

Интеллектуальный контроллер компенсации реактивной мощности (220 В)

12-ступенчатый контроллер CSDJKWC-12J

Руководство по эксплуатации



Подготовлено под контролем технического отдела

1. Обзор продукции

Интеллектуальный контроллер компенсации реактивной мощности — это многофункциональное устройство нового типа для распределения, измерения и управления мощностью, которое осуществляет сбор данных, компенсацию реактивной мощности и анализ параметров сети электропитания.

В состав интеллектуального контроллера компенсации реактивной мощности входит высокоскоростной цифровой сигнальный процессор. Прибор измеряет сигнал переменного тока. Для взаимодействия с оператором используется большой ЖК-дисплей с разрешением 128 x 64 точек. Прибор обеспечивает мониторинг распределения мощности, компенсацию реактивной мощности, анализ гармоник, использует адаптивный частотный алгоритм. Частота входного сигнала варьируется от 45 до 55 Гц.

2. Условия использования

Температура воздуха: не выше +65°C и не ниже –25°C.

Параметры окружающей среды: относительная влажность воздуха при 20°C не должна превышать 90%, при более низких температурах допустима более высокая относительная влажность.

Высота: не более 2500 м над уровнем моря.

Условия эксплуатации: необходимо исключить опасность взрыва, присутствие агрессивных газов, токопроводящей пыли, воздействие дождя или снега, а также сильную вибрацию на месте установки.

3. Функции терминала

3.1. Мониторинг данных в реальном времени

- Напряжение, сила тока, коэффициент мощности
- Включение батареи конденсаторов
- Активная мощность, реактивная мощность, частота системы
- Коэффициент нелинейных искажений по напряжению, коэффициент нелинейных искажений по току, температура окружающей среды (в качестве опции)
- Процент 3-й, 5-й, 7-й, 9-й, 11-й, 13-й, 15-й, 17-й, 19-й, 21-й гармоник напряжения
- Процент 3-й, 5-й, 7-й, 9-й, 11-й, 13-й, 15-й, 17-й, 19-й, 21-й гармоник тока

3.2. Компенсация реактивной мощности

- Измерение реактивной мощности, отсутствие «дребезга» при переключениях
- Компенсация Δ-типа

4. Технические характеристики

4.1. Основные параметры

Напряжение питания	220 В (AC) $\pm 20\%$
Измеряемое напряжение	380 В (AC) $\pm 20\%$
Частота электропитания	50 Гц $\pm 5\%$
Измеряемый ток	0...5 А / 0...1 А
Максимальная потребляемая мощность	12 Вт (зависит от коммутируемой мощности устройства управления)
Управляющий выход	12 ступеней, 12 В (DC)/40 мА или 220 В/5 А на канал
Наименование	CSDJKWC-12J (12-ступенчатый)

4.2. Точность измерений

Напряжение	$\pm 0.5\%$
Электрический ток	$\pm 0.5\%$
Полная мощность	$\pm 1.0\%$
Реактивная мощность	$\pm 1.0\%$
Частота	$\pm 0.5\%$
Коэффициент мощности	$\pm 1.0\%$

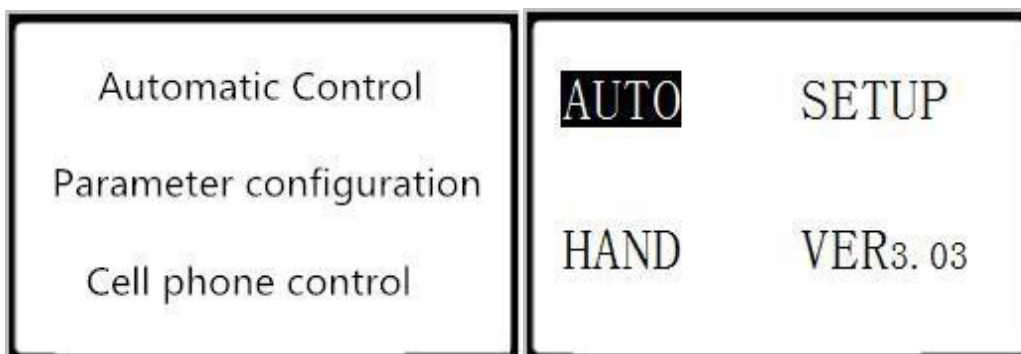
4.3. Параметры управления

Чувствительность системы управления	30 мА	
Требуемое значение COS	0.85...1.00	Шаг 0.01
Пороговый коэффициент	0.6...1.2	Шаг 0.1
Задержка включения (1)	0.02...600 с	Шаг 1 / 0.02
Задержка включения (2)	00...300 с	Шаг 1
Защита от перенапряжения	400...480 В	Шаг 1 В
Защита от пониженного напряжения	300...360 В	Шаг 1 В
Защита от перегрузки по току	0...9999 А	Шаг 1 А
Защита от пониженного тока	0...990 А	Шаг 1 А
Превышение коэффициента гармоник	00.0...100%	Шаг 0.5%
Превышение гармоник тока	00.0...100%	Шаг 0.5%

5. Дисплей и работа устройства

5.1. Автоматическое управление

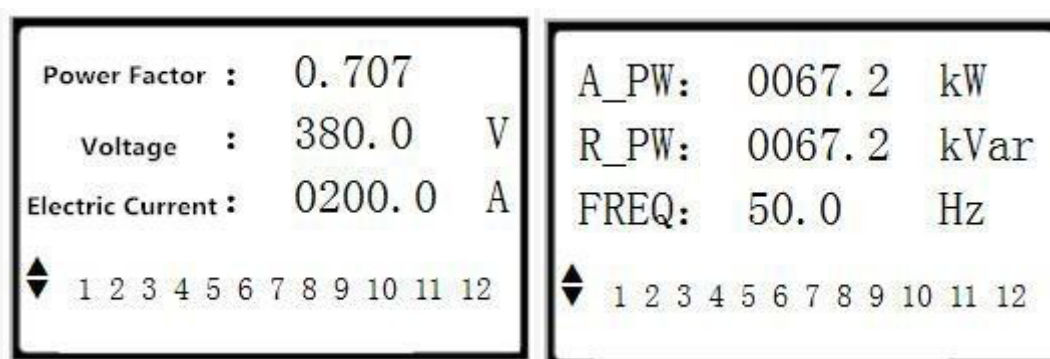
Включите питание системы, через 30 с произойдет автоматический вход в основное меню (затем режим дисплея изменится на русскоязычную версию), после автоматического выполнения операции задержка составит около 180 с. Подсветка ЖК-дисплея через 180 с автоматически отключается, для её включения нажмите любую кнопку.



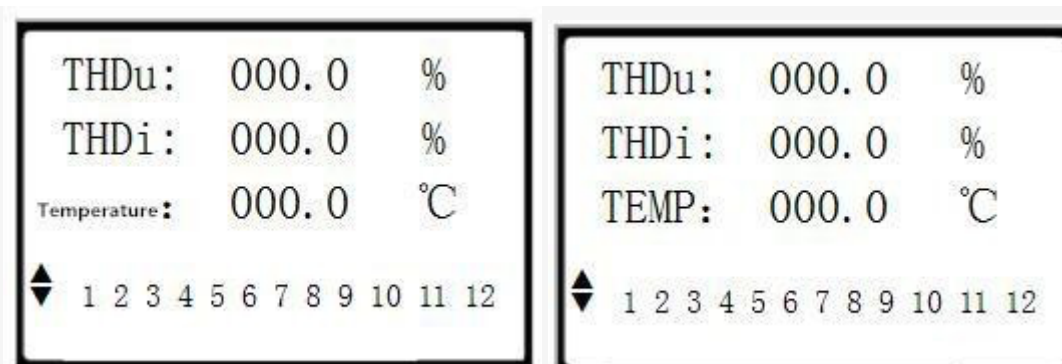
Система автоматически переключает семь экранных страниц, возможно циклическое переключение страниц с использованием кнопок вверх или вниз для отображения различных данных о сети питания (данные для разных каналов управления отличаются).

На первой экранной странице в реальном времени отображаются напряжение, сила тока, коэффициент мощности, состояние включения конденсаторов (информация на экране отображается на русском языке).

«▲▼» — индикатор питания показывает, что происходит, какой конденсатор включается, а какой отключается. Цифры 1...12 — номера выходных каналов; если номер канала отображается на чёрном фоне, то информация относится к нему, а не к остальным каналам. На второй экранной странице отображаются активная мощность, реактивная мощность, частота, состояние включения конденсаторов.



На третьей экранной странице отображаются коэффициенты нелинейных искажений по напряжению (THDu) и току (THDi), температура окружающего воздуха и состояние включения конденсаторов.



На четвёртой экранной странице отображаются уровни 3-й, 5-й и 7-й гармоник напряжения (HRU) и тока (HRI).

	HRUn (%)	HRIIn (%)
03	00.0	00.0
05	00.0	00.0
07	00.0	00.0

На пятой экранной странице отображаются уровни 9-й, 11-й и 13-й гармоник напряжения и тока.

	HRUn (%)	HRIIn (%)
09	00.0	00.0
11	00.0	00.0
13	00.0	00.0

На шестой экранной странице отображаются уровни 15-й, 17-й и 19-й гармоник напряжения и тока.

	HRUn (%)	HRIIn (%)
15	00.0	00.0
17	00.0	00.0
19	00.0	00.0

На седьмой экранной странице отображаются уровни 21-й гармоники напряжения и тока.

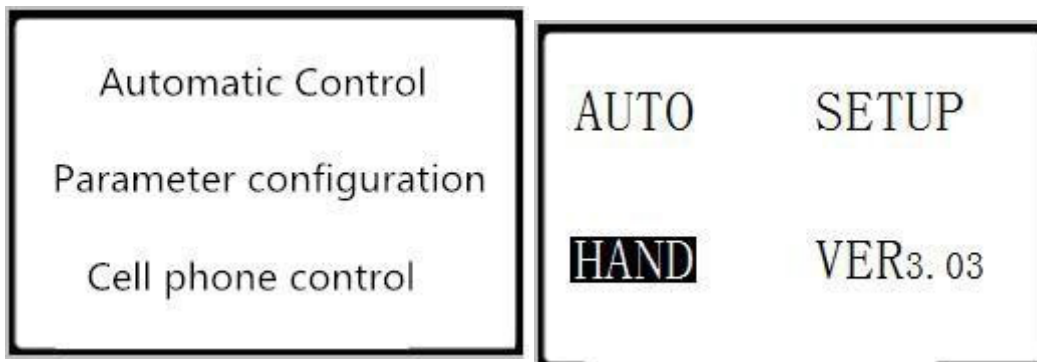
	HRUn (%)	HRIIn (%)
21	00.0	00.0

5.2. Ручное управление

Функция ручного управления используется только для компенсации принудительного включения конденсаторов.

Для входа в главное меню нажмите кнопку ESC. Кнопками ▲ ▼ выберите операцию «manual control» (ручное управление).

Для перехода в режим ручного управления нажмите кнопку «Ent».



Если значение ёмкости конденсатора отображается на чёрном фоне, значит, он включён, в противном случае — нет.

C1 :	030.0	Kvar	C9 :	030.0	Kvar
C2 :	030.0	Kvar	C10 :	030.0	Kvar
C3 :	030.0	Kvar	C11 :	030.0	Kvar
C4 :	030.0	Kvar	C12 :	030.0	Kvar
C5 :	030.0	Kvar			
C6 :	030.0	Kvar			
C7 :	030.0	Kvar			
C8 :	030.0	Kvar			

Если для ёмкости канала установлено значение «00», то данный канал не обслуживается.

Используйте кнопки ▲ ▼ для выбора номера канала, затем кнопку «Ent», чтобы включить или выключить соответствующий конденсатор.

5.3. Установка параметров

Базовые значения параметров устройства установлены производителем.

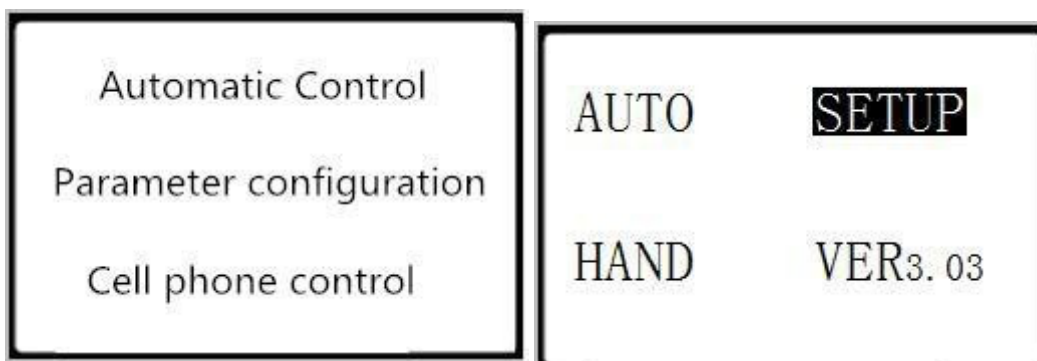
Пользователь может модифицировать их в соответствии с потребностями эксплуатационной системы.

Все установки сохраняются автоматически, при отключении питания их значения не будут утеряны.

Если параметр отображается на чёрном фоне, то для его изменения можно использовать кнопки изменения параметра «▲», «▼».

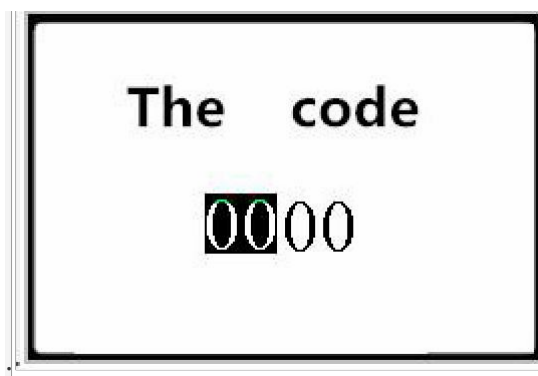
Если изменять параметр, отображаемый на чёрном фоне, не требуется, используйте кнопку «Ent», чтобы выбрать другие параметры.

Примечание. При первом использовании контроллера такие параметры, как коэффициент трансформации и ёмкость необходимо установить в соответствии с требованиями реальной системы. Для входа в главное меню нажмите кнопку «Esc», выберите строку «Parameter configuration» (Установка параметров) и нажмите «Ent» для ввода значения.



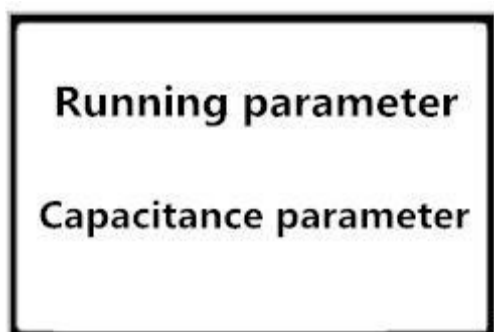
5.3.1. Подтверждение пароля (предустановленное значение — 0000)

Нажмите «ENT», чтобы ввести пароль. Затем введите свой пароль.



5.3.2. Настройки

Нажмите кнопку «Ent» для перехода в режим ввода и выберите нужный параметр, например «Run parameters» (Рабочие параметры).



5.3.3. Установка рабочих параметров

Нажмите кнопку «Ent» для перехода в режим ввода и выберите нужный параметр.

```
LCD: CN
PW: 0000
ID: 001
CT: 0100
U1: 430 V
U2: 330 V
I1: 0500,010 A
I2: 005A
```

Первая страница экрана

5.3.3.1. Настройка дисплея

Обозначение : LCD

Заводские настройки : Russian

ЦЕЛЬ: переключение языка отображения на русский

ОПИСАНИЕ: RUS: русский

5.3.3.2. Установка пароля

Обозначение : PW

Заводские настройки : 0000

ЦЕЛЬ: подтверждение права на изменение значений параметров

Диапазон: 0000...9999

5.3.3.3. Почтовый адрес

Обозначение : ID

Заводские настройки : 001

ЦЕЛЬ: подтверждение права на изменение значений параметров

Диапазон : 1...255

5.3.3.4. Установка коэффициента трансформации трансформатора тока

Обозначение : CT

Заводские настройки : 0100 (500/5) или (100/1)

ЦЕЛЬ: установка параметров управления коэффициентом трансформации входного тока трансформатора

5.3.3.5. Установка защиты от перенапряжения

Обозначение : U1

Заводские настройки : 430 В

Диапазон : 400...480 В

ЦЕЛЬ: отключение конденсаторов при перенапряжении

5.3.3.6. Установка защиты от пониженного напряжения

Обозначение : U2

Заводские настройки : 330 В

Диапазон : 300...360 В

Шаг : 1 В

Цель: отключение конденсаторов при пониженном напряжении сети

5.3.3.7. Установка защиты от перегрузки по току и коэффициента передачи

Обозначение : I1

Заводские настройки : 0500 010

ЦЕЛЬ: отключение конденсаторов при перегрузке сети по току

Специальное примечание: 0500 — значение перегрузки по току, 010 — значение коэффициента передачи (выхода на вход)

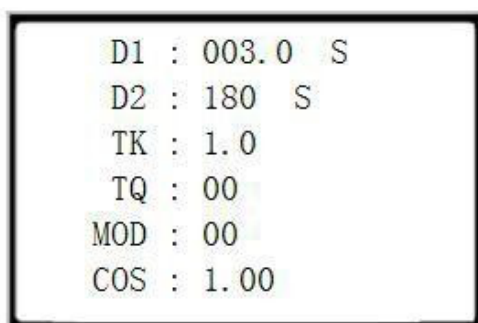
5.3.3.8. Установка защиты от пониженного тока

Обозначение : I2

Заводские настройки : 005

ЦЕЛЬ: отключение конденсаторов при потере сетевого питания

Диапазон : 0...990



```
D1 : 003.0 S
D2 : 180 S
TK : 1.0
TQ : 00
MOD : 00
COS : 1.00
```

Вторая страница экрана

5.3.3.9. Установка задержки включения (1)

Обозначение : D1

Заводские настройки : 030.0 с

Диапазон : 000...600 с

ЦЕЛЬ: установка времени задержки включения конденсаторов

5.3.3.10. Установка защитной задержки при включении (2)

Обозначение : D2

Заводские настройки : 180 с

Диапазон : 00...300 с

ЦЕЛЬ: установка времени для разряда конденсаторов

5.3.3.11. Установка порогового коэффициента

Обозначение : ТК

Заводские настройки : 1.0

Диапазон : 0.6...1.2

Шаг : 0.1

ЦЕЛЬ: УСТАНОВИТЬ ПОРОГОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ КОНДЕНСАТОРОВ

Примечание. Значение параметра «cut-in threshold» (порог включения), равное сумме значений «input threshold coefficient» (входной пороговый коэффициент) и «cut-out threshold coefficient» (пороговый коэффициент выключения), составляет 1.2.

Если для коэффициента ТК установлено значение 1, то может быть два состояния:

- Lag State (состояние задержки) — если реактивная мощность электросети больше предварительно заданного значения входного порогового коэффициента для конденсатора, то он будет включён.
- Ahead State (состояние упреждения) — если реактивная мощность электросети больше заданного значения порога отключения конденсатора, то он будет выключен.

Если требуется улучшить компенсацию, то пороговый коэффициент следует снизить; если требуется расширить диапазон стабильности включения, то пороговый коэффициент следует увеличить.

5.3.3.12. Направление тока

Обозначение : TQ

Заводские настройки : 00

ОПИСАНИЕ:

00: линия измерения тока не различает входящий и исходящий ток

01: линия входящего тока — контроллер IA, линия исходящего тока — контроллер IA (для экстренного отключения системы)

5.3.3.13. Установка параметров режима включения

Обозначение : MOD

Заводские настройки : 00

Диапазон: 00 — Режим компенсации; 01 — Режим фильтрации (предварительно определённый режим)

5.3.3.14. Установка требуемого коэффициента мощности

Обозначение : COS

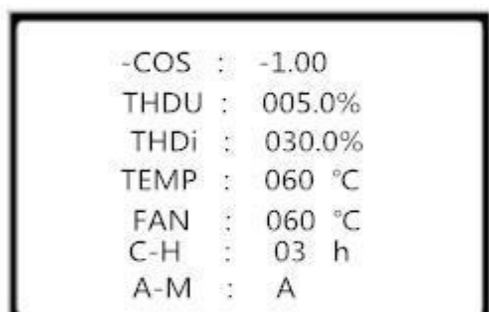
Заводские настройки : 1.00

Диапазон : 0.85...1.00

Шаг : 0.01

ЦЕЛЬ: управление требуемым коэффициентом мощности

Примечание. Поддержка заданного требуемого значения коэффициента мощности, снижение заданного значения, когда это не требуется.



-COS	: -1.00
THDU	: 005.0%
THDi	: 030.0%
TEMP	: 060 °C
FAN	: 060 °C
C-H	: 03 h
A-M	: A

Третья страница экрана

5.3.3.15. Установка второго значения коэффициента мощности

Обозначение : COS2

Заводские настройки : -1.00

Диапазон : 0.1...1.00

Шаг : 0.01

Цель: разрешение избыточной компенсации. Если опережающий коэффициент мощности сети выше этого значения, то конденсатор будет включён.

Если опережающий коэффициент мощности сети ниже этого значения, но выше, чем это значение минус 0.1, то состояние конденсатора не изменится.

5.3.3.16. Установка защиты от превышения коэффициента нелинейных искажений по напряжению

Обозначение : THDu

Заводские настройки : 00.0%

Диапазон : 00.0...100.0%

Шаг : 0.5%

ЦЕЛЬ: защита от превышения допустимых значений коэффициента нелинейных искажений по напряжению

5.3.3.17. Установка защиты от превышения допустимых значений коэффициента нелинейных искажений по току

Обозначение : THDi

Заводские настройки : 00.0%

Диапазон : 00.0...100.0%

Шаг : 0.5%

ЦЕЛЬ: защита от превышения допустимых значений коэффициента нелинейных искажений по току

5.3.3.18. Установка защиты от перегрева (в качестве опции)

Обозначение : TEMP

Заводские настройки : 000°C

Диапазон : 0...+100°C

ЦЕЛЬ: отключение конденсаторов в тех случаях, когда температура превышает установленный предел

5.3.3.19. Установка температуры включения вентилятора (в качестве опции)

Обозначение : FAN

Заводские настройки : 000°C

Диапазон : 0...+100°C

ЦЕЛЬ: включение вентилятора, если температура превышает установленный предел

5.3.3.20. Установка времени включения конденсаторов

Обозначение : C-H

Заводские настройки : 3 ч

Диапазон : 0...24 ч

ЦЕЛЬ: управление циклом включения конденсаторов

5.3.3.21. Режим включения конденсаторов

Обозначение : A-M

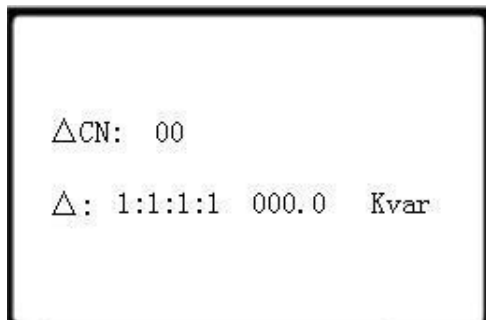
Заводские настройки : A

Диапазон : A, M

ЦЕЛЬ: установка ручного или автоматического режима

5.3.4. Установка параметров конденсаторов

Выберите в меню параметры ёмкости конденсаторов («Capacitance parameter») и нажмите кнопку «Ent» для их ввода.



Первая страница экрана

При использовании набора одинаковых конденсаторов настройка выполняется легко и удобно.

5.3.4.1. Канал Δ-типа

Обозначение: ΔCN

Заводские настройки: 00

Диапазон: 0...12

ЦЕЛЬ: установка количества дополнительных конденсаторов

5.3.4.2. Канал ΔC-типа, коды и ёмкость конденсаторов

Обозначение : Δ

Заводские настройки : 1 : 1 : 1 : 1 000.0

Значение ёмкости конденсатора в канале 1 = ёмкость x первый код

Значение ёмкости конденсатора в канале 2 = ёмкость x второй код

Значение ёмкости конденсатора в канале 3 = ёмкость x третий код

Значение ёмкости конденсатора в каналах 4...12 = ёмкость x четвёртый код

ПРИМЕР: Δ — количество каналов 6, код 1:2:3:4, ёмкость 10.0.

Ёмкость в первом канале равна 10, во втором — 20, в третьем — 30, в четвёртом — 40, в пятом — 40, в шестом — 40.

C1 :	030.0	Kvar	C9 :	030.0	Kvar
C2 :	030.0	Kvar	C10 :	030.0	Kvar
C3 :	030.0	Kvar	C11 :	030.0	Kvar
C4 :	030.0	Kvar	C12 :	030.0	Kvar
C5 :	030.0	Kvar			
C6 :	030.0	Kvar			
C7 :	030.0	Kvar			
C8 :	030.0	Kvar			

Если конденсаторы установлены без соблюдения этого правила, то можно указать ёмкость отдельно для каждого из двенадцати каналов C1...C12 (отображаются значения ёмкости, соответствующие номерам выходных каналов).

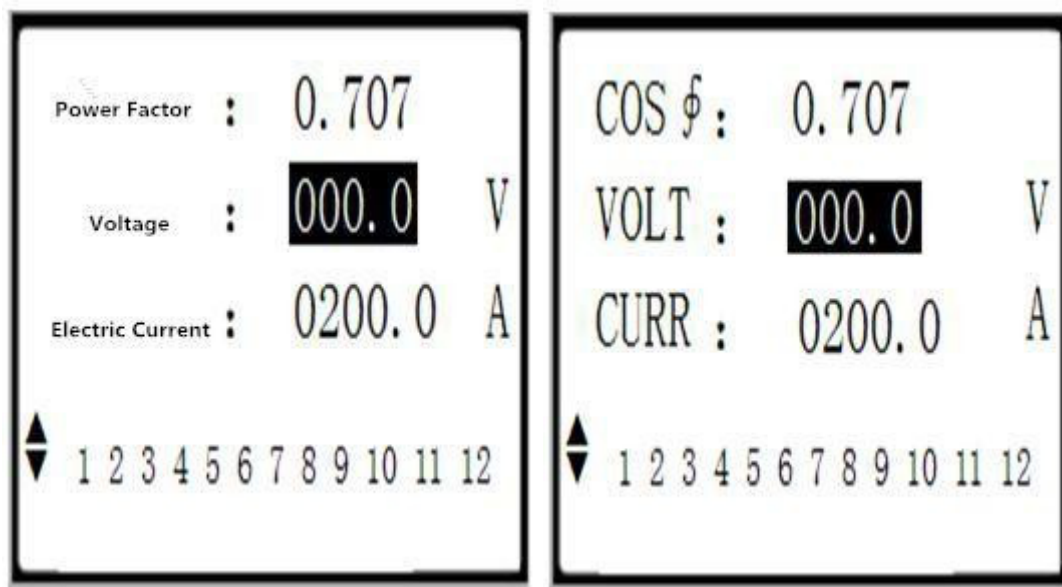
Режим компенсации и ёмкость каждой цепи может устанавливаться произвольным образом в соответствии с потребностями.

030.0 — установленное значение ёмкости конденсатора; если установлено значение 00.0, то конденсатор не может быть включён.

5.4. Предупреждение о несоответствии настройкам и неправильной работе

Если произошёл отказ оборудования или значение параметра вышло за допустимые пределы, то для соответствующего параметра появится сообщение — о превышении напряжения, о пониженном напряжении, отсутствии фазы или о том, что значение параметра вышло за допустимые пределы.

5.4.1. Отсутствие фазы

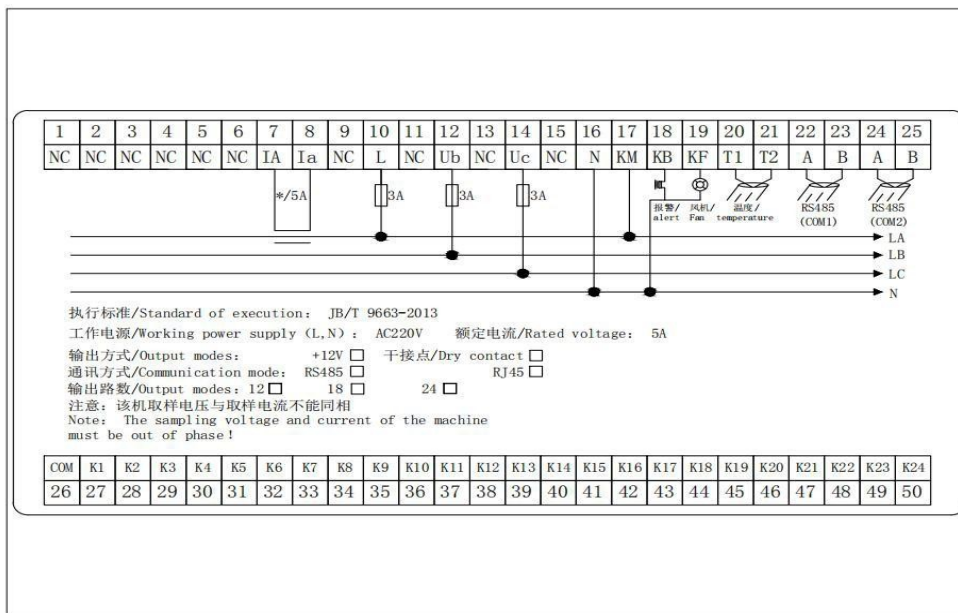


6. Установка и тестирование

6.1. Осмотр устройства и знакомство с его принципиальной электрической схемой перед установкой

Перед распаковкой данного устройства для установки, внимательно осмотрите, нет ли признаков его повреждения, а также проверьте наличие всех аксессуаров и инструкций. При возникновении проблем свяжитесь с нами.

Подключите устройство к сети, включите электропитание, убедитесь, что устройство функционирует и на дисплее отображается информация.



6.2. Установочные размеры

ГАБАРИТЫ: 148 x 148 x 62 мм

Размеры ниши: 138 x 138 мм

Глубина ниши: 49 мм

6.3. Важные замечания

Проектируя схему установки, следуйте принципам простоты установки, удобства наблюдения и сбора данных, а также подключения сигналов, источника питания и заземления.

6.3.1. Источник питания

В качестве источника питания данного устройства используется фаза того же канала, в котором измеряется напряжение, 220 В (AC) $\pm 20\%$.

6.3.2. Линии сигнала напряжения

Для подачи питания на данное устройство используйте одножильный медный провод сечением 1.5 мм². Чтобы снизить электромагнитные помехи, размещайте его как можно дальше от источников высокого напряжения и силовых линий электропередачи.

6.3.3. Линия сигнала тока

Чтобы снизить влияние на точность измерения, используйте для линии сигнала тока одножильный медный провод сечением 2.5 мм², при этом провод должен быть как можно короче.

6.3.4. Контактный выход / выход переключателя

Нагрузочная способность контактного выхода составляет 5 А/220 В (AC), 40 мА/12 В (DC), точка подключения должна располагаться как можно дальше от входной цепи, источников высокого напряжения и силовых линий электропередачи.

7. Распаковка

Откройте внешнюю упаковку, осмотрите контроллер на предмет внешних повреждений; убедитесь в том, что набор аксессуаров и инструкции являются полными. Если обнаружены

повреждения контроллера или набор аксессуаров либо инструкции является неполным, то немедленно свяжитесь с поставщиком.

8. Безопасность эксплуатации

1. Перед включением питания устройства тщательно проверьте надёжность заземления.
2. К установке, использованию и ремонту устройства допускается только технический персонал, ознакомившийся с инструкцией по эксплуатации устройства.
3. Установка устройства должна проводиться с соблюдением соответствующих процедур обеспечения безопасности. Для гарантии безопасной эксплуатации, надёжности выполнения операций и точности измерений необходима правильная прокладка проводов и правильный выбор их сечения.
4. На сетевом входе и на вторичной обмотке трансформатора тока существует риск поражения персонала высоким напряжением, при эксплуатации следует соблюдать осторожность, строго придерживаться процедур обеспечения электробезопасности.
5. При обслуживании, установке и замене данного устройства обязательно убедитесь, что его сетевое питание отключено и закоротите цепь вторичной обмотки трансформатора тока.
6. При сборе данных и установке параметров в работающей системе ни в коем случае не касайтесь деталей, находящихся под напряжением.

9. Устранение простейших неисправностей

1. Если отсутствует изображение на дисплее, проверьте, подключён ли шнур питания.
2. При отсутствии данных о фазе проверьте надёжность подключения данной фазы.
3. Если при включении и выключении конденсатора не происходит никаких изменений значений $\cos \phi$, проверьте правильность установки измерительного трансформатора тока (измеряемый ток = ток нагрузки + ёмкостной ток).
4. Если значения $\cos \phi$ некорректны, убедитесь в том, что сигнал измеряемого напряжения и сигнал измеряемого тока соответствуют друг другу — их измерение должно проводиться на разных фазах.
5. Если отображается значение тока «0.0 А», возможно, что линия трансформатора тока и выходная линия сигнала тока разомкнута или к ней не подключена нагрузка.
6. При ошибке отображения тока убедитесь, что заданное в конфигурации значение параметра «CT ratio» (коэффициент трансформации трансформатора тока) соответствует измеряемому коэффициенту трансформации трансформатора тока.
7. Если конденсаторы должны быть отключены, убедитесь в том, что параметры сети электропитания ниже установленного защитного порога, после превышения которого контроллер выдаёт соответствующие аварийные сигналы.
8. Недостаточная компенсация (низкое значение $\cos \phi$)

Во-первых, для устранения этой неисправности можно изменить некоторые установки параметров, например, повысив значение «target COS ϕ » (требуемое значение $\cos \phi$) или понизив значение «throw-off threshold» (порог отключения) — мы рекомендуем 1.00 и 1.0 соответственно; каждое значение ёмкости следует устанавливать равным аналогичному физическому значению в качестве актуального значения.

Во-вторых, ёмкость конденсатора должна подбираться в соответствии с конкретной системой. Если реализуется ступенчатая компенсация, то разность емкостей на каждой ступени должна быть минимальной.

9. Если приведённые выше рекомендации не помогли устранить неисправность, то для выявления её причины попробуйте заменить контроллер или обратитесь непосредственно к продавцу за поддержкой.