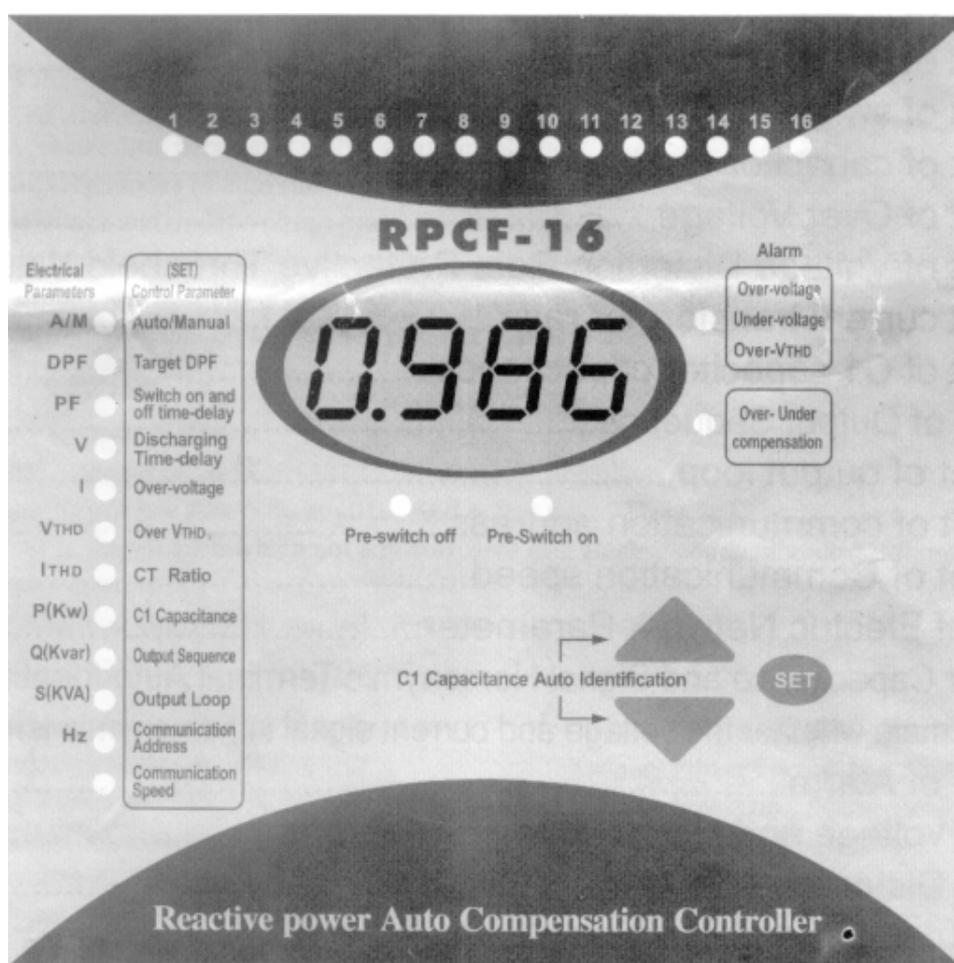


# RPCF-16

## Регулятор автоматической компенсации реактивной мощности



## Руководство пользователя

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	3
2. Функции и характеристики .....	3
3. Условия эксплуатации.....	3
4. Технические характеристики .....	3
5. Расшифровка обозначений .....	4
6. Передняя панель .....	4
6.1 Кнопки и индикаторы .....	5
7. Схемы подключений .....	6
8. Установка параметров .....	7
8.1 Установка режима работы.....	7
8.2 Установка заданного коэффициента мощности.....	8
8.3 Установка выдержки времени включения/отключения .....	8
8.4 Установка выдержки времени разряда конденсатора .....	8
8.5 Установка значения перенапряжения .....	9
8.6 Установка порогового значения коэффициента искажения напряжения.....	9
8.7 Установка коэффициента трансформатора тока .....	9
8.8 Установка емкости конденсаторов С1 .....	10
8.9 Установка выходной последовательности.....	10
8.10 Установка внешнего контура .....	11
8.11 Установка адреса для обмена информацией .....	11
8.12 Установка скорости соединения.....	11
9. Отображение параметров электрической сети.....	12
10. Автоматическая идентификация емкости конденсаторов и одноименного терминала сигнала. .....	12
11. Как оценить, приходят ли сигналы тока и напряжения на одноименные терминалы?.....	12
12. Причины аварийной сигнализации.....	13
12.1 Аварийная сигнализация при перенапряжении и пониженном напряжении.....	13
12.2 Аварийная сигнализация при превышении степени искажения напряжения.....	13
12.3 Сигнализация при перекомпенсации .....	13
12.4 Сигнализация при недокомпенсации .....	14
13. Пример использования функции выходных последовательностей. ....	14
14. Принцип подключения/отключения RPCF.....	15
15. Заводские установки .....	15
16. Габариты и способы монтажа RPCFX-XX-XX .....	15
17. Габариты и способы монтажа RPCFX-XX-XX S .....	16
18. Интерфейс программного обеспечения .....	16
19. Комплект поставки.....	17

## 1. Введение

### 1.1 О руководстве

Это руководство пользователя разработано для того, чтобы помочь Вам быстро разобраться в установке, отладке, рабочих параметрах и меню регуляторов серии RPCF. Пожалуйста, внимательно прочтите данное руководство перед установкой и началом работы.

### 1.2 Область применения

Регуляторы реактивной мощности серии RPCF (далее RPCF) применяются для автоматической регулировки низковольтных конденсаторных компенсирующих устройств распределительных систем с целью установки заданного коэффициента мощности, увеличения эффективности использования силовых трансформаторов, уменьшения потерь в линиях и улучшения качества питающего напряжения.

## 2. Функциональные характеристики

(1) Корректное отображение коэффициента мощности сети при наличии гармоник благодаря возможности избегания вибраций при включениях и отключениях.

(2) Высокая точность измерения коэффициента мощности, многоразрядный дисплей.

(3) Отображение общего коэффициента мощности и коэффициента мощности основной гармоники в реальном времени.

(4) Отображение коэффициента искажения напряжения и тока в реальном времени.

(5) 5 типов выходных кодов по выбору пользователя.

(6) 16 внешних контуров.

(7) Интуитивно понятный интерфейс, простота в обращении.

(8) Простота настройки различных управляющих параметров.

(9) Работа в автоматическом режиме и в режиме ручного управления.

(10) Функция защиты от перенапряжения и пониженного напряжения.

(11) Функция защиты от гармонических искажений напряжения.

(12) Защита от потери данных при отключении питания.

(13) Входное сопротивление входа сигнала тока  $\leq 0.01$  Ом

## 3. Условия эксплуатации

(1) Высота над уровнем моря  $\leq 2500$  м.

(2) Температура окружающей среды  $-25^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$

(3) Влажность воздуха  $\leq 50\%$  при  $40^{\circ}\text{C}$  и  $\leq 90\%$  при  $20^{\circ}\text{C}$ .

(4) Рабочая среда, не содержащая коррозионных газов, электропроводную пыль, легковоспламеняющихся и взрывчатых веществ.

(5) Отсутствие резких вибраций.

## 4. Технические характеристики

Номинальное рабочее напряжение:  $\sim 380\text{В}$  или  $\sim 220\text{В}$

Номинальный рабочий ток:  $\sim 0-5\text{А}$

Номинальная рабочая частота:  $45\text{Гц}-65\text{Гц}$

Отображение коэффициента мощности: запаздывающий 0.001 - опережающий 0.001

Измерение реактивной мощности :  $0-9999$  кВАр

Измерение активной мощности :  $0-9999$  кВт

Значение защиты от пониженного напряжения:  $\sim 300\text{В}$  или  $\sim 180\text{В}$

Параметры выходных контактов:  $\sim 220\text{В}$  7А

Чувствительность: 20мА

Полная потребляемая мощность: 10ВА

Габариты: 144мм X 144мм или 122мм X 122мм

Дисплей: 4-разрядный с красными индикаторами

Размеры отверстия: 138мм X 138мм или 110мм X 110мм

Тип установки: Встраиваемый, фиксированный или на направляющих.

Способ подключения: Терминалы с винтовым креплением

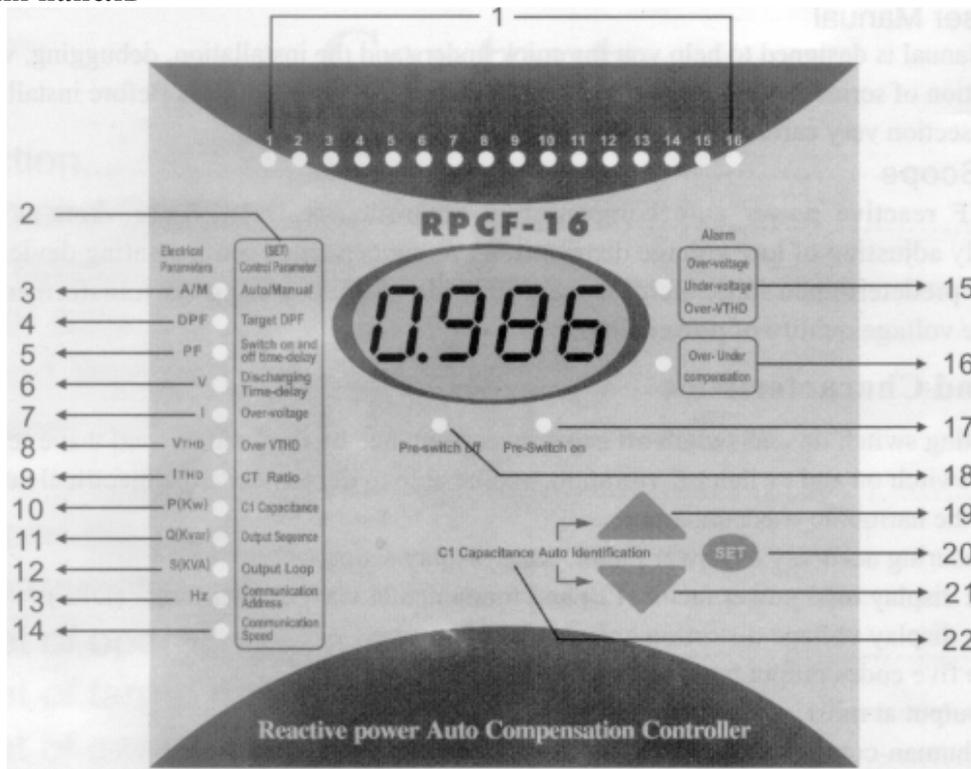
Класс защиты: IP 40

## 5. Расшифровка обозначений

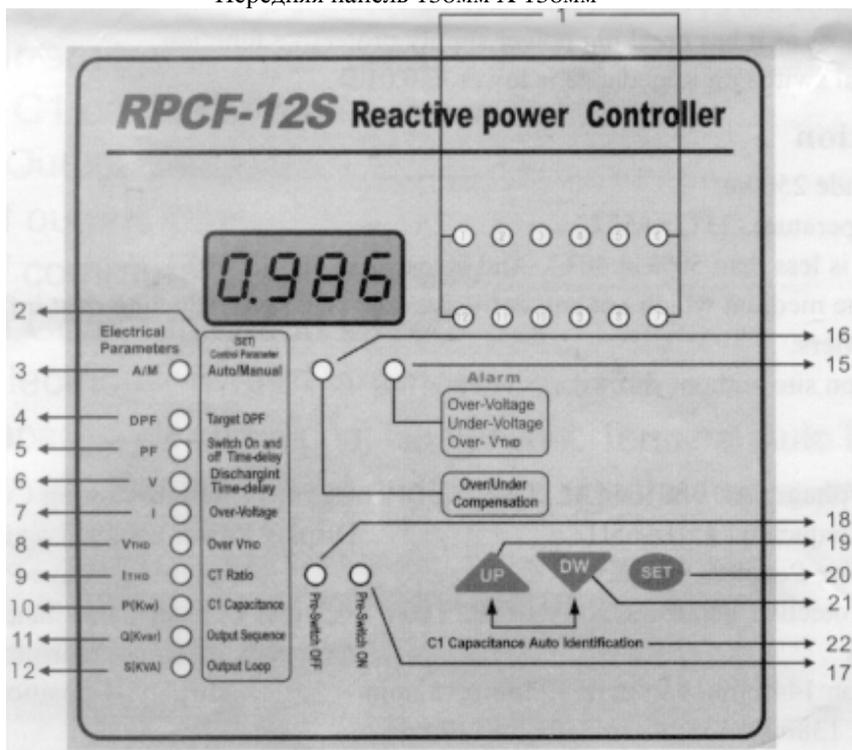
RPC F (C) – XX – XX X

- Размеры отверстия, S - 113мм X 113мм, нет символа - 140мм X 140мм
- Число внешних контуров, 4,6,8,10,12,16 могут быть выбраны.
- Режим дискретизации сигнала напряжения, PP (линейное), PN (фазное) модификация.
- C – наличие функции коммуникации, нет символа – отсутствие функции коммуникации.
- Управление физическими параметрами: G (коэффициент мощности), W (реактивная мощность), F (G+W).
- Регулятор компенсации реактивной мощности

## 6. Передняя панель



Передняя панель 138мм X 138мм



Передняя панель 110мм X 110мм

## 6.1 Кнопки и индикаторы

1. Индикаторы конденсаторных контуров
2. Меню установки параметров
3. Индикатор параметра Auto/Manual: Если этот индикатор постоянно горит, RPCF работает в автоматическом режиме, если мигает - RPCF в режиме ручного управления. Удерживая кнопку SET нажатой в течение 3 секунд, вы входите в меню и изменяете режим работы.
4. Индикатор параметра DPF/Target DPF: В автоматическом режиме, если этот параметр выбран при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее будет в реальном времени отображаться коэффициент мощности основной гармоники сети. Удерживая кнопку SET нажатой в течение 3 секунд, вы входите в меню SET, при выбранном данном параметре может быть задан необходимый коэффициент мощности.
5. Индикатор параметра PF/Switch on and off Time-Delay: В автоматическом режиме, если этот параметр выбран при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее будет в реальном времени отображаться общий коэффициент мощности сети. Удерживая кнопку SET нажатой в течение 3 секунд, вы входите в меню SET, при выбранном данном параметре может быть задана выдержка включения и отключения.
6. Индикатор параметра V/Discharging Time-Delay: В автоматическом режиме, если этот параметр выбран при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее будет в реальном времени отображаться напряжение сети. Удерживая кнопку SET в течение 3 секунд, вы входите в меню SET, при выбранном данном параметре может быть задано время разряда конденсатора.
7. Индикатор параметра I/Over voltage: В автоматическом режиме, если этот параметр выбран при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее будет в реальном времени отображаться ток сети. Удерживая кнопку SET нажатой в течение 3 секунд, вы входите в меню SET, при выбранном данном параметре может быть задано пороговое значение перенапряжения.
8. Индикатор параметра VTHD/Distortion rate: В автоматическом режиме, если этот параметр выбран при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее будет в реальном времени отображаться коэффициент искажения напряжения сети. Удерживая кнопку SET нажатой в течение 3 секунд, вы входите в меню SET, при выбранном данном параметре может быть задано предельное значение коэффициента искажения напряжения.
9. Индикатор параметра ITHD/CT Ratio: В автоматическом режиме, если этот параметр выбран при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее будет в реальном времени отображаться коэффициент искажения тока сети. Удерживая кнопку SET нажатой в течение 3 секунд, вы входите в меню SET, при выбранном данном параметре может быть задано значение числителя коэффициента трансформатора тока.
10. Индикатор параметра P (KW)/C1 capacitance: В автоматическом режиме, если этот параметр выбран при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее будет в реальном времени отображаться активная мощность сети. Удерживая кнопку SET нажатой в течение 3 секунд, вы входите в меню SET, при выбранном данном параметре может быть задана емкость конденсаторов главного контура (кВАр).
11. Индикатор параметра Q (Kvar)/Output sequence: В автоматическом режиме, если этот параметр выбран при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее будет в реальном времени отображаться реактивная мощность сети. Удерживая кнопку SET нажатой в течение 3 секунд, вы входите в меню SET, при выбранном данном параметре может быть задана схема выходной последовательности.
12. Индикатор параметра S (KVA)/Output loop: В автоматическом режиме, если этот параметр выбран при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее будет в реальном времени отображаться полная мощность сети. Удерживая кнопку SET нажатой в течение 3 секунд, вы входите в меню SET, при выбранном данном параметре может быть задан внешний контур.
13. Индикатор параметра HZ/Communication Adress: В автоматическом режиме, если этот параметр выбран при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее будет в реальном времени отображаться частота сети. Удерживая кнопку SET нажатой в течение 3 секунд, вы входите в меню SET, при выбранном данном параметре может быть задан адрес для обмена информацией. Примечание: данная функция доступна только в модификации RPCFC.

14. Индикатор параметра Communication Speed: В автоматическом режиме, удерживая кнопку SET в течение 3 секунд, вы входите в меню SET, при выбранном данном параметре может быть задана скорость двоичной передачи (в бодах).
15. Индикатор Over-voltage, under-voltage, Over-VTHD: Если этот индикатор горит, регулятор отключит работающую группу конденсаторов с определенной выдержкой (шаг 1с) и реле сигнализации отключит сигнал о неисправности.
16. Индикатор Over-compensation, under-compensation: Загорается в случае недостаточной компенсации или перекомпенсации.
17. Индикатор Pre-switch on: Если этот индикатор горит, это означает, что контроллер находится в режиме ожидания включения группы конденсаторов.
18. Индикатор Pre-switch off: Если этот индикатор горит, это означает, что контроллер находится в режиме ожидания отключения группы конденсаторов.
19. Кнопка UP: Предназначена для выбора параметров или увеличения их значения.
20. Кнопка SET: Предназначена для запуска программы регулировки параметров при удерживании ее в течение 3 секунд.
21. Кнопка DOWN: Предназначена для выбора параметров или уменьшения их значения.
22. C1 Capacitance Auto Identification: Для запуска автоматической идентификации емкости конденсаторов C1 и одноименного терминала сигнала необходимо нажать кнопок UP и DOWN одновременно в течение 3 секунд.

## 7. Схемы подключений

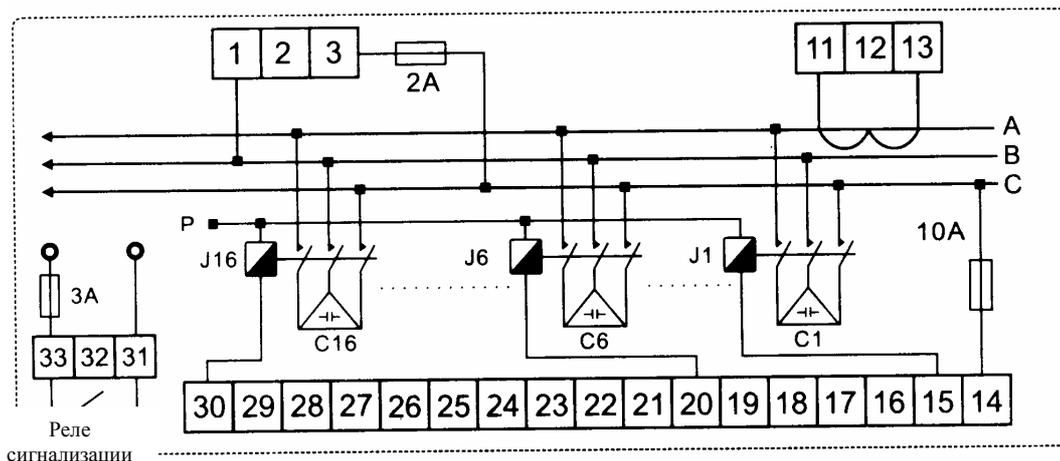


Схема подключений для модификации RPCF-PP-XX, размеры отверстия 138мм X 138мм  
Точка P соединяется с В, если номинальное рабочее напряжение соединителя ~ 380В, и с N, если 220В.

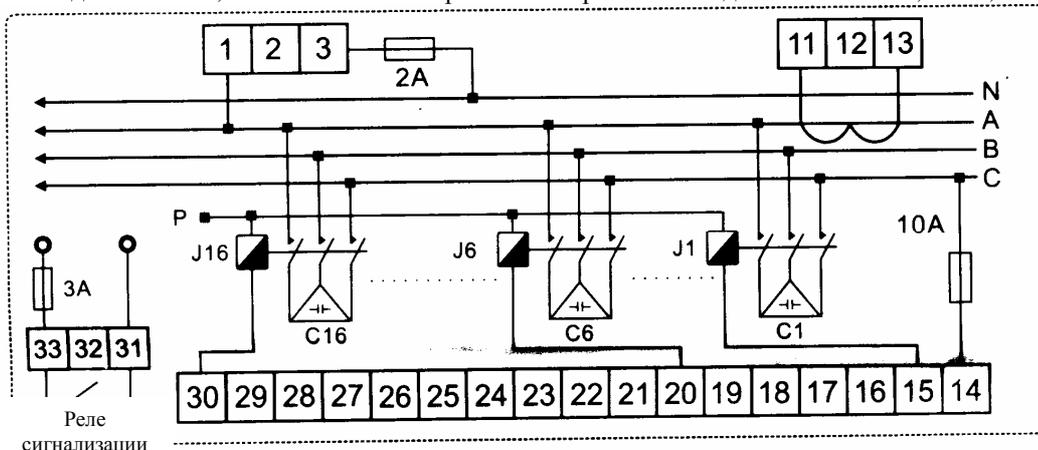


Схема подключений для модификации RPCF-PN-XX, размеры отверстия 138мм X 138мм  
Точка P соединяется с В, если номинальное рабочее напряжение соединителя ~ 380В, и с N, если 220В.

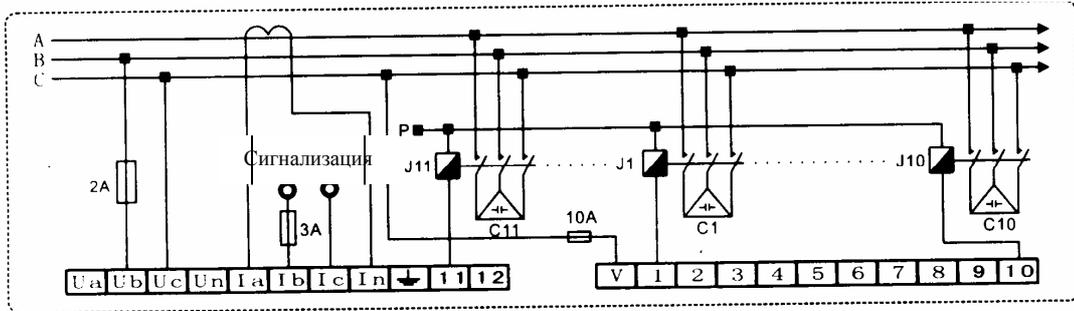


Схема подключений для модификации RPCFX-PP-XXS, размеры отверстия 110мм X 110мм  
Точка Р соединяется с В, если номинальное рабочее напряжение соединителя ~ 380В, и с N, если 220В.

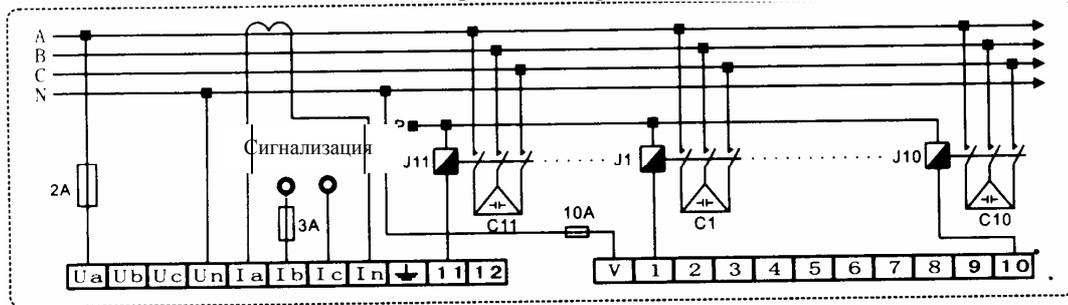


Схема подключений для модификации RPCFX-PN-XXS, размеры отверстия 110мм X 110мм  
Точка Р соединяется с В, если номинальное рабочее напряжение соединителя ~ 380В, и с N, если 220В.

## 8. Установка параметров

Все установки осуществляются нажатием кнопки SET на передней панели RPCF в течение 3 секунд. Установленные значения сохраняются в EEPROM даже при отключении устройства. При включении устройства, RPCF устанавливает параметры, используя данные, хранимые в EEPROM. После входа в меню предустановки параметров, удерживайте кнопку SET нажатой в течение 3 секунд для их изменения. Если Вы не внесете никаких изменений в течение 20 секунд, RPCF сохранит параметр и вернется к автоматическому режиму работы или режиму ручной регулировки.

### 8.1 Установка режима работы (Автоматический/ручная регулировка)

Для включения/отключения групп конденсаторов используются 2 режима работы. В автоматическом режиме группы конденсаторов управляются RPCF автоматически. В режиме ручной регулировки группы конденсаторов переключаются вручную.

Выбор режимов осуществляется следующим способом:  
После удерживания кнопки SET нажатой в течение 3

секунд на дисплее отобразится:

Индикатор параметра Auto/Manual выбирается при помощи кнопок UP и DOWN. Индикатор загорится, на

дисплее отобразится:

Если на дисплее отобразится

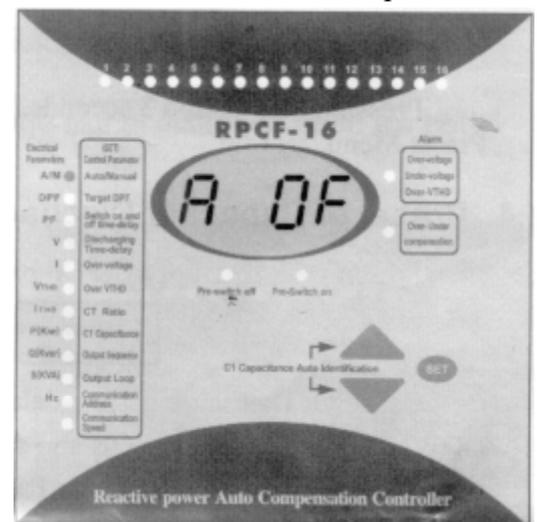
, это означает, что активный режим работы – автоматический. Если на дисплее отобразится

, это означает, что активный режим работы – ручной.

Переключение режимов осуществляется кнопками UP и DOWN.

После нажатия кнопки SET на дисплее отобразится , можно выбрать другие установленные параметры при помощи кнопок UP и DOWN.

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд RPCF сохранит измененный параметр и выйдет из меню установки параметров. Индикатор A/M начнет мигать в режиме



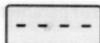
ручного управления и будет гореть постоянно в автоматическом режиме.

### 8.1.1 Работа в режиме ручного управления

Для подключения группы конденсаторов необходимо нажать кнопку UP, загорится индикатор включения, RPCF подключит группу с выдержкой, заданной пользователем в соответствующем параметре. Для отключения группы конденсаторов необходимо нажать кнопку DOWN, загорится индикатор отключения, RPCF отключит группу с выдержкой, заданной пользователем в соответствующем параметре.

### 8.2 Установка заданного коэффициента мощности

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд на дисплее отобразится:



Коэффициент мощности выбирается при помощи кнопок UP и DOWN. Индикатор загорится, на дисплее

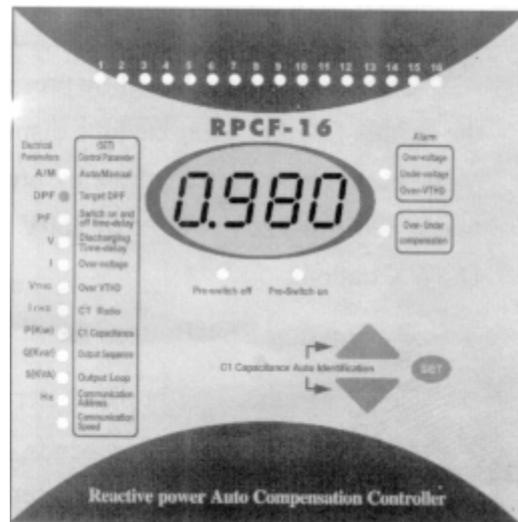
отобразится: . Установленное значение коэффициента мощности отобразится на дисплее после нажатия кнопки SET. При помощи кнопок UP и DOWN устанавливается значение в диапазоне 0.70инд - 0.70емк.

После нажатия кнопки SET на дисплее отобразится:



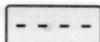
, можно выбрать другие установленные параметры при помощи кнопок UP и DOWN.

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд RPCF сохранит измененный параметр и выйдет из меню установки параметров.



### 8.3 Установка выдержки времени включения/отключения

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд на дисплее отобразится:

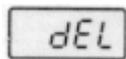


Выдержка времени выбирается при помощи кнопок UP и DOWN. Индикатор загорится, на дисплее отобразится:



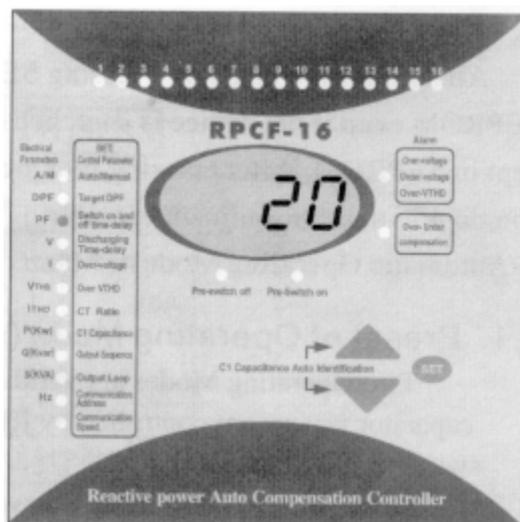
. Установленное значение выдержки отобразится на дисплее после нажатия кнопки SET. При помощи кнопок UP и DOWN устанавливается значение в диапазоне 2-200с.

После нажатия кнопки SET на дисплее отобразится:



, можно выбрать другие установленные параметры при помощи кнопок UP и DOWN.

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд RPCF сохранит измененный параметр и выйдет из меню установки параметров.

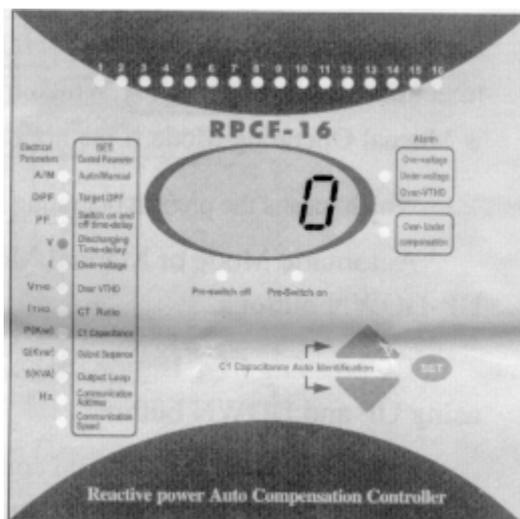


### 8.4 Установка выдержки времени разряда конденсатора

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд на дисплее отобразится:

Выдержка времени разряда конденсатора выбирается при помощи кнопок UP и DOWN. Индикатор загорится,

на дисплее отобразится: . Установленное значение выдержки отобразится на дисплее после



нажатия кнопки SET. При помощи кнопок UP и DOWN устанавливается значение в диапазоне 0-240с. При необходимости обратитесь к инструкции на конденсаторы за точными значениями.

После нажатия кнопки SET на дисплее отобразится: , можно выбрать другие установленные параметры при помощи кнопок UP и DOWN.

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд RPCF сохранит измененный параметр и выйдет из меню установки параметров.

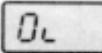
**Использование этого параметра:** RPCF запретит включение конденсаторов (функция блокировки) в течение времени, отсчитываемого от момента отключения группы в соответствии с уставкой пользователя.

### 8.5 Установка значения перенапряжения

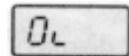
После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд на дисплее отобразится:



Значения перенапряжения выбирается при помощи кнопок UP и DOWN. Индикатор загорится, на дисплее

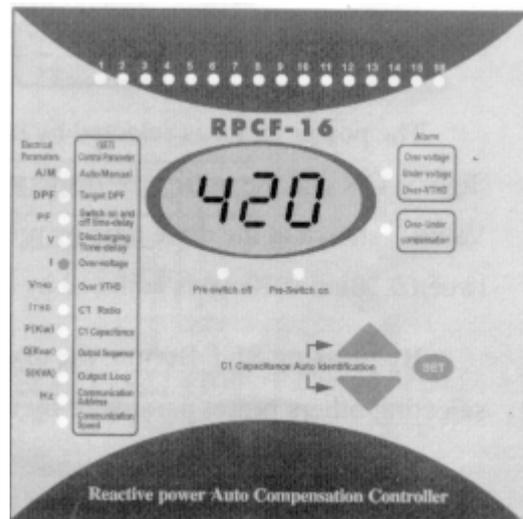
отобразится: . Установленное значение перенапряжения отобразится на дисплее после нажатия кнопки SET. При помощи кнопок UP и DOWN устанавливается значение 400В или 220-480В или 260В.

После нажатия кнопки SET на дисплее отобразится:



, можно выбрать другие установленные параметры при помощи кнопок UP и DOWN.

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд RPCF сохранит измененный параметр и выйдет из меню установки параметров.

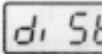


### 8.6 Установка порогового значения коэффициента искажения напряжения

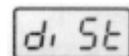
После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд на дисплее отобразится:



Пороговое значение выбирается при помощи кнопок UP и DOWN. Индикатор загорится, на дисплее

отобразится: . Установленное пороговое значение коэффициента искажения напряжения отобразится на дисплее после нажатия кнопки SET. При помощи кнопок UP и DOWN устанавливается значение в диапазоне 1.0% – 30.0%.

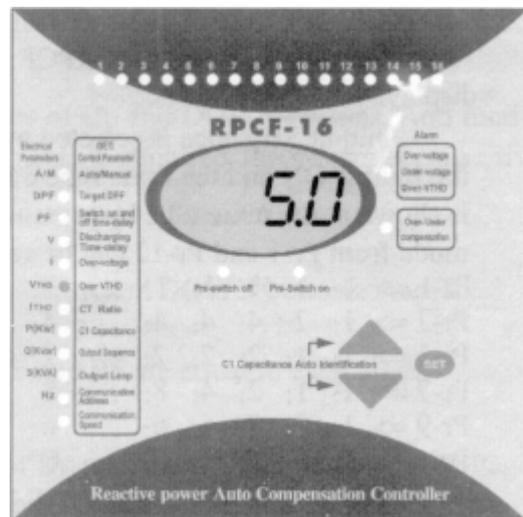
После нажатия кнопки SET на дисплее отобразится:



, можно выбрать другие установленные параметры при помощи кнопок UP и DOWN.

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд RPCF сохранит измененный параметр и выйдет из меню установки параметров.

**Примечание:** RPCF отключит группу конденсаторов в случае, если значение коэффициента искажения сигнала напряжения превысит уставку.



### 8.7 Установка коэффициента трансформатора тока

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд на дисплее отобразится:



Коэффициент трансформатора тока выбирается при помощи кнопок UP и DOWN. Индикатор

загорится, на дисплее отобразится:

CT

Установленный коэффициент отобразится на дисплее после нажатия кнопки SET. При помощи кнопок UP и DOWN устанавливается значение в диапазоне 50 – 4000.

После нажатия кнопки SET на дисплее отобразится:

CT

, можно выбрать другие установленные параметры при помощи кнопок UP и DOWN.

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд RPCF сохранит измененный параметр и выйдет из меню установки параметров.

**Примечание:** Под коэффициентом трансформатора тока понимается значение числителя в соотношении токов обмоток. Например: Если соотношение токов составляет 500/5, пользователю необходимо ввести в качестве значения параметра 500.



### 8.8 Установка емкости конденсаторов C1

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд на дисплее отобразится:

---

Емкость конденсаторов C1 выбирается при помощи кнопок UP и DOWN. Индикатор загорится, на дисплее отобразится:

CAP

. Установленное значение отобразится на дисплее после нажатия кнопки SET. При помощи кнопок UP и DOWN устанавливается значение в диапазоне 0.5кВАр – 150.0кВАр.

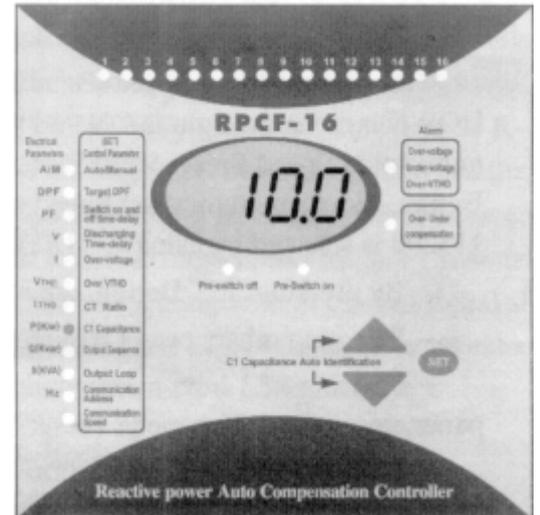
После нажатия кнопки SET на дисплее отобразится:

CAP

, можно выбрать другие установленные параметры при помощи кнопок UP и DOWN.

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд RPCF сохранит измененный параметр и выйдет из меню установки параметров.

**Примечание:** Под емкостью C1 понимается основная силовая характеристика конденсатора (единицы: кВАр) для кода конденсаторов C1, управляемых RPCF, соответствует секции 7 на схеме подключений.



### 8.9 Установка выходной последовательности

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд на дисплее отобразится:

---

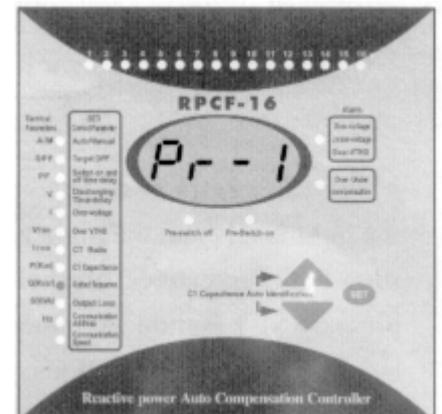
Выходная последовательность выбирается при помощи кнопок UP и DOWN. Индикатор загорится, на дисплее отобразится:

Pr09

. Значение кода отобразится на дисплее после нажатия кнопки SET. При помощи кнопок UP и DOWN устанавливаются режимы Pr1 – Pr12:

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| Pr-1 => 1: 1: 1: 1: 1: ...: 1  | Pr-2 => 1: 2: 2: 2: 2: ...: 2                                  |
| Pr-3 => 1: 2: 4: 4: 4: ...: 4  | Pr-4 => 1: 2: 4: 8: 8: ...: 8                                  |
| Pr-5 => 1: 1: 2: 2: 2: ...: 2  | Pr-6 => 1: 1: 2: 4: 4: ...: 4                                  |
| Pr-7 => 1: 1: 2: 4: 8: ...: 8  | Pr-8 => 1: 2: 3: 3: 3: ...: 3                                  |
| Pr-9 => 1: 2: 3: 6: 6: ...: 6  | Pr-10 => 1: 1: 2: 3: 3: ...: 3                                 |
| Pr-11 => 1: 1: 2: 3: 6: ...: 6 | Pr-12 => подключение и отключение согласно последовательности. |

После нажатия кнопки SET на дисплее отобразится: Pr09, можно выбрать другие



установленные параметры при помощи кнопок UP и DOWN.

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд RPCF сохранит измененный параметр и выйдет из меню установки параметров.

#### 8.10 Установка внешнего контура

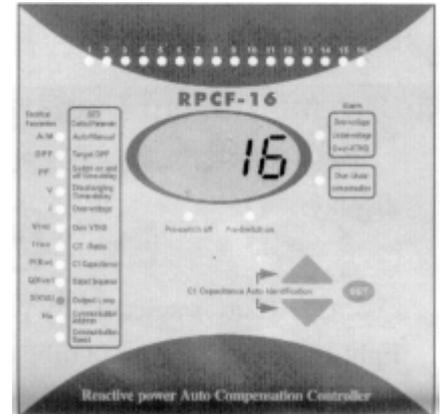
После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд на дисплее отобразится:



Внешний контур выбирается при помощи кнопок UP и DOWN. Индикатор загорится, на дисплее отобразится: **[OUTP]**. Установленное значение отобразится на дисплее после нажатия кнопки SET. При помощи кнопок UP и DOWN устанавливается значение в диапазоне 1 – максимум для RPCF.

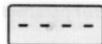
После нажатия кнопки SET на дисплее отобразится: **[OUTP]**, можно выбрать другие установленные параметры при помощи кнопок UP и DOWN.

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд RPCF сохранит измененный параметр и выйдет из меню установки параметров.



#### 8.11 Установка адреса для обмена информацией

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд на дисплее отобразится:

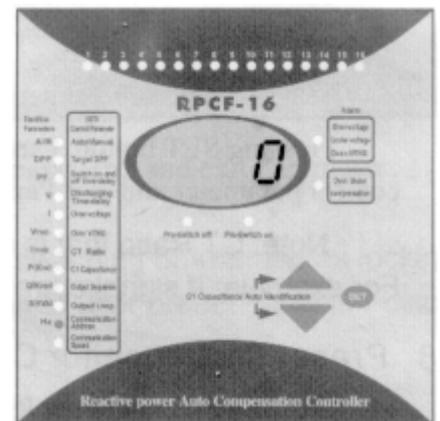


Адрес выбирается при помощи кнопок UP и DOWN.

Индикатор загорится, на дисплее отобразится: **[Add]**. Установленное значение отобразится на дисплее после нажатия кнопки SET. При помощи кнопок UP и DOWN устанавливается значение в диапазоне 1 – 255.

После нажатия кнопки SET на дисплее отобразится: **[Add]**, можно выбрать другие установленные параметры при помощи кнопок UP и DOWN.

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд RPCF сохранит измененный параметр и выйдет из меню установки параметров.



#### 8.12 Установка скорости соединения

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд на дисплее отобразится:

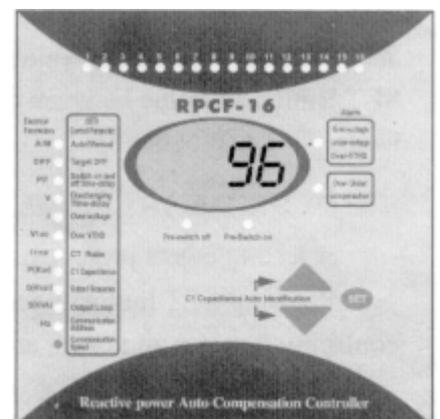


Скорость соединения выбирается при помощи кнопок UP и DOWN. Индикатор загорится, на дисплее отобразится: **[CSPE]**. Установленное значение отобразится на дисплее после нажатия кнопки SET. При помощи кнопок UP и DOWN устанавливается значение из ряда 4800, 9600, 19200, 38400, 115200.

После нажатия кнопки SET на дисплее отобразится: **[CSPE]**, можно выбрать другие установленные параметры при помощи кнопок UP и DOWN.

После нажатия и удержания кнопки SET в течение 3 секунд RPCF сохранит измененный параметр и выйдет из меню установки параметров.

**Примечание:** Реальная скорость соединения = отображаемое значение \* 100. Например: если отображаемое значение = 96, реальная скорость соединения = 9600.



## 9. Отображение параметров электрической сети

### 9.1 Отображение основного коэффициента мощности (DPF)

В автоматическом режиме индикатор DPF выбирается при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее отображается основной коэффициент мощности сети. Если коэффициент мощности отрицательный, система имеет емкостной характер, если положительный, система имеет индуктивный характер.

### 9.2 Отображение общего коэффициента мощности (PF)

В автоматическом режиме индикатор PF выбирается при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее отображается основной коэффициент мощности сети. Примечание: в системе без гармоник или с малыми гармониками DPF и PF эквивалентны.

### 9.3 Отображение значения напряжения (V)

В автоматическом режиме индикатор V выбирается при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее отображается значение напряжения.

### 9.4 Отображение значения тока (I)

В автоматическом режиме индикатор I выбирается при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее отображается значение тока.

### 9.5 Отображение значения коэффициента искажения напряжения (VTHD)

В автоматическом режиме индикатор VTHD выбирается при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее отображается значение коэффициента искажения напряжения.

### 9.6 Отображение значения коэффициента искажения тока (ITHD)

В автоматическом режиме индикатор ITHD выбирается при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее отображается значение коэффициента искажения тока.

### 9.7 Отображение значения активной мощности сети [p (Kw)]

В автоматическом режиме индикатор p выбирается при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее отображается значение активной мощности сети.

### 9.8 Отображение значения реактивной мощности сети [Q (Kvar)]

В автоматическом режиме индикатор Q выбирается при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее отображается значение реактивной мощности сети.

### 9.9 Отображение значения полной мощности сети [S (KVA)]

В автоматическом режиме индикатор S выбирается при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее отображается значение полной мощности сети.

### 9.10 Отображение значения частоты (HZ)

В автоматическом режиме индикатор HZ выбирается при помощи кнопок UP и DOWN, на дисплее отображается значение частоты сети.

## 10. Автоматическая идентификация емкости конденсаторов и одноименного терминала сигнала.

В автоматическом режиме программа автоматической идентификации емкости конденсаторов и одноименного терминала сигнала запускается одновременным нажатием кнопок UP и DOWN в течение 3 секунд, RPCF подсчитывает емкость, включая/отключая группы конденсаторов (код C1) опосредованно 10 раз. После завершения работы программы RPCF отобразит результаты тестирования. Если на дисплее отображается EE - в ходе тестирования произошел сбой. Если на дисплее отображается OP - тестирование прошло успешно и результаты будут сохранены в EEPROM. После этого пользователь может нажать кнопку на панели RPCF для входа в автоматический режим. Результаты тестирования могут не соответствовать действительности, если нагрузка в сети изменялась слишком быстро. Решением является ввод значения емкости через меню установки параметров вручную. Если сигналы тока и напряжения приходят не на одноименные терминалы, необходимо переключить соединительный провод вручную. Если это возможно, для уменьшения влияния изменений электрической нагрузки на работу программы необходимо отключить нагрузку перед запуском программы автоматической идентификации емкости конденсаторов.

## 11. Как оценить, приходят ли сигналы тока и напряжения на одноименные терминалы?

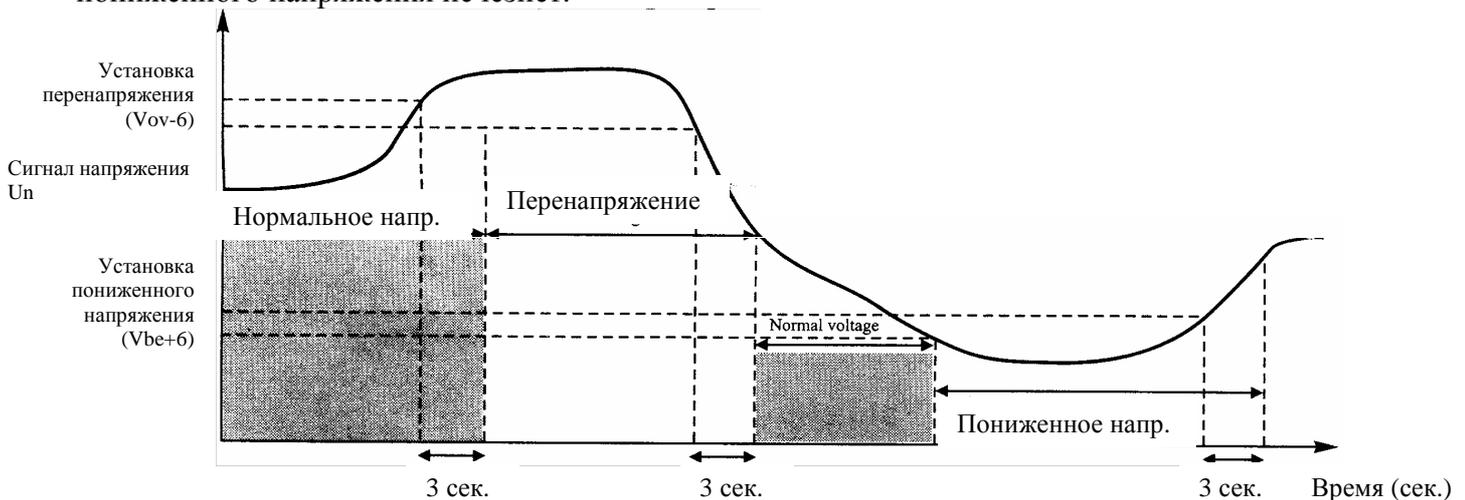
Для правильного снятия сигналов тока и напряжения подключите группу конденсаторов вручную, руководствуясь следующими соображениями:

- 1) Перед подключением группы конденсаторов коэффициент мощности имел индуктивный характер (положительный). Если коэффициент мощности непрерывно увеличивается или становится отрицательным при включении группы конденсаторов, сигнал напряжения подключен к одноименному терминалу.
- 2) Перед подключением группы конденсаторов коэффициент мощности имел емкостной характер (отрицательный). Если коэффициент мощности непрерывно уменьшается или остается отрицательным при включении группы конденсаторов, сигнал напряжения подключен к одноименному терминалу.
- 3) Перед подключением группы конденсаторов коэффициент мощности имел индуктивный характер (положительный). Если коэффициент мощности непрерывно уменьшается и остается положительным при включении группы конденсаторов, сигнал напряжения подключен не к одноименному терминалу. Пользователю следует переподключить кабель к правильному терминалу.
- 4) Перед подключением группы конденсаторов коэффициент мощности имел емкостной характер (отрицательный). Если коэффициент мощности непрерывно увеличивается и становится положительным при включении группы конденсаторов, сигнал напряжения подключен не к одноименному терминалу. Пользователю следует переподключить кабель к правильному терминалу.

## 12. Причины аварийной сигнализации

### 12.1 Аварийная сигнализация при перенапряжении и пониженном напряжении

Если уровень напряжения превышает значение, установленное пользователем в параметре функции защиты от перенапряжения, загорается индикатор неисправности, реле сигнализации замыкается. Если в этом состоянии напряжение станет ниже или равным заданному уровню в течение 3 секунд, состояние перенапряжения исчезнет. Если уровень напряжения ниже значения, установленное пользователем в параметре функции защиты от пониженного напряжения, загорается индикатор неисправности, реле сигнализации замыкается. Если в этом состоянии напряжение станет выше или равным заданному уровню в течение 3 секунд, состояние пониженного напряжения исчезнет.



### 12.2 Аварийная сигнализация при превышении степени искажения напряжения

Если степень искажения напряжения превышает заданное пользователем значение в течение 3 секунд, загорается индикатор неисправности, реле сигнализации замыкается. RPCF отключит работающую группу конденсаторов с определенной выдержкой (шаг 1с).

### 12.3 Сигнализация при перекомпенсации

Коэффициент мощности системы может превысить установленное значение, если произошло короткое замыкание контактов или их оплавление, что привело к потере сигнала, а также если в системе основной является осветительная нагрузка. В случае перекомпенсации загорится

соответствующий индикатор, реле сигнализации замкнется.

#### 12.4 Сигнализация при недокомпенсации

Коэффициент мощности может не достигать установленного значения из-за того, что с течением времени емкость конденсаторов уменьшается. В случае недокомпенсации загорится соответствующий индикатор, реле сигнализации замкнется.

### 13. Пример использования функции выходных последовательностей.

В RPCF есть 12 режимов выходных последовательностей:

C1: C2: C3: C4: C5: ...: C16	C1: C2: C3: C4: C5: ...: C16
Pr-1 => 1: 1: 1: 1: 1: ...: 1	Pr-2 => 1: 2: 2: 2: 2: ...: 2
Pr-3 => 1: 2: 4: 4: 4: ...: 4	Pr-4 => 1: 2: 4: 8: 8: ...: 8
Pr-5 => 1: 1: 2: 2: 2: ...: 2	Pr-6 => 1: 1: 2: 4: 4: ...: 4
Pr-7 => 1: 1: 2: 4: 8: ...: 8	Pr-8 => 1: 2: 3: 3: 3: ...: 3
Pr-9 => 1: 2: 3: 6: 6: ...: 1	Pr-10 => 1: 1: 2: 3: 3: ...: 3
Pr-11 => 1: 1: 2: 3: 6: ...: 6	Pr-12 => подключение и отключение согласно последовательности.

#### 1) Назначение последовательностей

Основное преимущество состоит в том, что с их помощью можно получить необходимую емкость, используя различные комбинации конденсаторов, а также избежать проблем с перекомпенсацией, недокомпенсацией и вибрациями при переключении в другом режиме.

2) Если общая емкость группы около 75 кВАр, внешний контур состоит из 4 конденсаторов, комбинации конденсаторов различных последовательностей:

Pr-1 => 20: 20: 20: 20:
Pr-2 => 10: 20: 20: 20:
Pr-3 => 6: 12: 24: 24:
Pr-4 => 5: 10: 20: 40:

Различные комбинации емкостей в режиме Pr-1: 20,40,60,80 всего 4 типа

Различные комбинации емкостей в режиме Pr-2: 10,20,30,40,50,60,70 всего 7 типов

Различные комбинации емкостей в режиме Pr-3: 6,12,18,24,30,36,42,48,54,60,66 всего 11 типов

Различные комбинации емкостей в режиме Pr-4: 5,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75 всего 15 типов

Из изложенного выше следует, что режим Pr-4 наиболее подходит для данной ситуации, режим Pr-1 наименее. Однако в этом случае могут возникнуть определенные неудобства при приобретении элементов и их обслуживании, так как необходимо большее число спецификаций конденсаторов. Поэтому пользователю следует выбрать оптимальную конфигурацию.

#### 3) Пояснение: Выходная последовательность

В данном руководстве под выходной последовательностью подразумевается следующее:

а. Определяя пропорциональное соотношение между группами конденсаторов, RPCF берет за

основу емкость конденсаторов группы C1 (определяется пользователем). Пользователь подсчитывает емкость других конденсаторов при помощи соотношения, определяемого режимом последовательности. Если пользователь выбирает режим Pr-3, емкость конденсатора C1 составляет 5.0 кВАр, тогда емкость группы конденсаторов C1-C4 составит 5.0 кВАр, 10.0 кВАр, 15.0 кВАр, 20.0 кВАр. 20.0 кВАр соответствует пропорциональному соотношению, обусловленному режимом Pr-3. Остальные данные могут быть получены из таблицы.

C1	C2	C3	C4	общая емкость
5.0 кВАр	10.0 кВАр	20.0 кВАр	20.0 кВАр	
1	0	0	0	5.0 кВАр
0	1	0	0	10.0 кВАр
1	1	0	0	15.0 кВАр
0	0	1	0	20.0 кВАр
1	0	1	0	25.0 кВАр
0	1	1	0	30.0 кВАр
1	1	1	0	35.0 кВАр
0	0	1	1	40.0 кВАр
1	0	1	1	45.0 кВАр
0	1	1	1	50.0 кВАр
1	1	1	1	55.0 кВАр

б. Включенное состояние конденсатора обозначается "1", отключенное – "0".

#### 14. Принцип подключения/отключения RPCF

1) Если группа конденсаторов не подключается автоматически, пользователю необходимо проверить следующие положения. Все они обязательно должны быть выполнены:

а. Коэффициент мощности системы ниже установленного значения.

б. Индикатор неисправности не горит.

в. Должна выполняться следующая зависимость:

$$C1 \text{ емкость} < Q - P \times \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \phi} - 1} \quad (\text{формула 1})$$

где P – активная мощность сети, Q – реактивная мощность сети,  $\cos \phi$  – необходимый коэффициент мощности.

2) Если коэффициент мощности сети выше заданного значения и группа конденсаторов не отключается автоматически, пользователю необходимо убедиться в том, что выполняется следующая зависимость:

$$C1 \text{ емкость} < P \times \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \phi} - 1} - Q \quad (\text{формула 2})$$

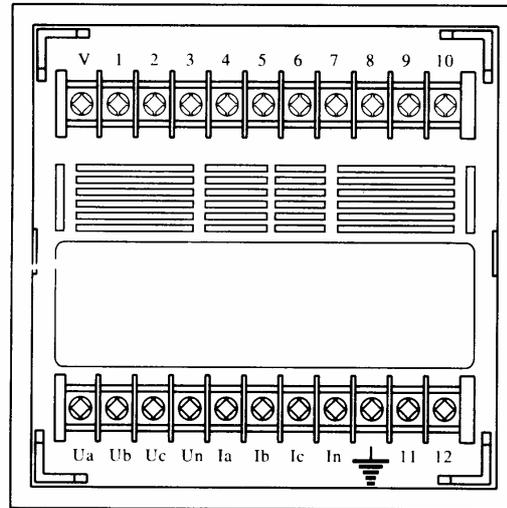
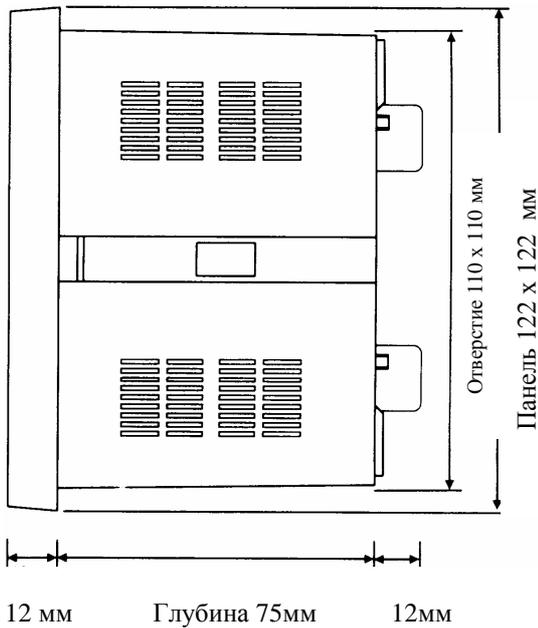
#### 15. Заводские установки

- 1) Автоматический/режим ручного управления Автоматический
- 2) Коэффициент мощности 0.950 инд
- 3) Выдержка подключения/отключения 10 сек.
- 4) Время разряда конденсатора 0 сек.
- 5) Перенапряжение Линейное 420В/(фазное 240В)
- 6) Степень искажения 5.0%
- 7) Соотношение трансформатора тока 500/5 А
- 8) Емкость C1 10.0 кВАр
- 9) Выходная последовательность Pr-12
- 10) Внешний контур Максимальное число, поддерживаемое оборудованием
- 11) Адрес для обмена информацией 1
- 12) Скорость соединения 9600

#### 16. Габариты и способы монтажа RPCFX-XX-XX



## 17. Габариты и способы монтажа RPCFX-XX-XX S



V: общий управл. терминал  
1-10 управл. выходные терминалы

Функции терминалов  
RPCF-PP

Ub Uc Вход сигнала  
напряжения  
Ua Un не используются  
Ia In Вход сигнала тока  
Ib Ic пассив. вход  
сигнализации  
11 12 управл. входные  
терминалы

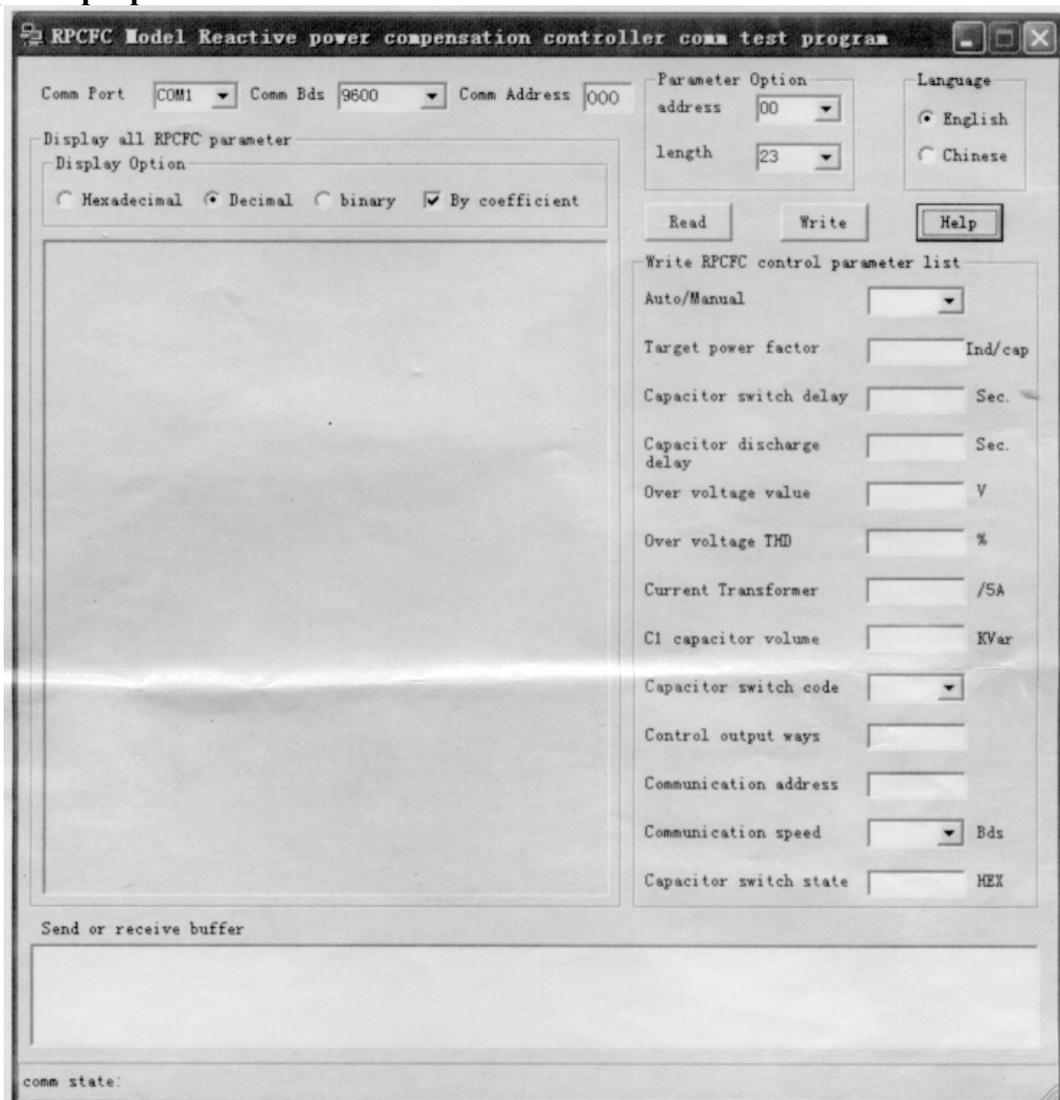
Земление

Функции терминалов  
RPCF-PN

Ua Un Вход сигнала  
напряжения  
Ub Uc не используются  
Ia In Вход сигнала тока  
Ib Ic пассив. вход  
сигнализации  
11 12 управл. входные  
терминалы

Земление

## 18. Интерфейс программного обеспечения



**19. Комплект поставки****19.1 Регулятор RPCF (С)****19.2 Аксессуары для монтажа****19.3 Руководство пользователя****19.4 Компакт-диск для модификации RPCFC**