

# PFR-6,-12

Регуляторы для систем автоматической компенсации реактивной мощности



Руководство пользователя

## 1. Введение

Регуляторы автоматической компенсации реактивной мощности (далее регулятор) PFR-6, -12 применяются для автоматической регулировки низковольтных конденсаторных компенсирующих устройств распределительных систем с целью поддержания в автоматическом режиме заданного коэффициента мощности.

## 2. Функциональные характеристики

- а. Высокая точность компенсации.
- б. Высокая точность измерения коэффициента мощности, многоразрядный дисплей.
- в. Установка требуемого коэффициента мощности.
- г. Интуитивно понятный интерфейс, простота в обращении.
- д. Все параметры настраиваются при помощи панели управления.
- е. Работа в автоматическом режиме и в режиме ручного управления.
- ж. Функция защиты от перенапряжения и пониженного напряжения.
- з. Функция защиты от гармонических искажений напряжения.
- и. Защита от потери данных при отключении питания.
- к. Входное сопротивление входа сигнала тока  $\leq 0.01$  Ом

## 3. Условия эксплуатации

- (1) Высота над уровнем моря  $\leq 2500$  м.
- (2) Температура окружающей среды — минус  $25^{\circ}\text{C}$  ~ плюс  $50^{\circ}\text{C}$ .
- (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 вибраций с высокой амплитудой.

## 4. Технические характеристики

Питание прибора — 220 В, 50 Гц.

Номинальное напряжение контролируемой электросети:  $\sim 380\text{В}$  или  $\sim 220\text{В}$ .

Диапазон рабочих токов входа от трансформатора тока:  $\sim 0-5\text{А}$ .

Параметры выходных реле:  $\sim 220\text{В}$ , 7А.

Отображение коэффициента мощности: запаздывающий 0.001 ... опережающий 0.001.

Измерение реактивной мощности : 0-9999 кВАр.

Значение защиты от пониженного напряжения:  $\sim 300\text{В}$  (для сети 3x380В) или  $\sim 180\text{В}$  (для сети 1x220В).

Режим управления: автоматический выбор наилучшего контура и их переключение.

Чувствительность тракта измерения сигнала от трансформатора тока: 60мА.

Степень защиты оболочки прибора по фронту: IP 40.

## 5. Настройка




Предупреждение: В процессе настройки пользователю необходимо следовать указанным ниже пунктам. Пункты, отмеченные \*, соответствуют работе регулятора в режиме управления реактивной мощностью.

- а. Сборку компенсирующей системы осуществляйте в соответствии с коммутационной схемой, затем для устранения ошибок, которые могут нести серьезную опасность, проведите детальное тестирование.
- б. При включении компенсирующего устройства регулятор входит в автоматический режим.
- в\*. Введите коэффициент трансформации трансформатора тока, подробнее в разделе "установка параметров".
- г\*. Введите емкость конденсаторов каждой ветви, подробнее в разделе "установка параметров".
- д. Для входа в режим ручного управления нажмите кнопку "MENU". Используйте этот режим для настройки системы и проверки правильности подключений. Для подключения группы конденсаторов нажмите кнопку "INCREASING", для отключения группы конденсаторов нажмите

кнопку "DECREASING".

**Примечание:** Выход, значение конденсаторов которого равно 0, не может выполнять действия включения и отключения. Вышеуказанные операции могут выполняться без текущего сигнала. Для обеспечения автоматического подключения и отключения групп конденсаторов сигнал тока должен отставать от сигнала напряжения, а напряжение системы не должно быть выше установленного значения перенапряжения и не должно быть ниже установленного значения пониженного напряжения.

## 6. Функции кнопок

Название	Изображение	Назначение
Клавиша "MENU"		Главное меню и подменю. Примечание: Для входа в меню установки параметров нажмите и удерживайте кнопку в течение 3 секунд.
Клавиша "INCREASING"		Увеличение значения параметра, включение группы конденсаторов в режиме ручного управления
Клавиша "DECREASING"		Уменьшение значения параметра, отключение группы конденсаторов в режиме ручного управления. В меню "Коэффициент мощности" отображается ток А. В меню "реактивная мощность" отображается напряжение V

## 7. Установка параметров

Выбор параметра	Код параметра	Значение параметра	Диапазон	Установка параметра
Удерживайте кнопку "MENU" в течение 3 секунд до включения индикатора		Необходимый коэффициент мощности		Нажмите кнопку "▲" для увеличения значения параметра, Нажмите кнопку "▼" для уменьшения значения параметра
Нажмите кнопку "MENU"		Выдержка включения	1-250с	
Нажмите кнопку "MENU"		Выдержка отключения	1-250с	
Нажмите кнопку "MENU"		Значение перенапряжения	400-480В (лин.) 230-265В (фаз.)	
Нажмите кнопку "MENU"		Начальная фаза сигнала	0° или 180° Прим. 1)	
Нажмите кнопку "MENU"		Коэффициент трансформации	30-5000 Прим. 2)	
Нажмите кнопку "MENU"		Емкость конденсатора первого контура	0-100.0 кВАр Прим. 3)	
Нажмите кнопку "MENU"		Емкость конденсатора второго контура	0-100.0 кВАр Прим. 3)	
.....				
Нажмите кнопку "MENU"		Начальная фаза сигнала	0-100.0 кВАр Прим. 3)	
Нажмите кнопку "MENU"		Сохранение параметра и вход в автоматический режим работы		

**Примечание:** 1) Если сигналы тока и напряжения подведены к одноименным входам регулятора, в параметре необходимо задать значение "0". Если сигналы подведены не к одноименным выводам, в параметре необходимо задать значение "180"; Если пользователь не может определить, к каким входам подведены сигналы (одноименным или нет), необходимо отключить нагрузку и затем подключить одну или несколько групп конденсаторов. Коэффициент мощности, отображаемый регулятором, должен быть отрицательным и очень низким. Если Коэффициент мощности не отрицательный, это может объясняться тем, что сигналы тока и напряжения подведены не к одноименным выводам. Если начальная фаза сигнала "180", необходимо установить ее на "0", а если начальная фаза сигнала "0", необходимо установить ее на "180".

Пользователь должен обязательно убедиться в правильной настройке этого параметра после установки регулятора во избежание ненормальной работы системы.

2) Под коэффициентом трансформации понимается значение числителя в соотношении токов обмоток. Например: Если соотношение токов составляет 500/5, пользователю необходимо ввести в качестве значения параметра 500.

3) Емкость внешнего контура необходимо установить на "0", если к нему не подключены конденсаторы. Регулятор не выдаст сигнала на контур, если для него установлено значение "0".

## 8. Принцип подключения/отключения

1) Если конденсатор 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:

$$(Емкость одного конденсатора \times 0,65) < Q - P \times \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \varphi} - 1} \quad (\text{формула 1})$$

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

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

$$(Емкость одного конденсатора \times 0,65) < Q - P \times \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \varphi} - 1} - Q \quad (\text{формула 2})$$

## 9. Отображение информации

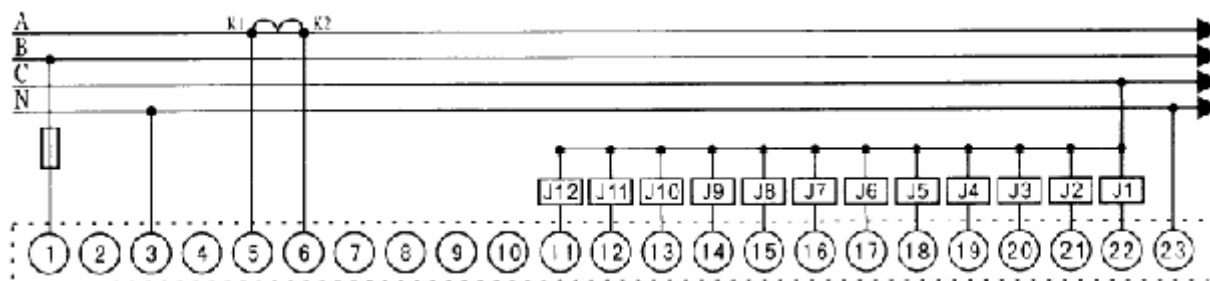
Перенапряжение. Если соответствующий индикатор часто мигает, что соответствует работе регулятора в режиме перенапряжения, отображаемое значение является текущим напряжением системы.

Значение  $\cos \varphi$ . Если на дисплее отображается 0.985. это означает, что коэффициент мощности системы запаздывающий 0.985.

Если на дисплее отображается -0.985, это означает, что коэффициент мощности системы опережающий 0.985.

Низкое значение тока. На дисплее отображается С0, уровень сигнала тока ниже 60 мА.

## 10. Способы подключения



1, 3 – входы сигнала напряжения+ питание прибора 220В  
23 – общий управляющий выход

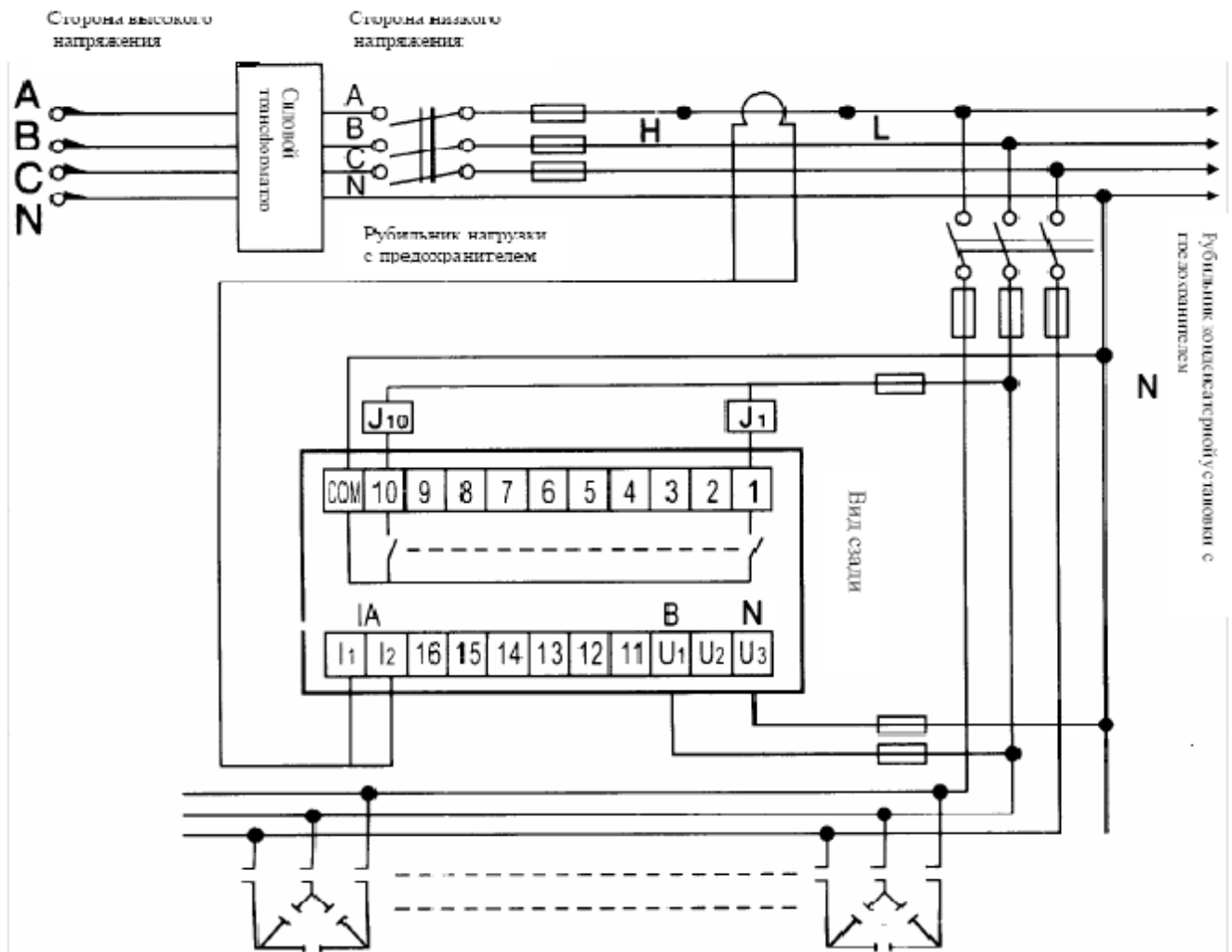
5,6 - входы сигнала тока  
11-22 - выходы реле

1) Выходы сигнала напряжения регулятора U1 и U3 соединяются с фазой В (или С) и нейтральным проводником N (питание прибора 220В).

**Примечание:** наша компания по специальным требованиям заказчика может изготовить

регуляторы с нестандартными параметрами, например с напряжением питания 110В, 380В и др.

- 2) Выходы тока I1 и I2 подключаются к фазе А нагрузки и никогда не подключаются к конденсаторам.
- 3) СОМ – общий выход внутреннего реле выходных терминалов групп 1-10 регулятора, напряжение катушки ~ 220В переменного тока.



**Схема подключений для модификаций регулятора PFR-6, -12**  
(показана схема с питанием регулятора от 220В)

## 11. Неисправности и их устранение

В процессе установки и эксплуатации регулятора могут появиться неисправности, которые влияют на правильную работу всей системы компенсации. Типовые неисправности и способы их устранения приведены ниже:

- а. Индикаторы на панели управления горят, но контактор не замыкается. Это вызвано тем, что катушка контактора не получает питания или питается недостаточно. Пользователю необходимо убедиться, что тип контактора ~ совпадает с указанным на рисунке, предохранитель исправен, выход питания контактора и выход контроллера соединены в общую цепь и в ней нет разрывов.
- б. Изменение входного коэффициента мощности конденсатора не происходит или происходит

ненормально. Это вызвано неправильной дискретизацией сигналов тока или напряжения. Пользователю необходимо проверить правильность дискретизации сигналов. Она может нарушаться из-за неправильного расположения вариометра с регулировкой взаимной индуктивности. Вариометр с регулировкой взаимной индуктивности тока должен быть установлен в выходное положение, показывающее изменение общего тока нагрузки (например, общая линия шин).

в. На дисплее регулятора постоянно отображается С0, что вызвано низким или высоким уровнем сигнала тока или его отсутствием. Пользователю необходимо убедиться в правильности выбранного коэффициента трансформации, отсутствии разрывов в цепи и отсутствии последовательных или параллельных соединений с другими приборами.

г. Одна или несколько групп конденсаторов не подключаются (индикатор не горит). Неисправность возникает в режиме ручного управления, но обычно причиной является то, что пользователь не задал емкость конденсаторов или задал слишком большое значение. Необходимо правильно задать емкость конденсаторов.

д. Значение реактивной мощности, отображаемое регулятором, не соответствует реальной мощности на месте эксплуатации. Это может быть вызвано неправильной установкой коэффициента трансформации тока. Пользователю необходимо убедиться в соответствии заданного коэффициента реальному.

е. Значение коэффициента мощности, отображаемое регулятором, не соответствует реальному коэффициенту мощности на месте эксплуатации. Это может быть вызвано двумя причинами: неправильная дискретизация сигналов тока или напряжения; значение тока превышает 5.5А (неправильный коэффициент трансформации тока).

ж. Отображаемое значение коэффициента мощности – отрицательное при отсутствии подключения одной группы конденсаторов. Пользователю необходимо изменить положение провода сигнала тока или перенастроить значение начальной фазы, если оно было "0" – выставить "180" и наоборот.

з. Если возникли другие проблемы и пользователь не может решить их самостоятельно, обратитесь в региональное представительство или к производителю.