

ОКП 421100

ООО «НПК «ВАРТА»

**ТЕРМОРЕГУЛЯТОР-ИЗМЕРИТЕЛЬ
ПРОГРАММИРУЕМЫЙ типа ТП
Модели ТП400, ТП700**

**Руководство по эксплуатации
000.01.00.00 РЭ**

**г. Санкт-Петербург
2005 г.**

Содержание

Введение	3
1 Описание и работа	
1.1 Назначение прибора	3
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Устройство и работа	6
1.4 Режимы работы и органы управления	7
1.5 Маркировка	8
1.6 Упаковка	8
2 Использование по назначению	9
2.1 Эксплуатационные ограничения	9
2.2 Подготовка изделия к использованию	9
2.3 Использование изделия	11
3 Техническое обслуживание	12
4 Хранение	12
5 Транспортирование	12
 ПАСПОРТ	 13
 ПРИЛОЖЕНИЕ А	
Определение коэффициентов настройки регулятора	16
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	
Присоединительные и установочные размеры.	18
ПРИЛОЖЕНИЕ В	
Схема подключений внешних цепей	19
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	
Схема подключений внешних цепей при непосредственном управлении нагрузкой	20
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	
Схема подключений внешних цепей управления тиристорами при однополупериодном питании 3–х фазной нагрузки.	21
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	
Схема подключений внешних цепей управления тиристорами при работе на 3–х фазную нагрузку	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	
Схема подключений внешних цепей управления симисторами при работе на 3–х фазную нагрузку	23

Настоящее руководство по эксплуатации 000.01.00.00 РЭ предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия и техническим обслуживанием терморегулятора–измерителя программируемого типа ТП (в дальнейшем регулятор) для моделей ТП400, ТП700

Лица, допущенные к эксплуатации регулятора, должны быть аттестованы в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» ГОСТ 12.3.019-80.

1 Описание и работа

1.1 Назначение прибора

1.1.1 Терморегулятор-измеритель программируемый предназначен для измерения температуры и автоматического регулирования тепловых процессов в однофазных и трехфазных электрических печах сопротивления, оснащенных тиристорами или симисторами.

1.1.2 Регулятор обеспечивает аналого-цифровое преобразование сигналов термопар с номинальными статическими характеристиками преобразования (далее НСХ) по ГОСТ Р 8.585. В регуляторе обеспечена возможность выбора одного из пяти типов термопар: В, S, К, L, J. Диапазоны измерения и регулирования температуры приведены в таблице 1:

Т а б л и ц а 1

Тип термопары (условное обозначение НСХ преобразования)	Диапазоны измерения и регулирования температуры, °С
В	600...1800
S	20...1600
К	20...1300
L	0...800
J	20...900

1.1.3 Регулятор имеет один канал измерения температуры и один канал регулирования температуры.

1.1.4 Регулятор обеспечивает регулирование температуры по пропорционально-интегрально-дифференциальному (далее ПИД) закону.

1.1.5 В зависимости от модификации, регулятор может обеспечивать управление внешними двухпозиционными устройствами.

1.1.6 По эксплуатационной законченности регулятор относится к изделиям третьего порядка.

1.1.7 По стойкости к механическим воздействиям исполнение регулятора виброустойчивое по ГОСТ 12997, группа исполнения N2.

1.1.8 По устойчивости к воздействию пыли и воды регулятор относится к группе IP20 по ГОСТ 14254.

1.1.9 Схема составления условного обозначения регулятора при заказе:

«Терморегулятор - измеритель программируемый ТП X 0 0 - X X
ТУ 4211-001-06016219-05».

↑	↑	↑	↑
2	3	4	5
↑			
1			

1 — модель;

2 — исполнение:

4 — обыкновенное;

7 — помехозащищенное;

3 — программа регулирования температуры:

00 — выход на заданную температуру и ее поддержание без ограничения во времени;

- 4 — количество регулируемых фаз:
 - 1 — однофазная (двухпроводная) нагрузка;
 - 3 — трехфазная (четырёхпроводная) нагрузка;
- 5 — количество дополнительных выходов:
 - 0 — отсутствие дополнительных выходов;
 - 1 — один дополнительный выход;
 - 2 — два дополнительных выхода;
- 1.1.101.1.10 Условия эксплуатации регулятора:
 - температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 40°C, относительной влажности 80% при 30°C и более низких температурах без конденсации влаги;
 - диапазон атмосферного давления от 66 до 106,7 кПа.

1.2 Технические характеристики

- 1.2.1 Регулятор имеет один канал измерения температуры.
- 1.2.2 Регулятор имеет один канал регулирования температуры.
- 1.2.3 Регулятор обеспечивает индикацию текущих и заданных параметров, а также индикацию наличия выходного сигнала.
- 1.2.4 Цифровой индикатор регулятора имеет четыре разряда для отображения текущих значений температуры.
- 1.2.5 Дискретность индикации температуры 1°C.
- 1.2.6 Регулятор обеспечивает выбор способа регулирования температуры:
 - по ПИД закону;
 - двухпозиционное.
- 1.2.7 Регулятор обеспечивает задание параметров ПИД регулирования:
 - диапазон задания постоянной времени интегрирования 0...999с, дискретность - 1с;
 - диапазон задания коэффициента усиления 1...99, дискретность - 1.
- 1.2.8 Регулятор обеспечивает ограничение тока нагрузки в диапазоне 0...100%, дискретность – 1%.
- 1.2.9 Дискретность задания температуры 1°C.
- 1.2.10 Регулятор обеспечивает выход на заданную температуру и ее поддержание без ограничения времени.
- 1.2.11 Регулятор обеспечивает широтно-импульсное управление однофазной или трехфазной нагрузкой.
- 1.2.12 Основные выходы регулятора обеспечивают бесконтактную коммутацию цепей переменного тока напряжением до 400 В при токе до 0,3 А или управление тиристорами (симисторами) с током отпирания до 1 А. Коммутация осуществляется в нулях питающего напряжения.
- 1.2.13 Дополнительные выходы регулятора обеспечивают бесконтактную коммутацию цепей переменного тока напряжением до 240 В при токе до 0,3 А.
- 1.2.14 Основные выходы регулятора отключают нагрузку, а дополнительные выходы переключаются в следующих случаях:
 - при обрыве цепи термопары;
 - измеренная температура равна или превышает значение аварийной температуры;
 - измеренная температура превышает верхний предел измерений термопары.
- 1.2.15 Регулятор обеспечивает неограниченное время хранения введенной информации в энергонезависимой памяти после отключения сетевого напряжения.
- 1.2.16 Регулятор в автоматическом режиме работы должен обеспечить продолжение выполнения программы с прерванного места после кратковременного отключения сетевого напряжения.
- 1.2.17 Компенсация температуры свободных концов термопары обеспечивается автоматически.

1.2.18 Термопары должны подключаться к регулятору компенсационными проводами.

1.2.19 Длина соединительной линии регулятор – термоэлектрический преобразователь не более 20 м.

1.2.20 Время установления рабочего режима не более 30 мин.

1.2.21 Питание регулятора осуществляется от сети переменного тока с напряжением 220В +10% / -15% и частотой 50 ± 1 Гц.

1.2.22 Потребляемая мощность не более:

– 6 ВА для модели ТП400;

– 3 ВА для модели ТП700.

1.2.23 Габаритные размеры не более:

– (93 × 96 × 48) мм для модели ТП400;

– (126 × 96 × 48) мм для модели ТП700.

Габаритные размеры регуляторов соответствуют рисунку приложения В.

1.2.24 Масса регулятора не более:

– 0,4 кг для модели ТП400;

– 0,6 кг для модели ТП700.

1.2.25 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения температуры (с учетом погрешности схемы автоматической компенсации температуры свободных концов термопары) не более приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Тип термопары (условное обозначение НСХ преобразования)	Диапазон температур, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
В	600...1800	±0,25
S	20...1600	±0,25
К	20...1300	±0,5
L	0...800	±0,5
J	20...900	±0,5

1.2.26 Регулятор устойчив к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 10°С до плюс 40°С и относительной влажности до 80% при температуре 35°С.

1.2.27 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения температуры, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (20±5)°С до любой температуры в рабочем диапазоне от плюс 10°С до плюс 40°С не более 0,5 пределов допускаемой основной приведенной погрешности для термопар К, L, J и не более пределов допускаемой основной приведенной погрешности для термопар В, S.

1.2.28 Электрическая прочность изоляции цепи питания регулятора относительно корпуса, основных выходов относительно корпуса и основных выходов относительно цепи питания выдерживает в течение 1 мин при температуре окружающего воздуха (20±5)°С и относительной влажности от 30 до 80% действие испытательного напряжения 1,5 кВ практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц.

1.2.29 Электрическое сопротивление изоляции между цепью питания и корпусом регулятора, основных выходов относительно корпуса и основных выходов относительно цепи питания при температуре окружающего воздуха (20±5)°С и относительной влажности от 30 до 80% не менее 20 МОм.

1.2.30 Электрическое сопротивление изоляции между цепью питания и корпусом, основных выходов относительно корпуса и основных выходов относительно цепи питания

при температуре окружающего воздуха 50°C и относительной влажности до 80% не менее 10 МОм.

1.2.31 Регулятор устойчив к изменению напряжения питания в диапазоне от 187 до 242В.

1.2.32 Регулятор устойчив к воздействию переменного магнитного поля с напряженностью до 400 А/м частотой 50 Гц.

1.2.33 Регулятор устойчив к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне от 10 до 55 Гц с постоянной амплитудой смещения 0,35 мм.

1.2.34 Степень защиты регулятора от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов и воды соответствует IP20 по ГОСТ 14254.

1.2.35 Средняя наработка на отказ в условиях эксплуатации не менее 10000 часов.

1.2.36 Средний срок службы не менее 10 лет.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Конструкция регулятора предусматривает его монтаж на щитах и панелях с помощью стяжек, входящих в комплект поставки.

1.3.2 Кожух регулятора - металлический, сварной; крепится сзади с помощью двух гаек.

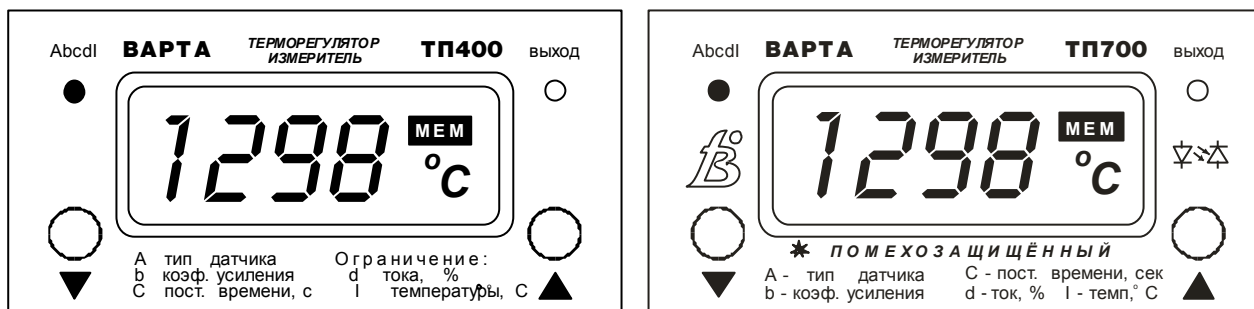


Рисунок 1. Лицевая панель регулятора

1.3.3 На лицевой панели регулятора (см. рисунок 1) расположены жидкокристаллический многоцветный индикатор и кнопки управления.

1.3.4 Задняя панель изображена на рисунке 2.

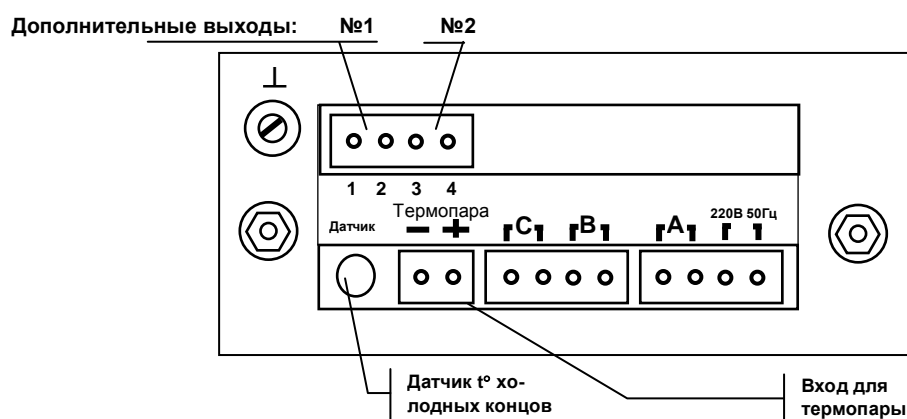


Рисунок 2. Задняя панель регулятора.

1.3.5 На функциональной схеме (см. рисунок 3) изображены основные узлы регулятора.

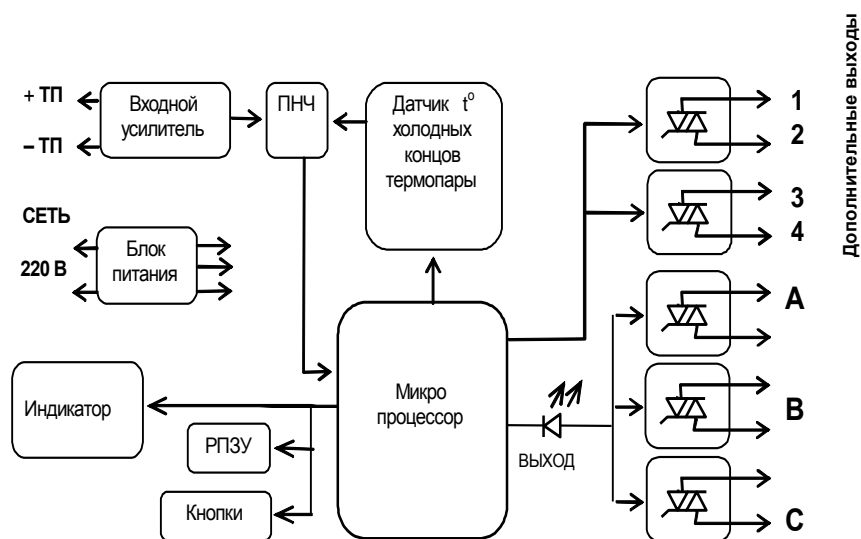


Рисунок 3. Функциональная схема регулятора .

Напряжение термопары усиливается и поступает на вход преобразователя напряжение-частота (ПНЧ), где суммируется с напряжением датчика температуры холодных концов термопары.

Чувствительность датчика устанавливается микропроцессором (МП) в зависимости от типа термопары. Импульсы с частотой, пропорциональной суммарному напряжению, поступают на МП, который преобразует эту частоту в соответствующее значение температуры, формирует задающее и управляющее (ПИД) воздействия, вырабатывает необходимые выходные сигналы и управляет индикацией.

Аппаратный сброс МП происходит при подаче питания. В РПЗУ хранятся вводимые и настроечные параметры. Комбинированный (для ТП700 – с двойной развязкой от сети) блок питания формирует необходимые стабилизированные напряжения, защищая контроллер от сетевых помех.

Оптронные устройства гальванического разделения по выходам (для ТП400) и по входу и выходам (для ТП700) также обеспечивают высокую помехозащищенность регулятора.

1.4 Режимы работы и органы управления

1.4.1 Регулятор начинает работать сразу при подключении питания.

1.4.2 Регулятор может работать в одном из трех режимов:

Двухпозиционное регулирование 0: (Установить $b=0$, $d=0$)

При температуре меньше заданной выход А (В, С) регулятора замкнут, ток через нагрузку идёт; при достижении температуры уставки выход размыкается. При снижении температуры ниже установленной выход А (В,С) вновь замыкается.

Двухпозиционное регулирование 1: (Установить $b=0$, $d=1$)

При температуре меньше заданной выход А (В, С) регулятора разомкнут, ток через нагрузку не течет; при достижении температуры уставки выход замыкается. При снижении температуры ниже установленной выход А (В,С) вновь размыкается.

ПИД регулирование:

Нагрев до заданной температуры и затем её поддержание неограниченное время. Регулирование осуществляется путем изменения количества периодов переменного напря-

жения, подаваемого в нагрузку (широтная модуляция). Качество регулирования определяется значениями коэффициента усиления и постоянной времени: методика их выбора приведена в приложении А.

Установка уровня ограничения тока нагрузки меньше 100% позволяет соответственно уменьшить скорость нагрева при выходе на заданную температуру.

1.5 Маркировка

1.5.1 На лицевой панели регулятора нанесены надписи:

- терморегулятор-измеритель;
- модель регулятора;
- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение кнопок управления и индикации (рисунок 1);
- надпись: «ПОМЕХОЗАЩИЩЕННЫЙ» (для ТП700).

1.5.2 На задней панели регулятора нанесены надписи:

- напряжение питания и частота сети: «220 В/50Гц»;
- клемма заземления: «L»;
- обозначение основных выходов: «А», «В», «С»;
- обозначение полярности при подключении термопары: «+» и «-»;
- обозначение датчика, обеспечивающего автоматическую компенсацию температуры свободных концов термопары: «ДАТЧИК»;
- нумерация контактов дополнительных выходов: цифры с 1 по 4 под верхним разъемом.

1.5.3 На шильдике, укрепленном на верхней стороне кожуха регулятора, нанесено:

- знак утверждения типа;
- модификация регулятора;
- заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления.

1.5.4 Маркировка наносится способом шелкографии. Качество выполнения надписей и обозначений обеспечивают их четкое изображение в течение всего срока службы регуляторов.

1.5.5 Маркировка транспортной тары регуляторов соответствует ГОСТ 14192 и содержать информационные надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение регуляторов;
- манипуляционные знаки: «Верх, не кантовать», «Осторожно, хрупкое», «Беречь от влаги».

1.5.6 Шрифты и знаки, применяемые для маркировки, соответствуют ГОСТ 26.020 и чертежам предприятия-изготовителя.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка регулятора проводится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40°С и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.6.2 Упаковка регулятора проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 23170.

Упаковка обеспечивает сохранность регуляторов при транспортировании и хранении.

1.6.3 Регулятор упаковывается в коробку из гофрированного картона Т-11 по ГОСТ 7376 и вложен в транспортную тару.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Во время эксплуатации прибора необходимо соблюдать следующие ограничения:

- приборы нельзя устанавливать во взрывоопасных, пожароопасных помещениях;
- любые подключения к прибору следует производить при отключённом питании.
- не допускается попадание влаги на выходные контакты.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

2.2.1.1 К работе с регулятором допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское обследование, изучившие настоящее техническое описание и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

2.2.1.2 Регулятор может обслуживать оператор, имеющий первую квалификационную группу по электробезопасности (до 1000 В).

2.2.1.3 Перед эксплуатацией регулятор подключить к контуру защитного заземления.

2.2.2 Порядок установки

2.2.2.1 Регулятор установите таким образом, чтобы к нему был свободный доступ с лицевой стороны не менее 1 м.

2.2.2.2 На месте установки должны быть исключены сквозняки и прямое попадание на регулятор солнечных лучей.

2.2.2.3 Вставьте регулятор с лицевой стороны приборного щита в вырезанный проем размерами 91,5х 43,5 мм, подключите шину заземления к зажиму заземления на задней стенке регулятора, установите стяжки и закрепите их гайками.

2.2.2.4 Для внешних подключений в регуляторе используются разъемы, имеющие винтовые зажимы под провода сечением не более 2,5 мм², зачищенные от изоляции на длину 6...8 мм.

2.2.2.5 Термопару подключите к контактам «+» и «-» непосредственно или с помощью компенсационного провода, соблюдая полярность.

2.2.2.6 Сеть 220 В 50 Гц подключите к контактам 220.

2.2.2.7 Нагрузку и внешний тиристорный (симисторный) преобразователь подключите согласно одной из схем приложений Г-Ж.

2.2.2.8 Дополнительные выходы подключите согласно одной из схем приложений Г-Ж в зависимости от тока нагрузки. Максимальное переменное действующее напряжение для этих выходов 240В.

При отключенном от сети регуляторе выходы «1,2» и «3,4» разомкнуты. При включенном в сеть регуляторе состояние этих выходов зависит от соотношения между измеренной в печи температурой и установленной температурой ограничения (параметр I).

При температуре в печи меньшей, чем температура ограничения

«1,2» – разомкнут; «3,4» – замкнут.

При температуре в печи большей или равной температуре ограничения

«1,2» – замкнут, «3,4» – разомкнут.

2.2.3 Подготовка к работе

2.2.3.1 Регулятор начинает работать сразу при подключении питания.

2.2.3.2 Регулятор может работать в одном из трех режимов:

Двухпозиционное регулирование 0: (Установить b=0, d=0)

При температуре меньше заданной выход А (В, С) регулятора замкнут, ток через нагрузку идёт; при достижении температуры уставки выход размыкается. При снижении температуры ниже установленной выход А (В,С) вновь замыкается.

Двухпозиционное регулирование 1: (Установить b=0, d=1)

При температуре меньше заданной выход А (В, С) регулятора разомкнут, ток через нагрузку не течет; при достижении температуры уставки выход замыкается. При снижении температуры ниже установленной выход А (В,С) вновь размыкается.

ПИД регулирование:

Нагрев до заданной температуры и затем её поддержание неограниченное время. Регулирование осуществляется путем изменения количества периодов переменного напряжения, подаваемого в нагрузку (широтная модуляция). Качество регулирования определяется значениями коэффициента усиления и постоянной времени: методика их выбора приведена в приложении А.

Установка уровня ограничения тока нагрузки меньше 100% позволяет соответственно уменьшить скорость нагрева при выходе на заданную температуру.

2.2.3.3 Для установки параметров подайте питание на регулятор, при этом на индикаторе возникает текущее значение температуры. Нажмите кнопку ▲ или ▼, на индикаторе возникает заданное значение температуры (задание) и надпись MEM (от английского слова memory – память); нажмите кнопку AbcdI – на индикаторе параметр «А» (тип термомпары). Кнопками ▲ или ▼ установите нужный код термомпары согласно строке «А» таблицы 3.

Таблица 3

Обозначение	Параметр	Задание параметра		
		ПИД-регулятор	Двухпозиционный регулятор	
			Режим 0	Режим 1
А	Термомпары и их КОДЫ	В - 0, S - 1, К - 2, L - 3, J - 4		
b	Коэффициент усиления	1...99	0	
c	Постоянная времени	10...999 с	—	
d	Уровень ограничения тока нагрузки	0...100%	0	1
I	Уровень огранич. температуры	от 0 °С до значения, указанного в табл.1		

После этого, нажатием кнопки AbcdI, на индикатор выводится параметр «b» – аналогично установите нужное его значение. Нажимая кнопку AbcdI, можно последовательно вывести все параметры, перечисленные в таблице 3; установив последний из параметров «I», нажатием кнопки AbcdI осуществляется возврат в исходный режим индикации текущей температуры.

2.2.3.4 Изменение величины параметра производите кнопками ▲ и ▼, при этом кратковременное нажатие вызывает изменение параметра на единицу, длительное нажатие – изменение со скоростью 10 единиц в секунду, нажатие ещё и второй кнопки - изменение со скоростью 100 единиц в секунду.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Порядок работы

2.3.1.1 Подайте питание на регулятор: на индикаторе – измеренное значение температуры.

2.3.1.2 Нажмите кнопку ▲ или ▼ – на индикаторе возникает заданное значение температуры (задание) и МЕМ. Для изменения задания используйте кнопки ▲ и ▼. Задание индицируется в течение 5 с. после последнего нажатия кнопки, затем оно запоминается, и вновь появляется текущее значение температуры.

2.3.1.3 Уровень мощности в нагрузке можно оценить по длительности свечения светодиода ВЫХОД, которое происходит в такт с протекающим через нагрузку током..

2.3.1.4 При аварийной ситуации на индикаторе возникает надпись AL; при этом:

- выходы А, В, С размыкаются;
- выход «1, 2» замыкается; «3, 4» размыкается.

Аварийная ситуация возникает в трех случаях:

- обрыв термопары;
- измеренная температура превышает максимальное значение для установленного типа термопары (см. таблицу 1);
- измеренная температура равна или больше температуры ограничения (параметр «I») при условии, что последняя больше задания.

В последнем случае выход «1, 2» можно использовать для аварийного отключения внешних силовых цепей и включения сигнализации

2.3.1.5 Если температура ограничения установлена меньше задания или равна ему, то дополнительные выходы могут быть использованы для коммутации внешних устройств (вентилятор, реле, электромагнитный клапан и т.п.) без отключения основного канала регулирования (выходы А, В, С).

2.3.1.6 После окончания работы отключите питание регулятора.

2.3.2 Возможные неисправности

Перечень некоторых возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Неисправность	Метод устранения
1. На индикаторе отрицательное значение температуры.	– Неправильная полярность подключения термопары.
2. Нет тока в нагрузке, хотя индикация выходного сигнала есть.	– Проверить правильность подключения тиристорного прерывателя, исправность нагрузки.
3. На индикаторе случайный набор цифр.	– Выключите и включите питание регулятора. Если нормальная работа не восстановилась, то требуется ремонт регулятора.
4. Переход на выдержку сопровождается большим перебоем температуры.	– Установите оптимальные значения постоянной времени интегрирования и коэффициента усиления.

3 Техническое обслуживание

3.1 Наладочные работы, осмотры и ремонт производить только после отключения регулятора от сети.

3.2 Запрещается работать с регулятором при снятом кожухе.

3.3 Ремонт и наладку регуляторов должны производить лица, прошедшие проверку знаний в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» ГОСТ 12.3.019-80.

3.4 Для обеспечения нормальной работы регулятора рекомендуется проводить следующие мероприятия:

- ежедневно проверять правильность функционирования;
- ежемесячно проводить визуальный осмотр, проверку крепления регулятора, состояние лакокрасочного покрытия, чистку корпуса;
- ежегодно производить внутреннюю чистку или продувку сухим воздухом, а также проверку технического состояния, соблюдая меры безопасности.

3.5 Проверку технического состояния проводите следующим образом:

- замкните накоротко зажимы для подключения термопары;
- включите регулятор в сеть, установите тип термопары ТПР; через 30 мин снимите показания температуры на индикаторе; индицируемое число должно быть в пределах от минус 8 до плюс 8;
- разомкните термопарные зажимы, подайте на них напряжение 13,008 мВ, используя для этого потенциометр ПП-63 или аналогичный; контроль входного напряжения осуществляйте цифровым вольтметром с классом точности не ниже 0,025 (например, Щ1516); значение температуры на индикаторе должно равняться $1750 \pm 2^\circ\text{C}$.

3.6 Поверка регулятора

3.6.1 Поверка регулятора производится в соответствии с методикой поверки «Терморегуляторы-измерители программируемые ТП. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ «Тест-С.-Петербург» в 2005г.

3.6.2 Межповерочный интервал – 2 года.

4 Хранение

4.1 Условия хранения регулятора в упаковке предприятия изготовителя должны соответствовать группе условий хранения 2 по ГОСТ 15150.

Воздух помещений, в котором хранят регуляторы, не должен содержать коррозионно-активных веществ.

4.2 При снятии регулятора с хранения должно быть обращено внимание на внешний вид, на отсутствие механических повреждений, посторонних частиц, наличия и соответствии маркировки. В случае наличие механических повреждений, несоответствии маркировки или нарушения внешнего вида в паспорте должна быть сделана соответствующая запись.

5 Транспортирование.

5.1 Транспортирование регулятора производится в транспортной таре, предусмотренной нормативной документацией, действующей на предприятии-изготовителе железнодорожным, автомобильным транспортом, авиатранспортом в отапливаемых герметизированных отсеках.

5.2 Упакованные регулятор транспортируется при температуре окружающей среды от минус 25°C до плюс 50°C и относительной влажности воздуха 95 % при температуре 35°C .

5.3 Условия транспортирования регулятора в части воздействия механических факторов должны соответствовать категории С по ГОСТ 23170.

ПАСПОРТ
000.01.00.00 ПС

ТЕРМОРЕГУЛЯТОРЫ-ИЗМЕРИТЕЛИ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ТИПА ТП
Модель ТП_00

1 Комплект поставки

Наименование	Обозначение документа	Количество
Терморегулятор-измеритель программируемый ТП		1 шт.
Терморегулятор-измеритель программируемый ТП Руководство по эксплуатации	000.01.00.00 РЭ	1 экз.
Терморегулятор-измеритель программируемый ТП Методика поверки	004.01.00.00 МП	1 экз.

2 Свидетельство о приемке

Терморегулятор–измеритель программируемый **ТП_00** - _____ - _____ заводской № _____ соответствует ТУ 4211-001-06016219-05 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска (месяц, год) _____

Штамп ОТК

3 Сведения об упаковке

Терморегулятор–измеритель программируемый **ТП_00** - _____ - _____ заводской № _____ упакован в соответствии с требованиями ТУ 4211-001-06016219-05.

Дата выпуска (месяц, год) _____

Штамп ОТК

4 Сведения о поверке

Терморегулятор–измеритель программируемый ТП_00 - _____ - _____ заводской № _____ на основании результатов поверки признан годным и допущен к эксплуатации.

Тип термопары (условное обозначение НСХ преобразования)	Диапазон температур, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Отметка о поверке
В	600...1800	±0,25	
S	20...1600	±0,25	
К	20...1300	±0,5	
L	0...800	±0,5	
J	20...900	±0,5	

Место оттиска клейма _____

Поверитель _____

Дата выпуска (число, месяц, год) _____

5 Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие терморегулятора–измерителя техническим условиям ТУ 4211-001-06016219-05 при соблюдении условий эксплуатации, изложенных в «Руководстве по эксплуатации» 000.01.00.00 РЭ.

Гарантийный срок 24 месяца со дня приобретения. В течение гарантийного срока изготовитель обязуется безвозмездно устранять неисправности, возникшие не по вине потребителя. После окончания гарантийного срока изготовитель может осуществлять техническое обслуживание и ремонт терморегулятора при заключении соответствующего договора с потребителем.

6 Реквизиты предприятия-изготовителя

ООО «НПК «ВАРТА»

Кондратьевский проспект, дом 2, г. Санкт-Петербург, 195009.

Телефоны/Факсы (812) 542 26 40

(812) 449 03 29

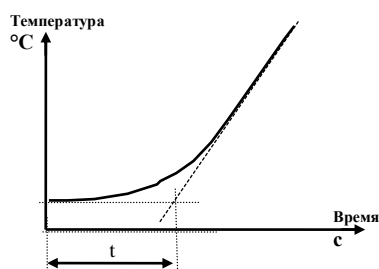
Сайт: www.varta-spb.ru

E-mail: varta-spb@mail.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ НАСТРОЙКИ РЕГУЛЯТОРА

Для определения постоянной времени интегрирования «с» необходимо экспериментально снять начальный участок переходной характеристики печи и определить время запаздывания «t» (см. рисунок А.1).



Постоянная времени интегрирования вычисляется из соотношения:

$$C = 2,5 t (c)$$

Если в печи используется термопара типа ПР, то она не позволяет измерять низкие температуры, и в этом случае для снятия переходной характеристики надо использовать термопару другого типа.

Рисунок А.1. Начальный участок переходной характеристики печи

Переходная характеристика холодной печи снимается следующим образом:

- нажмите кнопку ▼ и, не отпуская ее, включите питание терморегулятора; при этом в нагрузку идет фиксированный ток, равный 0,25 максимального; на индикаторе мигает «с»;
- через равные промежутки времени (например, через 30с) снимайте показания температуры до тех пор, пока не перестанет увеличиваться скорость роста температуры;
- по полученным точкам постройте график (см. рисунок 1) и определите «t» и «с».

Полученное значение «с» и значение коэффициента усиления $b = 28$ введите в регулятор и произведите пробный нагрев. Если выход на заданную (рабочую) температуру выдержки сопровождается перебегом, то необходимо увеличить «b»; если рост температуры при нагреве происходит ступенчато (волнообразно), то необходимо уменьшить «b».

Необходимо учесть, что оптимальное значение коэффициента усиления «b» зависит от загрузки печи. Чем больше масса садки, тем больше «b».

Если после выхода на рабочую температуру требуется на короткое время открыть дверь печи для её загрузки, то после закрытия двери возможен некоторый перебег температуры. Для его устранения необходимо перед открытием печи ввести в регулятор ограничение тока нагрузки, т.е. установить параметр $d < 100$. Значение параметра «d» определите экспериментально.

Для более точного подбора коэффициентов рекомендуется следовать правилам оптимизации, указанным на рисунке А.2.

В таблицу А.1 впишите модель вашего электронагревательного устройства и уточненные Вами коэффициенты «с» и «b».

Коэффициенты самонастройки

Таблица А.1

	Тип печи	Модель печи	b	c

На рисунках и в таблице: b – коэффициент усиления
 c – постоянная времени интегрирования

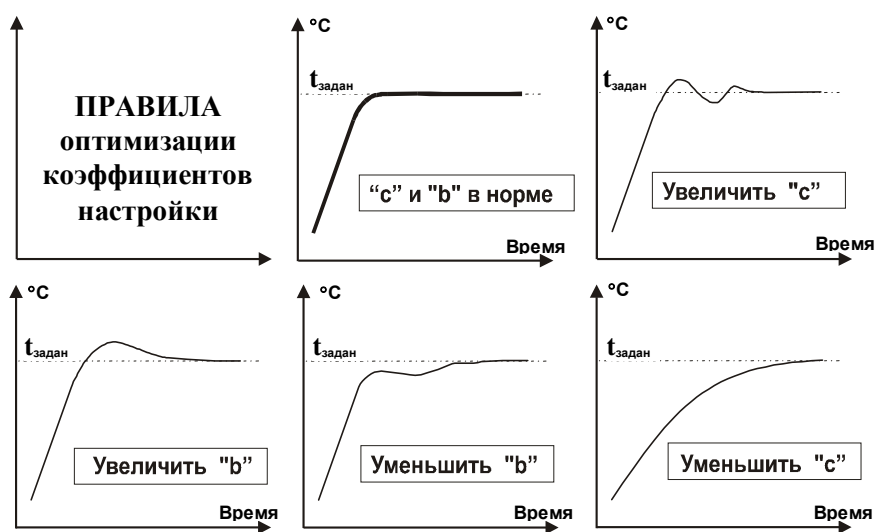


Рисунок А.2

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Габаритные размеры

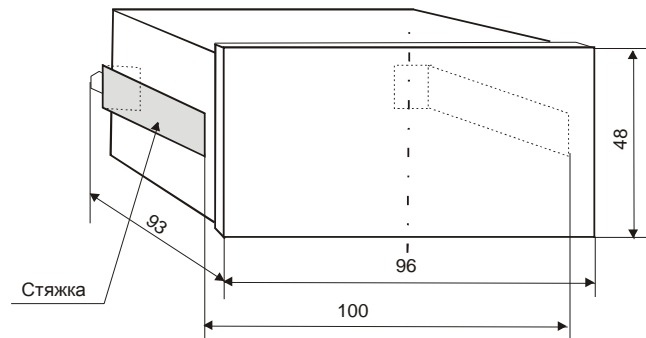


Рисунок Б.1. Модель ТП400

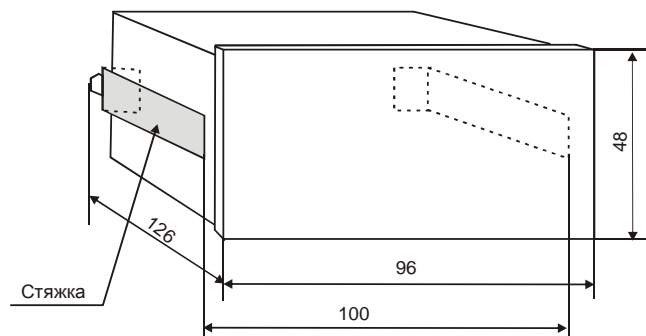
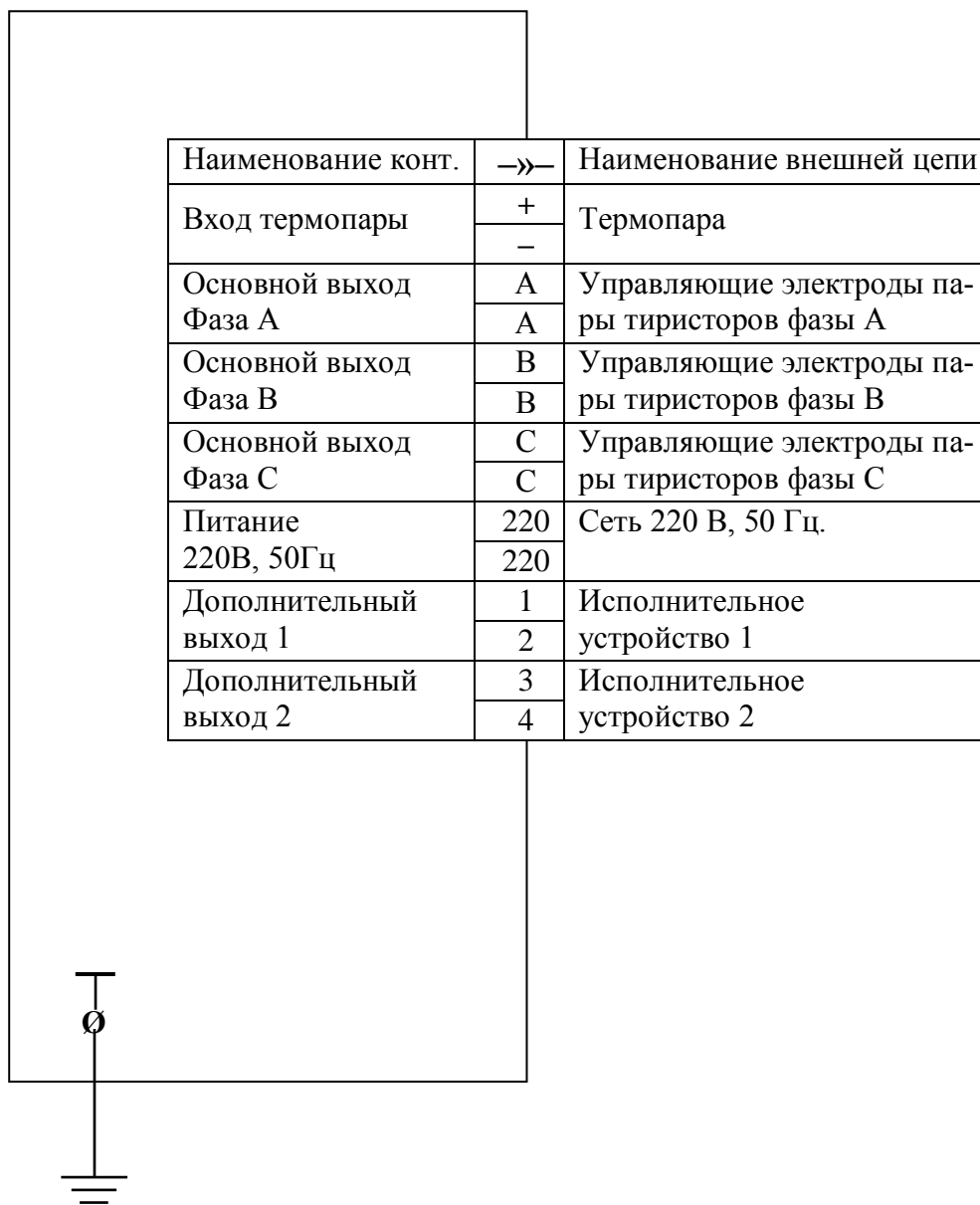


Рисунок Б.2. Модель ТП700

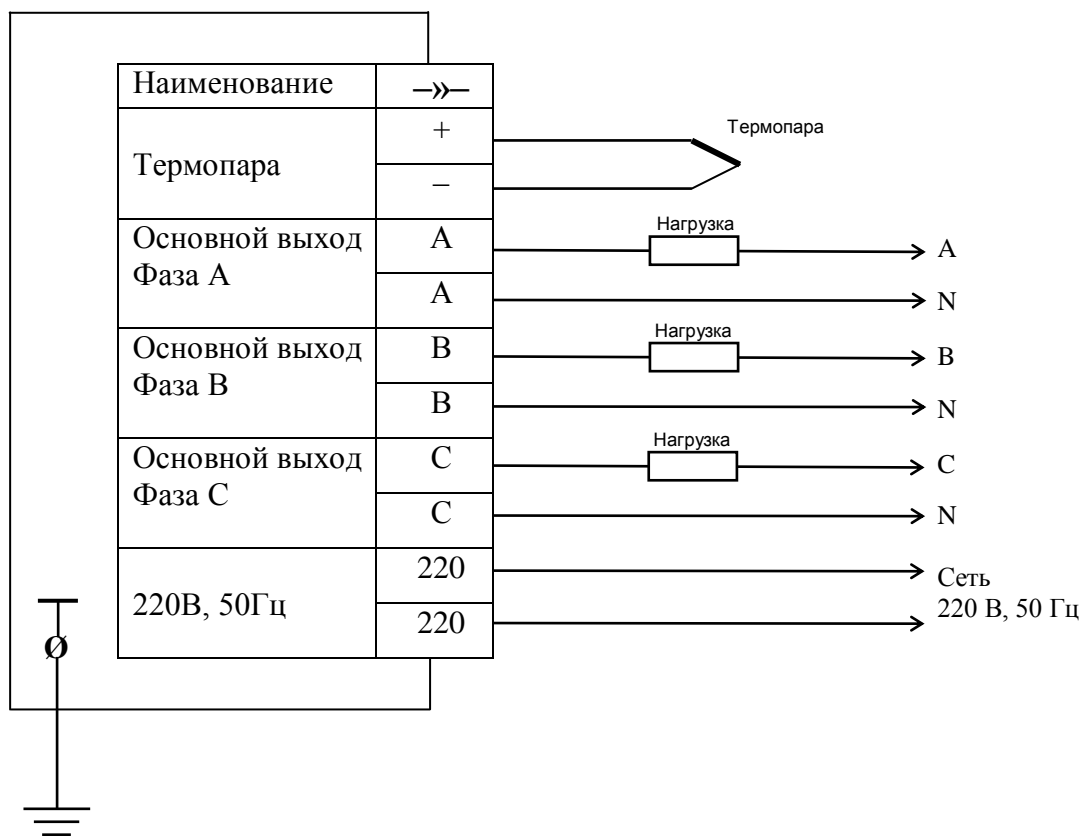
ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

Схема подключений внешних цепей



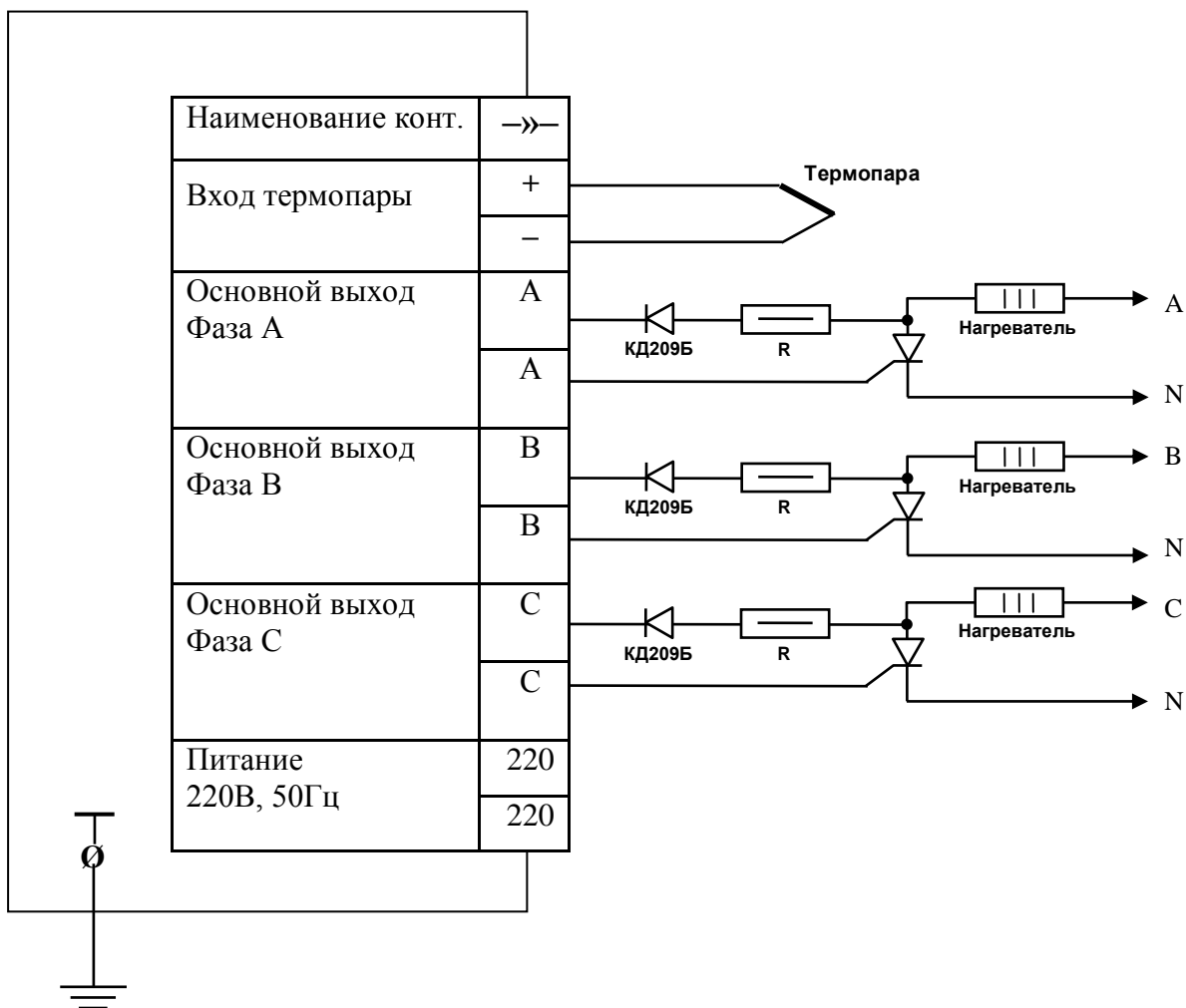
ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(справочное)

Схема подключений внешних цепей при непосредственном управлении нагрузкой



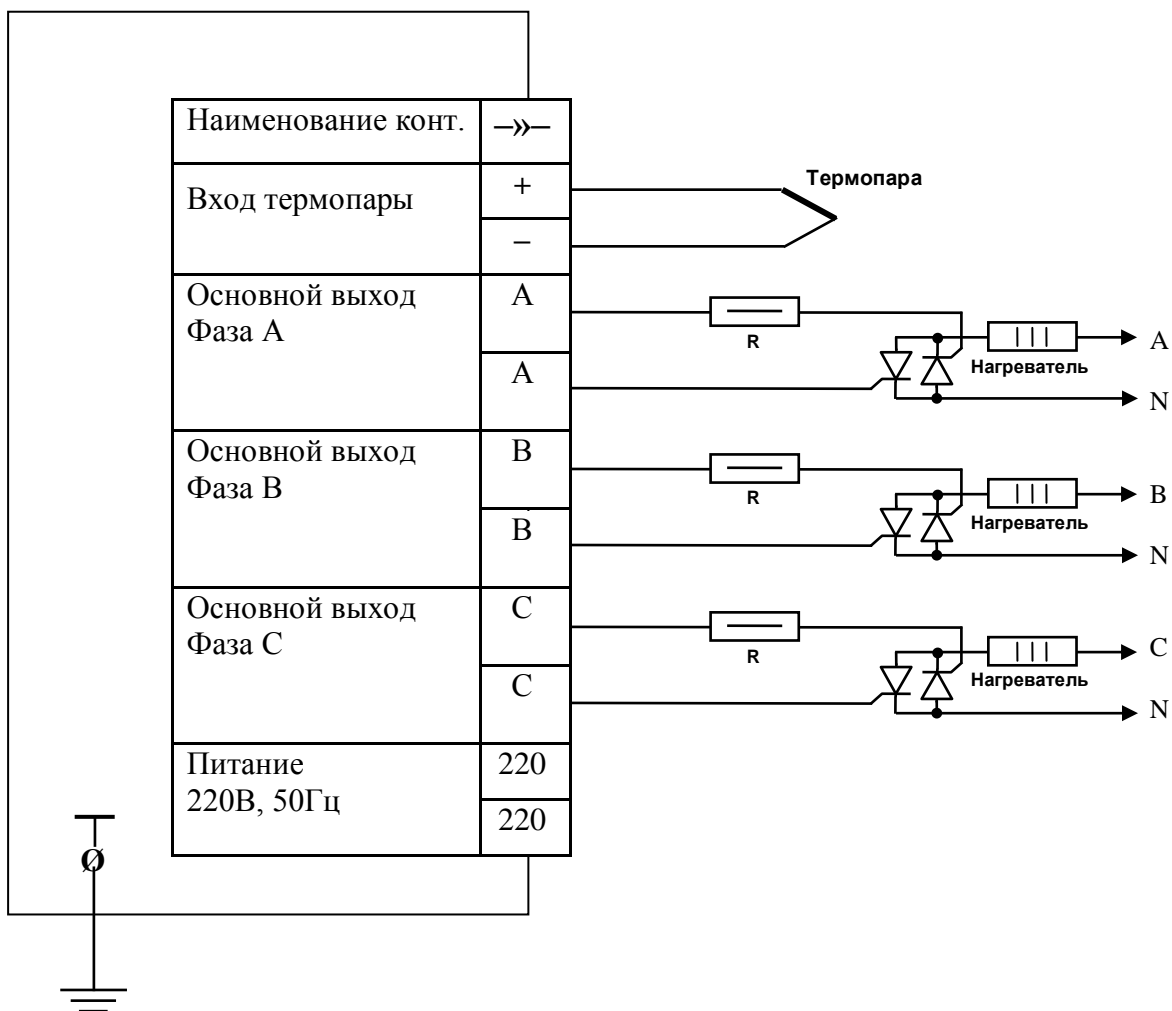
ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)

Схема подключений внешних цепей управления тиристорами при однополупериодном питании 3-х фазной нагрузки.



ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)

Схема подключений внешних цепей управления тиристорами при работе на 3-х фазную нагрузку.



ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(справочное)

Схема подключений внешних цепей управления симисторами
при работе на 3-х фазную нагрузку.

