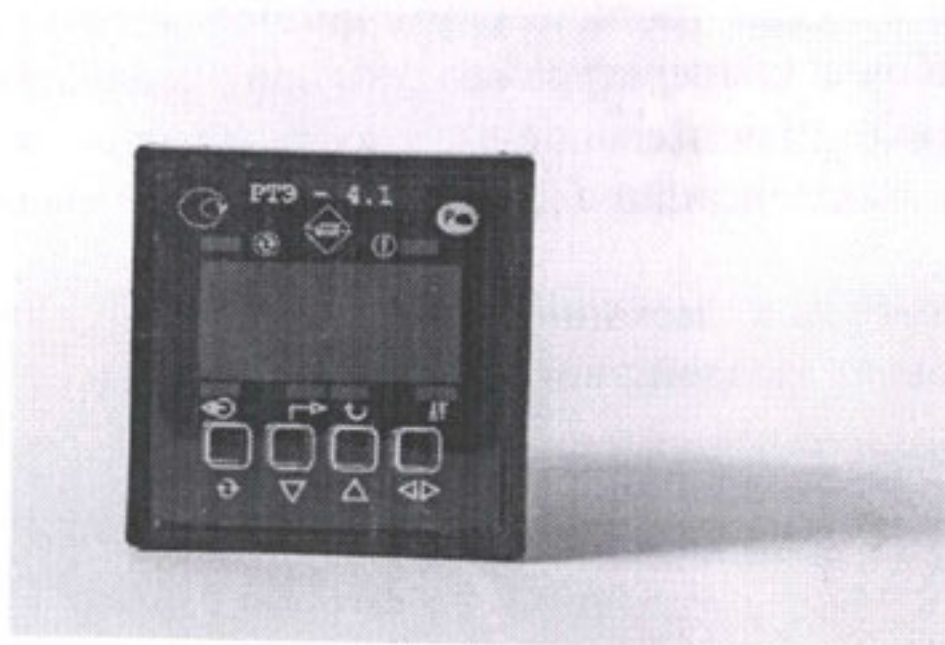


**ПРИБОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
И РЕГУЛИРУЮЩИЙ
РТЭ-4.1**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РКСА 421865.002-01 РЭ



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	1
1. Описание и работа прибора	1
2. Использование по назначению	5
3. Хранение и транспортирование	8
4. Утилизация	8
5. Гарантии изготовителя	8
6. Монтаж устройства	9
7. Варианты схем подключения прибора РТЭ-4.1	10

Настоящее руководство по эксплуатации (далее- РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с техническими характеристиками, составом, устройством, конструкцией, монтажом, эксплуатацией, техническим обслуживанием прибора измерительного и регулирующего РТЭ-4.1 (далее- прибор) правилами хранения и утилизации. Прибор соответствует ТУ У 33.2-24671681-002-2003

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРИБОРА

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.

1.1.2 Прибор предназначен для применения в автоматизированных системах управления технологическими процессами в пищевой, энергетической, металлургической, химической и других областях промышленности.

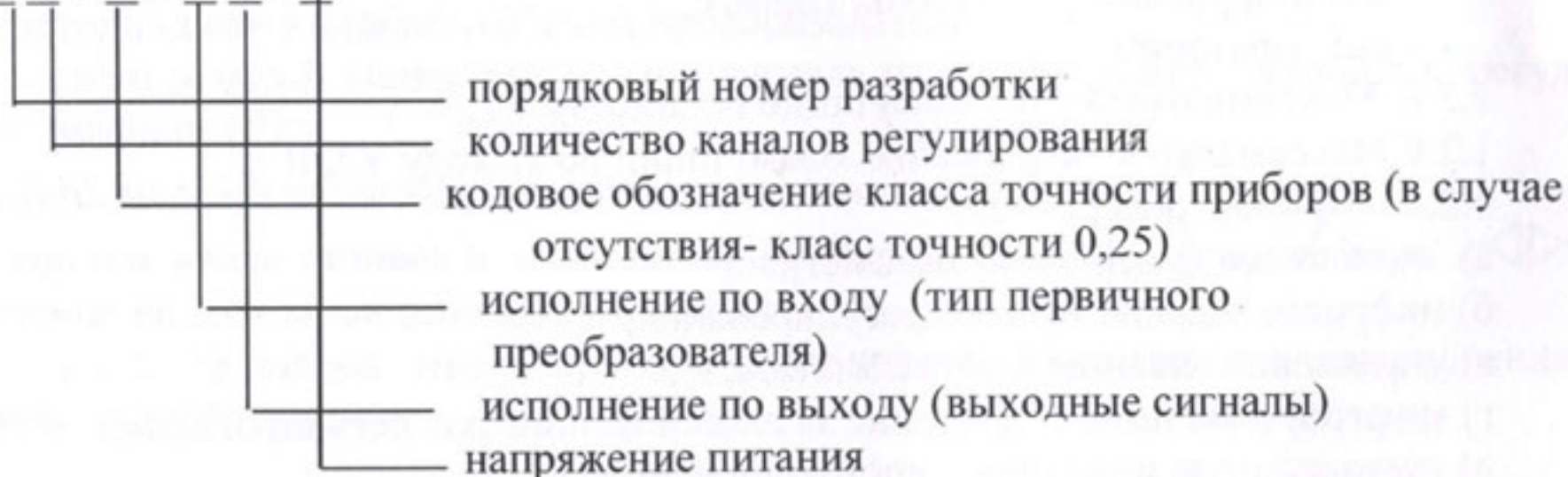
1.1.3 Прибор предназначен для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом в помещениях с искусственно регулируемым климатическими условиями и в районах с влажным и сухим тропическим климатом в помещениях с кондиционированным воздухом. Рабочая температура воздуха при эксплуатации от плюс 5 до плюс 50 °С. Верхнее значение относительной влажности 80% при плюс 35°С и более низких температурах без конденсации влаги. Атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПА (630-800 мм. рт. ст.).

1.1.4 По устойчивости к механическим воздействиям прибор предназначен для эксплуатации в условиях воздействия вибрации частотой от 5 до 35 Гц с амплитудой не более 0,35 мм.

1.2. Технические данные

1.2.1. Структура условного обозначения приборов:

РТЭ-Х.Х - Х - Х Х - Х



1.2.2. Исполнения по входу (тип первичного преобразователя) представлены в таблице 1

Таблица 1

№ исполнения по входу	0	1	2	3	4	5
тип первичного преобразователя или сигнала	унифицированный, мА, В	термопреобразователь ТХА(К), ТХК(Л), мВ	термометр сопротивления ТСМ, ТСП (50-100) Ом	термопреобразователь ТПП(С)	термопреобразователь ТПР(В)	термопреобразователь ТВР А1
Диапазон измерения	0-20, 4-20 мА, 0-10В	-50 ÷ 1250°C -50 ÷ 650°C	-50 ÷ 200°C	0 ÷ 1750°C	200 ÷ 1800°C	0 ÷ 2500°C

1.2.3. Исполнения по регулируемому выходу У1 (см. п.1.2.7) представлены в таблице 2

Таблица 2

№ исполнения по выходу	0	1	2
Тип выхода	Оптотранзистор	Оптосимистор	Контакт реле
Максимальный ток нагрузки, А	0,1	0,05	2
Максимальное напряжение, В	30	250	250

- 1.2.4 Предел допускаемой приведенной погрешности измерения, %0.25.
- 1.2.5 Количество каналов измерения 1.
- 1.2.6. Количество каналов регулирования 1.
- 1.2.7 Количество управляющих выходов – 2:
 - регулирующий - Y1 (выход ШИМ);
 - компараторный - Y2;
- 1.2.8. Максимальный ток коммутации по выходу Y2, А2.
- 1.2.9 Максимальное напряжение коммутации по выходу Y2, В 250.
- 1.2.10 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;
- 1.2.11. Габаритные размеры прибора: 48x48x75 мм.
- 1.2.12. Масса прибора не более 0,5 кг
- 1.2.13. Электрическое питание прибора осуществляется переменным однофазным током от сетей общего назначения с номинальным напряжением 220В
- 1.2.14. Потребляемая мощность не более 5 Вт.
- 1.2.15 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.

1.3 Комплектность

1.3.1 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

1.4 Устройство и работа

1.4.1 На лицевой панели прибора (Рис.1) 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.

1.4.2. На задней стенке прибора расположены контакты для подключения к внешним устройствам

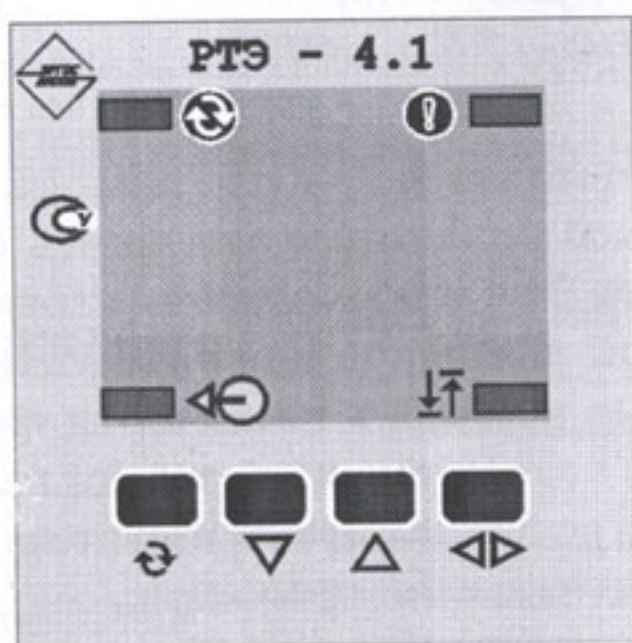


Рис. 1

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

1.4.4. 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.

1.4.5. 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_i – 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 термокомпенсационными проводами.

- подать напряжение питания на прибор.

При этом на цифровом индикаторе появится значение температуры в месте установки термопреобразователя. 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 »	«P»
		Длительное нажатие на кнопку « $\blacktriangleleft\blacktriangleright$ » (~15с)	«P10»
2	Выход из режима	Длительное нажатие на кнопку « $\blacktriangleleft\blacktriangleright$ » (~30с)	Текущее значение величины на входе
3	Перевести в режим регулирования	Нажать на кнопку « ↻ »	Загорание светодиода ↻

Таблица 5
РЕЖИМ ПРЕДУСТАНОВКМ

№ п.п	Цель	Действие	Показание табло
1	Проверить состояние ячеек памяти (табл.5)	Последовательным нажатием на кнопку « ∇ » или « Δ » выбрать необходимую ячейку. Нажать на кнопку « $\blacktriangleleft\blacktriangleright$ »	Установленное значение
2	Изменить численное значение ячейки	Выбрать необходимую ячейку. Последовательным нажатием на кнопку « $\blacktriangleleft\blacktriangleright$ » выбрать необходимый разряд, который требуется изменить нажать на кнопку « Δ » или « ∇ » не отпуская кнопку « $\blacktriangleleft\blacktriangleright$ »	Измененное значение
3	Выйти в исходное состояние	Нажать на кнопку « $\blacktriangleleft\blacktriangleright$ » до появления на индикаторах значения уставки (~ 15с) затем отпустить кнопку	Уставка, далее при отпускании- 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)	
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)	2
P 1 8	Уставка компаратора	
P1 9	Гистерезис компаратора	
P1A	Уставка таймера (мин) 1-9999. Если «0»- таймер откл.	0
**P1B	Масштабирование. Точка 0%	0
**P1B	Масштабирование. Точка 100%	1000

Примечания:

1) **PP0 – PP2** Коэффициенты, которые влияют на точность измерения и устанавливаются только при калибровке прибора службами метрологии.

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

** - для исполнения "0" по входу

2.4.2. Точность регулирования зависит от правильности выбора параметров ПИД-закона (P11, P12, P13 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), 0-10В	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	Сопротивление преобразователя при 0°C– 50Ом (100 Ом)	0(2)
2	Работа в позиционном режиме (ПИД - режиме)	0 (4)
3	Компаратор прямой (инверсный)	0 (8)
4	По прерыванию напряжения питания переходить в режим «СТОП» (продолжать работу)	0 (16)

Компаратор прямой - означает, что выходные контакты реле по выходу Y2 размыкаются при достижении значения значения "P18" таблицы 6. Инверсный - замыкаются.

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.

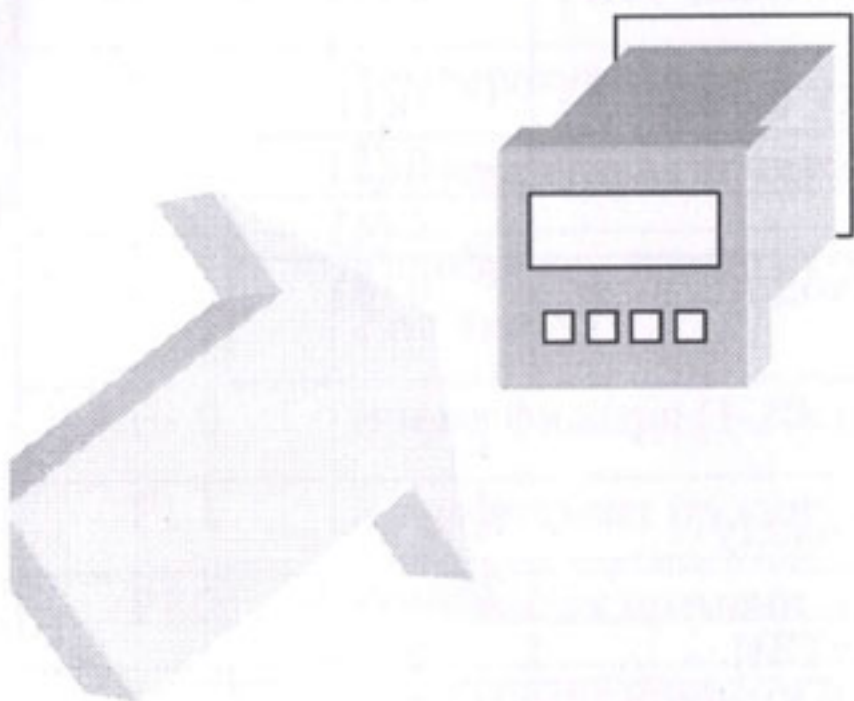


Рисунок 2

6.3. Установить и прижать фиксатор с задней стороны

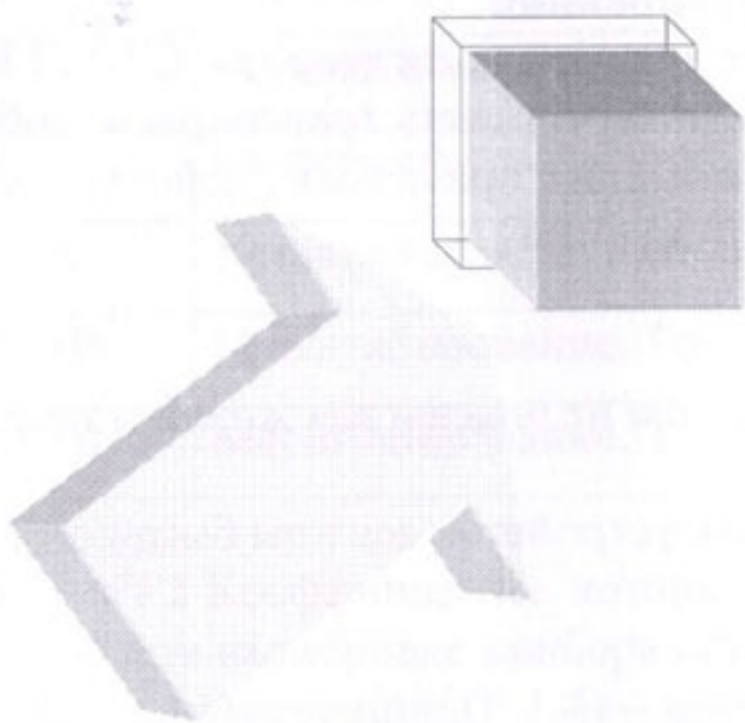


Рисунок 3

7. Варианты схем подключения прибора РТЭ-4.1 различного исполнения

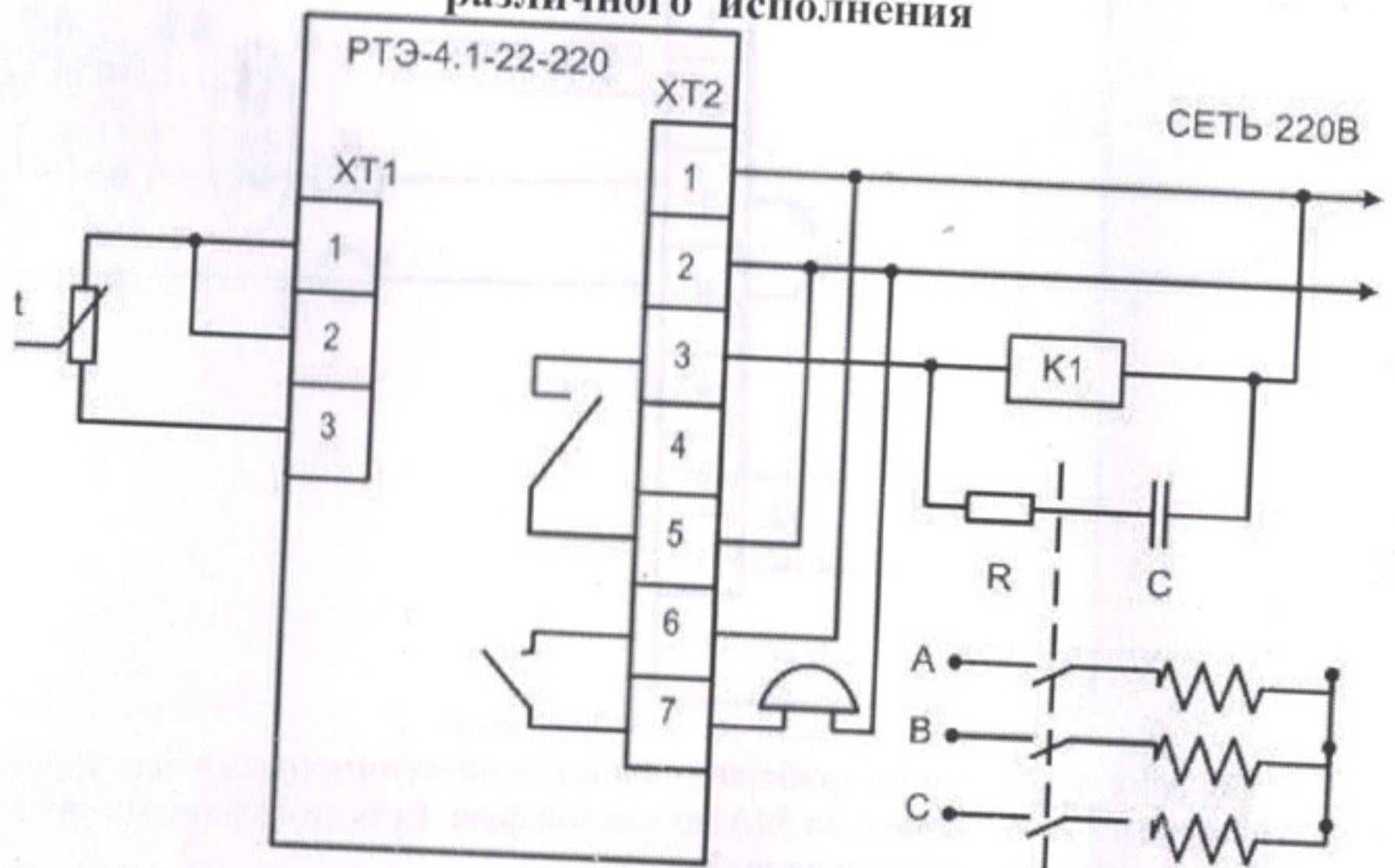


Рисунок 4

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

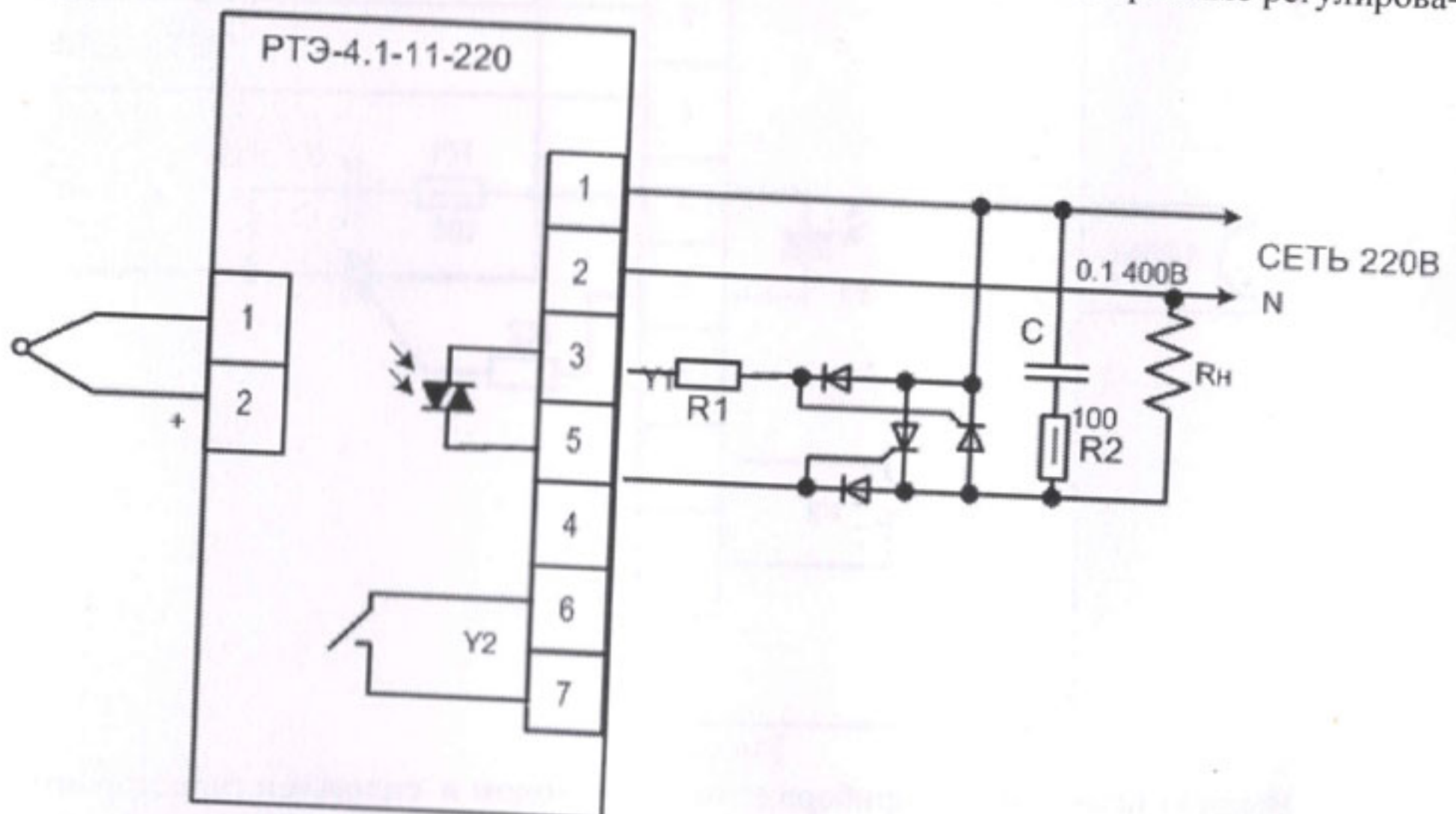


Рисунок 5

Вариант подключения прибора с силовым тиристорами.

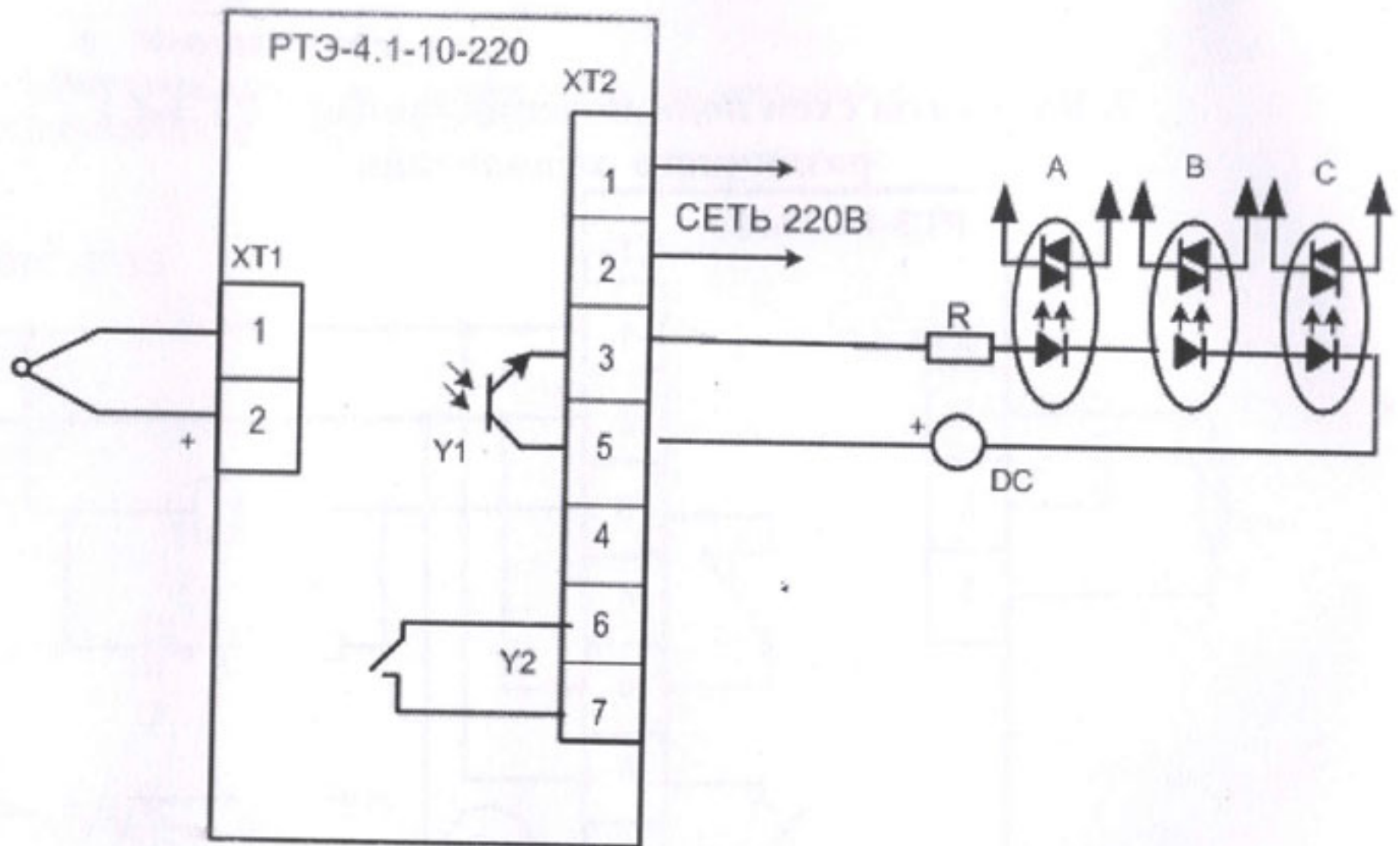


Рисунок 6

Вариант подключения прибора с силовыми оптосимисторами для управления трехфазной нагрузкой с токами до 50А по каждой фазе. Есть возможность управлять дополнительными устройствами по выходу Y2.

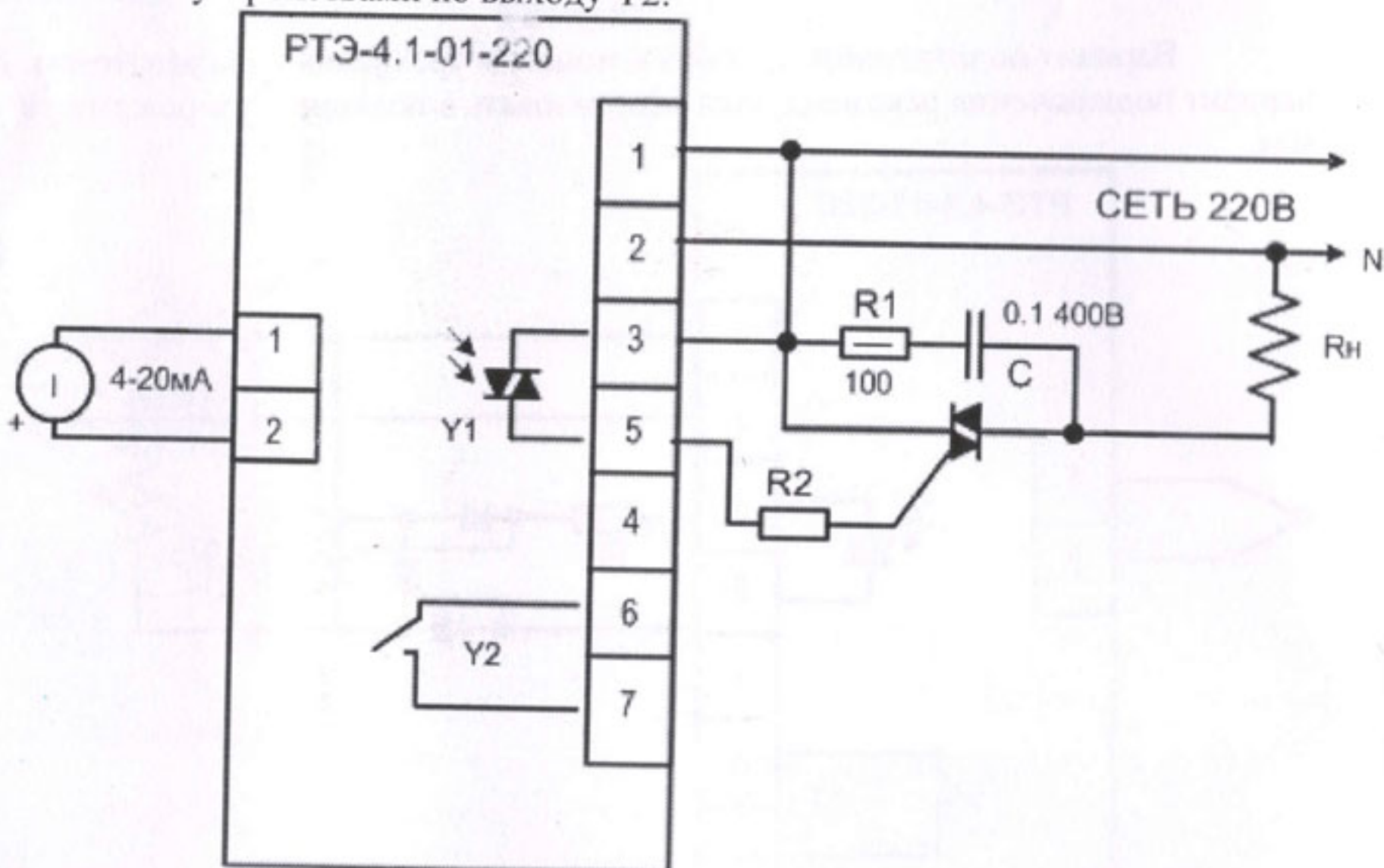


Рисунок 7

Вариант подключения прибора с токовым входом и силовыми тиристорами с токами не выше 50А. Данный вариант более стойкий к импульсным помехам.