

Астана +7(7172)727-132, 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
Россия, Казахстан и другие страны ТС доставка в любой город
Единый адрес: vbr@nt-rt.ru
Веб-сайт: <http://vibrator.nt-rt.ru>

ПРИБОР ОДНОКАНАЛЬНЫЙ ПАНЕЛЬНЫЙ Ф1775-АД

Руководство по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	3
2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	3
3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
4. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ.....	4
4.1 Назначение.	4
4.3 Технические характеристики.	6
4.4 Устройство и работа прибора.	12
4.4.1 Функциональная схема прибора.....	12
4.4.2 Работа прибора.	13
4.4.3 Измерение входных сигналов.....	17
4.4.4 Задание уставок.....	18
4.4.5 Задание шкалы.	19
4.4.6 Управление прибором в системах управления и контроля... ..	20
5. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПРИБОРА.....	30
6. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ	41
7. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	43
8. ПОВЕРКА ПРИБОРА.	44
10. МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА.....	56
11. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	57

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения технических характеристик, устройства, принципа действия и правил эксплуатации одноканального панельного прибора Ф1775-АД.

1. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 12.2.007.0. Изделия электротехнические. Требования безопасности.

ГОСТ 14254. Изделия электротехнические. Оболочки. Степени защиты. Обозначения. Методы испытаний.

ГОСТ 22261. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ Р 8.585 Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ Р 8.625 Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытания.

ГОСТ Р 50746. Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51318.22. Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.

ОПБ – 88/97. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем руководстве по эксплуатации применяются термины, приведенные ниже:

ТС - термопреобразователь сопротивления.

ТП - термопара.

УИ – узел измерительный.

МК – микроконтроллер.

ИНД - узел управления индикацией.

ИЦ - индикация цифровая.

ИДА - индикация дискретно-аналоговая.

УР - узел реле.

КН - кнопки ручного управления.

УП - узел питания.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

3.1 Приборы в части защиты человека от поражения электрическим током относятся к классу III ГОСТ 12.2.007.0.

3.2 По безопасности элементов атомных станций приборы относятся к классу ЗН по ОПБ –88/97(для приборов атомного исполнения).

3.3 Степень защиты корпусов приборов по ГОСТ 14254 - IP20.

3.4 В соответствии с требованиями пожарной безопасности корпуса приборов выполнены из трудногорючего материала, который не воспламеняется и не поддерживает горение.

3.5 К работе с приборами допускаются лица, ознакомившиеся с руководством по эксплуатации, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.6 Все подключения к соединителю на задней панели прибора необходимо производить при выключенном питании.

4. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ

4.1 Назначение.

Одноканальный панельный прибор Ф1775 - АД (в дальнейшем - прибор), предназначен для измерения электрических сигналов постоянного напряжения, постоянного тока, а также температуры с помощью термопреобразователей сопротивления (ТС) и термопар (ТП) и контроля выхода их значений за установленные пределы.

Прибор как индивидуально, так и в составе систем измерения и управления может применяться в атомной энергетике, нефтяной, газовой, химической промышленности, а также в других отраслях, где необходимы измерение и контроль параметров объекта.

Прибор обеспечивает:

1) измерение напряжения U и силы постоянного тока I , в различных диапазонах измерения;

2) измерение сигналов от термопреобразователей сопротивления ТС различного типа, подключенных по трёх- или четырёхпроводной линии связи;

3) измерение сигналов от термопар ТП различного типа с автоматической компенсацией температуры свободных концов термопар;

4) конфигурирование входа прибора на любой из указанных видов входного сигнала и диапазонов измерения;

5) задание начала и конца шкалы;

6) задание уставок;

7) цифровую и дискретно-аналоговую индикацию результатов измерений и уставок (в зависимости от исполнения);

8) обмен данными с ЭВМ по интерфейсам RS-232 и RS-485.

Использование двухпроводного интерфейса RS-485 позволяет включать прибор в состав систем измерения и управления совместно с другими приборами, управляемыми от одного компьютера, с общей длиной линии связи между приборами и компьютером до 1,2 км.

4.2 Условия эксплуатации

4.2.1 Нормальные условия применения прибора по ГОСТ 22261:

температура окружающего воздуха (20±5) °С;

относительная влажность окружающего воздуха (30 – 80)%;

атмосферное давление (84 – 106,7) кПа или (630 – 795) мм рт. ст.

4.2.2 Рабочие условия применения:

а) в части воздействия климатических факторов – в соответствии с требованиями группы ТМ 4.1 по ГОСТ 15150 в условиях атмосферы типа II:

температура окружающего воздуха (в расширенном диапазоне) от +5 до +50 °С;

относительная влажность до 80 % при 25 °С;

атмосферное давление (84 – 106,7) кПа или (630 – 800) мм рт. ст.

б) в части воздействия механических факторов прибор соответствует:

по вибрациям и ударам – требованиям группы М38 по ГОСТ 17516.1;

по сейсмостойкости - категории сейсмостойкости II по НП-031-01.

4.2.3 Условия электромагнитной совместимости:

радиопомехи от приборов соответствуют требованиям класса Б по ГОСТ Р 51318.22;

по устойчивости к помехам приборы отвечают требованиям, предъявляемым к группе исполнения III по ГОСТ Р 50746; критерий качества функционирования – В.

4.3 Технические характеристики.

4.3.1 Прибор имеет модификации, обозначаемые следующим образом:

Ф1775. X – АД – XX – XX – X

Исполнение

- 1 – горизонтальное с дискретно-аналоговой и цифровой индикацией;
- 2 – вертикальное с дискретно-аналоговой и цифровой индикацией;
- 3 – горизонтальное с цифровой индикацией.

Напряжение питания

- 01 – 12 В;
- 02 – 24 В;
- 03 – 220 В.

Питание внешних датчиков

- 00 – отсутствует;
- 01 – 24 В;
- 02 – 36 В.

Цвет индикации

- 1 – красный;
- 2 – зеленый.

Примечание: модификация прибора с напряжением питания 220В источником питания внешних датчиков не комплектуется.

4.3.2 Прибор обеспечивает измерение сигналов постоянного напряжения в соответствии с табл.1.

Таблица 1

Диапазон измерений мВ	Основная приведенная погрешность %	Дискретность мВ
от -50 до +50	$\pm 0,2$	0,01
от -100 до +100	$\pm 0,2$	0,01
от -500 до +500	$\pm 0,2$	0,1
от -1000 до +1000	$\pm 0,1$	0,1
от - 5000 до + 5000	$\pm 0,1$	1
от - 10000 до + 10000	$\pm 0,1$	1

4.3.3 Прибор обеспечивает измерение сигналов постоянного тока в соответствии с табл.2.

Таблица 2

Диапазон измерений мА	Основная приведенная погрешность %	Дискретность мкА
от 0 до 5		1
от 0 до 20		10
от 4 до 20	$\pm 0,25$	10
от -5 до +5		1
от -20 до +20		10

4.3.4 Прибор обеспечивает измерение сигналов от ТС в соответствии с табл.3.

Таблица 3

Тип ТС	Диапазон измерений, °С	Предел допускаемой основной приведённой погрешности, %	Дискретность, °С
50М 50П, Pt50 100П, Pt100	от - 50 до 200 от -100 до 600 от -200 до 600	±0,25	0,1
<p>Примечания:</p> <p>1) при эксплуатации обеспечивается применение ТС типа:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 50М с температурным коэффициентом $\alpha = 0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$ (по ГОСТ Р 8.625-2006); – 50М с номинальным значением отношения сопротивлений равным $W_{100} = 1,4260$ (по ГОСТ 6651-94) <p>2) при эксплуатации обеспечивается установка других значений нижней и верхней границ диапазонов измерений, при этом для диапазона с разностью между границами до 100 °С основная приведенная погрешность не более ±0,5 %, с разностью до 50 °С – не более ±1 %.</p>			

4.3.5 Прибор обеспечивает измерение сигналов от ТП в соответствии с табл.4.

Таблица 4

Тип ТП	Диапазон измерений, °С	Предел допускаемой основной приведённой погрешности, %	Дискретность, °С
К L	от -100 до 1300 от -100 до 800	±0,5	1 0,1
<p>Примечание: при эксплуатации обеспечивается установка других значений нижней и верхней границ диапазонов измерений с разностью между границами не менее 400 °С.</p>			

4.3.6 Прибор обеспечивает установку и измерение входных сигналов в соответствии с п. 4.1 в диапазонах измерения в соответствии с табл.1-4.

4.3.7 Характеристики прибора.

- 1) Предел допускаемого значения основной приведенной погрешности на диапазонах измерения приведен в табл. 1-4.
- 2) Предел допускаемого изменения погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах от 5 до 50 °С на каждые 10 °С не более половины значений, указанных в табл.1 – 4.
- 3) Входное сопротивление при измерении постоянного напряжения не менее 10 МОм (для диапазонов ± 5 В и ± 10 В не менее 1МОм).
- 4) Входное сопротивление при измерении постоянного тока не более 20 Ом.
- 5) Значение тока возбуждения при измерении от ТС не более 0,9 мА.
- 6) Вход прибора дифференциальный и обеспечивает гальваническую развязку от цепей питания и корпуса.
- 7) Подавление помех общего и нормального вида не менее 60 дБ.
- 8) Предельная величина входных сигналов, подаваемых на вход прибора:
постоянных напряжений ± 20 В;
постоянных токов ± 40 мА.
- 9) Общее сопротивление двухпроводной линии для подключения ТП – не более 100 Ом.
- 10) Сопротивление каждой из линий для подключения ТС – не более 15 Ом.
- 11) Время измерения не более 100 мс.

4.3.8 К результату измерения может быть применена обработка в виде, например, операции извлечения квадратного корня.

4.3.9 Прибор обеспечивает цифровую индикацию результатов измерений в единицах измеряемых физических величин, выполняемую в виде 4 цифр со знаком и фиксированной запятой, и дискретно–аналоговую индикацию, выполняемую в виде 30 светодиодов для исполнения Ф1775.1 и в виде 20 светодиодов для исполнения Ф1775.2.

4.3.10 Число уставок сигнализации до 2 (устанавливается при конфигурировании режимов работы).

Диапазон и дискретность установки уставок соответствуют диапазонам измерений, приведенным в табл.1-4.

Каждая из уставок может быть установлена:

на снижение или превышение результата измерения относительно уставки; с гистерезисом на снятие сигнала при возврате результата измерения в норму. Установка и изменение вида уставок проводятся с помощью органов управления прибора.

4.3.11 Число реле сигнализации – 2; контакты реле выводятся на внешний соединитель прибора.

4.3.12 Характеристики реле сигнализации:

максимальный коммутируемый ток:

2,0 А при напряжении 250 В переменного тока;

2,0 А при напряжении 50 В постоянного тока;

0,3 А при напряжении 250 В постоянного тока;

время переключения 10 мс;

контакты реле – переключающие.

4.3.13 Для ручного управления прибором имеются четыре кнопки на передней панели.

4.3.14 Прибор обеспечивает работу под управлением компьютера системы управления по интерфейсам RS-232 и RS-485.

4.3.15 Питание прибора осуществляется переменным напряжением частотой (50 ± 3) Гц или постоянным напряжением (только модификации с напряжением питания 12В и 24В). Обозначение исполнений прибора по величине напряжения питания в соответствии с п.4.3.1 приведено в табл.5.

Таблица 5

Обозначение исполнений	Напряжение питания В
Ф1775.Х-АД-01-ХХ	+10% 12 -15%
Ф1775.Х-АД-02-ХХ	+10% 24 -15%
Ф1775.Х-АД-03-00	+10% ~220 -15%

4.3.16 Прибор обеспечивает питание внешних датчиков. Обозначение исполнений прибора по величине выходного постоянного напряжения питания приведено в табл.6.

Таблица 6

Обозначение исполнений	Напряжение источника, В
Ф1775.Х-АД-ХХ-00	без источника
Ф1775.Х-АД-ХХ-01	24 В $\pm 3\%$ ($I_{\max}=70$ мА)
Ф1775.Х-АД-ХХ-02	36 В $\pm 3\%$ ($I_{\max}=50$ мА)

4.3.17 Потребляемая мощность не более 5 ВА.

4.3.18 Масса прибора не более 0,5 кг.

4.3.19 Габаритные размеры 96 x 48 x 131 мм.

4.4 Устройство и работа прибора

4.4.1 Функциональная схема прибора.

Функциональная схема прибора приведена на рис.1.

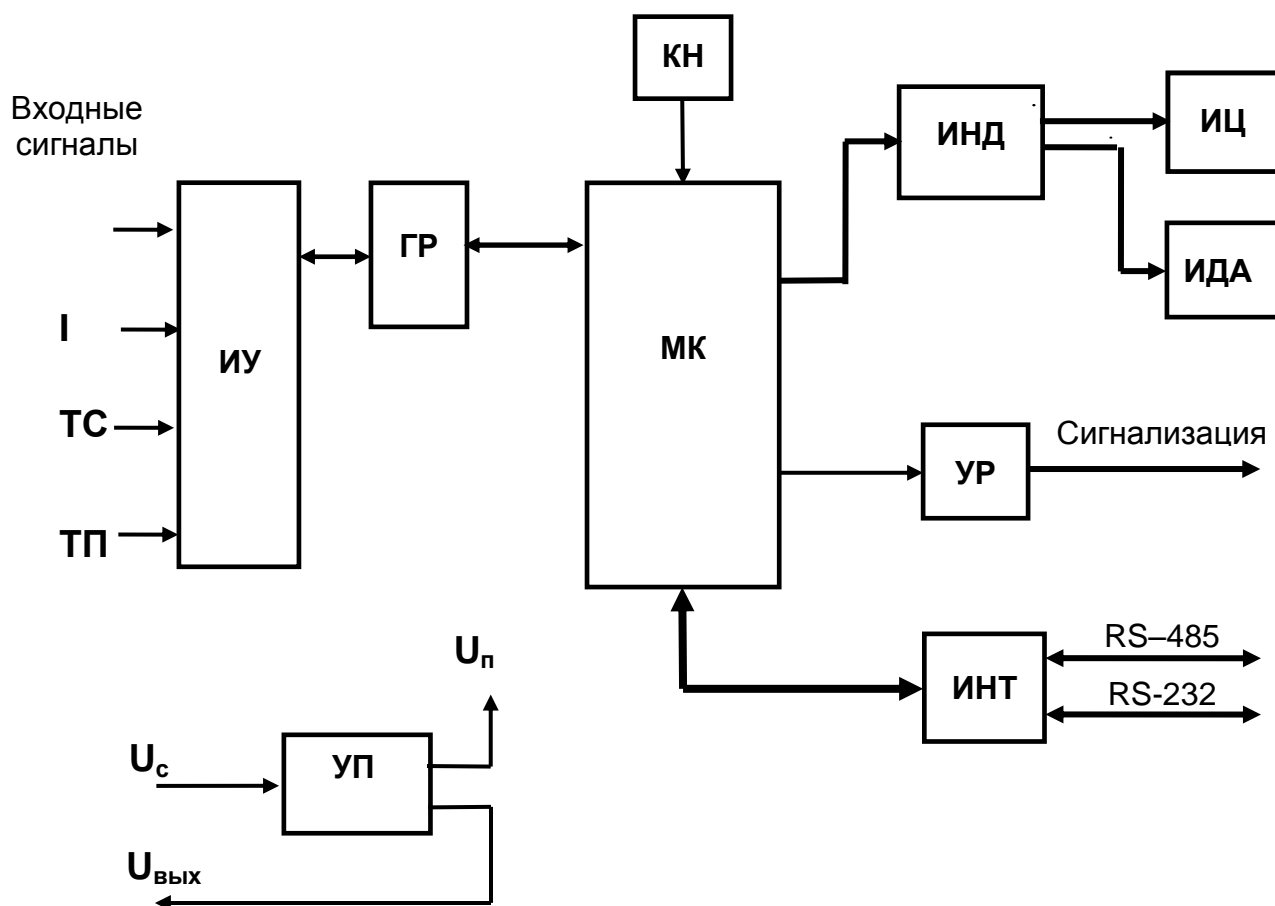


Рис.1

Функциональная схема включает в себя следующие основные узлы:

1. Измерительный узел ИУ осуществляющий аналого-цифровое преобразование сигнала.
2. Микроконтроллер МК, осуществляющий управление работой всеми узлами прибора, а также обеспечивающий хранение программы управления и всех программируемых параметров.
3. Кнопки КН, предназначенные для ручного управления прибором.

4. Узел управления индикацией ИНД, осуществляющий управление индикацией цифровой ИЦ, индикацией дискретно-аналоговой ИДА. ИЦ обеспечивает индикацию результата измерения, уставок, программируемых параметров (4 индикатора с фиксированной запятой). ИДА обеспечивает индикацию результата измерения и уставок на шкале, состоящей из 30 светодиодов (Ф1775.1) или 20 светодиодов (Ф1775.2). Два светодиода индицируют положения уставок; один светодиод (Ф1775.1) или группа светодиодов, образующая столбик (Ф1775.2), индицируют положение результата измерения относительно уставок.

5. Узел реле УР, обеспечивающий внешнюю сигнализацию при выходе результата измерения из нормы, определяемой значениями соответствующих уставок. Управление УР производится от МК.

6. Узел интерфейсный ИНТ, обеспечивающий работу прибора в последовательных интерфейсах RS-232 и RS-485 с гальванической развязкой от цепей питания прибора.

7. Гальваническая развязка ГР, обеспечивающая в сочетании с дифференциальным входом прибора необходимое качество измерений.

8. Узел питания УП, обеспечивающий гальваническую развязку от первичной сети питания U_c , питание всех узлов прибора постоянным напряжением U_n , а также питание внешних преобразователей $U_{\text{вых}}$.

4.4.2 Работа прибора.

После подключения к прибору входного сигнала и включения напряжения питания микроконтроллер МК осуществляет непрерывный опрос измерительного узла ИУ, на вход которого поступает аналоговый сигнал, при этом производится аналого-цифровое преобразование и передача данных в МК. Цикл опроса ИУ не более 100 мс.

При поставке прибора в память МК введены определенные программируемые параметры, поэтому при первоначальном включении устанавливаются следующие параметры:

- вид входного сигнала – постоянное напряжение;
- диапазон измерения ± 1000 мВ;
- значение уставок $U_1 = U_2 = +999,9$;
- уставки и реле выключены;

адрес прибора для работы по интерфейсу – 01;

скорость передачи данных 9600 бит/сек;

пароль (указан в паспорте на прибор).

После конфигурирования параметров прибора с помощью ручных органов управления введённые параметры хранятся в энергонезависимой памяти прибора и будут устанавливаться при каждом последующем включении.

При поставке прибор откалиброван на все виды и диапазоны входного сигнала.

Таким образом, после включения прибора выполняются измерения в соответствии с выбранным видом сигнала в выбранном диапазоне измерения.

На цифровой индикации отображается результат измерения в виде 4 цифр с фиксированной запятой со знаком, индицируемым для отрицательной полярности измеряемого сигнала в виде горящего светодиода перед первой цифрой результата измерения.

Для модификации Ф1775.1 на дискретно-аналоговой шкале отображаются:

результат измерения в виде одного светодиода зеленого или красного цвета в зависимости от положения относительно уставок;

уставки У1 и У2 в виде горящих желтым цветом двух светодиодов (только, если выбраны типы уставок и заданы их значения).

При выходе значения сигнала за значение уставки риска, указывающая положение измеряемого сигнала, изменит цвет с зеленого на красный и на лицевой панели загорится светодиод номера уставки. В случае совпадения рисков сигнала и положения уставки, риска будет перемигиваться:

зеленым и желтым цветом, если значение сигнала не превысило значение уставки;

желтым и красным цветом, если значение сигнала превысило значение уставки.

При выходе риска сигнала за риск уставки цвет риска, указывающей положение сигнала, будет красным, а риска, указывающая положение уставки, остается гореть желтым цветом. В случае, если обе уставки устанавливаются одного типа ("Больше" или "Меньше"), при совпадении рисков сигнала и первой уставки перемигивание происходит описанным выше способом, а при совпадении рисков сигнала и второй уставки перемигивание осуществляется только красным и желтым цветом.

При выходе риска сигнала за риск второй уставки, цвет риска сигнала остается красным, риска уставки горит желтым цветом.

Для модификации Ф1775.2–АД на дискретно-аналоговой шкале отображается: результат измерения в виде горящего зеленым или красным цветом столбика, в зависимости от положения относительно уставок;

уставки У1 и У2 в виде горящих желтым цветом двух светодиодов (только, если выбраны типы уставок и заданы их значения).

При выходе значения сигнала за значение уставки столбик, показывающий величину измеряемого сигнала, изменит цвет на красный и на лицевой панели загорится светодиод номера уставки. В случае совпадения последнего светодиода столбика и риска, указывающей положение уставки, риска будет перемигиваться:

зеленым и желтым цветом, если значение сигнала не превысило значение уставки, цвет столбика остается зеленым;

желтым и красным цветом, если значение сигнала превысило значение уставки, цвет столбика изменится на красный.

При выходе столбика сигнала за риск уставки, цвет столбика, указывающей величину сигнала, будет красным, а риска, указывающая положение уставки, останется гореть желтым цветом. В случае, если обе уставки устанавливаются одного типа ("Больше" или "Меньше"), при совпадении последнего светодиода столбика и первой уставки перемигивание происходит описанным выше способом, а при совпадении последнего светодиода столбика и риска второй уставки перемигивание осуществляется только красным и желтым цветом. При выходе столбика за риск второй уставки, цвет столбика остается красным, риска уставки горит желтым цветом.

При выходе за диапазон измерений, обрыве соединительных линии с датчиком, цифровая индикация результата измерений начинает мигать, при этом индицируются, соответственно, верхнее или нижнее значения диапазона измерений.

При выходе результатов измерений за значения уставок срабатывает соответствующее реле внешней сигнализации (если реле включены). Переключающие контакты реле выводятся на внешний соединитель прибора и могут быть использованы для формирования внешних сигналов (управления, сигнализации).





Прибор имеет следующие режимы работы:

режим измерений;


просмотр установленных параметров;


режим “Настройка”.

Выбор режимов осуществляется использованием следующих кнопок на лицевой панели прибора:

-  – “Ввод”;
-  – “Вверх”;
-  – “Вправо”;
-  – “Отмена”.

Вход в **режим измерений** производится автоматически после включения прибора, при этом выполняются цифровая и дискретно-аналоговая индикация результатов измерений.

Режим просмотра установленных параметров может использоваться для проверки установки параметров конфигурации прибора при эксплуатации, а также перед изменением параметров конфигурации. Переход в этот режим производится из режима измерений нажатием кнопки . В этом режиме прибор выполняет измерение и контроль параметров объекта.

Режим “Настройка” позволяет произвести установку всех параметров конфигурации прибора и их сохранение для последующей работы. Переход в режим производится из режима индикации результатов измерений путем нажатия кнопки  удержанием ее в течение 5 с. Переход непосредственно в меню настроек возможен только после ввода пароля, что исключает несанкционированное изменение конфигурации прибора. В этом режиме измерение и контроль параметров объекта контроля не производится.

Режим обеспечивает установку параметров конфигурации прибора и выполнение сервисных режимов:

- выбор вида и диапазона измерения входного сигнала;
- задание шкалы измерения;
- задание обработки;
- ввод уставок;
- установку вида уставок;

задание гистерезиса;
установку состояния реле;
установку адреса и скорости обмена прибора для работы в системе управления и контроля;
установку пароля;
проведение калибровки для всех видов и диапазонов входных сигналов;
проведение корректировки значения температуры свободных концов термопар.

Подробно **режимы просмотра установленных параметров** и **“Настройка”** рассматриваются в разделе **“Конфигурирование прибора”**.

4.4.3 Измерение входных сигналов.

Прибор обеспечивает измерение сигналов в соответствии с табл.1-4

В режиме **“Настройка”** вход прибора может быть конфигурирован на измерение любого из видов сигналов в требуемом диапазоне измерения. Прибор обеспечивают гальваническую развязку входных цепей от цепей питания и корпуса. Входные сигналы подключаются на соединитель на задней панели. Сигналы разных видов должны подключаться на соответствующие контакты соединителя, при этом в некоторых случаях необходима установка перемычек на контактах. Схема подключения входных сигналов приведена на рис.2.

Термопреобразователи сопротивления могут подключаться по трехпроводной или четырехпроводной схеме при сопротивлении каждого провода линии связи не более 15 Ом. При использовании трехпроводной схемы необходимо выполнять подключение проводами одинаковой длины, сечения и материала провода; для обеспечения метрологических характеристик рекомендуется проведение операций калибровки на месте эксплуатации с учетом линий связи, при этом разность сопротивлений проводов в линии связи не должна превышать 5 Ом. При использовании четырехпроводной схемы ограничение по разности сопротивлений проводов в линии связи отсутствует. Значение тока возбуждения через ТС не превышает 0,9 мА. При поставке прибор калибруется для четырехпроводной схемы включения ТС.

Термопары подключаются компенсационными проводами, соответствующими типу термопары.

Схема подключения аналоговых сигналов

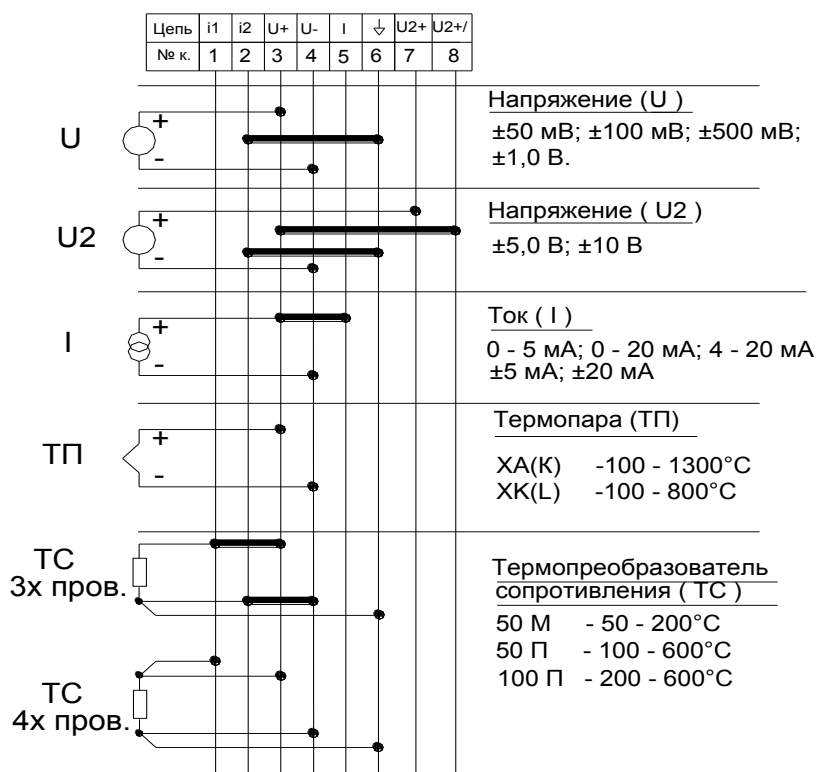


Рис.2

В приборе имеется возможность проведения в режиме “Настройка” сервисных операций калибровки. Прибор при поставке калиброван на все предусмотренные виды сигналов и диапазоны измерений. Поэтому при изменении конфигурации входа автоматически обеспечивается проведение измерений с требуемыми метрологическими характеристиками.

4.4.4 Задание уставок.

В режиме “Настройка” может быть задано до двух уставок для сравнения с текущим результатом измерения по каналу. Для уставок указываются их значения в соответствии с выбранным диапазоном измерения, тип уставки и значение гистерезиса. Если уставка не применяется, это также указывается в меню настройки.

Тип уставок может быть “Меньше” или “Больше”.

Для типа уставки “Меньше” состоянию “Норма” соответствует значение результата измерения (РИ) большее значения уставки (У): $РИ > У$. Переход в состояние “Не норма” происходит при уменьшении РИ до значений $РИ \leq У$. При обратном увеличении РИ возврат в состояние “Норма” происходит при значениях

РИ больших уставки $У$ на значение гистерезиса (Γ): $РИ \geq У + \Gamma$. Гистерезис и устав-ка задаются в одинаковых единицах измерения.

Для типа уставки “Больше” состоянию “Норма” соответствуют значение ре-зультата измерения (РИ) меньше значения уставки ($У$): $РИ < У$. Переход в со-стояние “Не норма” происходит при увеличении РИ до значений $РИ \geq У$. При об-ратном уменьшении РИ возврат в состояние “Норма” происходит при значениях РИ меньших уставки $У$ на значение гистерезиса (Γ): $РИ \leq У - \Gamma$.

Задавая, например, для уставки $У1$ тип “Меньше”, а для уставки $У2$ тип “Боль-ше” можно состояние “Норма” определить как относящееся к интервалу между ус-тавками $У1$ и $У2$. Идентификация состояния “Не норма” используется для управ-ления реле сигнализации.

Примечание:

при изменении диапазона измерения значения уставок устанавливаются равными верхнему пределу диапазона; шкала автоматически устанавливается соответствующей диапазону измерения;

при изменении шкалы значения уставок автоматически устанавливаются равными верхнему пределу шкалы.

4.4.5 Задание шкалы.

Результаты измерений могут быть представлены в виде значений физических величин с установкой диапазона изменения физической величины (начало шкалы – конец шкалы), соответствующего диапазону измерения напряжений или тока.

Начало N_L и конец N_H шкалы физической величины должны задаваться с одинаковой дискретностью, в виде знака (“+” или “-”) и 4 десятичных цифр с фиксированной запятой. Расчет значения физической величины N осуществляется по формулам:

для линейной шкалы:

$$N = N_L + (N_H - N_L) \cdot \alpha_{ex},$$

для квадратичной шкалы:

$$N = N_L + (N_H - N_L) \cdot \sqrt{\alpha_{ex}},$$

где $\alpha_{ex} = \frac{A_{ex} - A_L}{A_H - A_L};$

A_{ex} – значение входного сигнала;

A_L и A_H - начало и конец установленного диапазона измерения.

Примечание: при смене диапазона измерения функция извлечения квадратного корня автоматически отключается.

Для сигналов от ТС и ТП возможна установка требуемых пользователю диапазонов измерения в соответствии с пп.4.3.4 и 4.3.5.

4.4.6 Управление прибором в системах управления и контроля.

4.4.6.1 Интерфейс прибора.

В приборе имеется последовательный интерфейс типов RS-485 и RS-232; тип используемого интерфейса выбирается пользователем при эксплуатации; сигналы интерфейсов выведены на соединители прибора (для RS-232 – на отдельный соединитель).

Выходные сигналы интерфейсов гальванически развязаны от прибора и имеют защиту от электростатических зарядов.

Использование двухпроводного интерфейса RS-485 позволяет включать в состав системы управления до 64 приборов, управляемых от одного компьютера, с общей длиной линии связи между приборами и компьютером до 1,2 км. Управление производится от COM-порта компьютера через преобразователь интерфейсов RS-232 – RS-485, который в зависимости от его исполнения может устанавливаться в компьютер или рядом с компьютером и должен обеспечивать автоматическую двунаправленную передачу данных.

Использование интерфейса RS-232 позволяет выполнение радиальной связи длиной до 15 м между COM-портом компьютера и прибором или группой приборов (при использовании в компьютере многоканальных разветвителей COM-портов).

Скорость передачи данных, для обоих типов интерфейса, устанавливается пользователем из ряда: 4800 бит/сек, 9600 бит/сек, 19200 бит/сек, 38400 бит/сек.

При обмене данными каждый символ передается одним байтом с кодированием по стандарту ASCII.

4.4.6.2 Команды управления прибором.

Управление прибором независимо от типа интерфейса выполняется с помощью следующих команд:

1) Чтение результата измерения:

Формат команды: \$aaklr(cr).

\$ – символ чтения;

aa – адрес прибора в шестнадцатеричном виде (01...FF);

k – номер канала (для Ф1775 k = 0);

lr – код команды;

(cr) - код #13, возврат каретки.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!aa(data)(cr)

! – символ правильно принятой команды;

aa – адрес прибора в шестнадцатеричном виде (01...FF);

data – результат измерений в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой);

(cr) - код #13, возврат каретки.

Ответ прибора в случае посылки некорректных команд имеет вид: ?aa(cr).

2) Чтение конфигурации входа прибора.

Формат команды: \$aakld(cr).

ld – код команды.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!aad1d2(cr),

d1d2 – конфигурация входа прибора в виде двух шестнадцатеричных цифр, где d1 – вид входного сигнала:

напряжение (1);

ток (2);

термопара (3);

термопреобразователь сопротивления (4);

d2 – диапазон измерений.

Таблица 7

d1	d2					
	1	2	3	4	5	6
1	±50 мВ	±100 мВ	±500 мВ	±1000 мВ	±5000 мВ	±10000 мВ
2	0..5 мА	0..20 мА	4..20 мА	±5 мА	±20 мА	
3	ТП типа К -100..1300 С°	ТП типа L -100..800 С°				
4	ТС 50М -50..+200 С°	ТС 50М* -50..+200 С°	ТС 50П -100..+600 С°	ТС Pt50 -100..+600 С°	ТС 100П -200..+600 С°	
Примечание:* – с номинальным значением отношения сопротивлений равным $W_{100} = 1,4260$ (по ГОСТ 6651-94)						

3) Чтение температуры свободных концов термопар:

Формат команды: \$aakDt(cr).

Dt – код команды.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!aa(data)(cr)

где data – результат измерений в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой).

Примечание: команда должна использоваться после конфигурации входа прибора на измерение сигналов от термопар.

4) Чтение значений уставок У1, У2.

Формат команды: \$aakUXd(cr),

UXd – код команды, где X – номер уставки.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!aa(data)(cr)

где data – значение уставки в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой).

5) Чтение типа уставок У1, У2,

Формат команды: \$aakUXv(cr)

UXv – код команды, где X – номер уставки.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!aa(data)(cr)

где data - вид уставки в виде десятичного числа:

0 – выключена;

1 – уставка типа “Меньше”;

2 – уставка типа “Больше”.

6) Чтение значений гистерезиса уставок У1, У2.

Формат команды: \$aakUXg(cr)

UXg – код команды, где X – номер уставки

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!aa(data)(cr)

где data – значение гистерезиса уставки в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой).

7) Чтение режима работы реле 1 и 2:

Формат команды : \$aakUXr(cr).

UXr – код команды, где X – номер реле.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!aa(data)(cr).

где data - значение режима работы реле в виде десятичного числа:

0 – реле выключено;

1 – реле включено.

8) Чтение положения десятичной точки.

Формат команды: \$aakSp(data)(cr)

Sp - код команды

где data – положение десятичной точки в виде десятичного числа от 0 до 3.

9) Чтение значения начала шкалы.

Формат команды: \$aakSb(cr)

Sb - код команды

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!aa(data)(cr)

где data – значение начала шкалы в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой).

10) Чтение значения конца шкалы.

Формат команды: \$aakSe(cr).

Se – код команды.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!aa(data)(cr)

где data – значение конца шкалы в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой).

11) Чтение типа шкалы.

Формат команды: \$aakSv (cr),

Sv – код команды;

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!aa(data)(cr)

где data – тип шкалы в виде десятичного числа:

0 – линейная шкала;

1 – квадратичная шкала.

12) Чтение значения числа усреднений.

Формат команды: \$aakSi (cr),

Si – код команды;

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид:

!aa(data)(cr)

где data – число усреднений в виде десятичного числа (3 знака).

13) Чтение названия прибора.

Формат команды: \$aakDn(cr).

Dn – код команды.

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид:

!aaF1775(cr)

14) Запись диапазона измерения входного сигнала:

Формат команды: #aakIdd1d2 (cr),

– признак установки параметра;

Id – код команды;

d1d2 – конфигурация канала в виде двух шестнадцатиричных цифр,

где d1 – вид входного сигнала:

напряжение (1);

ток (2);

термопара (3);

термопреобразователь сопротивления (4);

d2 – диапазон измерений (см. табл. 7).

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид: !aa(cr).

15) Запись значения положения десятичной точки:

Формат команды: #aakSp(data)(cr)

Sp – код команды

data – значение положения десятичной точки в виде десятичного числа от 0 до 3.

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид: !aa(cr).

16) Запись значения начала шкалы:

Формат команды: #aakSb(data)(cr)

Sb – код команды

data – значение начала шкалы в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой).

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид: !aa(cr).

17) Запись значения конца шкалы:

Формат команды: #aakSe(data)(cr),

Se – код команды;

data – значение конца шкалы в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой).

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид: !aa(cr).

18) Запись типа шкалы:

Формат команды: #aakSv(data)(cr),

Sv – код команды

data – значение типа шкалы в виде десятичного числа:

0 – линейная шкала;

1 – квадратичная шкала.

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид: !aa(cr).

19) Запись значения числа усреднений:

Формат команды: #aakSi(data)(cr)

Si – код команды

где data – число усреднений в виде десятичного числа в диапазоне от 001 до 199 (3 знака).

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид: !aa(cr).

20) Запись типа уставок У1, У2.

Формат команды : #aakUXv(data)(cr).

UXv – код команды, где X – номер уставки;

data - значение вида уставки в виде десятичного числа:

0 – выключена;

1 – уставка типа “Меньше”;

2 – уставка типа “Больше”.

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид: !aa(cr).

Примечание: команда должна использоваться после записи диапазона измерения и шкалы.

21) Запись значений уставок У1, У2.

Формат команды : #aakUXd(data)(cr)

UXd – код команды, где X – номер уставки;

data - значение уставки в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой).

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид: !aa(cr).

22) Запись значений гистерезиса уставок У1, У2.

Формат команды: #aakUXg(data)(cr)

UXg – код команды, где X – номер уставки;

data - значение гистерезиса уставки в виде десятичного числа (знака “+” и четырех цифр с фиксированной запятой).

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид: !aa(cr).

23) Запись режима работы реле 1 и 2:

Формат команды : #aakUXr(data)(cr).

UXr – код команды, где X – номер реле;

data - значение режима работы реле в виде десятичного числа:

0 – реле выключено;

1 – реле включено.

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид: !aa(cr).

Примечание: команда должна использоваться после записи типа и значения уставок.

24) Корректировка температуры свободных концов термопар:

Формат команды: #aakDt(data)(cr),

Dt – код команды.

где data – температуры свободных концов термопар в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой).

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид: !aa(cr).

Примечание: команда должна использоваться после конфигурации входа прибора на измерение сигналов от термопар.

25) Установка скорости передачи по интерфейсу.

Формат команды: #aakDv(data)(cr),

Dv – код команды;

где data – скорость передачи в виде десятичного числа:

- 1 – 4800 бит/сек;
- 2 – 9600 бит/сек;
- 3 – 19200 бит/сек;
- 4 – 38400 бит/сек;

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид: !aa(cr).

26) Установка адреса прибора.

Формат команды: #aakDa(data)(cr),

Da – код команды;

где (data) – адрес прибора в шестнадцатиричном виде, в диапазоне от 00 до FF.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид: !(data)(cr).

Примечание: при смене адреса прибора ответ о правильности принятия команды производится по новому адресу. При смене скорости передачи по интерфейсу ответ прибора о правильности принятия команды производится при старом значении скорости передачи.

27) Разрешение калибровки.

Формат команды: %aakRc(data)(cr),

где Rc – код команды;

(data) – признак калибровки, в виде десятичного числа:

0 – калибровка запрещена;

1 – калибровка разрешена.

Ответ в случае посылки корректной команды имеет вид: !aa(cr).

28) Калибровка нуля.

Формат команды: %aakCb(cr),

где Cb – код команды.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид: !aa(cr).

29) Калибровка масштаба.

Формат команды: %aakCe(cr),

где Ce – код команды.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид: !aa(cr).

30) Включение/отключение учета температуры свободных концов ТП. .

Формат команды: %aakRt(data)(cr),

где Rt – код команды;

где data –признак учета: в виде десятичного числа:

0 – не учитывать;

1 – учитывать.

Ответ в случае посылки корректной команды имеет вид: !aa(cr).

4.4.7 Конструкция прибора.

Конструктивно приборы выполнены в корпусах из трудногорючей пластмассы. Корпус состоит из двух крышек, соединённых 8 винтами. Внутри корпуса расположены печатные платы, на которых смонтированы элементы электрической схемы.

Общие виды приборов Ф1775.1, Ф1775.2, Ф1775.3, вид со стороны задней панели, а также схема подключения для разных видов сигналов (на крышке прибора) приведены на рис.3. Габаритные размеры одинаковы для всех исполнений.

На передней панели расположены:

цифровой индикатор;

дискретно-аналоговая индикация (для Ф1775.1 и Ф1775.2);

светодиоды У1 и У2;

4 кнопки управления.

На задней панели расположены следующие вилки соединителей:

“ **X1** “ – для подключения входных аналоговых сигналов, питания и сигналов для интерфейса RS – 485;

“ **Сеть** “ – для подключения питания 220В;

“ **Сигн** “ – для подключения выходных сигналов реле;

“ **RS – 232** “ – для подключения по интерфейсу RS-232.

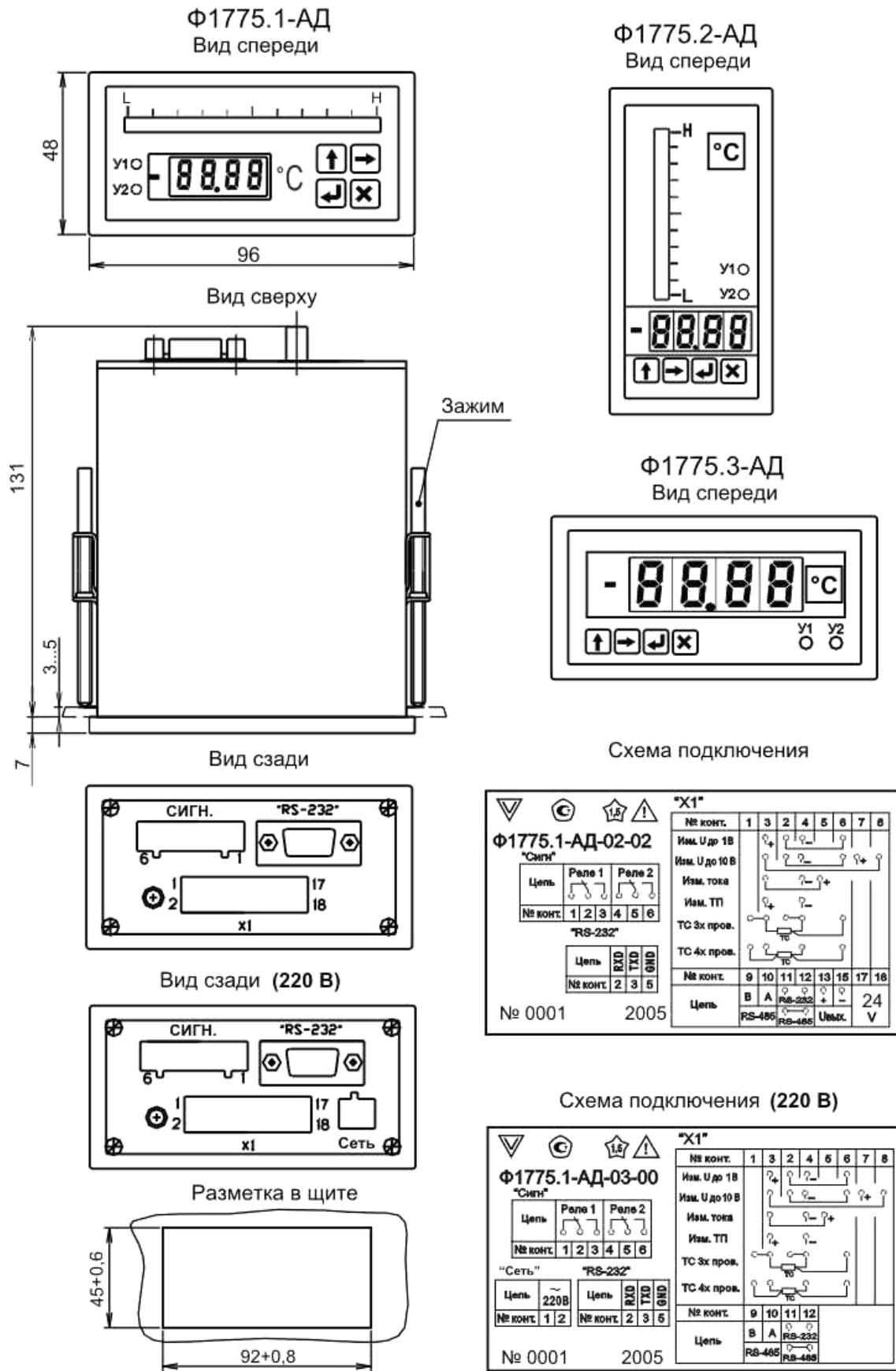








Рис.3


5. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПРИБОРА.

5.1 Режим просмотра установленных параметров.



Переход в этот режим производится из режима измерений нажатием кнопки . Последовательность действий приведена на рис.4. После входа в режим следует выбрать одно из подменю, перебор осуществляется кнопкой . Так доступны следующие подменю:

- “InPA” – просмотр параметров аналогового входа;
- “USt” – просмотр параметров уставок;
- “rELE” – просмотр параметров реле;
- “Prib” – просмотр параметров прибора;
- “cJ” – просмотр температуры свободных концов термопар.

Вход в подменю производится кнопкой , перебор параметров осуществляется с помощью кнопок  и , возврат к предыдущему меню – кнопкой .

Просмотр параметров аналогового входа осуществляется последовательным перебором кнопкой . Так после входа в подменю на индикаторе будут последовательно отображаться:

- символьное значение типа входного сигнала, например “ U ” (напряжение);
- диапазон входного сигнала, например “ 100 “ (± 100 мВ);
- значение начала шкалы;
- значение конца шкалы;
- тип шкалы, например “ Sqrt “ (квадратичная) ;
- параметры усреднения (число усреднений);

В подменю “ USt “ осуществляется просмотр установленных параметров уставок. После входа в подменю, кнопкой  следует выбрать уставку, параметры которой требуется просмотреть. Далее с помощью кнопки  осуществляется просмотр параметров уставки в следующей последовательности:

- символьное значение типа уставки, например “ $_ _ \Pi \bar{_}$ “ ;
- значение уставки;
- значение гистерезиса.

Просмотр других параметров прибора осуществляется аналогичным образом.

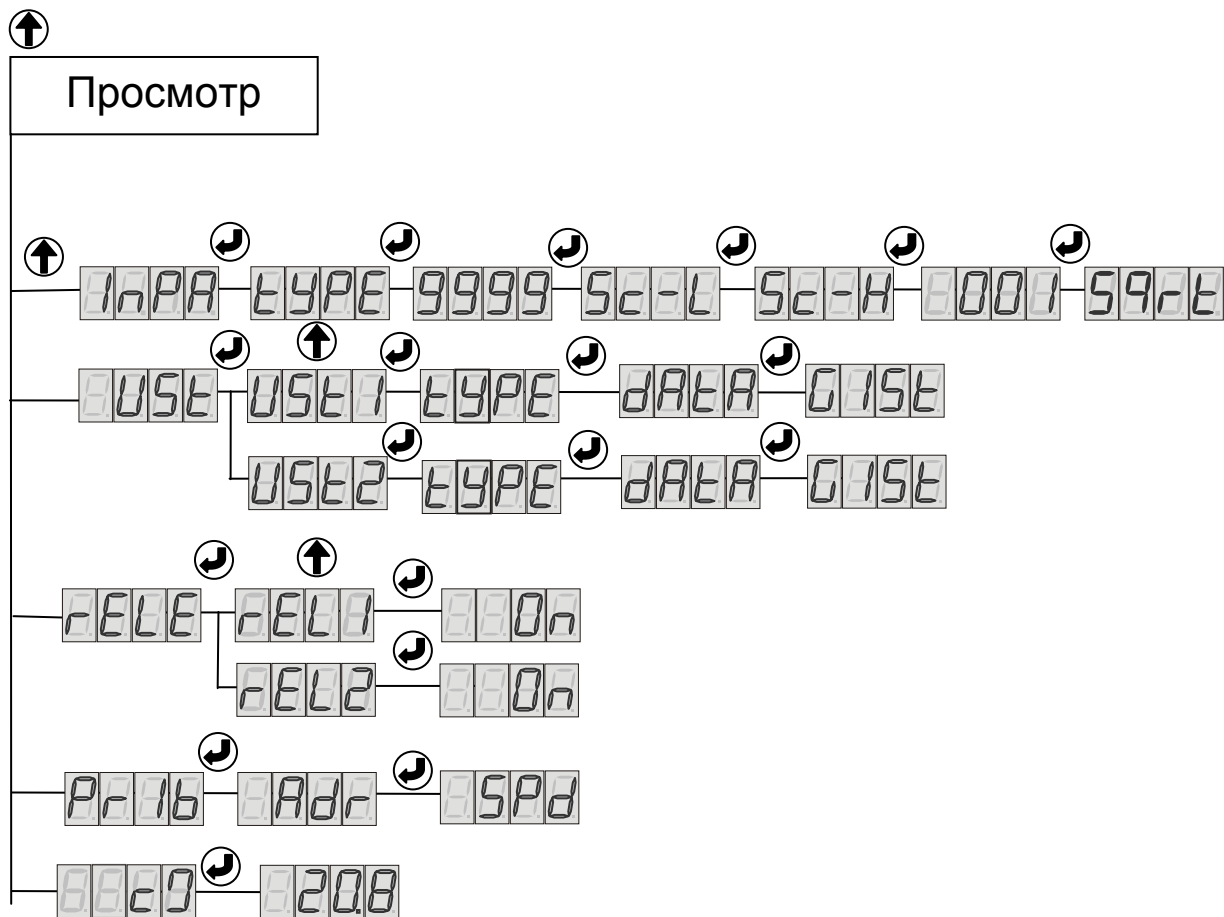




Рис.4

5.2 Режим "Настройка".

Ручная установка параметров конфигурации выполняется с помощью клавиш, расположенных на лицевой панели. Для входа в режим следует нажать кнопку . На цифровом индикаторе появится параметр "- - -", следует ввести пароль, указанный в паспорте прибора или установленный ранее. Набор производится с помощью кнопок:


 – выбор разряда на цифровом индикаторе;

 – набор значения;

 – подтверждение пароля.

Примечание: при работе в режиме "Настройка" может быть введен собственный пароль, отличающийся от указанного в паспорте. Необходимо твердо помнить

вновь введенный пароль, так как его потеря не позволит пользователю войти в режим "Настройка".

Список параметров конфигурации имеет многоуровневую структуру, представленную на рис.5. Параметры разнесены в 5 подменю по их функциональному назначению, что облегчает настройку прибора. После входа в режим "Настройка" на индикаторе отображается первое подменю, перебор осуществляется кнопкой .

Так доступны следующие подменю:


“ **InPA** ” – установка параметров аналогового входа;

“ **USt** ” – установка параметров уставок;

“ **rELE** ” – Включение/Отключение реле;

“ **Prlb** ” – установка общих параметров прибора;

“ **SErv** ” – сервис прибора.

Вход в подменю производится кнопкой , возврат в режим измерений кнопкой .

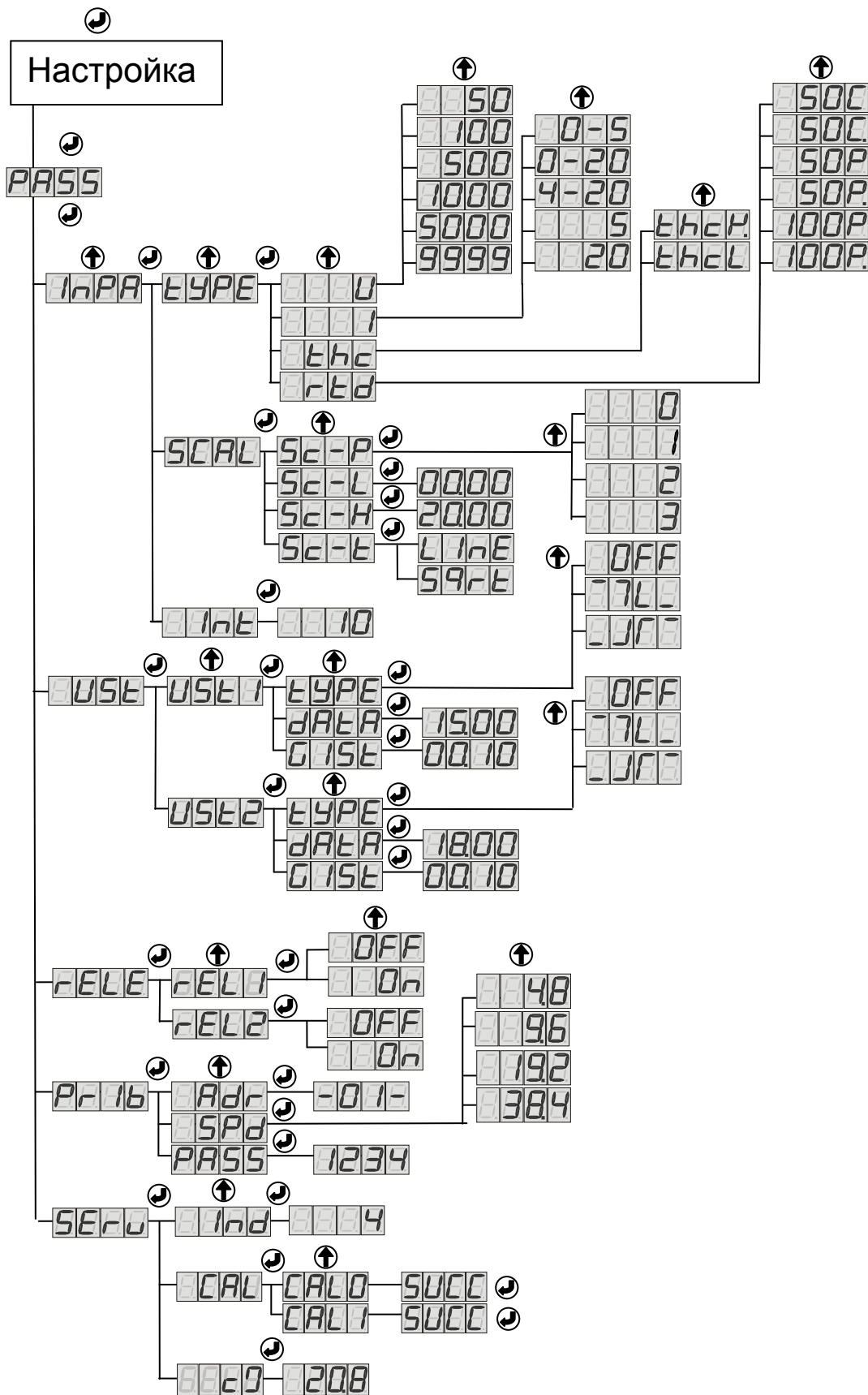






Рис.5

5.2.1 Установка параметров аналогового входа.

После входа в меню “ **InPA** ” (по нажатию ) на индикаторе появится параметр “ **tYPE** ” – установка вида входного сигнала, кнопкой  можно выбрать другие подменю: “ **SCAL** ” – задание шкалы и “ **INt** ” – установка значения числа усреднений.

5.2.1.1 Для установки вида входного сигнала войти в меню “ **tYPE** ”, на индикаторе будет гореть текущий вид входного сигнала, кнопкой  следует выбрать необходимый вид сигнала и подтвердить выбор кнопкой .

Доступны следующие виды сигналов:

- “ **U** ” – постоянное напряжение;
- “ **I** ” – постоянный ток;
- “ **thc** ” – сигнал от ТП;
- “ **rtd** ” – сигнал от ТС.

После установки вида входного сигнала автоматически выполняется вход в меню выбора диапазона; возможна установка следующих диапазонов:

для напряжения по табл.8;

для тока по табл.9;

для сигналов от ТП по табл.10;

для сигналов от ТС по табл.11.

Таблица 8

Условное обозначение	Диапазон измерения, мВ
50	от –50 до +50
100	от –100 до +100
500	от –500 до +500
1000	от –1000 до +1000
5000	от – 5000 до + 5000
9999	от – 10000 до + 10000

Таблица 9

Условное обозначение	Диапазон измерений мА
0 – 5	от 0 до 5
0 – 20	от 0 до 20
4 – 20	от 4 до 20
5	от –5 до +5
20	от –20 до +20



Таблица 10

Условное обозначение	Тип ТП	Диапазон измерений, °С
thcK	К	от -100 до 1300
thcL	L	от -100 до 800

Таблица 11

Условное обозначение	Тип ТС	Диапазон измерений °С;	α (по ГОСТ Р 8.625),
50С	50М	от - 50 до 200	
50С.	50М	от - 50 до 200	
50Р	50П	от –100 до 600	
50Р.	Pt50	от –100 до 600	
100Р	100П	от –200 до 600	
100Р.	Pt100	от –200 до 600	

Примечание:* – с номинальным значением отношения сопротивлений равным $W_{100} = 1,4260$ (по ГОСТ 6651-94)

Подтверждение выбора диапазона измерения – кнопкой , отмена и возврат к предыдущему меню – кнопкой .




5.2.1.2 Для задания шкалы войти в меню “ **SCAL** ”, где следует задать положение десятичной точки, начало и конец шкалы, тип шкалы (линейная или квадратическая). После входа доступны подменю:

“ **Sc-P** ” – положение десятичной точки,

“ **Sc-L** ” – начало шкалы,

“ **Sc-H** ” – конец шкалы,

“ **Sc-t** ” – тип шкалы.



Для установки необходимых параметров войти в соответствующее подменю и произвести набор значений с помощью кнопок. Сначала задается положение десятичной точки, потом начало и конец шкалы, а затем тип шкалы. Вход в подменю кнопкой , набор(перебор) значений кнопкой , кнопкой  выбирается порядок набора (разряд, знак). Разряд, по которому производится набор, мигает. Значение конца шкалы должно быть больше начала шкалы с учётом знака. Для установки типа шкалы войти в подменю “ **Sc-t** ”, где установить параметр:

“ **Lline** ” – линейная шкала,

“ **Sqrt** ” – квадратичная шкала.

Запоминание установленного значения – кнопкой , отмена – .

5.2.1.3 В приборе имеется возможность усреднения результатов измерения в диапазоне от 2 до 199.

Для установки необходимого числа усреднений войти в подменю “**INT**” и с помощью кнопок  и  установить требуемое значение числа усреднений в указанном диапазоне. Установка $N = 1$ означает, что операция интегрирования (усреднения) не проводится.

5.2.2 Установка параметров уставок.

После входа в меню “ **USt** ”, требуется выбрать уставку, параметры которой требуют корректировки:

“ **USt1**” – уставка 1,


“ **USt2**” – уставка 2,

и далее с помощью кнопки  выбрать один из трех параметров:

“ **tYPE** ” – тип уставки;

“ **dAtA** ” – значение уставки;


“ **GISt** ” – значение гистерезиса.

5.2.2.1 Для задания типа уставки войти в подменю “ **tYPE** ” и установить с помощью кнопки  требуемый параметр:

“ **OFF** ” – уставка выключена;

“ **— I I _ _** ” – уставка типа “Меньше”;

“ **_ _ I I — —** ” – уставка типа “Больше”.


Подтверждение и выход в предыдущее меню кнопкой , отмена кнопкой .

5.2.2.2 Для ввода значений уставки войти в подменю “ **dAtA** ”. Ввод значений производится аналогично заданию шкалы (см. п.5.2.1.2). Дискретность задания уставок должна соответствовать дискретности задания шкалы.

5.2.2.3 Для задания гистерезиса войти в подменю “ **GISt** ” и подобно заданию значения уставки установить требуемую величину гистерезиса, дискретность задания должна соответствовать дискретности задания шкалы.

Примечание: при изменении диапазона измерения по п.5.2.1.1 и при изменении шкалы по п.5.2.1.2 значения уставок устанавливаются равными, соответственно, концу диапазона или концу шкалы и уставки выключаются (тип уставки – “OFF”).

5.2.3 Включение / Отключение реле.

Для включения реле (по умолчанию выключены) выбрать меню “ **rELE** ” и войти в него. Выбрать с помощью кнопки  необходимое реле, причем “ **rEL1** ” соответствует уставке У1, а “ **rEL2** ” – уставке У2. Войти в подменю, где установить параметр “ **On** ” – реле включено. Если внешней сигнализации не требуется, то установить параметр “ **OFF** ” – реле выключено.

Примечание: при изменении диапазона измерения по п.5.2.1.1 и при изменении шкалы по п.5.2.1.2 оба реле выключаются (переходят в “OFF”); при выключении уставки соответствующее реле также выключается.



5.2.4 Установка общих параметров прибора.


Войти в меню “ **Prlb** ” где доступны следующие подменю:

“ **Adr** ” – адрес прибора для работы по интерфейсу;

“ **SPd** ” – скорость передачи по интерфейсу;

“ **PASS** ” – установка нового пароля.

5.2.4.1 Для установки адреса прибора войти в соответствующее подменю и задать необходимый адрес с помощью кнопок управления. Адрес прибора; устанавливается в 16-ричном коде в пределах (00 – FF), что соответствует в 10-ном коде адресам (00 -255). Подтверждение и выход в предыдущее меню – кнопкой , отмена – кнопкой .

5.2.4.2 Для установки скорости передачи по интерфейсу войти в подменю “ **SPd** ” и с помощью кнопки  выбрать одну из скоростей передачи.





Доступны следующие скорости передачи:

“ **4.8** ” – 4,8 кбит/сек

“ **9.6** ” – 9,6 кбит/сек;

“ **19.2** ” – 19,2 кбит/сек;

“ **38.4** ” – 38,4 кбит/сек.

5.2.4.3 Для установки нового пароля войти в меню “ **PASS** ” и с помощью кнопок  и  задать новый пароль. По умолчанию установлен пароль, указанный в паспорте на прибор. Запоминание и выход в предыдущее меню – кнопкой , отмена ввода – кнопкой .

5.2.5 Сервис прибора.



Вход в это подменю предоставляет возможность проведения калибровочных операций для всех видов и диапазонов входных аналоговых сигналов, изменения яркости цифровой индикации и корректировки температуры свободных концов термопар. Калибровка проводится только в случае, если погрешность измерений по результатам поверки превышает предел допускаемой погрешности.



После входа в меню “ **SErv** ” происходит переход к следующим подменю:

“ **Ind** ” – выбор яркости индикации;

“ **CAL** ” – калибровка прибора;

“ **cJ** ” – корректировка датчика холодных концов термопар.

Вход в подменю по нажатию кнопки , выход кнопкой .

5.2.5.1 Для установки яркости цифровой индикации войти в подменю “ **Ind** ”, нажимая кнопку  изменить яркость до требуемой величины. Запоминание настройки кнопкой .

5.2.5.2 Калибровка прибора.

Выбрать меню “ **CAL** ” и войти в него. Калибровка проводится в двух точках:

“ **CAL0** ” – калибровка нуля;

“ **CAL1** ” – калибровка масштаба.

Сигналы на вход прибора подавать согласно рис.2, в зависимости от вида.







Для проведения калибровки нуля войти в подменю “ **CAL0** ”, подать на вход прибора сигнал от образцового средства в зависимости от вида сигнала и установленного диапазона (см. табл. 12), и нажать кнопку . На цифровом индикаторе появится надпись “**Succ**”, подтверждающая, что калибровка проведена. Повторно нажать кнопку . Для проведения калибровки масштаба с помощью кнопки  войти в подменю “ **CAL1** ”, подать на вход прибора сигнал от образцового средства в зависимости от вида сигнала и установленного диапазона (см. табл. 12), и нажать кнопку . На цифровом индикаторе появится надпись “**Succ**”, подтверждающая, что калибровка проведена. Повторно нажать кнопку . Выход из калибровки – кнопкой .


Таблица 12

Вид сигнала	Диапазон или характеристика датчика	Сигнал для калибровки нуля	Сигнал для калибровки масштаба
Напряжение	±50 мВ	0 мВ	50 мВ
	±100 мВ	0 мВ	100 мВ
	±500 мВ	0 мВ	500 мВ
	±1000 мВ	0 мВ	1000 мВ
	± 5000 мВ	0 мВ	5000 мВ
	± 10000 мВ	0 мВ	10000 мВ

Продолжение табл.12

Вид сигнала	Диапазон или характеристика датчика	Сигнал для калибровки нуля	Сигнал для калибровки масштаба
Ток	0 – 5 мА	0 мА	5 мА
	0 – 20 мА	0 мА	20 мА
	4 – 20 мА	0 мА	20 мА
	± 5 мА	0 мА	5 мА
	± 20 мА	0 мА	20 мА
ТП	типа К	– 5,891 мВ	54,886 мВ
	типа L	– 9,488 мВ	66,466 мВ
ТС	50М	39,225 Ом	92,775 Ом
	50М*	39,345 Ом	92,615 Ом
	50П	8,65 Ом	158,585 Ом
	Pt50	9,26 Ом	156,855 Ом
	100П	17,3 Ом	317,17 Ом
	Pt100	18,52 Ом	
Примечание: * – с номинальным значением отношения сопротивлений равным $W_{100} = 1,4260$ (по ГОСТ 6651-94)			

5.2.5.3 Корректировка температуры свободных концов термопар.

При необходимости корректировки температуры свободных концов термопар, необходимо точно измерить температуру в месте их подключения, затем войти в подменю “**сJ**”, где установить измеренное значение. Запоминание нового значения по нажатию кнопки .

6. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

6.1 Размещение и монтаж прибора на щите (пульте).

Приборы предназначены для размещения в щитах или пультах. Для облегчения температурного режима приборов рекомендуется устанавливать зазор между ними (5 – 10) мм.

Установку приборов на щит производить с помощью двух зажимов NGS–NK N 37003000, входящих в комплект прибора.

6.2 Подготовка к работе

6.2.1 Прежде, чем приступить к работе с прибором, необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

6.2.2 При получении прибора для эксплуатации следует:

1) в случае транспортирования прибора в условиях повышенной влажности или низких температур выдержать его в течение 4ч в нормальных условиях при температуре $+(20\pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(65\pm 15)\%$;

2) осмотреть прибор и убедиться в отсутствии механических повреждений.

6.2.3 В соответствии с рис.2 и рис.3 произвести подключение входного сигнала на контакты соединителя из комплекта прибора. При подключении рекомендуется:

- 1) линию связи прибора с датчиком выполнять экранированной;
- 2) запрещается прокладка линии связи "прибор-датчик" совместно с силовыми проводами, создающими высокочастотные или импульсные помехи;
- 3) подключение ТС проводить проводами одинаковой длины и сечения;
- 4) ТП подключать компенсационными проводами соответствующими типу термопары.

6.2.4 Для использования выходных релейных сигналов произвести подключение к соединителю "Сигн", при этом использовать розетку из комплекта прибора. На одном соединителе расположены выводы двух реле. Контакты соединителей для Реле 1 и Реле 2 приведены в табл.13. Расположение контактов см рис.3.

Таблица 13

№ конт.	Цепь
1	НЗК Реле 1
2	ОК Реле 1
3	НРК Реле 1
4	НЗК Реле 2
5	ОК Реле 2
6	НРК Реле 2

Примечание: НРК – нормально-разомкнутый контакт реле;

ОК - общий контакт реле;

НЗК – нормально-замкнутый контакт реле.

6.2.5 Для связи прибора с компьютером системы управления по двухпроводному интерфейсу RS-485, подключить COM – порт компьютера (через преобразователь интерфейсов RS-232 – RS-485) к соединителю X1 прибора на контакты соединителя 10 (линия А интерфейса) и 9 (линия В интерфейса), установив при этом перемычку между контактами соединителя 11 и 12. Преобразователь интерфейсов RS-232 – RS-485 в зависимости от его исполнения устанавливается в компьютер или рядом с компьютером и должен обеспечивать автоматическую двунаправленную передачу данных. Приборы, подключённые в магистраль по интерфейсу RS-485, обязательно должны иметь перемычку между контактами соединителя 11 и 12; в случае переключения на интерфейс RS-232 прибор должен быть отключён от магистрали RS-485 (контакты 10 и 9 соединителя X1).

Для связи прибора с компьютером системы управления по интерфейсу “RS-232” подключить COM – порт компьютера к соединителю “RS – 232” прибора кабелем в соответствии с рис.6, при этом снять перемычку между контактами 11 и 12 соединителя “X1”. Обмен данными выполняется по линиям RXD и TXD интерфейса. В приборе обеспечивается связь управляющих сигналов интерфейса в соответствии с рис.6.

6.2.6 Подключить провода питания на контакты 17, 18 соединителя “X1” (см. рис. 3).

6.2.7 Сечение проводов, используемых при подключении по пп. 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5, не более $1,5 \text{ мм}^2$. При использовании перемычек, основные провода подключения должны быть спаяны с перемычками; общее сечение проводов не должно превышать $1,5 \text{ мм}^2$.

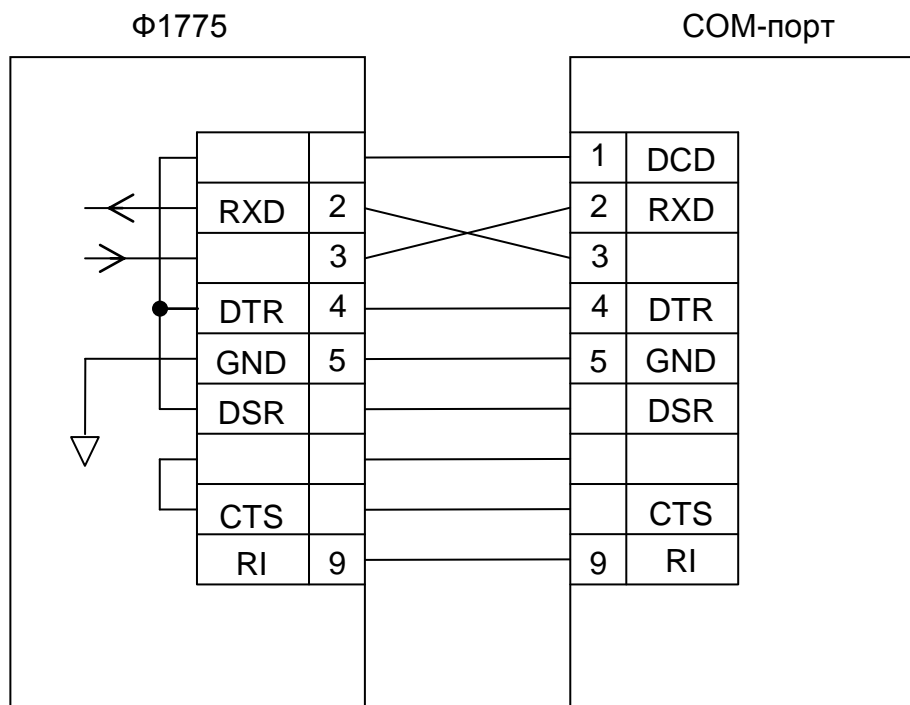


Рис. 6

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ.

7.1 Подать питание на прибор, при этом должна загореться цифровая и дискретно-аналоговая индикация на передней панели прибора. При первоначальном включении устанавливается конфигурация прибора согласно п. 4.4.2.

7.2 Для установки необходимых параметров конфигурации войти в режим "Настройка" и выполнить установку в соответствии с рекомендациями раздела 5.

7.3 При подключении ТС по 3-х проводной схеме включения рекомендуется проведение калибровки прибора на месте эксплуатации.

8. ПОВЕРКА ПРИБОРА.

При эксплуатации прибор должен поверяться организациями, имеющими право на поверку средств измерений.

Межповерочный интервал – 2 года.

8.1 Операции поверки.

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 14.

Таблица 14

N п/п	Операции поверки	Номер пункта		
			первичная поверка	периодиче- ская поверка
1	Внешний осмотр	п.8.6.1	+	+
2	Опробование	п.8.6.2	+	+
3	Проверка электрического сопротивления и прочности изоляции	п.8.6.3	+	-
4	Определение основной погрешности при измерении постоянного напряжения	п.8.6.4.1	+	+
5	Определение основной погрешности при измерении постоянного тока	п.8.6.4.2	+	+
6	Определение основной погрешности при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления.	п.8.6.4.3	+	+
7	Определение основной погрешности при измерении сигналов от термопар	п.8.6.4.4	+	+

8.2 Средства поверки.

При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки, указанные в табл. 15

Примечание: указанные в табл. 15 средства поверки могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемую точность и пределы измерений.

Таблица 15

Номер пункта	Наименование, тип основного и вспомогательного средства поверки.
8.6.4.1, 8.6.4.4	Компаратор напряжений Р3003; режим выдачи напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В; КТ 0,0005
8.6.4.2	Калибратор программируемый П320; режим выдачи постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА; пределы допускаемой основной погрешности $\pm (0,1 \cdot I_K + 1)$ мкА
8.6.4.3	Многозначная мера электрического сопротивления Р4831; режим выдачи значений сопротивления в диапазоне от 0 до 400 Ом; КТ $0,02 / 2 \cdot 10^{-6}$
8.6.3	Установка пробойная УПУ-1М; напряжение до 1500 В. Мегаомметр Ф4102/1М; диапазон измерений 0...20000 МОм.

8.3 Требования безопасности.

Требования безопасности согласно п. 3.1–3.7 настоящего руководства по эксплуатации.

8.4 Условия поверки.

При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия:

температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;

относительная влажность (30-80)%.

8.5 Подготовка к поверке.

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

установить поверяемый прибор и используемые средства поверки в помещении с оговоренными в п.8.4 условиями поверки;

выполнить соединения в соответствии со схемами поверки (рис.7 – рис.11);

провести заземление поверяемого прибора и калибратора;

подключить питание.

8.6 Проведение поверки.

8.6.1 Внешний осмотр производится путём осмотра поверяемого прибора без включения питания.

Не допускается к дальнейшей поверке приборы, у которых обнаружены:
неудовлетворительное крепление соединителей на задней панели;
грубые механические повреждения корпуса.

8.6.2 Опробование (проверка на работоспособность).

Опробование проводится по схемам поверки рис.7 – рис.11 после прогрева прибора и образцовых средств измерений в течение не менее 15 мин. Проверка проводится поочередно для каждого из видов входных сигналов. Проверка проводится для одного из диапазонов измерений в точке, равной 0,5 положительной части диапазона. Для проверки сигналов от ТП значения входных сигналов задавать в соответствии с ГОСТ Р 8.585, для ТС - в соответствии с ГОСТ Р 8.625.

- 1) В режиме “Настройка” выполнить установку требуемой конфигурации;
- 2) Выйти из режима “Настройка”, при этом обеспечивается вход в режим измерений; контролировать правильность функционирования прибора.

Примечания: для сигналов от ТС допускается проверка по одной из схем включения – 3-х проводной (рис.10) или 4-х проводной (рис.11), при этом должна быть проведена калибровка для соответствующей схемы включения; для сигналов от ТП результаты измерений должны быть больше значения проверяемой точки на температуру свободных концов ТП, которая определяется в режиме “Просмотр установленных параметров”.

- 3) Результаты измерений для всех видов сигналов и диапазонов не должны отличаться от заданной проверяемой точки более 0,5% от предельного значения диапазонов измерений.

Схема поверки для напряжения
в диапазонах до $\pm 1\text{В}$ и сигналов ТП.

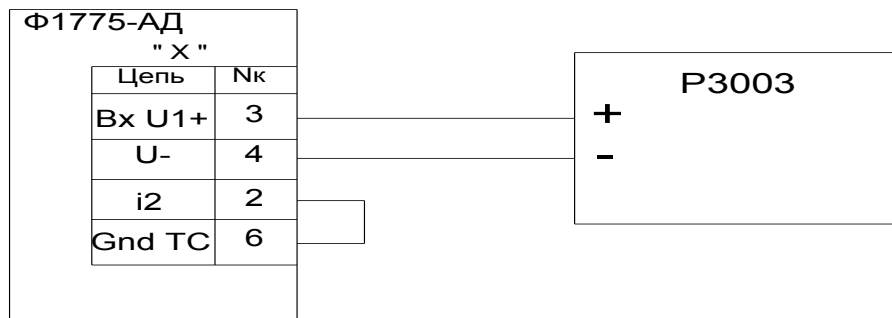


Рис.7

Схема поверки для напряжения
в диапазонах в диапазонах $\pm 5\text{В}$; $\pm 10\text{В}$.

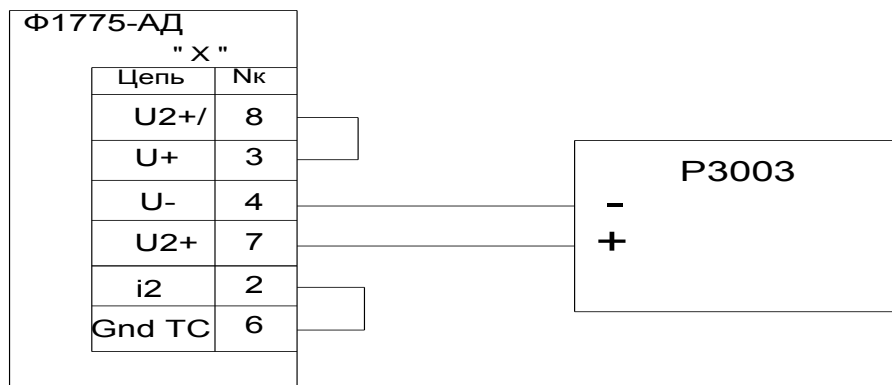


Рис.8

Схема поверки для постоянного тока.

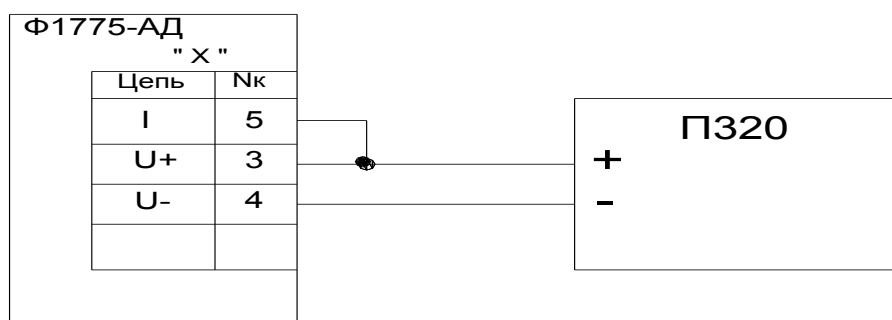


Рис.9

Схема поверки для сигналов
от ТС по 3-х проводной схеме .

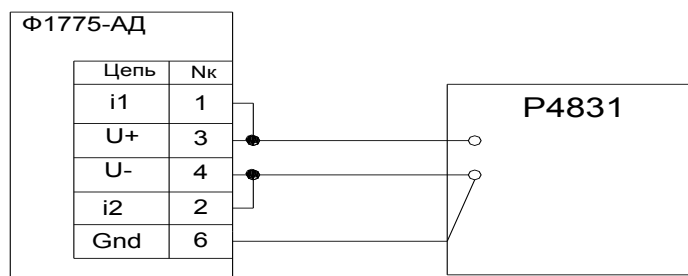


Рис.10

Схема поверки для сигналов
от ТС по 4-х проводной схеме .

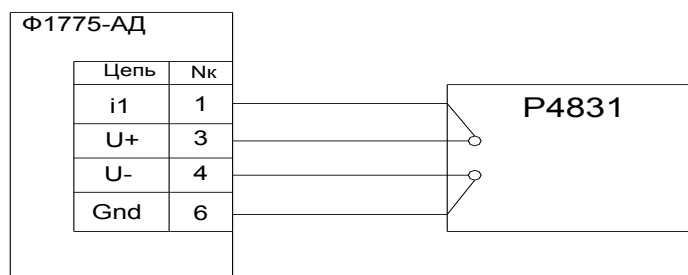


Рис.11

8.6.3 Проверка электрического сопротивления и прочности изоляции.

Проверку сопротивления изоляции электрических цепей питания и выходных цепей контактов реле проводят мегаомметром с рабочим напряжением не более 500 В:

для цепей питания (только для исполнений прибора с питанием от сети переменного тока 220 В, 50Гц) - между объединёнными контактами вилки включения сети и корпусом прибора;

для цепей реле – между объединёнными контактами 1-6 соединителя “Сигн” и корпусом прибора.

Отсчёт показаний выполняют через 1 мин после приложения напряжения.

Проверку электрической прочности изоляции проводят на пробойной установке для указанных выше цепей относительно корпуса прибора. Испытательное напряжение следует повышать плавно от нуля до испытательного напряжения 1,5 кВ. Изоляцию выдерживают под действием испытательного напряжения в те-

чение 1 мин. Затем напряжение плавно снижают до нуля, после чего испытательную установку отключают.

Во время проверки не должно происходить пробоев и поверхностного перекрытия изоляции.

Проверку электрического сопротивления и прочности изоляции проводить только для указанных в п.8.6.3 цепей.

8.6.4 Определение метрологических характеристик (МХ).

Для поверяемого прибора определяются значения основной погрешности измерения для каждого из видов входных сигналов во всех диапазонах измерений, Конфигурацию прибора устанавливать в режиме “Настройка”. Значения погрешности измерения контролируются на соответствие норме – пределу допускаемого значения основной приведённой погрешности. Перед проведением поверки прогреть прибор и образцовые средства измерений в течение 30 мин после включения питания. Результаты измерений входных сигналов контролировать в режиме измерений. В случае отрицательных результатов поверки выполнить в режиме “Настройка” калибровку для соответствующего вида сигнала и диапазона и повторить поверку.

8.6.4.1 Определение основной погрешности при измерении постоянного напряжения.

1) Поверку проводить по схеме рис.7 для диапазонов измерения ± 50 , ± 100 , ± 500 , ± 1000 мВ и по схеме рис.8 для диапазонов измерения ± 5000 и ± 10000 мВ;

2) Поверку проводить в точках U_k , равных $\pm 0,1$; $\pm 0,3$; $\pm 0,5$; $\pm 0,7$; $\pm 0,9$ предельного значения соответствующего диапазона измерения.

3) Для результатов измерения $U_{изм}$ должно выполняться условие:

$$|U_{изм} - U_k| \leq \Delta d \quad (1)$$

где Δd – допускаемое значение погрешности для диапазонов измерения, указанное в табл. 16.

Таблица 16

Диапазон мВ	Δ д, мВ
± 50	$\pm 0,1$
± 100	$\pm 0,2$
± 500	$\pm 1,0$
± 1000	$\pm 1,0$
± 5000	± 5
± 10000	± 10

В случае выполнения условия (1) в указанных точках диапазонов измерения погрешность прибора в норме, результаты поверки положительные.

8.6.4.2 Определение основной погрешности при измерении постоянного тока.

1) Поверку проводить на всех диапазонах измерения; калибратор подключать на вход прибора по схеме рис.9.

2) Поверку проводить в точках I_k , определяемых следующим образом:

$$I_k = n \times I_p \quad (2),$$

где: I_p - предельное значение соответствующего диапазона измерения;

$n = \pm 0,1; \pm 0,3; \pm 0,5; \pm 0,7; \pm 0,9$ для диапазонов измерения ± 5 и ± 20 мА;

$n = 0,1; 0,3; 0,5; 0,7; 0,9$ для диапазонов измерения (0 – 5) и (0 – 20) мА;

$n = 0,3; 0,5; 0,7; 0,9$ для диапазона измерения (4 – 20) мА.

3) Для результатов измерения $I_{изм}$ должно выполняться условие:

$$| I_{изм} - I_k | \leq | \Delta д | \quad (3),$$

где $\Delta д$ – допускаемое значение погрешности:

$\Delta д = \pm 0,013$ мА для диапазонов измерения (0 – 5) и ± 5 мА;

$\Delta д = \pm 0,05$ мА для остальных диапазонов измерения.

В случае выполнения условия (3) в указанных точках диапазонов измерения погрешность прибора в норме, результаты поверки положительные.

8.6.4.3 Определение основной погрешности при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления.

1) Поверку проводить для всех типов ТС, , подключаемых (в зависимости от использования при эксплуатации) по одной из схем включения – 3-х проводной (рис 10) или 4-х проводной (рис 11), при этом калибровка должна выполняться для соответствующей схемы включения.

2) В зависимости от типа ТС на поверяемом канале последовательно устанавливать на магазине сопротивлений значения R (Ом), соответствующие температуре T (°C), указанные:

для ТС типа 50М – в табл. 17;

для ТС типа 50П и Pt50 – в табл. 18;

для ТС типа 100П и Pt100 – в табл. 19.

ТС типа 50М

Таблица 17

$\alpha=0,00428$ (по ГОСТ Р 8.625-2006)			$W_{100}=1,4260$ (по ГОСТ 6651-94)		
N точки	T (°C)	R (Ом)	N точки	T (°C)	R (Ом)
1	-49	39,445	1	-49	39,560
2	20	54,28	2	20	54,26
3	80	67,11	3	80	67,045
4	140	79,96	4	140	79,83
5	199	92,585	5	190	92,405

Таблица 18

50П			Pt50		
N точки	T (°C)	R (Ом)	N точки	T (°C)	R (Ом)
1	-98	30,23	1	-98	30,535
2	50	59,85	2	50	59,7
3	200	88,52	3	200	87,93
4	400	124,70	4	400	123,545
5	598	158,23	5	598	156,53

100П			Pt100		
N точки	T (°C)	R (Ом)	N точки	T (°C)	R (Ом)
1	-198	18,12	1	-198	19,38
2	50	119,70	2	50	119,40
3	200	177,04	3	200	175,86
4	400	249,41	4	400	247,09
5	598	316,46	5	598	313,06

3) Для результатов измерения $T_{\text{ИЗМ}}$ по каналу должно выполняться условие:

$$|T_{\text{ИЗМ}} - T| \leq |\Delta d|, \quad (4)$$

где Δd – допускаемое значение погрешности;

$\Delta d = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ для ТС типа 50М;

$\Delta d = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ для ТС типа 50П, 100П, Pt50, Pt100.

В случае выполнения условия (4) в указанных точках диапазона измерений погрешность прибора в норме, результаты поверки положительные.

8.6.4.4 Определение основной погрешности при измерении сигналов от термопар.

1) Поверку прибора проводить для всех типов ТП по схеме рис.7.

2) Войти в режим “Просмотр установленных параметров” и выполнить измерение температуры свободных концов термопары $T_{\text{ХК}}$; значение $T_{\text{ХК}}$ не должно отличаться более чем на $1 \text{ } ^\circ\text{C}$ от температуры окружающей среды в месте установки прибора; при невыполнении этого условия провести корректировку значения $T_{\text{ХК}}$.

3) Определить в соответствии с номинальной статической характеристикой преобразования выбранной термопары значение ТЭДС $U_{\text{ХК}}$, соответствующее $T_{\text{ХК}}$, например, для термопары типа К при $T_{\text{ХК}} = 20^\circ\text{C}$ значение $U_{\text{ХК}} = 0,798 \text{ мВ}$, для термопары типа L при $T_{\text{ХК}} = 20^\circ\text{C}$ значение $U_{\text{ХК}} = 1,29 \text{ мВ}$.

4) Поверку прибора производить, устанавливая на калибраторе значение $U_k = U_T - U_{ХК}$ на входах поверяемых каналов в точках Т, указанных в:

табл. 20 - для термопары типа К;

табл. 21 - для термопары типа L.

ТП типа К

Таблица 20

№ точки	Значение Т °С	Значение U_T , мВ
1	-93	-3,337
2	350	14,293
3	650	27,025
4	950	39,314
5	1293	52,165

ТП типа L

Таблица 21

№ точки	Значение Т °С	Значение U_T , мВ
1	-96	-5,446
2	250	18,642
3	450	35,888
4	600	49,108
5	796	66,129

5) Для результатов измерения $T_{изм}$ должно выполняться условие:

$$|T_{изм} - T| \leq |\Delta d| \quad (5).$$

где Δd – допускаемое значение погрешности;

$\Delta d = \pm 6,5$ °С для ТП типа К;

$\Delta d = \pm 4,0$ °С для ТП типа L.

В случае выполнения условия (5) в указанных точках диапазонов измерения погрешность прибора в норме, результаты поверки положительные.

8.6.5. Оформление результатов поверки.

Положительные результаты поверки должны оформляться путём записи в протоколе поверки, заверенном поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма. Клеймо поверителя рекомендуется наносить на переднюю панель прибора, при этом клеймо предыдущей поверки гасится.

К протоколу прилагаются оформленные в виде таблицы результаты определения МХ;

При отрицательных результатах поверки применение прибора запрещается, о чём делается запись в протоколе поверки, заверенном поверителем.

9. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.

9.1 Перечень возможных неисправностей приборов приведен в табл.22.

Таблица 22

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
При включении прибора не загорается индикация на передней панели.	Неисправность в цепи питания прибора.	Проверить цепь питания и устранить неисправность.
Не срабатывают внешние устройства сигнализации	Ошибки подключения к соединителю прибора. Неисправность внешних устройств сигнализации или обрыв в цепи питания.	Проверить подключение к соединителю прибора. Устранить неисправность внешних устройств сигнализации или обрыв в цепи питания

9.2 Сведения о ремонте.

В связи с тем, что приборы являются сложными программируемыми изделиями электронной техники, и устранение в них неисправностей путем замены отдельных комплектующих может привести к изменению метрологических и программируемых характеристик, ремонт приборов рекомендуется производить на предприятии – изготовителе.

10. МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА.

10.1 На каждом приборе указано:

обозначение прибора;

товарный знак предприятия-изготовителя;

основная погрешность прибора;

порядковый номер прибора по системе нумерации предприятия-изготовителя;

год изготовления;

номера и обозначения контактов для обеспечения внешних соединений ;

обозначения кнопок для обеспечения ручного управления прибора.

10.2 Прибор пломбируется путем наклеивания гарантийной наклейки на заднюю панель, исключаящей вскрытие прибора без её повреждения.

10.3 Для упаковки прибора используется потребительская упаковка из гофрированного картона и транспортная тара (транспортные ящики или контейнеры).

10.4 На потребительскую упаковку нанесен ярлык с указаниями:

наименования изделия;

обозначения изделия;

количества изделий в упаковке;

даты упаковки.

10.5 Транспортная маркировка содержит надписи и знаки: «Осторожно, хрупкое!», «Боится сырости», «Верх, не кантовать», «Соблюдение интервала температур» (для приборов, транспортируемых в районы Крайнего Севера, с указанием конечных значений диапазона температур: «минус 50°С плюс 50 °С»).

11. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.

11.1 Приборы до введения в эксплуатацию следует хранить в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности 80% при температуре 25 °С.

11.2 Приборы без упаковки хранить в закрытом помещении на стеллажах при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80% при температуре 25 °С.

11.3 Транспортирование приборов производить в упаковке для транспортирования всеми видами закрытого транспорта при температуре окружающего воздуха от -50 до +50 °С и относительной влажности до 98% при температуре 35 °С, а самолетами – в отапливаемых герметизированных отсеках.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей эксплуатационные качества, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Условия поверки:

температура окружающего воздуха, °C _____

относительная влажность, % _____

напряжение питающей сети, В _____

Средства поверки

Наименование средства поверки	Заводской номер

Операции поверки

Наименование операции поверки	Результат поверки
Внешний осмотр Опробование (проверка работоспособности) Определение метрологических характеристик	

Прибор одноканальный панельный Ф1775. – АД – – ,
 заводской номер _____ прошёл поверку _____ и соответствует
 техническим условиям ТУ4389-0173-05755097-2003.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					