

ПРИБОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ И РЕГУЛИРУЮЩИЙ РТЭ-4.1

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

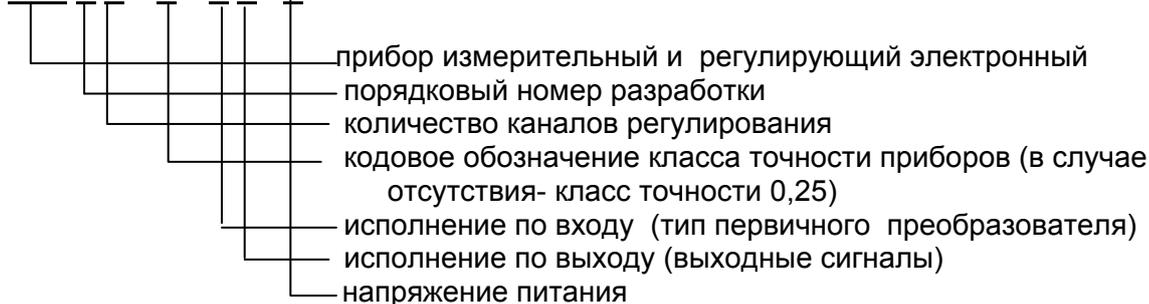
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение прибора

1.1.1 Прибор предназначен для измерения и регулирования температуры в различных технологических процессах. Прибор используется для выработки регулирующего воздействия, изменяющегося по пропорционально – интегрально - дифференциальному (ПИД) или позиционному закону регулирования.

Структура условного обозначения приборов:

РТЭ-Х.Х – Х – Х Х - Х



Исполнение по входу (тип первичного преобразователя) обозначается:

0 -- унифицированный сигнал 0-20мА (4-20мА);

1 – преобразователи термоэлектрические ТХА(К), ТХК(L) (далее по тексту ТП);

2 – термопреобразователи сопротивления ТСМ, ТСП (далее по тексту ТС);

3 – преобразователи термоэлектрические ТПП(S);

4 – преобразователи термоэлектрические ТПР(В);

5 -- преобразователи термоэлектрические ТВР(А1).

Исполнение по регулирующему выходу:

0 - максимальный ток нагрузки 0.1 А с напряжением до 30 В постоянного тока;

1 - максимальный ток нагрузки 0.05 А с напряжением до 250 В переменного тока;

2 - максимальный ток нагрузки 2 А с напряжением до 250 В переменного или постоянного тока;

3 - выход токовый 0-20 (4-20)мА.

1.1.2. Прибор в зависимости от исполнения предназначен для работы с унифицированным входным сигналом, термоэлектрическим преобразователем (ТП) или термометром сопротивления в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

№ исполнения по входу	0	1	2	3	4	5
тип первичного преобразователя или сигнала	унифицированный, мА	термо-преобразователь ТХА(К), ТХК(L), мВ	термометр сопротивления ТСМ, ТСП (50-100) Ом	термо-преобразователь ТПП(S)	термо-преобразователь ТПР(В)	термо-преобразователь ТВР А1
Диапазон измерения	0-20, 4-20 мА	-50 ÷ 1250°C -50 ÷ 650°C	-50 ÷ 200°C	0 ÷ 1750°C	200 ÷ 1800°C	0 ÷ 2500°C

1.1.3. Исполнения по регулируемому выходу Y1 (см. п.1.1.7) представлены в таблице 2

Таблица 2

№ исполнения по выходу	0	1	2	3
Тип выхода	Оптотранзистор	Оптосимистор	Контакт реле	Токовый
Максимальный ток нагрузки, А	0,1	0,05	2	0-20(4-20)мА
Максимальное напряжение, В	30	250	250	30

1.1.4 Предел допускаемой приведенной погрешности измерения, %0.25.

1.1.5 Количество каналов измерения 1.

1.1.6. Количество каналов регулирования 1.

1.1.7 Количество управляющих выходов – 2:

- регулирующий - Y1;

- компараторный - Y2;

1.1.8. Максимальный ток коммутации по выходу Y2, А2.

1.1.9 Максимальное напряжение коммутации по выходу Y2, В 250.

1.1.10 Прибор обеспечивает:

а) индикацию измеренных параметров;

б) цифровое задание уставки регулирования;

в) управление внешними устройствами;

г) энергонезависимое сохранение значений параметров регулирования;

д) светодиодную индикацию состояния прибора;

1.1.11. Габаритные размеры прибора: 48x48x75 мм.

1.1.12. Масса прибора не более 0,5 кг

1.1.13. Электрическое питание прибора осуществляется переменным однофазным током от сетей общего назначения с номинальным напряжением 220В

1.1.14. Потребляемая мощность не более 5 Вт.

1.1.15 Электрическое сопротивление изоляции между гальванически разделенными сигналами при температуре окружающего воздуха от (20±5)°С и относительной влажности от 30 до 80% не менее 20 Мом, при температуре 50±5°С и относительной влажности от 50 до 80% не менее 5 Мом.

1.2 Комплектность

1.2.1 Комплект поставки приведен в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.
РКСА 421865.001	Прибор измерительный и регулирующий РТЭ-4.1	1
РКСА 421865.001РЭ	Руководство по эксплуатации	1
РКСА 421865.001ПС	Паспорт	1
	Фиксатор корпуса	1

1.3 Устройство и работа

1.3.1 На лицевой панели прибора (Рис.1.а) расположены:

- четырехзначное информационное табло;
- светодиодный индикатор состояния "пуск" означающий, что прибор в работе - «↻»;
- светодиодный индикатор обрыва преобразователя – «!»;
- светодиодный индикатор выдачи сигнала на управляющие устройства регулирования «↻»;
- светодиодный индикатор «компаратор активен» «↕»;
- кнопки ввода уставок и управления прибором – «↻», «▽», «△» и «◀▶».

Назначение кнопок приведено далее по тексту.

1.3.2. На задней стенке прибора (Рис.1б) расположены контакты для подключения к внешним устройствам. На рис. 1б приведено исполнение РТЭ-4.1 - 12-220

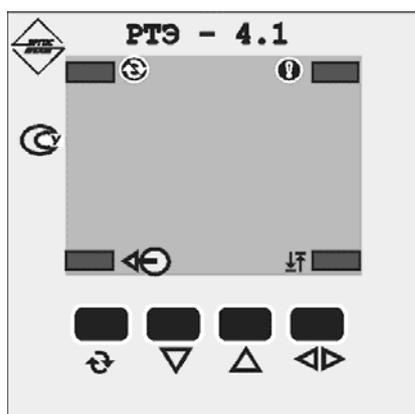


Рис.№1а

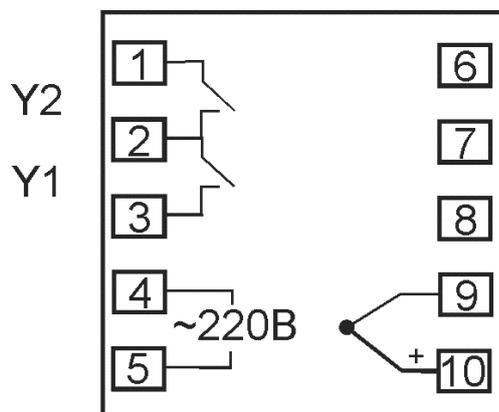


Рис.№1б

1.3.3. На боковой части прибора нанесено наименование прибора, его исполнение, класс точности, напряжение питания, заводской номер, а также схемы подключения прибора к внешним цепям.

1.3.4. Прибор работает следующим образом: Входной сигнал, поступающий на вход прибора, подаются на нормализующий усилитель. Преобразованный сигнал поступает на вход центрального процессора. Процессор вычисляет температуру термоэлектрического преобразователя с учетом температуры холодного спая, производит расчеты в соответствии с алгоритмом управления и выдает сигналы управления на выходные элементы и информационное табло.

1.3.5. Принцип работы прибора в режиме ПИД - регулирования основан на том, что по ошибке, полученной в результате сравнения двух сигналов – заданному и измеренному в текущий момент времени, вычисляется необходимое воздействие на управляющие элементы с целью устранения ошибки регулирования. Вычисление ведется по следующей формуле:

$$P = \Delta K_p + \frac{1}{T_u} \int \Delta dt + T_d \frac{d\Delta}{dt} \quad (1)$$

где

P – регулирующее воздействие,

Δ – ошибка регулирования,

K_p – коэффициент пропорциональности,

T_u – постоянная времени интегрирования,

T_d – постоянная времени дифференцирования.

2 Использование по назначению

2.1 Указание мер безопасности

2.1.1 Пуск и наладка прибора должны проводиться персоналом, прошедшим инструктаж по технике безопасности и изучившим устройство, принцип действия и правила монтажа, и имеющим квалификационную группу не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

2.1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током Прибор соответствует классу 1 по ГОСТ 12.1.019

2.1.3 Запрещается проводить внешние соединения или разъединения, не отключив прибор от сети питания.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Перед эксплуатацией необходимо выполнить следующие операции:

- выдержать прибор в течение 24 ч в нормальных условиях, в случае транспортирования его в условиях повышенной влажности или низких температур;

- подключить соединительные провода к клеммам в соответствии со схемой подключения прибора (примеры подключения приведены на рис. 4 -7).

При подключении термоэлектрического преобразователя на вход соединения к прибору провести термокомпесационными проводами.

- подать напряжение питания на прибор.

При этом на цифровом индикаторе появится значение измеряемого параметра в месте установки первичного преобразователя. Прибор приведен в исходное состояние.

2.3 Основные режимы работы прибора

2.3.1. Прибор может находиться в трех основных режимах:

1) Режим измерения

В этом режиме прибор не выдает управляющих сигналов на выходы, т.е. работает как измерительный прибор. Из этого состояния прибор можно перевести в режим предустановки или рабочий режимы.

2) Режим предустановки

Режим предустановки предназначен для задания коэффициентов регулирования, кодов конфигурации, калибровки прибора. Из этого состояния прибор можно перевести в режим измерения.

3) Рабочий режим.

В рабочем режиме прибор производит управление внешними устройствами в соответствии с заданием. Из этого состояния прибор можно перевести в режим измерения.

Последовательность действий оператора приведена в таблицах 4-6.

2.4 Порядок работы

2.4.1 После включения прибора в сеть, в случае необходимости, перейти в режим предустановки и установить необходимые значения коэффициентов, параметров закона регулирования, программу и код конфигурации прибора. Выйти из режима предустановки. Запустить прибор в рабочий режим. Порядок действий изложен в таблицах 4-5

Таблица 4
РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ

№ п.п	Цель	Действие	Показание табло
1	Перейти в режим предустановки	Нажать на кнопку « ▽ » или « Δ »	«Р»
		Длительное нажатие на кнопку « ◀▶ » (~15с)	«Р10»
2	Выход из режима	Длительное нажатие на кнопку « ◀▶ » (~30с)	Текущее значение величины на входе
3	Перевести в режим регулирования	Нажать на кнопку « ↻ »	Загорание светодиода 

Таблица 5
РЕЖИМ ПРЕДУСТАНОВКИ

№ п.п	Цель	Действие	Показание табло
1	Проверить состояние ячеек памяти (табл.5)	Последовательным нажатием на кнопку « ▽ » или « △ » выбрать необходимую ячейку. Нажать на кнопку « ◀▶ »	Установленное значение
2	Изменить численное значение ячейки	Выбрать необходимую ячейку. Последовательным нажатием на кнопку « ◀▶ » выбрать необходимый разряд, который требуется изменить нажать на кнопку « ▽ » или « △ » не отпуская кнопку « ◀▶ »	Измененное значение
3	Выйти в исходное состояние	Нажать на кнопку « ◀▶ » до появления на индикаторах значения уставки (~ 15с) затем отпустить кнопку	Уставка, далее при отпускаянии-измеренное значение

Таблица 6
ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ В РЕЖИМЕ ПРЕДУСТАНОВКИ

Обозначен. ячейки	Наименование	Заводские установки
PP 0	Температурная точка 1 калибровки	
PP 1	Температурная точка 2 калибровки	
PP 2	Калибровка температуры холодного спая (кроме исполнения 2 по входу)	
*** PP 2	Калибровка токового выхода (точка 4 мА)	
***PP 3	Калибровка токового выхода (точка 16 мА)	
P1 0	Время фильтра (1-20с)	2
P1 1	Коэффициент пропорциональности (0-50)	2
P1 2	Постоянная времени интегрирования, с (0-9999)	100
P1 3	Постоянная времени дифференцирования, с (0-9999)	0
*P1 4	Значение кода конфигурации	
P1 5	Уставка (можно также ввести из режима измерения)	
P1 6	Зона возврата при позиционном регулировании, (0-255). Зона включения Интегратора при регулировании по ПИД- закону (0-Интегратор включен постоянно)	
P1 7	Период ШИМ сигнала при ПИД регулировании, с (2-255) *** Уставка компаратора, °С	2
P 1 8	Уставка компаратора (кроме исполнения "3" по выходу) *** Зона возврата компаратора, °С	
P1 9	Зона возврата компаратора, °С (кроме исполнения "3" по выходу)	
P1A	Уставка таймера (мин) 1-9999. Если «0»- таймер откл.	0
**P1B	Масштабирование. Точка 0%	0
**P1B	Масштабирование. Точка 100%	1000

Примечания:

1) **РР0 – РР2** Коэффициенты, которые влияют на точность измерения и устанавливаются только при калибровке прибора службами метрологии.

2) * - Код конфигурации_(Р 1 4) – установить численное значение, которое равно сумме числовых значений функций (таблица 7,8,9)

** - для исполнения "0" по входу;

*** - для исполнения "3" по выходу.

2.4.2. Точность регулирования зависит от правильности выбора параметров ПИД - закона (Р11, Р12, Р13 таблицы 6).

2.4.3. В случае обрыва входа прибор перейдет в режим СТОП.

Таблица 7

Значения кода конфигурации для исполнения "1" по входу

№	Функция	Значение
1	На входе подключен преобразователь ТХА, ТПП, ТПР, ТВР (ТХК). Для исполнения "0" по входу 0-20мА(4-20мА)	0 (1) 0(1)
2	Работа в позиционном режиме (ПИД - режиме)	0 (2)
3	Компаратор прямой (инверсный)	0 (4)
4	По прерыванию напряжения питания переходить в режим «СТОП» (продолжать работу)	0 (8)

Таблица 8

Значения кода конфигурации для исполнения "2" по входу

№	Функция	Значение
1	На входе подключен преобразователь ТСМ (ТСП)	0 (1)
2	Сопrotивление преобразователя при 0°С– 50Ом (100 Ом)	0(2)
3	Работа в позиционном режиме (ПИД - режиме)	0 (4)
4	Компаратор прямой (инверсный)	0 (8)
5	По прерыванию напряжения питания переходить в режим «СТОП» (продолжать работу)	0 (16)

Таблица 9

Значения кода конфигурации для исполнения "3" по выходу

№	Функция	Значение
1	На входе подключен преобразователь ТСМ (ТСП)	0 (1)
2	Сопrotивление преобразователя при 0°С– 50Ом (100 Ом)	0(2)
3	Выход токовый 4-20 (0-20) мА	0 (4)
4	Выход токовый на индикацию (на регулирование по ПИД-закону)	0(8)
5	Компаратор прямой (инверсный)	0 (16)
6	По прерыванию напряжения питания переходить в режим «СТОП» (продолжать работу)	0 (32)

Компаратор прямой - означает, что выходные контакты реле по выходу Y2 размыкаются при достижении заданного значения . Инверсный - замыкаются.

Пример: На вход подключен преобразователь ТСП-50П, ЦАП 4-20, ЦАП регулирующий, компаратор прямой, после прерывания-восстановления напряжения питания продолжить работу. Установить в ячейку Р1 4 следующее значение $P14=1+0+0+8+0+32=41$

3 Хранение и транспортирование

3.1 Упакованные устройства должны храниться в условиях согласно ГОСТ 15150-69.

3.2 Устройства в транспортной таре следует транспортировать транспортом любого вида в крытых транспортных средствах и в соответствии с правилами, действующими на транспорте каждого вида в условиях 4 по ГОСТ 15150-69.

4 Утилизация

4.1 Материалы, из которых изготовлены устройства не опасны для жизни и здоровья людей и не засоряют окружающую среду.

После окончания срока эксплуатации и хранения устройства должны быть демонтированы с объекта в установленном порядке.

5 Гарантии изготовителя

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие устройства характеристикам РКСА 421865.002-01 РЭ в течение 18 месяцев с момента поставки, при выполнении условий эксплуатации и хранения.

6. Монтаж прибора

6.1 Вырезать в щите квадратное отверстие, размером 45x45мм

6.2. Вставить прибор в отверстие щита с наружной стороны.

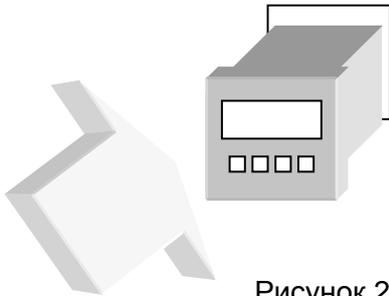


Рисунок 2

6.3. Установить и прижать фиксатор с задней стороны

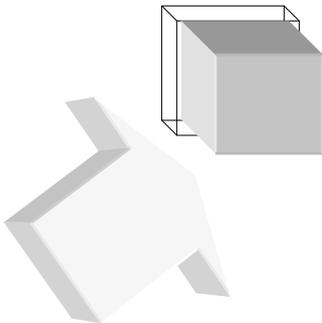


Рисунок 3

7. Варианты схем подключения прибора РТЭ-4.1 различного исполнения

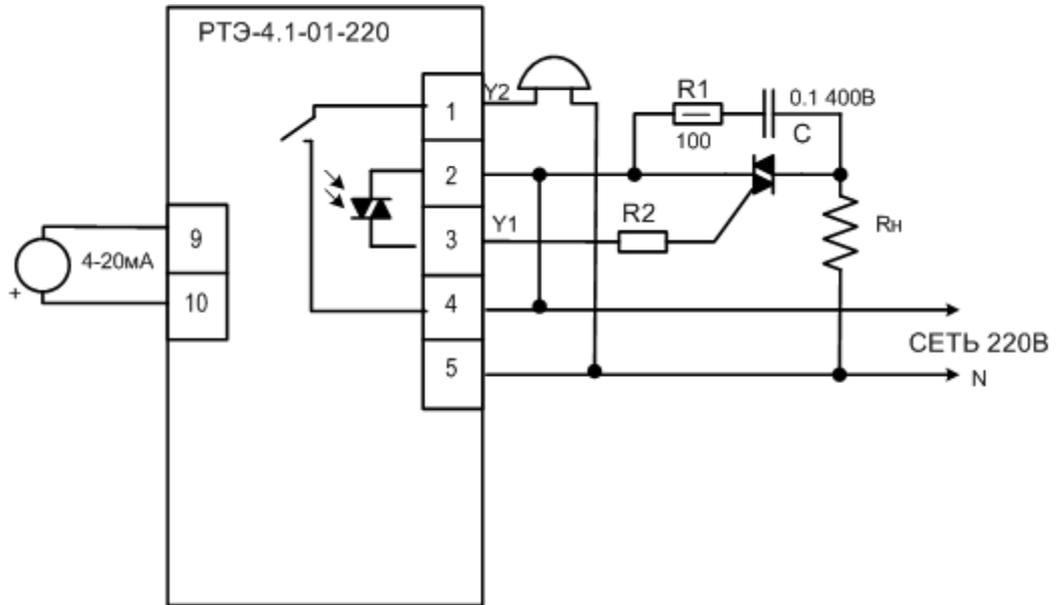


Рисунок 4

Вариант подключения прибора с токовым входом и силовым тиристором. Эффективно работает для точного поддержания температуры (ПИД режим регулирования). Данная схема рекомендуется при токах нагрузки до 50А. Токоограничивающий резистор R2 выбирается из расчета допустимого тока управления симистора.

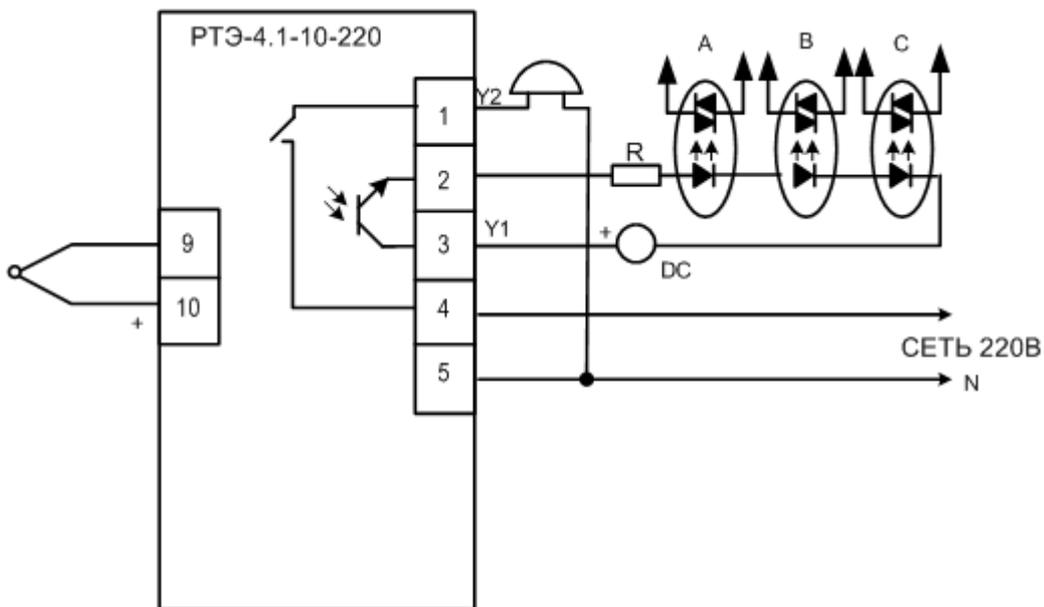


Рисунок 5

Вариант подключения прибора с силовыми оптосимисторами для управления трехфазной нагрузкой с токами до 50А по каждой фазе.

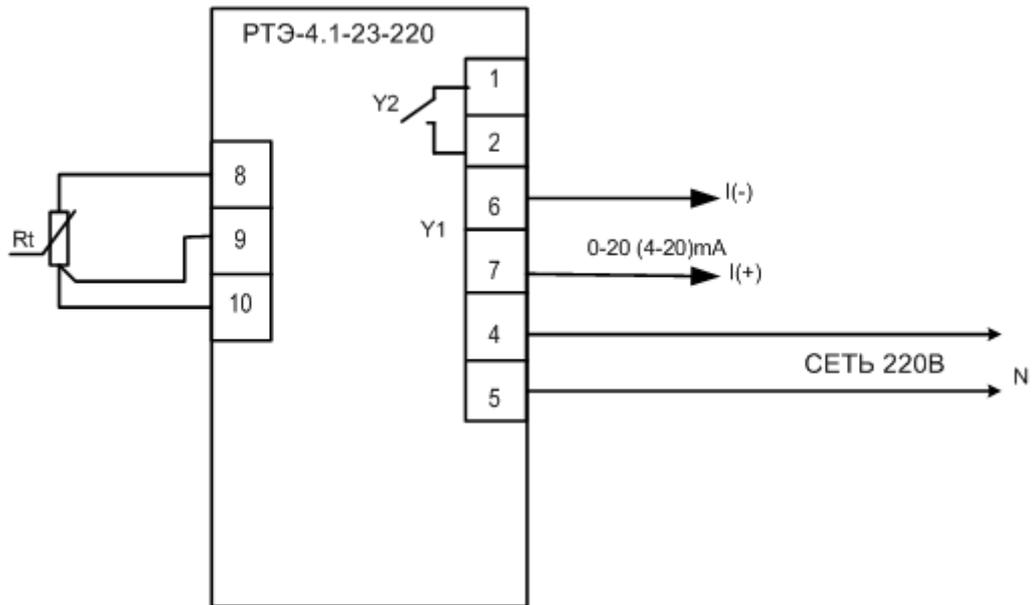


Рисунок 6
Вариант подключения прибора с токовым выходом.

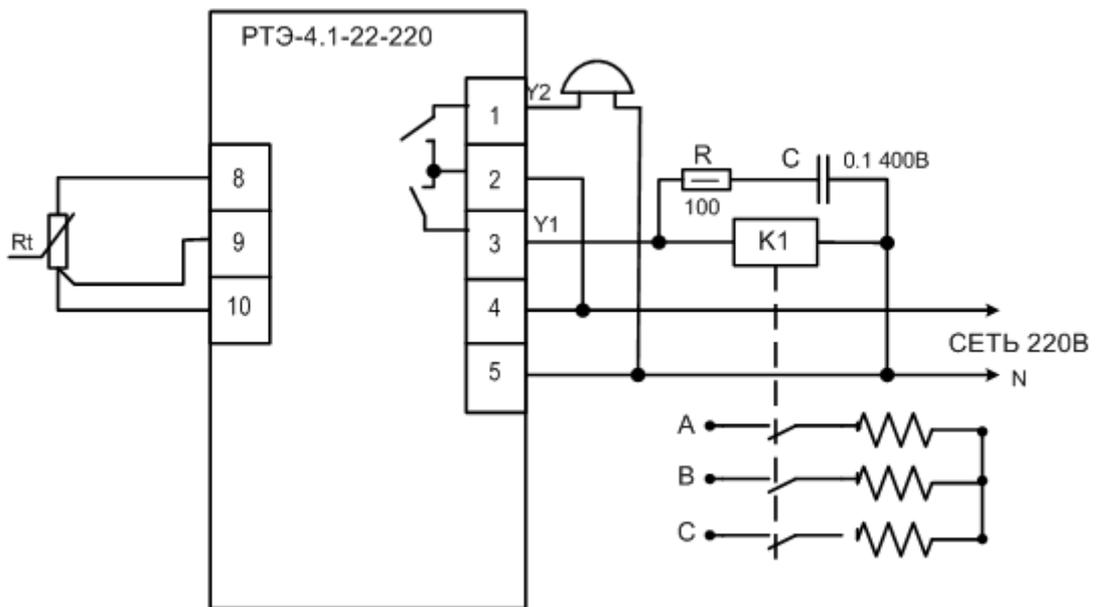


Рисунок 7
Вариант подключения прибора к мощным трехфазным нагревателям. Данный вариант подключения рекомендуется использовать в позиционном режиме регулирования