

по вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70, Нижний Новгород (831)429-08-12, Новосибирск (383)227-86-73, Ростов-на-Дону (863)308-18-15, Самара (846)206-03-16, Санкт-Петербург (812)309-46-40, Саратов (845)249-38-78, Уфа (347)229-48-12

единый адрес для всех регионов: pnt@nt-rt.ru веб-сайт: point.nt-rt.ru

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «ПОИНТ»

Гивойно В.С.

«» _____ 200__ г



ПРИБОРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ РЕГУЛИРУЮЩИЕ

ПИР-001

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СДФИ 405500.001 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. №	Л.	Подп. и дата

2003

ПОДЛИННИК

Содержание

1	Введение	3
2	Назначение	4
3	Технические данные	5
4	Состав измерителя	9
5	Устройство и работа	9
6	Маркировка и пломбирование	13
7	Указание мер безопасности	14
8	Порядок установки	15
9	Техническое обслуживание	17
10	Правила хранения и транспортирования	18
	Приложение А Схема составления условного обозначения приборов измерительных регулирующих ПИР	19
	Приложение Б Габаритные и присоединительные размеры измерителей	21
	Приложение В Алгоритм задания значений и порогов регулирования	23
	Приложение Е Таблицы показаний измерителей в зависимости от типа входного преобразователя.	25
	Приложение Ж Алгоритм проведения коррекции показаний	29

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

л.

Инв №

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

СДФИ 405500.001 РЭ

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.		Гришанин	<i>Гришанин</i>	
Пров.		Гришанин	<i>Гришанин</i>	
Н. контр.		Кочак	<i>Кочак</i>	
Утв.				

Приборы измерительные регулирующие ПИР-001
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
01	2	30

1 Введение

1.1 Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом работы, устройством, монтажом и обслуживанием приборов измерительных регулирующих ПИР-001. В нём имеются сведения для правильной эксплуатации (использования, транспортирования, хранения и технического обслуживания) приборов измерительных регулирующих ПИР-001 (в дальнейшем измерителей).

Точность работы и срок службы измерителей зависят от правильной их эксплуатации, поэтому перед монтажом и включением измерителей необходимо ознакомиться с РЭ.

В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надёжность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отражённые в настоящем РЭ.

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв.№	л.	Подп. и дата	СДФИ 405500.001 РЭ					Лист
											3
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата							

2 Назначение

2.1 Измерители предназначены для измерения температуры нагреваемых объектов или других физических величин, значение которых преобразовано в унифицированный сигнал 0 - 5 В, 4 - 20 мА, включения-выключения внешних управляемых приборов при достижении установленных значений, поддержания заданных значений с использованием ПИД или порогового закона регулирования.

2.2 Схема составления условного обозначения измерителей приведена в приложении А.

2.3 Измерители предназначены для применения в составе технических средств, при создании автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), а также при создании систем оперативно диспетчерского управления (АС ОДУ) предприятиями.

2.4 Измерители изготовлены по конструкторской документации согласно СДФИ 405500.001 и соответствуют требованиям ГОСТ 12997.

2.5 Измерители предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- а) температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °С;
- б) относительная влажность воздуха 80 % при плюс 35 °С и при более низких температурах без конденсации влаги;
- в) воздействие постоянных магнитных полей и переменных полей сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м;
- г) вибрации с частотой 10 - 55 Гц, амплитудой 0,35 мм по ГОСТ 12997.

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв.№	Лл.	Подп. и дата	СДФИ 405500.001 РЭ	Лист
							4
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата			

3.12 Предел допускаемой приведенной основной погрешности измерения температуры не превышает значений, указанных в приложении А.

Основную погрешность определяют по формуле

$$\delta = \frac{A_{cp} - A_{табл}}{N} \cdot 100\% ; \quad (1)$$

где A_{cp} – среднее значение, входного сигнала, Ом, мВ, В;

$A_{табл}$ – табличное значение входного сигнала, соответствующее данной температуре (приложение Е), Ом, мВ, В;

N – нормирующее значение, Ом, мВ, В.

В качестве нормирующего значения принимается:

- для измерителей работающих с термопреобразователями сопротивления – разность сопротивлений соответствующих началу и концу диапазона измерений;

- для измерителей работающих с термоэлектрическими преобразователями – разность верхнего и нижнего предельных значений входного сигнала, если его нулевое значение находится на краю диапазона измерения входного сигнала или вне его и сумма абсолютных предельных значений входного сигнала, если его нулевое значение находится внутри диапазона измерения;

- для измерителей работающих с потенциальным или токовым входным сигналом – диапазон изменения входного сигнала.

3.13 Вариация входного сигнала не превышает 0,8 предела допускаемой приведенной основной погрешности.

3.14 Предел допускаемой основной погрешности срабатывания регулирующего устройства не превышает предела допускаемой основной погрешности измерения температуры.

3.15 Предел допускаемой дополнительной погрешности срабатывания регулирующего устройства, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, от нормальной до любой в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности срабатывания регулирующего устройства.

3.16 Предел допускаемой дополнительной погрешности срабатывания регулирующего устройства, вызванной изменением напряжения питания от номинального до любого в пределах рабочих условий применения, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности срабатывания регулирующего устройства.

3.17 Значения зоны возврата регулирующего устройства не превышает предела допускаемой основной погрешности срабатывания регулирующего устройства.

Инд. № подл	Подп. и дата
Взам. Инв №	И. №
Инд. №	Подп. и дата

СДФИ 405500.001 РЭ					Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	6

3.18 Количество выходных каналов - 2.

3.19 Релейный выход (авария) обеспечивает подключение выходных устройств напряжением 220 В и током до 1 А на активную нагрузку.

Управляющий выход (выход подключения исполнительного элемента) обеспечивает подключение выходных устройств напряжением 220 В и током до 0,1 А на активную нагрузку. Схемы подключения приведены на рис.6.

3.20 Задание порогов срабатывания выходных реле осуществляется с клавиатуры измерителей.

3.21 Диапазон задания порога срабатывания соответствует диапазону измерения измерителей.

3.22 Измерители обеспечивают включение-выключение внешних устройств по достижении заданных значений - пороговое регулирование.

3.23 Измерители вырабатывают импульсный сигнал для управления внешним устройством - ПИД регулирование с периодом 5 секунд.

3.24 Длительность управляющего импульса определяется по формуле

$$T_i = K_n \cdot E + \frac{\int E dt}{K_i} + K_d \cdot DE; \quad (2)$$

где K_n - пропорциональный коэффициент;

E - текущая ошибка измеряемой величины;

K_i - интегральный коэффициент;

DE - изменение ошибки за установленный период времени.

K_d - дифференциальный коэффициент;

3.25 Введение коэффициентов K_n , K_i , K_d осуществляется с клавиатуры измерителей. Диапазон изменения коэффициентов - 0 - 999.

3.26 Время установления рабочего режима после включения измерителей - 15 минут. Измерители являются приборами непрерывного действия.

3.27 Измерители работоспособны в диапазоне температур от плюс 5 до плюс 50 °С.

3.28 Измерители устойчивы к воздействию относительной влажности окружающей среды 80 % при 35 °С без конденсации влаги.

3.29 Дополнительная погрешность измерения, вызванная изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С в рабочем диапазоне температур, не превышает 0,5 предела приведенной основной погрешности.

3.30 Дополнительная погрешность измерения, вызванная изменением напряжения питания, не превышает 0,5 предела приведенной основной погрешности.

Изн	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СДФИ 405500.001 РЭ	Лист
						7
Изн.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв.№	г.	Подп. и дата	

3.31 По устойчивости к механическим воздействиям измерители соответствуют исполнению N2 по ГОСТ 12997.

3.32 Дополнительная погрешность измерения, вызванная воздействием вибрации по группе N2 ГОСТ 12997, не превышает 0,5 предела приведенной основной погрешности.

3.33 Дополнительная погрешность, вызванная воздействием постоянных магнитных полей и переменных полей сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м не превышает 0,5 предела приведенной основной погрешности.

3.34 Измерители предназначены для работы при атмосферном давлении от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.) и соответствуют группе P1 по ГОСТ 12997.

3.35 Измерители в транспортной таре выдерживают воздействия температуры окружающего воздуха от минус 55 до плюс 70 °С, относительной влажности 100 % при 40 °С.

3.36 Измерители в транспортной таре выдерживают воздействие следующих механических нагрузок, действующих в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком «Верх»:

- вибрации по группе N2 по ГОСТ 12997;

3.37 Степень защиты измерителей IP-40 по ГОСТ 14254.

3.38 Габаритные размеры соответствуют приложению В.

3.39 Масса не превышает 0,6 кг.

3.40 Средний срок службы измерителей не менее 12 лет.

3.41 Средняя наработка на отказ измерителей составляет 45000ч.

3.42 Средняя наработка на отказ измерителей устанавливается для следующих условий:

- относительная влажность от 40 до 80 %;
- температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 50 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- напряжение питания по п. 1.2.1;
- внешние электрические и магнитные поля отсутствуют;
- вибрация, удары - отсутствуют.

3.43 Измерители соответствуют требованиям «Общесоюзные нормы допускаемых промышленных радиопомех (Нормы 1-72 - 9-72)».

3.44 По способу защиты от поражения электрическим током измерители относятся к классу II по ГОСТ 26104.

Инд.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инд.№	л.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СДФИ 405500.001 РЭ	Лист
						8

4 Состав измерителя

4.1 В состав измерителя входят:

- 1- плата входного усилителя;
- 2- плата индикации;
- 3- корпус;
- 4- передняя панель;
- 5- задняя крышка;
- 6- датчик температуры свободных концов (для ПИР-001/2).

5 Устройство и работа

5.1 Принцип действия измерителей основан на нормировании входного сигнала, получаемого от первичных преобразователей, обработка его и отображение информации о текущей величине измеряемого параметра и отклонениях её от заданной на индикаторах измерителя.

5.2 Сигнал от первичного преобразователя поступает на вход измерителя и подается на дифференциальный усилитель, где происходит основное усиление сигнала и заложены регулировки верхнего и нижнего порогов сигнала.

5.3 При использовании в качестве первичного преобразователя термопреобразователей сопротивления дополнительно включается генератор тока.

5.4 Для компенсации температуры свободных концов (для ПИР-001/2) используется датчик температуры свободных концов, изготовленный на базе микросхемы LM 235Z. Датчик калибруется совместно с измерителем, поэтому замена его требует дополнительной калибровки и производится только на предприятии изготовителе. В случае необходимости допускается удлинение кабеля датчика до 150 м.

5.5 Усиленный сигнал от первичного преобразователя и сигнал от датчика температуры свободных концов (для ПИР-001/2) подаются на процессор.



Процессор производит расчет измеряемой величины и вывод ее на индикаторы измерителя. Клавиатура позволяет обеспечить ввод значения величины регулирования, необходимых порогов и коэффициентов ПИД или порогового регулирования. Алгоритм задания значений измеряемой величины и коэффициентов приведен в приложении В.

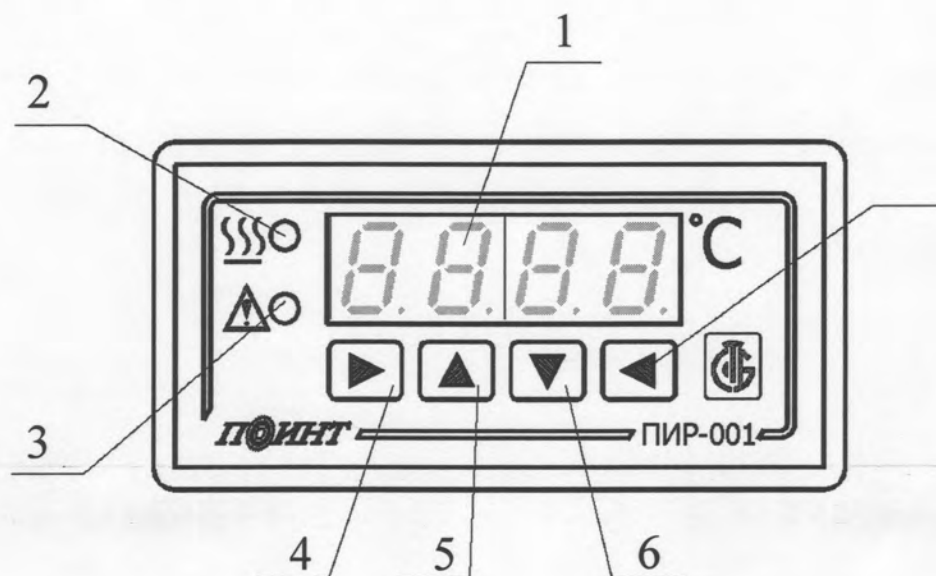
Инд.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инд.№	г.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СДФИ 405500.001 РЭ	Лист
						9

5.6 Для модели ПИР-001 на плате индикации устанавливаются:

- четырехразрядный индикатор текущего значения измеряемой величины;

- индикаторы  ,  ;
- клавиатура из четырех кнопок управления.





- 1 - четырехразрядный индикатор текущего значения измеряемой величины;
- 2 - светодиод  - горит при включении внешнего нагревателя;
- 3 - светодиод  - загорается при достижении значения, заданного по аварийному каналу (авария);
- 4, 5, 6, 7 - кнопки управления;

Рисунок 1 - Расположение индикаторов и кнопок управления на передней панели измерителей.

5.7 На плате входного усилителя расположен источник питания, состоящий из фильтров, входного предохранителя, трансформатора, диодного моста и стабилизатора напряжения на 5 В.

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв.М. л.	Подп. и дата

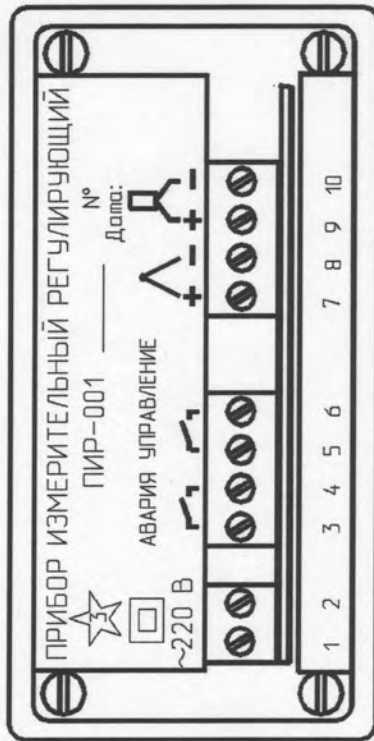
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

СДФИ 405500.001 РЭ

Лист
10

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № л.	Подп. и дата

5.8 Внешний вид задней крышки



7-8 - контакты для подключения термопары
 9-10 - датчик измерения температуры свободных
 концов термопар.

Рисунок 2 - Входной преобразователь - термопара.

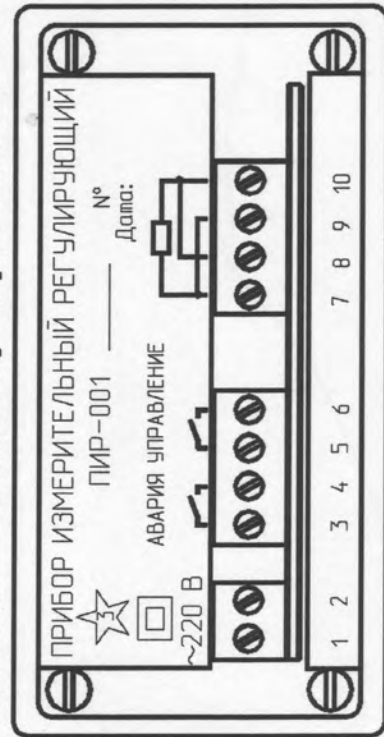


Рисунок 3 - Входной преобразователь
 термосопротивление

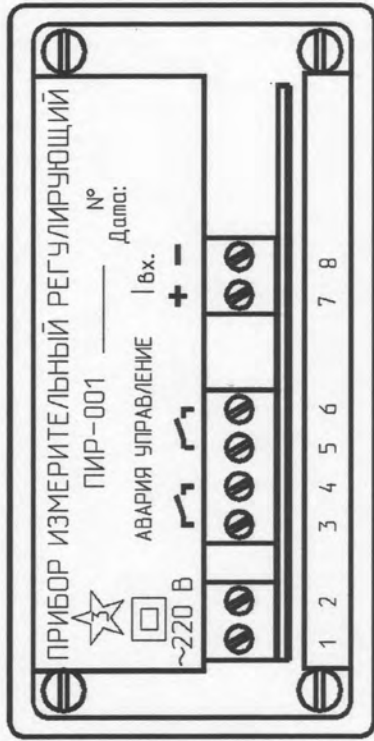


Рисунок 4 - Токовый вход

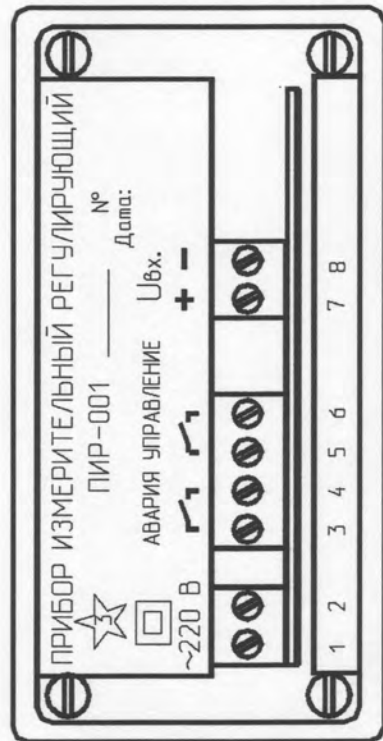


Рисунок 5 - Потенциальный вход

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

5.9 Корпус измерителя - литой каркас с пазами для установки плат. На корпус устанавливаются передняя панель и задняя крышка.

5.10 Измерители устанавливаются в щит. Установочные и присоединительные размеры приведены в приложении Б.

5.11 Внешнее подключение измерителей осуществляется с помощью клеммников AMP (под винт), впаянных в плату входного усилителя и разъема DB-9F.

5.12 Схема подключения внешнего управляющего устройства приведена на рисунке 6.

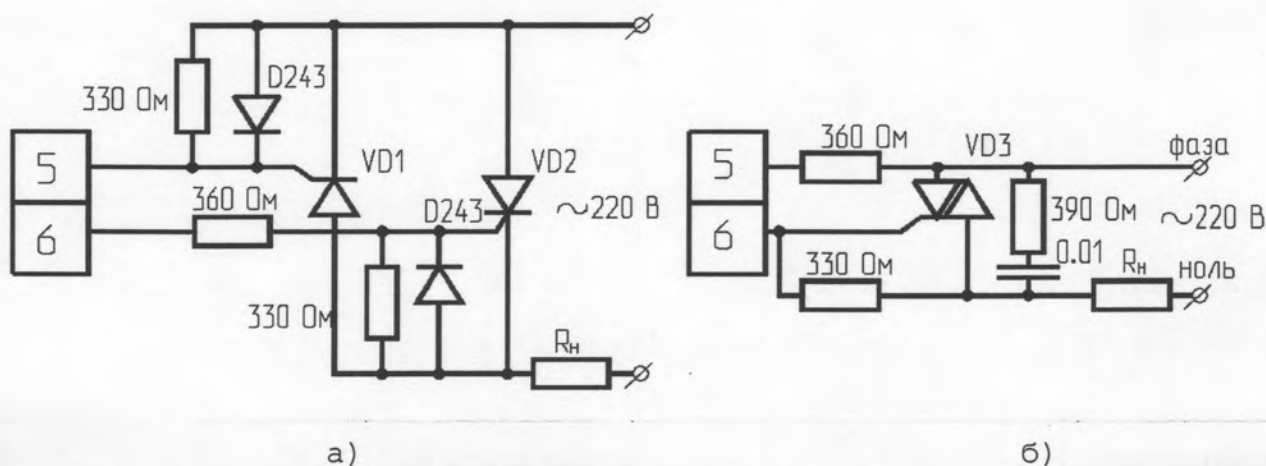


Рисунок 6 - Управление внешним устройством.

Тиристоры VD 1, VD 2 (а) и симистор VD 3 (б) выбираются в зависимости от мощности внешнего устройства.

5.13 таблицы показаний измерителей в зависимости от типа входного преобразователя приведены в приложении Е.

Инв.№ подл	Подп. и дата
Взам. Инв №	Подп. и дата
Инв.№ л.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

СДФИ 405500.001 РЭ

Лист

12

6 Маркировка и пломбирование

6.1 На измерителях должны быть нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия изготовителя;
- тип измерителя;
- знак государственного реестра по СТБ 8001;
- месяц и год выпуска, порядковый номер по системе предприятия-изготовителя.

6.2 Для обеспечения нормальной работы в соответствии с требованиями технических условий на измерители, последние должны быть опломбированы.

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв.№ зл.	Подп. и дата	Инв.№ подл	Лист	13

8 Порядок установки

8.1 Место установки измерителей должно обеспечивать их защиту от случайных толчков и ударов.

8.2 Не рекомендуется производить монтаж измерителей вблизи установок, создающих сильные магнитные поля.

8.3 Измерители устанавливаются во взрывобезопасных помещениях.

8.4 Входные, выходные и питающие провода должны быть отделены друг от друга и не должны прокладываться параллельно.

8.5 В измерителях ПИР-001/2 для измерения температуры свободных концов термопар используется выносной датчик, который следует размещать в непосредственной близости от места соединения термопар с соединительными проводами.

Длину кабеля датчика температуры можно увеличить до 150 м используя для этой цели витой или экранированный кабель с сечением проводов не менее 0,2 мм².

8.6 Провода соединяющие термопары с измерителем должны быть выполнены в виде витого или экранированного кабеля с сечением проводов не менее 0,2 мм².

8.9 Внешний предохранитель цепи питания не должен превышать значения 125 мА.

8.10 Для предохранения внутренних оптореле от перегрузок в случае короткого замыкания в цепи нагрузки, она (нагрузка) должна быть включена через предохранитель, рассчитанный на максимальный ток реле (1 А) в цепи Авария и 100 мА в цепи управления.

8.11 Правильность выбора коэффициентов K_p , K_i , K_d может быть проверена при записи процесса вхождения в режим для замкнутого контура регулирования.

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв.№	л.	Подп. и дата	СДФИ 405500.001 РЭ					Лист
						Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	15

9 Техническое обслуживание

9.1 Эксплуатационный надзор за работой измерителей производится лицами, за которыми закреплено данное оборудование.

9.2 Планово-предупредительный осмотр.

Планово-предупредительный осмотр (ППО) проводят один раз в три месяца.

Порядок ППО:

- отключить напряжение питания, снять входной сигнал;
- провести внешний осмотр измерителя, удалить с корпуса сухой ветошью пыль, грязь, влагу;
- убедиться в отсутствии механических повреждений;
- подключить измеряемую цепь, включить напряжение питания.

9.3 Плановая ревизия.

Плановую ревизию проводят один раз в год.

В программу плановой ревизии входят все пункты ППО, кроме того, проводят проверку электрической прочности изоляции, электрического сопротивления изоляции и определение основной приведенной погрешности.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. №	л.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СДФИ 405500.001 РЭ	Лист
												17

10 Правила хранения и транспортирования

10.1 Измерители в упаковке транспортируются железнодорожным и автомобильным транспортом в соответствии с правилами, действующими на каждом виде транспорта.

10.2 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 ГОСТ 15150.

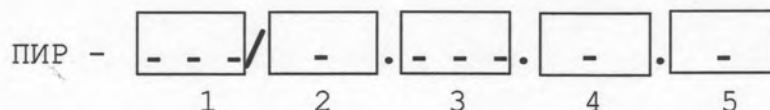
10.3 Условия хранения измерителей в транспортной таре должны соответствовать условиям хранения 3 ГОСТ 15150.

Воздух помещения, в котором хранят измерители, не должен содержать коррозионно-активных веществ.

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв.№	г.	Подп. и дата	Инв.№	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СДФИ 405500.001 РЭ		

Приложение А
(обязательное)

Схема составления условного обозначения
измерительных преобразователей ПИР



1 - модель измерителя;

Обозначение - 001 - измеритель имеет один индикатор текущего значения измеряемой величины.

2 - тип входного преобразователя

/1 - входной преобразователь - термопреобразователь сопротивления;

/2 - входной преобразователь - термопара;

/3 - измеритель с потенциальным входным сигналом 0 - 5 В;

/4 - измеритель с токовым входным сигналом 4 - 20 мА.

3 - НСХ датчика и диапазон измеряемых температур (только для измерителей, работающих с термосопротивлением и термопарой).

Входной преобразователь - термопреобразователь сопротивления.

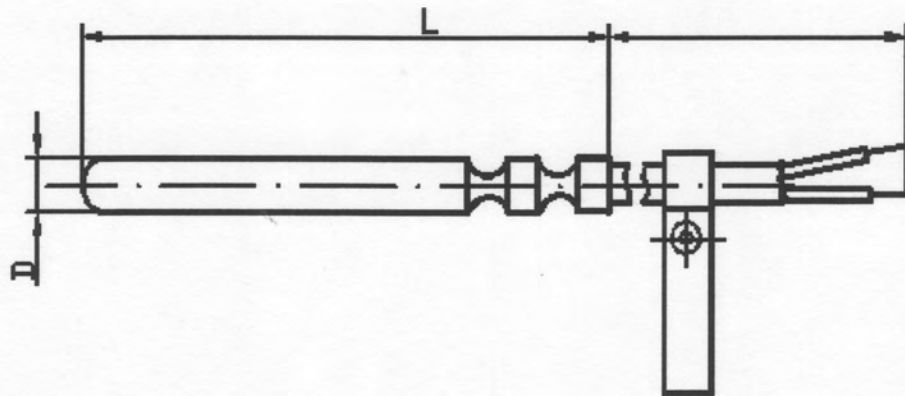
НСХ по ГОСТ 6651	Cu'50	Cu'100	Cu50	Cu100	Pt'50	Pt'100	Pt 50	Pt100	Pt500
Обозначение	01	02	03	04	05	06	07	08	09

Диапазон температур, °С	-50...+200	-50...+500	-200...+850
Обозначение	1	2	3

Возможные сочетания: 011; 021; 031; 041; 051; 052; 053; 061; 062; 063; 071; 072; 073; 081; 082; 083; 091; 092; 093.

Инв.№ подл	Подп. и дата
Взам. Инв.№	Инв.№
Инв.№	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СДФИ 405500.001 РЭ	Лист 19
-----	------	---------	-------	------	--------------------	------------



$D - 6 - 8 \text{ мм}; L - 40 - 60 \text{ мм}; L_1 - 1000 - 1200 \text{ мм}.$





Рисунок Б.2 - Датчик для измерения температуры L_1 свободных концов термопар


Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв.№ л.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
СДФИ 405500.001 РЭ				Лист
				22


Приложение В
(справочное)

Алгоритм задания значений и порогов регулирования





Функциональное назначение кнопок управления

-  - кнопка прерывания;
-  - кнопка увеличения;
-  - кнопка уменьшения;
-  - кнопка возврата.

При нажатии  измеритель переходит в режим программирования на цифровом индикаторе появляется надпись **0000**.

При нажатии  два раза индикатор переходит в режим просмотра установленных значений.

Алгоритм установки величин регулирования

1.  - вход в меню изменяемых характеристик **0000**,
2.  **0000**
3.  ...  **0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000.**

где **0000** - аварийное значение измеряемой величины,
0000 - значение измеряемой величины, которое достигается регулированием,

0000 - выбор режима регулирования - **0000** или **0000**

0000 - задание коэффициентов регулирования

Пропорциональный **0000**, интегральный **0000**, дифференциальный

0000 - для **0000** регулирования, **0000** - для **0000**

регулирования,



0000 - корректировка полинома,

0000 - установление текущего времени суток,

0000, 0000, 0000 - время выключения, включения, и


необходимость регулирования по времени в течении суток,

0000 - выход из режима задания характеристик в режим измерения.


Прохождение меню происходит по циклу при нажатии кнопки , при нажатии кнопки  можно вернуться к предыдущей величине или пройти меню в обратном порядке.





Инв.№ подл	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв.№
Инв.№	Подп. и дата
Подп. и дата	Инв.№

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СДФИ 405500.001 РЭ	Лист
						23



4. Для ввода значения нужной величины необходимо при наличии на индикаторе соответствующей надписи нажать кнопку 




 (вводится сначала целая часть числа - 3 знака.

Кнопками  и  - набирается цифра, кнопкой  - выбирается цифра), кнопкой  - возврат к предыдущей цифре.



Например: Ввести температуру регулирования **123,50 °C**.


5.  и 

 , 


6. 



7.  или  в зависимости от цифры





8. 




9.  или 





10. 




11.  или 





12. 


 (вводится дробная часть числа, аналогично целой)


13.  или 




14. 














15.  или 




Таким образом выбрано значение плюс **123,50**.

16. 

 (название той величины, значение которой вводилось)

Для просмотра установленных значений необходимо нажать 2 раза кнопку  - меню просмотра -  ,  ,  , переход к следующей функции по нажатию кнопки  . Возврат к  - последовательно нажимать кнопку  . Выход в режим измерения - нажать кнопку  при наличии на индикаторе  . Через 2 с после выбора значения функции из меню на индикаторе отображается установленное значение данной функции. Например -  .

При нажатии кнопки  , для измерителей работающих с термопарами, на индикатор выводится значение температуры свободных концов на 2-3 с и затем измеритель возвращается в режим измерения.

Инв.№ подл	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв.№
л.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

СДФИ 405500.001 РЭ

Лист

24

Приложение Е
(обязательное)

Таблицы показаний измерителя в зависимости от типа входного преобразователя.

Таблица Е.1 - Термопреобразователи сопротивления медные

Значение температуры, °С	Сопротивление термопреобразователя, Ом ГОСТ 6651			
	Cu'50	Cu'100	Cu50	Cu100
-50	39,22	78,45	39,34	78,69
0	50,00	100,00	50,00	100,00
50	60,69	121,39	60,65	121,31
100	71,39	142,78	71,31	142,62
150	82,08	164,16	81,96	163,92
180	88,50	177,00	88,35	176,71
200	92,80	185,60	92,60	185,20

Таблица Е.2 - Термопреобразователи сопротивления платиновые

Значение температуры, °С	Сопротивление термопреобразователя, Ом ГОСТ 6651				
	Pt'50	Pt'100	Pt50	Pt100	Pt500
-200	8,65	17,30	9,26	18,52	92,6
-150	19,39	38,78	19,86	39,72	198,6
-100	29,82	59,64	30,13	60,26	301,3
-50	40,00	80,00	40,15	80,31	401,5
0	50,00	100,00	50,00	100,00	500,0
50	59,85	119,70	59,70	119,40	597,0
100	69,55	139,11	69,25	138,51	692,5
150	79,11	158,23	78,66	157,33	786,6
200	88,52	177,05	87,93	175,86	879,3
300	106,91	213,83	106,02	212,05	1060,2
400	124,72	249,44	123,54	247,09	1235,4
500	141,94	283,89	140,49	280,98	1404,9
600	158,58	317,17	156,85	313,71	1568,5
700	174,56	349,12	172,64	345,28	1726,4
800	190,01	380,02	187,85	375,70	1878,5
850	197,51	395,03	195,24	390,48	1952,4

Инв.№ подл	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв.№
Л.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СДФИ 405500.001 РЭ	Лист
						25

Таблица Е.3 - Термопары хромель-копелевые ХК(L)

Значение $t_{скр}, ^\circ C$	Значение т.э.д.с, мВ ГОСТ 3044				
	0	14,561	31,491	49,107	66,442
	Значения, индицируемые измерителем.				
0	0	200	400	600	800
15		212	411	611	812
16		213	412	612	812
17		214	412	612	813
18		214	413	613	814
19		215	414	614	814
20		216	415	615	815
21		217	415	615	816
22		218	416	616	817
23		218	417	617	817
24		219	418	618	818
25		220	418	618	819
38		231	428	628	830
39		232	429	629	830
40		232	430	630	831
41		233	431	630	832
42		234	431	631	833
48		239	436	636	838
49		240	437	637	839
50		241	438	637	839
51		242	438	638	840
52		242	439	639	841

Таблица Е.4 - Термопары железо-константановые ЖК(J)

Значение $t_{скр}, ^\circ C$	Значение т.э.д.с, мВ ГОСТ 3044				
	0	5.269	16.327	27.393	39.132
	Значения, индицируемые измерителем.				
0	0	100	300	500	700
15		114	314	514	712
16		115	315	515	713
17		116	316	515	714
18		117	317	516	715
19		118	318	517	716
20		119	318	518	716
21		120	319	519	717
22		121	320	520	718
23		122	321	521	719
24		122	322	522	720
25		123	323	523	720
38		136	335	535	731
39		137	336	536	732
40		138	337	537	733
41		139	338	538	734
42		140	339	538	735
48		145	345	544	740
49		146	346	545	740
50		147	347	546	741
51		148	348	547	742
52		149	349	548	743

Подп. и дата
л.
Инв.№
Взам. Инв №
Подп. и дата
Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

СДФИ 405500.001 РЭ

Лист

26

Таблица Е.5 -Термопары хромель-алюмелевые ХА (К)

Значение $t_{ск}, ^\circ C$	Значение т.э.д.с, мВ ГОСТ 3044				
	0	12,209	24,905	37,326	48,838
	Значения, индицируемые измерителем.				
0	0	300	600	900	1200
15		314	614	915	1217
16		315	615	916	1218
17		316	616	917	1219
18		317	617	918	1220
19		318	618	919	1221
20		319	619	920	1222
21		320	620	921	1223
22		321	621	922	1224
23		322	622	923	1225
24		323	623	924	1226
25		324	624	925	1227
38		337	636	938	1242
39		338	637	939	1244
40		339	638	941	1245
41		340	639	942	1246
42		341	640	943	1247
48		347	646	949	1254
49		348	647	950	1255
50		349	648	951	1256
51		350	649	952	1257
52		351	650	953	1259

Таблица Е.6 - Термопары хромель-константановые ХК(Е)

Значение $t_{ск}, ^\circ C$	Значение т.э.д.с, мВ ГОСТ 3044				
	0	6,319	21,036	37,005	53,112
	Значения, индицируемые измерителем.				
0	0	100	300	500	700
15		113	311	511	711
16		114	312	512	712
17		115	313	513	713
18		116	314	513	713
19		117	315	514	714
20		118	315	515	715
21		118	316	516	716
22		119	317	516	717
23		120	318	517	717
24		121	318	518	718
25		122	319	519	719
38		133	329	528	729
39		134	330	529	730
40		135	331	530	730
41		136	332	531	731
42		137	333	531	732
48		142	337	536	737
49		143	338	537	738
50		144	339	538	738
51		145	340	538	739
52		146	340	539	740

Подп. и дата
л.
Инв.№
Взам. Инв №
Подп. и дата
Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

СДФИ 405500.001 РЭ

Лист

27

Таблица Е.7 - Термопары никросил-нисилловые НН (N)

Значение $t_{ск}, ^\circ C$	Значение т.э.д.с, мВ ГОСТ 3044				
	0	9,341	20,613	32,371	43,846
	Значения, индицируемые измерителем.				
0	0	300	600	900	1200
15		311	610	910	1211
16		312	611	911	1211
17		313	611	911	1212
18		313	612	912	1213
19		314	613	913	1213
20		315	614	914	1214
21		316	614	914	1215
22		316	615	915	1216
23		317	616	916	1216
24		318	616	916	1217
25		319	617	917	1218
38		328	626	926	1227
39		329	627	927	1228
40		330	627	927	1229
41		331	628	928	1229
42		331	629	929	1230
48		336	633	933	1235
49		337	634	934	1235
50		337	635	934	1236
51		338	635	935	1237
52		339	636	936	1238

Таблица Е.8 - Входной сигнал 0 - 5 В

Значение входного сигнала, В	0	1	2	3	4	5
Показания индикатора от заданного предельного значения измеряемой физической величины, %	0.000	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0

Таблица Е.9 - Входной сигнал 4 - 20 мА

Значение входного сигнала, мА	4	8	12	16	20
Показания индикатора от заданного предельного значения измеряемой физической величины, %	0.000	25.00	50.00	75.00	100.0

Подп. и дата
л.
Инв.№
Взам. Инв №
Подп. и дата
Инв.№ подл

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	СДФИ 405500.001 РЭ	Лист
						28

Приложение Ж
(обязательное)

Алгоритм проведения коррекции показаний

нажатая кнопка



информация на индикаторе

0000

0000

0000

0000

0000

0000

0000

0000

(число, изменяющееся при изменении входного сигнала).

Необходимо установить входной сигнал, соответствующий известной величине измеряемого параметра 0000 (≥ 0).



0000

0000

вводим значение 0000

кнопками , и

аналогично приложению В

0000

(число, изменяющееся при изменении входного сигнала).

Необходимо установить входной сигнал соответствующий известной величине измеряемого параметра 0000 (≥ 0).



0000

0000

вводим значение 0000,

аналогично 0000

0000

0000

вход в режим измерения.

Инв.№ подл	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв.№
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

СДФИ 405500.001 РЭ

Лист

29