



# CHINT

Внимательно прочтите этот документ,  
прежде чем приступить к монтажу и эксплуатации  
устройства.

## **Микропроцессорный низковольтный регулятор реактивной мощности серии NWK1-GR**

---

**Технический паспорт  
0ZTR.463.022 RU**

---

**Компания Zhejiang CHINT Electrics Co., Ltd.**

**Сентябрь 2019 года**



ISO9001  
ISO14001  
OHSAS18001





**0. Техника безопасности: (Предупреждение по технике безопасности следует размещать в хорошо заметном месте на внутренней крышке; следующие пункты перечислены по очереди, их можно добавлять или удалять, в зависимости от конкретного изделия.)**

- 1) Установку и обслуживание изделия должны выполнять только квалифицированные специалисты.
- 2) Запрещается устанавливать изделие в местах, где присутствуют влага, конденсат, а также горючие и взрывоопасные газы.
- 3) При установке и техническом обслуживании изделия напряжение питания необходимо отключить.
- 4) Запрещается прикасаться к токоведущим деталям во время работы изделия.

## 1. Назначение

Низковольтный трехфазный регулятор реактивной мощности серии NWK1 (с ЖК-экраном на китайском/английском языках) оборудован специализированной интегральной схемой ASIC, которая может выполнять расчет и анализ собранной информации по напряжению и току с помощью быстрого преобразования Фурье. Она использует рассчитанную основную реактивную мощность в качестве управляемой физической переменной и выполняет переключение конденсаторов в цикле или по коду на основании основного коэффициента мощности и состояния гармоник, что обеспечивает оптимизированную компенсацию для пользователей в условиях постоянной и изменяющейся нагрузки.

Изделие базового типа NWK1-G (без обмена данными) применяется только для компенсации реактивной мощности в электросети 380 В.

Многофункциональное изделие NWK1-GR с напряжением (100–800) В перем. тока и частотой 50/60 Гц применяется в большинстве низковольтных сетей по всему миру.

NWK1-GR можно подключить к системам SCADA, ПЛК с помощью коммуникационного интерфейса RS485, что позволяет реализовать легкий и прямой обмен данными с большинством видов промышленного программного обеспечения для передачи данных и дистанционного управления.

Производственный стандарт: JB/T9663

Обозначение типа и определения

NWK 1 - G □ - □□□

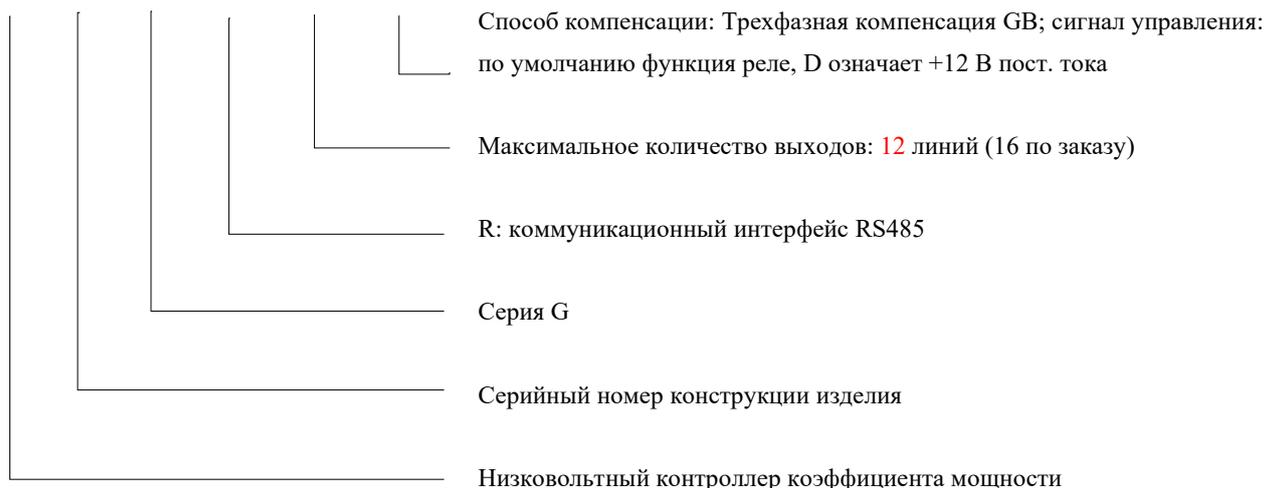


Таблица 1. Основные характеристики и размеры изделия

№	Модель	Техническое описание	Объект управления
1	NWK1-G-12GB	Основные функции, 380 В ±20%, макс. 12 линий, релейный выход	CJ19 контактор переключения конденсаторов
2	NWK1-GR-12GB	Анализ гармоник и функция обмена данными (100–800) В, макс. 12 линий, релейный выход	CJ19 контактор переключения конденсаторов
3	NWK1-G-12GBD	Основные функции, 380 В ± 20%, макс. 12 линий, выход +12 В пост. тока	Микропроцессорный комбинированный выключатель ZCK
4	NWK1-GR-12GBD	Анализ гармоник и функция обмена данными, (100–800) В, макс. 12 линий, выход +12 В пост. тока	Микропроцессорный комбинированный выключатель ZCK
Примечание	NWK1-GR-12GB относится к серии NWK1-GR с дискретизацией напряжения (100–800) В перем. тока, макс. количество выходов 12, 3-фазная компенсация, релейный выход в качестве управляющего сигнала, и контакт как объект управления.		

## 2. Основные технические параметры

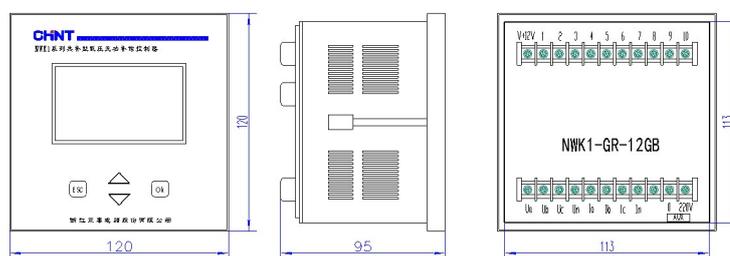
Таблица 2. Основные технические параметры

Условия окружающей среды	Температура окружающей среды (°C)	-25...+70 °C
	Атмосферные условия: жаркие и влажные	Относительная влажность 50% при +40 °C; до 90% при +20 °C
	Высота над уровнем моря	≤2000 м (следует принимать меры по вентиляции, рассеиванию тепла и меры против образования конденсата на высоте 2000 м над уровнем моря)
	Класс загрязнения / категория установки	Без опасных газов и паров, токопроводящей или взрывоопасной пыли, а также сильных механических вибраций
Функции	Измерение с дискретизацией по времени широкого диапазона напряжений (100–800) В перем. тока, применимо для разных классов напряжения в большинстве стран.	
	Контроль в режиме реального времени 3–15 гармоник сети, <b>запись максимального значения гармонической составляющей и общих гармоник без ограничения времени</b> , предоставляет пользователю основу для анализа гармоник, что предотвращает выход оборудования из строя из-за роста гармоник, тем самым снижая затраты на техническое обслуживание.	
	Пользователь в любое время может проверить средний коэффициент мощности PF за последнюю неделю, чтобы проанализировать состояние компенсации реактивной мощности в течение льготного или штрафного периода времени, определяемого поставщиком электроэнергии.	
	На четырехсекционном дисплее в режиме реального времени отображается основной коэффициент мощности cosφ и коэффициент мощности с гармоникой PF.	
	Функции измерения: cosφ, PF, U, THDV, I, THDI, P, Q, S, F, T.	
	Основная реактивная мощность ΔkВАр, необходимая для компенсации в сети для достижения заданного коэффициента мощности. Данный параметр можно запросить в режиме реального времени.	
	Отображает полное гармоническое искажение напряжения в режиме реального времени и осуществляет защиту от гармоник для конденсаторов.	
	Простота пусконаладочных работ обеспечивается за счет ручного подсоединения и отсоединения отдельной линии независимо от чередования фаз, а также возможности отображения множества параметров сети в режиме реального времени для легкого соединения проводов и анализа компенсации.	
	<b>Прямая настройка емкости:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Постоянное переключение конденсаторов: автоматическое циклическое подключение конденсаторов согласно определенному порядку.</b></li> <li><b>Переменное подключение конденсаторов: подключение конденсаторов согласно оптимизированной</b></li> </ol>	

	настройке или по коду (конденсатор, выбранный по коэффициенту); система определяет способ автоматически.	
	Всплывающее окно в случае возникновения аварийного сигнала или срабатывания защиты: повышенное напряжение, пониженное напряжение, чрезмерные гармоники, PF-чрезмерный ток, недостаточный ток, чрезмерная компенсация, недостаточная компенсация, средний коэффициент мощности, группа релейных контактов аварийной сигнализации.	
Технические параметры	Измеряемое напряжение	Фазы BC (100–800) В Полное сопротивление $\geq 1\text{МОм}$ Погрешность: 1%
	Измеряемый ток	Фаза A 0,05–6 А Полное сопротивление $\leq 0,1\text{ Ом}$ Погрешность: 1%
	Частота	45–65 Гц Погрешность: 0,5%
	Рабочее напряжение	220–240 В перем. тока Независимый вспомогательный источник питания AUX
	Потребляемая мощность	$\leq 8\text{ Вт}$
	Количество выходов	12 линий Количество линий может изменяться по желанию пользователя
	Контакт релейного выхода	220 В перем. тока, 5 А
	Активный выход пост. тока	12 В пост. тока, 10 мА для каждой линии
	Контакт реле аварийного оповещения	220 В перем. тока, 5 А
	Коммуникационный интерфейс	RS485 или другие
	Протокол	ModBus RTU
	Тип дисплея	ЖК-дисплей с английским/китайским языком
	Габаритные размеры изделия	120 x 120 x 80 мм
	Монтажное отверстие	Встроенный тип 113 x 113 мм (размеры отверстия по запросу: 138 x 138 мм)

### 3. Установка

#### 3.1 Основные свойства, габаритные и установочные размеры



Изделие серии NWK1 использует вставной способ монтажа с крепежным отверстием со стороны корпуса. Пользователю только необходимо вставить крючок крепежного приспособления в монтажное отверстие и затянуть винт для фиксации контроллера.

Габаритные размеры изделия: 120 x 120 x 80 мм, размеры монтажного отверстия: 113 x 113 мм, глубина установки – 80 мм (такая же, как у конструкции серии 42L6). Размеры монтажного отверстия могут быть увеличены до 138 x 138 мм по запросу.

## 3.2 Порядок, способ установки и схема электромонтажа изделия

### 3.2.1 Сборка и установка контроллера

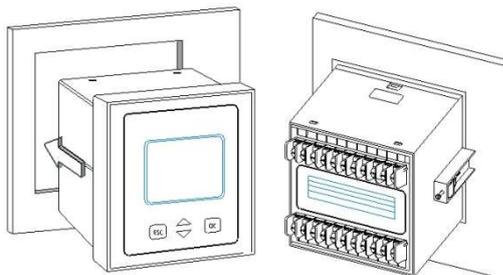
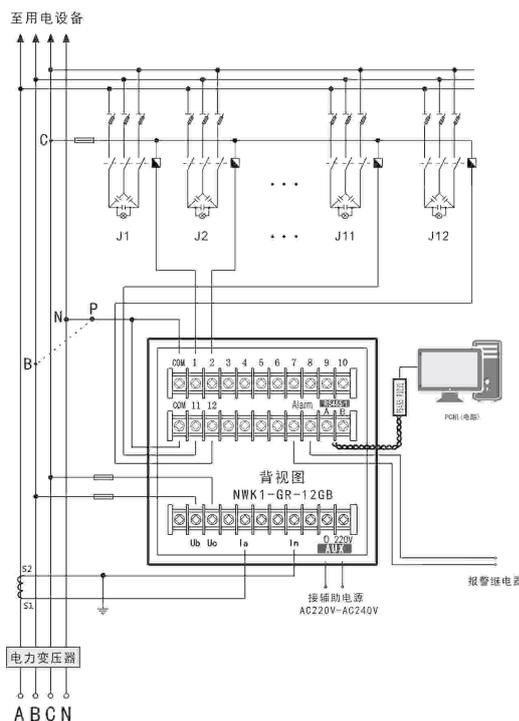


Рисунок 2. Габаритные размеры изделия

Процедура установки: Вставьте контроллер в отверстие на панели, после чего установите крепежные детали в верхний и нижний вырезы корпуса контроллера. Затяните винты для фиксации контроллера на панели. После установки верхней и нижней крепежных деталей убедитесь в надежности крепления контроллера, иначе он может выпасть и повредиться из-за вибраций при транспортировке.

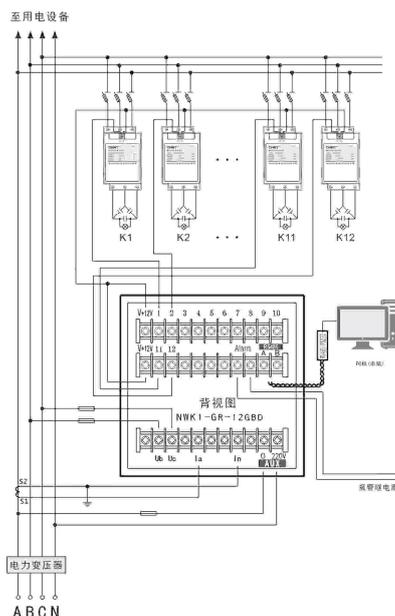
### 3.2.2 Подключение изделия

3.2.2.1 NWK1-GR-12GB (контакт релейного выхода), для 3-фазной 4-линейной компенсации системы 110–660 В перем. тока.



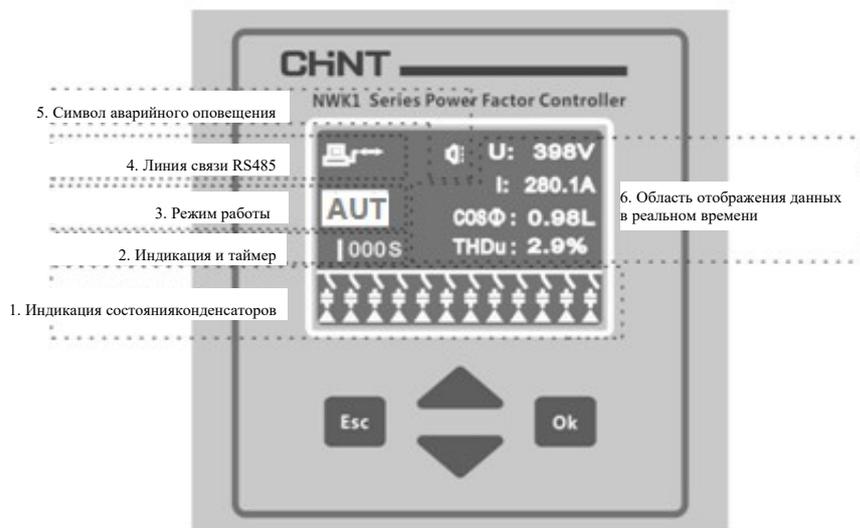
- ① Клемма «COM» – это общая внутренняя клемма релейных контактов контроллера. Клеммы 1–12 являются выходами управления.
- ② Независимое питание регулятора осуществляется от вспомогательного источника питания 220–240 В перем. тока.
- ③ В системе LL380V, если напряжение на катушке контактора равно 380 В, пользователь может подключить точку Р к фазе В вместо фазы N (рекомендуется использовать контактор переменного тока с напряжением катушки 220 В).
- ④ Если изделие применяется в системе LL660V или системе LL127V, рекомендуется выбирать напряжение катушки контактора и вспомогательного источника питания 220 В перем. тока.

3.2.2.2 NWK1-GR-12GBD (активный комбинированный переключатель управления выходом 12 В пост. тока), для 3-фазной 4-линейной компенсации системы 400 В.



- ① V+12V – это общая клемма активного сигнала управления контроллера, клеммы 1–12 предназначены для вывода активного сигнала. Контроллер оборудован встроенным источником постоянного тока, обеспечивающим напряжение 12 В/10 мА на каждом выходе.
- ② Независимое питание контроллера осуществляется от вспомогательного источника питания 220–240 В перем. тока.

#### 4. Описание функций панели управления



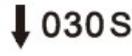
#### 4.1 Индикация состояния конденсатора

Таблица 3. Индикация состояния конденсаторов

Символ	Рабочее состояние и обозначение	Другие рабочие состояния
	Отсоединен	△ Означает 3-фазный конденсатор компенсации, 0 означает, что цепь не используется.
	Подключен	

#### 4.2 Индикация переключения и таймер

Таблица 4. Индикация переключения и таймер

 мигание символа	Означает готовность к переключению	 ↑ 030S означает 30 секунд до подключения
 мигание символа	Означает готовность к переключению	 ↓ 030S означает 30 секунд до отключения
Символ  000S означает отсутствие работы (ни один конденсатор не подключается, не отключается).		

#### 4.3 Режим работы

Отображает режим работы: автоматическое или ручное переключение.

#### 4.4 Линия связи RS485

Символ  означает, что обмен данными включен; символ  символ означает, что обмен данными отключен.

Символ  мигает, означает, что идет получение данных; символ  мигает – означает, что идет отправка данных.

Символ  означает, что передача данных прервана.

#### 4.5 Символ аварийного оповещения

При наличии аварийного оповещения  будет мигать символ и будет отображаться соответствующее диалоговое окно.

Кнопки:

	Возврат в предыдущее меню; отмена текущей операции; возврат к основному экрану или в главное меню.
	Подтверждение выбранной функции; сохранение любых измененных данных.
	Отображение следующего интерфейса; выбор функции; перемещение курсора; увеличение значения.
	Отображение предыдущего интерфейса; выбор функции; перемещение курсора; уменьшение значения.

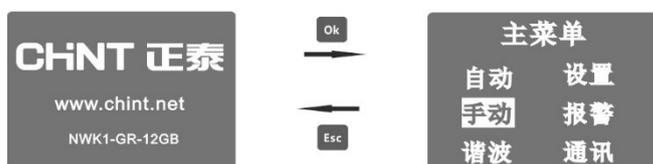


Если при настройке используется основной интерфейс большого типа, на экране будет отображаться основной коэффициент мощности большим шрифтом в автоматическом режиме, чтобы пользователь мог легко увидеть значение с дальнего расстояния.

## 5. Включение питания и проверка в ручном режиме

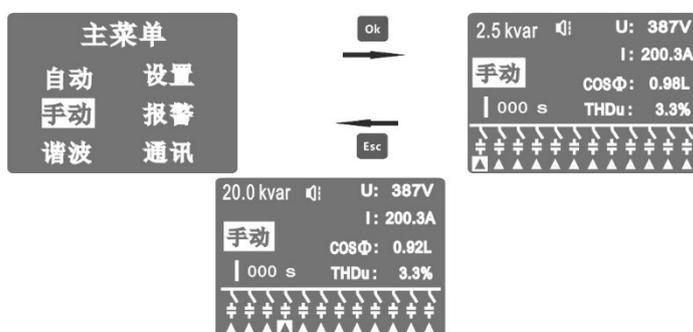
### 5.1 Запуск

При первом запуске контроллер отобразит модель изделия и информацию о компании, нажмите любую кнопку для входа в главное меню.

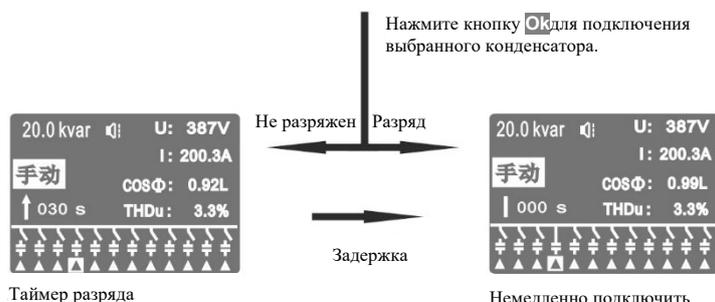


### 5.2 Проверка в ручном режиме

Нажмите кнопку или в главном меню для функции ручного управления, затем нажмите кнопку для входа в интерфейс ручного переключения.



Нажмите кнопку для выбора конденсатора для подключения, выбранный конденсатор будет отображаться в контрастном цвете.



Процесс отключения конденсатора такой же, как и процесс подключения.

Нажмите кнопку для отмены действия во время работы таймера разряда.

Проверьте данные сети в режиме реального времени для получения справочной информации для анализа электропроводки, коэффициента мощности, состояния нагрузки, совместимости между конденсатором и нагрузкой, а также по эффекту

компенсации в режиме ручного управления.

В режиме ручного переключения состояние включения конденсатора будет автоматически сохранено на случай перебоя в подаче питания и восстановлено при возобновлении подачи питания.

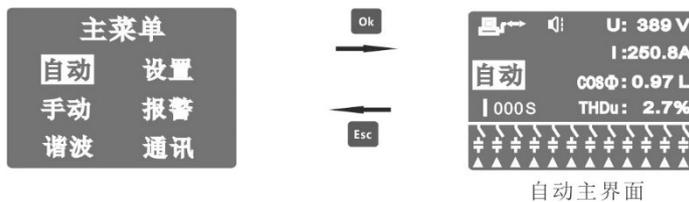
Все защитные отключения конденсаторов в режиме ручного управления недействительны.

## 6. Автоматический режим работы

Контроллер может автоматически определять полярность напряжения и тока. В автоматическом режиме работы контроллер автоматически определит подключение конденсаторных батарей в соответствии с настройками пользователя и изменениями в сети, для поддержания коэффициента мощности в диапазоне, определенном пользователем.

Анализ принципа переключения приведен в пунктах 6 и 7 раздела по поиску и устранению неисправностей.

В интерфейсе автоматического управления пользователь может посмотреть различные данные сети в режиме реального времени. В случае появления аварийного сигнала или срабатывания защиты будет выведена страница с соответствующим оповещением.



### 6.1 Всплывающая информация

Если при работе в автоматическом режиме возникнет аварийный сигнал или сработает защита, на экране появится диалоговое окно для отображения соответствующей информации и включится задняя подсветка для предупреждения. После активации защиты контроллера система автоматически отключит конденсаторы и заблокирует подключение любого конденсатора. Типы аварийных сигналов приведены в таблице ниже:



В случае выдачи нескольких аварийных сигналов нажмите кнопку  или  для перехода к различным окнам с информацией.

Нажмите кнопку  для закрытия диалогового окна.

Если проблема не будет решена в течение 15 секунд после закрытия диалогового окна, оно появится снова.

Таблица 5. Список аварийных сигналов

Аварийный сигнал	Состояние	Возможные причины
Защита от повышенного напряжения	Напряжение выше порогового значения	Заданное пороговое значение повышенного напряжения слишком низкое; напряжение сети слишком высоко
Защита от пониженного напряжения	Напряжение ниже порогового значения	Заданное пороговое значение пониженного напряжения слишком высокое; напряжение сети слишком низкое
Защита от больших гармоник	THDv выше порогового значения	Заданное пороговое значение по гармоникам слишком низкое. Сильные помехи в сети от гармоник; резонанс
Защита от пониженных токов	Ток вторичного контура трансформатора менее 10 мА	Нагрузка слишком маленькая. Коэффициент передачи установленных трансформаторов СТ слишком велик. Обрыв цепи СТ Перемычка короткого замыкания не снята
Аварийный сигнал слишком низкого тока	Ток вторичного контура трансформатора менее 50 мА	Нагрузка слишком маленькая. Коэффициент передачи установленных трансформаторов СТ слишком велик.

		Обрыв цепи СТ Перемычка короткого замыкания не снята
Аварийный сигнал о перегрузке по току	Ток вторичного контура трансформатора превышает 5,5 А	Коэффициент передачи установленных трансформаторов СТ не соответствует току нагрузки.
Аварийный сигнал повышенной температуры (°C)	Из-за генерации тепла внутренними компонентами измеренная температура на 3 °C выше фактической температуры.	Заданное пороговое значение температуры слишком мало. Температура окружающей среды слишком высокая.
Аварийный сигнал $\overline{\text{PF}}$ о пониженном среднем значении	Средний коэффициент мощности последней недели ниже 0,90.	Неправильное соединение настроек по пороговому значению. В случае защиты ни один конденсатор не подключен. Недостаточная способность компенсации. Неправильные проводные соединения.
Аварийный сигнал недостаточной компенсации	Коэффициент мощности был ниже, чем пороговое значение, в течение 15 минут после подключения всех конденсаторов.	Неправильные проводные соединения; сработал миниатюрный автоматический выключатель или перегорел предохранитель. Старение конденсатора; недостаточная емкость.
Аварийный сигнал чрезмерной компенсации	Коэффициент мощности был выше, чем пороговое значение, в течение 3 минут после отключения всех конденсаторов.	Неправильные проводные соединения; контактор заклинило или контакт касается корпуса кожуха, что привело к наводимой емкости; к линии подключен постоянный конденсатор.
Ошибка передачи данных по шине RS485	В течение 30 минут не было передачи данных.	Неправильное подключение клемм А и В; неправильный выбор протокола. Скорость передачи данных не соответствует адресу; обмен данными остановлен

См. Главное меню – Аварийные сигналы для получения подробной информации об аварийных сигналах и состоянии реального времени.

## 6.2 Запрос данных электросети в режиме реального времени

Нажмите кнопку  для просмотра следующего пункта, нажмите кнопку  для просмотра предыдущего пункта,

нажмите кнопку  для возврата к главному интерфейсу. Система вернется автоматически к главному интерфейсу при отсутствии действий в течение 30 секунд.

Интерфейс	Отображение
Главный интерфейс	Vrms, Irms, THDV, Cosφ
Первый экран	THDI, PF (коэффициент мощности, включая гармоники)
Второй экран	Q, ΔQ (реактивная мощность для компенсации)
Третий экран	P, S
Четвертый экран	F, T (температура окружающей среды)
Пятый экран	Средний коэффициент мощности

Примечание: (1) Для данных Cosφ L означает индуктивность (состояние отставания), С означает емкость (состояние опережения).

В первом и четвертом квадрате: нет символов, например, 0,99 L.

Во втором и третьем квадрате: выражено “-”, например, 0,99L.

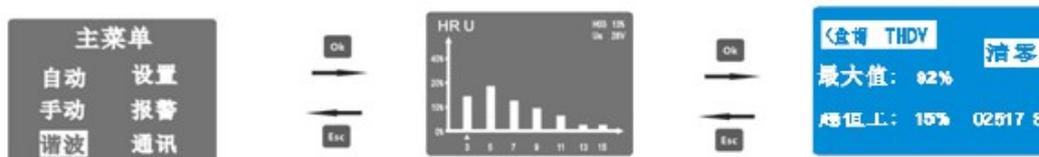
Если пользователь меняет направление проводов измерительного трансформатора СТ при включенном контроллере, напротив коэффициента мощности Cosφ появится символ “-” , поэтому перед изменением электромонтажа измерительных линий отключите питание шкафа.

(2):ΔQ означает: значение кВАр, необходимое для компенсации коэффициента мощности данной сети до целевого значения cosφ.

Если ΔQ положительное, это означает, что пользователь должен ввести реактивную мощность.

Если ΔQ отрицательное, это означает, что пользователь должен удалить реактивную мощность.

## 7. Анализ гармоник



Нажмите кнопку или смещения курсора влево или вправо для проверки уровня относительных гармоник с 3 по 15 поочередно.

Нажмите кнопку и сместите курсор вправо к следующему экрану, который отображает максимальное значение искажений напряжения гармониками и момент, когда пороговое значение гармоник было превышено.

## 8. Настройка

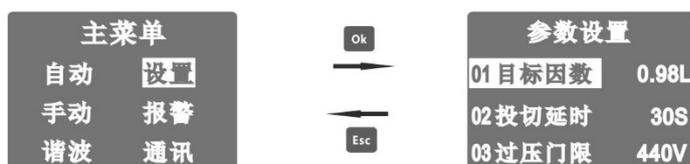


Таблица 6. Список пунктов настройки (Значения по умолчанию применимы к трехфазной системе 400 В)

Элемент	Заводская настройка	Диапазон	Ед. изм.
Целевой коэффициент мощности	0,98L	0,85L–0,85C	
Задержка переключения	15	2–180	секунды
Пороговое значение повышенного напряжения	440	100–800	В
Пороговое значение пониженного напряжения	320	75–620	В
Порог общего чрезмерного гармонического искажения напряжения (THDV)	Выкл.	Выкл./3–90	%
Отношение токов	5/500	5/5–6000/5	А
Главный интерфейс	Выкл.	Выкл./Вкл.	
Аварийный сигнал недостаточной компенсации / превышения компенсации	Выкл.	Выкл./Вкл.	
Количество выходных линий	12	программируемое	Линия
Настройка способности трехфазной компенсации	10: 10:10:10... .	0–300	кВАр
Номинальное напряжение конденсатора	400	100–1200	В
Вспомогательный рабочий источник питания	Нет необходимости в настройке	220–240	В
Задержка разряда конденсатора	60	0–240	с
Выбор языка	(Местный) Китайский, (Иностранный) EN	Китайский/Английский (дополнительно)	
Возврат к заводским настройкам	Заводская настройка	Да/Нет	

### Примечание

- Значение тока первичного контура трансформатора СТ: Установите номинальное значение тока первичного контура трансформатора СТ (конечный пользователь должен выполнить настройку согласно коэффициенту передачи СТ главного шкафа). Пример: Если коэффициент передачи трансформатора СТ основного шкафа (смотрите заводскую табличку) 800/5, установите значение до 800.
- Конфигурация конденсаторов: Настройте емкость для каждой цепи. Если цепь не используется, нажмите кнопку и держите, пока цепь не перейдет в состояние ВЫКЛ. Задайте емкость для каждой цепи на основании фактической емкости конденсаторов (смотрите заводскую табличку), например: задайте 15,0 для 15 кВАр.

- (3) Номинальное напряжение конденсатора Используется для расчета фактической мощности конденсаторов в сети для улучшения точности компенсации. Пример: если номинальное значение напряжения конденсатора (смотрите заводскую табличку) равно 450 В, задайте значение 450.
- (4) Разряд конденсатора: Время задержки разряда для повторного подключения конденсатора после его отключения. Перед уменьшением времени разряда пользователь должен установить внешний резистор разряда конденсатора.
- (5) Порог общего гармонического искажения напряжения (THDV) Обеспечивает быстрое отключение конденсаторов шаг за шагом, если гармоники превышают пороговое значение во время работы во избежание выхода оборудования и конденсатора из строя из-за усиления гармоник. Для отключения защиты установите в состояние OFF (ВЫКЛ.). Не подключайте конденсаторы при больших гармониках на длительное время, установите фильтрующее устройство компенсации.

По окончании настройки пользователь должен сверить перечисленное выше в пунктах ①②③ с содержанием заводской таблички изделия, иначе регулятор может не функционировать должным образом. Проверьте требования по списку заводских значений, указанных в таблице выше.

Пример 1. Способ настройки коэффициента мощности (изменение на 0,95L)



- Нажмите кнопку   для выбора нужного пункта.
- Нажмите кнопку  для изменения значения в индуктивном направлении, до 0,85L.
- Нажмите кнопку , чтобы появилось диалоговое окно изменения параметра.
- Нажмите кнопку  для изменения значения в емкостную сторону, до 0,85C.
- Нажмите кнопку , для сохранения изменений и выйдите
- Нажмите кнопку  для выхода без сохранения изменений

Пример 2. Способ установки коэффициента передачи трансформатора (изменение отношения токов 600/5A)



- Нажмите кнопку   для выбора требуемого пункта.
- Нажмите кнопку   для увеличения и уменьшения значения (нажмите и удерживайте для увеличения скорости)
- Нажмите кнопку , чтобы появилось диалоговое окно для изменения параметров.
- Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения и выйти.
- Нажмите кнопку  для выхода без сохранения изменений.

Пример 3. Способ настройки порога чрезмерного общего гармонического искажения напряжения (THDV) (изменение с ВЫКЛ. до 7%)



Нажмите кнопку для выбора требуемого пункта.

Нажмите кнопку для увеличения и уменьшения значения (нажмите и удерживайте для увеличения скорости)

Нажмите кнопку , чтобы появилось диалоговое окно для изменения параметров.

Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения и выйти

Нажмите кнопку для выхода без сохранения изменений.

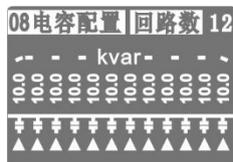
Смотрите процедуру выше, чтобы настроить другие пункты.

Пример 4. Способ настройки конфигурации конденсатора

Содержание настройки: количество выводящих цепей, емкость конденсатора каждой цепи.

Пользователь должен выполнять настройку согласно фактическим техническим характеристикам конденсаторов и количеству цепей в шкафу.

а. Задайте количество выходных цепей (изменить количество выводящих цепей на 10)

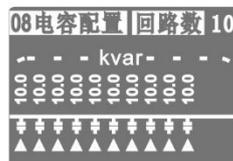


Нажмите кнопку для выбора количества линий  
 Нажмите кнопку для появления диалогового окна с сообщением об установленном количестве



Нажмите кнопку для изменения количества цепей

↓  
 Нажмите кнопку для сохранения



б. Установите емкость конденсатора (изменить на 5:10:20:20 ...)

Нажмите кнопку **▼▲** для выбора количества линий  
Нажмите кнопку **Ok** для появления диалогового окна с сообщением об установленном количестве

Нажмите кнопку **▼▲** для изменения значения реактивной мощности

Выполните настройку других линий таким же образом

Нажмите кнопку **Ok** для сохранения, номер линии автоматически изменится в соответствии с емкостью.

Завершите настройку

Примечание: если задан 0, это означает, что линия не используется.

в. Контроллер автоматически определяет способ переключения на основании конфигурации конденсатора для каждой линии:

Система включит конденсаторы в цикл в соответствующем порядке, если конденсаторы настроены на одинаковую емкость; система включит конденсаторы по коду, если конденсаторы настроены в пропорциональный ряд. **Нет необходимости настраивать конденсаторы в пропорциональный ряд, если выбран оптимизированный метод, пользователь должен только задать хотя бы два различных значения емкостей.**

### 8.1 Настройка пропорционального ряда емкостей для переключения по коду

Система использует основную реактивную мощность в качестве управляемой физической переменной для обеспечения точности компенсации в условиях гармоник. Пользователь может настроить систему, чтобы включать конденсаторы по коду для создания уровня емкости для лучшего выхода компенсации и для более высокой точности по всему диапазону нагрузки.

В случаях применения в тяжелых условиях емкость конденсаторных батарей первой, второй и третьей линий обычно настраивается на меньшее значение для точной регулировки, чтобы можно было добавить небольшое количество емкости для достижения целевого коэффициента мощности по необходимости, или для обеспечения небольшой компенсации нагрузки при низкой индуктивной нагрузке (например, ночью). Для четвертой, пятой линии и так далее обычно задается увеличенное значение емкости, чтобы обеспечить достаточную компенсацию при запуске в тяжелых условиях без подсоединения большого количества линий.

Контроллер обеспечивает легкую и интуитивную настройку емкости. Ниже подробно рассматривается метод настройки:

- (1) Сначала настройте емкость первой линии в качестве опорного значения для точной регулировки, например: 5 кВАр
- (2) Емкость второй линии должна быть настроена на двойное или эквивалентное значение емкости первой линии, например: 10 кВАр
- (3) Настройте третью линию в качестве последней таким же способом, как и настраивали вторую.

После настройки пропорционального ряда емкостей не меняйте значение опорной линии, иначе значения всех других линий придется перенастраивать в зависимости от опорной линии.

Существует 16 возможных рядов пропорциональности емкостей, наиболее распространенные варианты которых приведены ниже:

Код конденсатора: C1:C2:C3:C4:C5	C12	
(1) 1 : 1 : 1 : 1 : 1 :	:1	Цикл с постоянной емкостью
(2) 1 : 2 : 2 : 2 : 2 :	:2	Включение по коду
(3) 1 : 2 : 3 : 3 : 3 :	:3	Включение по коду
(4) 1 : 2 : 4 : 4 : 4 :	:4	Включение по коду
(3) 1 : 2 : 3 : 6 : 6 :	:6	Включение по коду

## 8.2 Примеры конфигурации пропорционального ряда емкостей

Таблица 7. Примеры конфигурации конденсаторов

№	Схема конфигурации	Линия 1	Линия 2	Линия 3	Линия 4	Линия 5	.....	Последняя линия
Пример 1:	Цикл 1:1:1:1:1:....:1	10 кВАр	.....	10 кВАр				
Пример 2	Цикл 1:1:1:1:1:....:1	30 кВАр	.....	30 кВАр				
Пример 3	Код 1:2:3:3:3:....:3	5 кВАр	10 кВАр	15 кВАр	15 кВАр	15 кВАр	.....	15 кВАр
Пример 4	Код 1:2:3:3:3:....:3	20 кВАр	40 кВАр	60 кВАр	60 кВАр	60 кВАр	.....	60 кВАр
Пример 5	Код 1:2:2:2:2:....:2	10 кВАр	20 кВАр	20 кВАр	20 кВАр	20 кВАр	.....	20 кВАр
Пример 6	Код 1:2:2:2:2:....:2	15 кВАр	30 кВАр	30 кВАр	30 кВАр	30 кВАр	.....	30 кВАр

## 9. Обмен данными

### 9.1 Настройка RS485



Таблица 8. Список настроек RS485

№	Настраиваемый параметр	Заводская настройка	Диапазон настройки
01	Rs485	Обмен данными	Обмен данными/Выкл.
02	Протокол	MODBUS	ModBus RTU
03	Адрес	1	1-255
04	Скорость передачи данных	9600	1200/2400/4800/9600

#### Включение/выключение обмена данными RS485



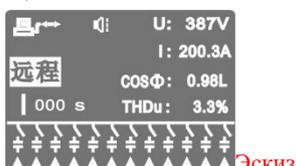
Нажмите кнопку  , чтобы выбрать RS485, затем нажмите кнопку , чтобы появилось всплывающее диалоговое окно.

Заводские настройки для RS485 – выкл.

Примечание: задайте адрес и скорость передачи данных согласно описанию выше.

### 9.2 Настройка для работы с внешними системами

Контроллер NWK1-GR-12GB/12GBD использует интерфейс RS485 и протокол MODBUS для передачи данных и команд управления в режиме реального времени. Он подключается к системе SCADA или ПЛК для непосредственного обмена данными с основным промышленным программным обеспечением. В таком случае включение конденсаторов управляется дистанционно. Пользователь может нажать любую кнопку на месте или удаленно, чтобы выйти из дистанционного режима.



## 10. Аварийная сигнализация

Таблица 9. Список аварийных состояний

№	Аварийное состояние	Состояние настройки	Примечания
01	Защита от повышенного напряжения	Обычное / аварийный сигнал	Отсоединение релейного выхода и отправка аварийного сигнала
02	Защита от пониженного напряжения	Обычное / аварийный сигнал	Отсоединение релейного выхода и отправка аварийного сигнала
03	Защита от пониженных токов	Обычное / аварийный сигнал	Отсоединение релейного выхода и отправка аварийного сигнала
04	Аварийный сигнал о перегрузке по току	Обычное / аварийный сигнал	Релейный выход – аварийный сигнал
05	Аварийный сигнал по среднему значению $\overline{PF}$ (или TPF)	Обычное / аварийный сигнал / выкл.	Релейный выход – аварийный сигнал
06	Защита от чрезмерных гармоник (THDV)	Обычное / аварийный сигнал / выкл.	Отсоединение релейного выхода и отправка аварийного сигнала
07	Аварийный сигнал повышенной температуры (°C)	Обычное / аварийный сигнал / выкл.	Релейный выход – аварийный сигнал
08	Аварийный сигнал чрезмерной компенсации	Обычное / аварийный сигнал / выкл.	Релейный выход – аварийный сигнал
09	Аварийный сигнал недостаточной компенсации	Обычное / аварийный сигнал / выкл.	Релейный выход – аварийный сигнал
10	Ошибка передачи данных / аварийный сигнал	Обычное / аварийный сигнал	Релейный выход – аварийный сигнал

После активации защиты контроллера система автоматически отсоединит конденсаторы и заблокирует подключение любого конденсатора. В это время система отправит аварийный сигнал путем замыкания контактов реле.

## 11. Поиск и устранение общих неисправностей

Таблица 9. Поиск и устранение общих неисправностей

№	Неисправности	Возможные причины
1	Нет отображения на ЖК-экране и нет подсветки после включения питания контроллера.	Измерьте напряжение рабочего источника питания контроллера, рабочее питание должно осуществляться вспомогательным источником питания 220–240 В. <b>Если на экране отображаются ошибочные или наложенные друг на друга данные, перезагрузите систему.</b>
2	Система отображает ---- для значения COSφ; выдается аварийный сигнал недостаточного тока и система не может автоматически подключить конденсаторы.	а. Для контроллера является нормальным отображать символы ---- для значения COSφ, если измеренный ток менее 10 мА или отсутствует измеренное значение напряжения. При увеличении сигнала измерения тока и напряжения контроллер запустит работу немедленно. Проверьте измеренное значение. б. Если потребление энергии системы относительно низкое, будет сформирован сигнал низкого уровня тока и автоматическое подключение конденсаторов будет запрещено. в. Неверно выбран коэффициент передачи установленного трансформатора СТ. Используйте трансформатор СТ с таким значением тока первичного контура, которое соответствует фактическому току максимальной нагрузки. Сигнал измерения тока будет очень мал, если коэффициент передачи слишком велик или нагрузка слишком мала. <b>Рекомендуется использовать трансформатор СТ с коэффициентом передачи,</b>

		<p>составляющим 1,2–1,8 от максимального тока нагрузки.</p> <p>г. Проверьте, не разомкнута ли короткозамкнутая перемычка сигнала тока. Обрыв линии трансформатора СТ. Подсоедините СТ последовательно, если он используется с другим оборудованием.</p>
3	Отображаемое значение $\text{COS}\varphi$ остается неизменным или немного меняется после ручного подключения нескольких блоков конденсаторов вручную.	<p>Неправильное положение монтажа подключенного трансформатора тока. Сигнал тока должен отражать изменения тока в шкафу конденсаторов и в нагрузке (основной шкаф).</p> <p>Данное явление возникнет, если трансформатор СТ установлен на стороне нагрузки или внутри шкафа конденсатора. Если измеряется только ток нагрузки, коэффициент мощности останется почти тем же после ручного подключения конденсаторов; если измеряется только ток шкафа, коэффициент мощности будет уменьшаться после ручного подключения конденсаторов.</p>
4	Между отображаемым значением тока и фактическим значением тока существует большая разница.	<p>а. Заданное значение тока первичного контура трансформатора СТ не является правильным. Значение тока первичного контура СТ должно соответствовать коэффициенту передачи, указанному на заводской табличке изделия.</p> <p>б. Проверьте, не разомкнута ли короткозамкнутая перемычка сигнала тока. Подсоедините СТ последовательно, если он используется с другим оборудованием. Лучше всего использовать СТ отдельно.</p>
5	Значение $\text{COS}\varphi$ отображает ошибку, отображается ненормальное значение реактивной мощности.	<p>а. Контроллер не подключил ни одного блока конденсаторов. Использование местного шкафа компенсации, вспомогательного шкафа, других компенсационных экранов или емкостного оборудования приводит к емкостному <math>\text{COS}\varphi</math>; отсоедините такое оборудование до начала пусконаладочных работ, чтобы сеть имела индуктивное состояние <math>\text{COS}\varphi</math>.</p> <p>б. Подключите измеритель напряжения к фазам ВС, подключите измеритель тока к фазе А (ток и напряжение должны измеряться в разных фазах), затем включите мультиметр со шкалой 500 В перем. тока и прикоснитесь одним щупом к силовой шине измерительного трансформатора СТ, а другим к клемме контроллера <math>U_b</math> или <math>U_c</math>. Если измеренное значение напряжения между двумя точками равно 0, это говорит о том, что проводка выполнена неверно (одна и та же фаза).</p>
6	Контроллер не подключает ни одного блока конденсаторов, если значение $\text{COS}\varphi$ ниже заданного коэффициента мощности.	<p>а. В контроллере сработала защита от низкого напряжения, чрезмерных гармоник, повышенного напряжения или недостаточного уровня тока, что блокирует подключение конденсаторов.</p> <p>б. Регулируемая физическая переменная для подключения конденсатора ниже, чем заданный коэффициент и пороговое значение емкости: Значение реактивной мощности, необходимое для добавления к сети, с целью получить заданный коэффициент мощности, должно быть в 0,68 раза больше, чем в опорной линии (емкость минимальной линии). Например: <math>\Delta\text{Квар} &gt; 0,68 \times 5 \text{ кВАр}</math> (опорная линия). Используйте функцию измерения для проверки значения <math>\Delta\text{кВАр}</math> с целью сравнения.</p> <p>в. На фактическую мощность конденсатора в сети влияет напряжение сети в реальном времени.</p>
7	Контроллер не отключает ни одного блока конденсатора, если значение $\text{COS}\varphi$ выше заданного коэффициента мощности.	<p>Регулируемая физическая переменная для подключения конденсатора выше, чем заданный коэффициент и пороговое значение емкости: Значение реактивной мощности, необходимое для удаления из сети, чтобы получить заданный коэффициент мощности, должно быть в 0,62 раза выше, чем в опорной линии (емкость минимальной линии). Например: <math>\Delta\text{кВАр} &gt; 0,62 \times 5 \text{ кВАр}</math> (опорная линия). Используйте функцию измерения для проверки значения <math>\Delta\text{кВАр}</math> с целью сравнения.</p>
8	Отображаемый коэффициент мощности	Для системы считается нормой, если она отправляет сигналы «чрезмерная компенсация» или «недостаточная компенсация», когда оборудование только что ввели в работу.

	ниже 0,90L, система отправляет аварийный сигнал «недостаточная компенсация».	Если коэффициент мощности $\text{COS}\varphi$ все еще ниже 0,90 L, после подключения всех конденсаторов, по истечении 5-минутной задержки контроллер отобразит всплывающее окно с аварийным оповещением «недостаточная компенсация», чтобы напомнить пользователю о добавлении конденсаторов для компенсации.
9	Отображаемый коэффициент мощности всегда отображает емкостное (опережающее) состояние, например: 0,97 с, система отправляет аварийный сигнал «чрезмерной компенсации».	Если не подключено ни одного конденсатора или подключено слишком много конденсаторов, а коэффициент мощности находится в емкостном состоянии, по истечении 5-минутной задержки контроллер отправит аварийный сигнал «чрезмерная компенсация». 1. Последовательность чередования фаз неправильная, что приводит к постоянному отображению емкостного состояния коэффициента мощности и система не может работать автоматически. 2. Проверьте наличие емкостной нагрузки, генерируемой оборудованием производства электроэнергетической установкой или зарядной станцией. Для работы с фотоэлектрическими системами требуется специализированный контроллер.
10	Низкое значение $\overline{\text{PF}}$ среднего коэффициента мощности – аварийный сигнал	Для системы считается нормой, если она отправляет сигналы «низкое значение среднего коэффициента мощности», когда оборудование только что ввели в работу. Будет выдан $\overline{\text{PF}}$ аварийный сигнал, $\overline{\text{PF}}$ если средний коэффициент мощности последней недели ниже 0,90. 1. Проверьте настройки коэффициента передачи трансформатора СТ и пороговое значение коэффициента мощности. 2. Проверьте, не находится ли контроллер все время в состоянии «недостаточный уровень тока», «чрезмерный уровень напряжения» или «чрезмерные гармоники THDv».
11	Контроллер отображает «-» перед коэффициентом мощности $\text{COS}\varphi$ .	Контроллер отобразит «-» перед коэффициентом мощности $\text{COS}\varphi$ , если пользователь изменит направление проводки измерительного трансформатора СТ во время работы контроллера, отключите основной источник питания шкафа конденсатора до изменения проводов линии измерения тока. Если контроллер отображает «-» перед коэффициентом мощности $\text{COS}\varphi$ , пользователь может перезапустить систему, если имеется определенное количество индуктивной нагрузки и символ «-» пропадет.

## 5. Защита окружающей среды

С целью защиты окружающей среды изделие или его части должны утилизироваться в соответствии с утвержденным процессом переработки промышленных отходов или отправляться на перерабатывающее предприятие для сортировки, разборки и переработки согласно местным нормам.



Сохраняйте данный технический паспорт для обращения к нему в будущем.

**CHNT**