки, и будет принимать изменения конфигурации.   |
|  | <b>► MAX</b>  | <b>Сброс:</b><br>нажатие кнопки (<1s), когда курсор указывает ► на <b>MAX, MCE</b> , очищает максимальные величины напряжения и тока.  |

## 7.2 МСЕ в СИГНАЛЬНОМ режиме

Если МСЕ обнаруживает ошибку во время работы (см. параграф 3.2) экран отобразит код ошибки. Поведение устройства описано в таблице 7-0,1

Таблица 7-1: МСЕ в СИГНАЛЬНОМ режиме

| Сообщение об ошибке  | Описание   | Возможная причина и МСЕ поведение  |
|--|--|--|
|  | Измеренный ток ниже порога чувствительности 100мА  | <b>Возможные причины:</b><br>Ток нагрузки очень низкий или трансформатор тока не подключен. На экране отображаются все нули и мигает красный светодиод   |
|  | <b>Перекомпенсация.</b><br>Регулятор требует отключить ступени, но они уже отключены.    | <b>Возможные причины:</b><br>неверно подобран параметр С/К, Ни одно реле не подключено.  |
|  | <b>Недокомпенсация.</b><br>Регулятор требует подключение ступеней, но они все подключены | <b>Возможные причины:</b><br>неверно подобран параметр С/К<br>Все реле подключены, кроме сигнализационного реле, если есть (см. параграф 3.3)  |
|  | <b>Overcurrent.</b><br>ток на 20% выше номинального тока (первичная ТТ)                  | <b>Возможные причины:</b><br>неверно подобран параметр С/К Сигнализационное реле, если есть, то отключено (см. параграф 3.3). Хотя коррекция может быть неверной, устройство пытается регулировать РМ нормально.                 |
|  | <b>Перенапряжение.</b><br>напряжение на 15 % выше номинального.                          | <b>Возможные причины:</b><br>подключен к неправильному напряжению питания. Сигнализационное реле, если есть, то отключено (см. параграф 3.3). Хотя коррекция может быть неверной, устройство пытается регулировать РМ нормально. |

## 8 Техподдержка

MCE06ADV / MCE12ADV не требуют специальной программы обслуживания. Настройка, или техническое обслуживание, должны выполняться квалифицированным персоналом с соблюдением техники безопасности.

Если обнаружена любая неисправность или повреждена защита, устройство необходимо отключить от сети. Во избежание поражения электрическим током, прежде чем выполнять обслуживание отключите главный рубильник, подождите 5 минут после отключения питания, чтобы конденсаторы успели полностью разрядиться.