

ИЗМЕРИТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ИТ-4

Руководство по эксплуатации

ДДШ 2.821.190 РЭ

АО «НПП «Эталон»
644009, Россия, г. Омск, ул. Лермонтова, 175

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081				

9	Зам.	МКСН.198-15			ДДШ2.821.190 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		1

Содержание

1	Обозначения и сокращения	3
2	Требования безопасности	3
3	Описание и принцип работы измерителя.....	4
4	Подготовка к работе	13
5	Работа измерителя	16
6	Поверка (калибровка).....	18
7	Техническое обслуживание	25
8	Текущий ремонт.....	25
9	Сроки службы и хранения, гарантии изготовителя, транспортирование	25
10	Маркировка и пломбирование.....	26
11	Утилизация	26
12	Результаты поверки (калибровки)	26
13	Свидетельство об упаковывании	27
14	Свидетельство о приемке.....	28
Приложение А Работа измерителя температуры ИТ-4 с персональным компьютером с использованием сервисной программы «Измеритель температуры ИТ-4»		29

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата										
13081														
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДДШ2.821.190 РЭ				
					Разраб.	Пахотина				Измеритель температуры ИТ-4 Руководство по эксплуатации				
					Пров.	Шелудков								
					Н.контр	Кляут								
					Утв.	Гудимов								
										Лит.	Лист	Листов		
										2	33			

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с измерителем температуры ИТ-4 (далее – измеритель или прибор).

К эксплуатации допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим РЭ и «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00».

1 Обозначения и сокращения

1.1 В тексте приняты следующие сокращения:

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

МК – микроконтроллер;

НСХ – номинальная статическая характеристика преобразования;

ОТК – отдел технического контроля;

ПИ – преобразователь сопротивления с унифицированным выходным сигналом;

ПК – персональный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

ТП – преобразователь термоэлектрический (термопара);

ТС – термометр сопротивления.

2 Требования безопасности

2.1 По требованиям безопасности измеритель относится к классу I по ГОСТ Р МЭК 536-94.

2.2 Измеритель щитового исполнения должен быть заземлен отдельным проводом, подключенным к клемме заземления.

2.3 Измерители в экологическом отношении безопасны.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТС – термометр сопротивления.										
13081					2 Требования безопасности										
					2.1 По требованиям безопасности измеритель относится к классу I по ГОСТ Р МЭК 536-94.										
					2.2 Измеритель щитового исполнения должен быть заземлен отдельным проводом, подключенным к клемме заземления.										
					2.3 Измерители в экологическом отношении безопасны.										
										ДДШ2.821.190 РЭ					Лист
9	Зам.	МКСН.198-15													3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата											

3 Описание и принцип работы измерителя

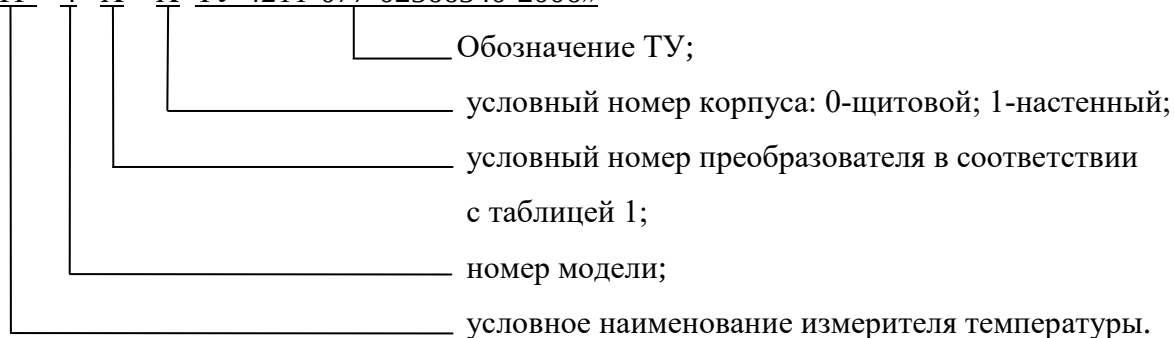
3.1 Назначение

3.1.1 Измеритель ИТ-4 предназначен для измерения и индикации температуры или других физических величин, первичные преобразователи которых имеют унифицированный выходной сигнал.

3.1.2 Измеритель выполнен в корпусе настольного или щитового исполнения.

Порядок записи измерителя в документации и при заказе:

ИТ – 4 – X – X ТУ 4211-077-02566540-2006»



Пример записи обозначения измерителя температуры ИТ-4 в щитовом корпусе, исполнение для ТХА:

«Измеритель температуры ИТ-4-1-0 ТУ 4211-077-02566540-2006».

3.1.3 Основные области применения:

- промышленность,
- сельское хозяйство,
- лабораторные исследования и пр.

3.1.4 Выполняемые функции:

- измерение и индикация температуры или другой физической величины на 4-х разрядном знаковом индикаторе при работе с внешним датчиком;
- обмен информацией с ПК типа IBM PC по интерфейсу RS 485.

3.1.5 Условия эксплуатации:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов, токопроводящей пыли;
- температура окружающей среды от 1 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре не более 30 °С без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);

Инв.№ подп.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081				
9	Зам.	МКСН.198-15		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДДШ2.821.190 РЭ

Лист
4

Таблица 1									
Услов- ный номер преобра- зователя	Тип преобразова- теля	НСХ			Диапазон измеряемых величин преобразова- теля	Предел допускаемой абсолютной основной погрешности			
1	ТХА	ХА(К)			-200...+1300 °С	5 °С			
2	ТХК	ХК(Л)			-200...+800 °С	5 °С			
3	ТПП	ПП(С)			0...1750 °С	7 °С			
4	ТПР	ПР(В)			200...1800 °С	7 °С			
		ГОСТ 6651-94	ГОСТ Р 8.625						
5	ТСМ	50М W ₁₀₀ =1,428	50М (α=0,00428 °С ⁻¹)	-190...+200 °С	1,5 °С				
6	ТСМ	100М W ₁₀₀ =1,428	100М (α=0,00428 °С ⁻¹)	-190...+200 °С	1,5 °С				
7	ТСП	50П W ₁₀₀ =1,391	50П (α=0,00391 °С ⁻¹)	-200...+750 °С	2 °С				
8	ТСП	50П W ₁₀₀ =1,385 (Pt50)	Pt50 (α=0,00385 °С ⁻¹)	-200...+750 °С	2 °С				
9	ТСП	100П W ₁₀₀ =1,391	100П (α=0,00391 °С ⁻¹)	-200...+750 °С	2 °С				
10	ТСП	100П W ₁₀₀ =1,385 (Pt100)	Pt100 (α=0,00385 °С ⁻¹)	-200...+750 °С	2 °С				
11	ТЖК	ЖК (J)			-200...+1200 °С	5 °С			
12	Ток 0...5 мА	—			-5...+105 %	0,25 %			
13	Ток 4...20 мА	—			-5...+105 %	0,25 %			
14	Напряжение 0...10 В	—			-5...+105 %	0,25 %			
15	Напряжение 0...1 В	—			-5...+105 %	0,25 %			
16	Напряжение 0...100 мВ	—			-5...+105 %	0,25 %			
17	Напряжение -50...+50 мВ	—			-5...+105 %	0,25 %			
18	Напряжение 0...50 мВ	—			-5...+105 %	0,25 %			
ГОСТ 6651-59									
19	ТСМ	гр.23 (R=53 Ом, W ₁₀₀ =1,426)			-50...+200 °С	1,5 °С			
ГОСТ 6651-94									
20	ТСМ	100М, W ₁₀₀ =1,426			-50...+200 °С	1,5 °С			
21	ТСМ	50М, W ₁₀₀ =1,426			-50...+200 °С	1,5 °С			
22	Ток 0...20 мА	—			-5...+105 %	0,25 %			
23	ТНН	НН(Н)			-200...+1300 °С	5 °С			
24	ТМК	МК(Т)			-200...+400 °С	5 °С			
25	ТВР	(А-1)			0...2500 °С	7 °С			
26	ТВР	(А-2)			0...1800 °С	7 °С			
27	ТВР	(А-3)			0...1800 °С	7 °С			
		ГОСТ 6651-59							
28	ТСП	гр.21 (R=46 Ом, W ₁₀₀ =1,391)			-200...+750 °С	2 °С			
29	ТСП	гр.22 (R=100 Ом, W ₁₀₀ =1,391)			-200...+750 °С	2 °С			
					ДДШ2.821.190 РЭ				
9	Зам.	МКСН.198-15					Лист		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			5		

3.3.7 Степень защиты измерителя, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-96, соответствует группе:

- для измерителя щитового исполнения - IP20;
- для измерителя настенного исполнения - IP44.

3.3.8 Питание ИТ-4 – от сети переменного тока (220 ± 22) В, частотой (50 ± 1) Гц. Ток потребления измерителя не более 22 мА. Потребляемая мощность не более 5 Вт.

3.3.9 Время установления рабочего режима составляет не более 15 минут.

3.3.10 Измеряемая величина отображается на четырехразрядном знаковом индикаторе красного цвета. Измеритель сигнализирует о выходе измеряемой температуры или другой физической величины за диапазон измерения появлением мигающего сообщения (максимального или минимального значения температуры или другой физической величины для данного типа преобразователя) на знаковом индикаторе. Лицевая панель щитового измерителя ИТ-4 приведена на рисунке 1. Лицевая панель настенного измерителя принципиально не отличается от лицевой панели щитового измерителя.

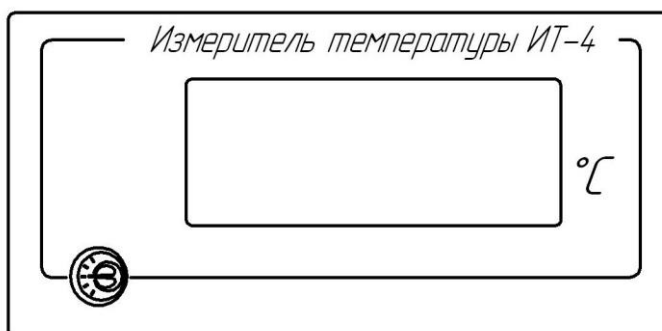


Рисунок 1 –Лицевая панель измерителя ИТ-4 щитового исполнения

3.3.11 Измеритель обменивается информацией с ПК по интерфейсу RS 485 в соответствии с приложением А. Настройка прибора проводится также по интерфейсу.

3.3.12 Габаритные размеры не более:

- измерителя щитового исполнения 48x93x118 мм;
- настенного исполнения 105x135x60 мм.

3.3.13 Масса измерителя не более 0,5 кг.

3.3.14 Показатели надежности

3.3.14.1 Средняя наработка до отказа с учетом технического обслуживания 30000 часов.

3.3.14.2 Средний срок службы измерителя 10 лет.

3.4 Комплект поставки измерителя температуры ИТ-4 в соответствии с таблицей 2.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081				
9	Зам.	МКСН.198-15		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДДШ2.821.190 РЭ				
				Лист
				7

Таблица 2

Наименование	Количество	Примечание
Измеритель температуры ИТ-4 _____ зав. № _____	1 шт.	
Руководство по эксплуатации ДДШ 2.821.190 РЭ	1 экз.	
Комплект монтажных частей	1 комплект	
Кабель интерфейсный ДДШ 6.644.079	1 шт.	По отдельному заказу
Паспорт преобразователя интерфейса ДДШ 2.206.006 ПС	1 экз.	
Преобразователь интерфейса RS 232/RS 485 ДДШ 2.206.006	1 шт.	
Программное обеспечение (сервисное) ДДШ 4.900.012	1 комплект	

3.5 Устройство и принцип работы измерителя

3.5.1 Конструкция измерителя

3.5.1.1 Измеритель представляет собой прибор настенного или щитового исполнения.

3.5.1.2 На лицевой панели измерителя находятся знаковый индикатор, нанесено название измерителя и зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя (см. рисунок 1).

3.5.1.3 На задней панели измерителя находятся:

- блок зажимов для подключения датчика, проводов интерфейса RS 485 и сетевого питания измерителя «~220V, 50Hz»;

- клемма заземления « $\frac{1}{=}$ »;

- гарантийная этикетка, наклеенная на крепежный винт с надписью «Гарантия. Не срывать!».

Задняя панель измерителя заземляется отдельным проводом, который подключается к клемме заземления.

3.5.1.4 На верхней крышке измерителя находится этикетка, на которой нанесены следующие символы и знаки:

- заводской номер измерителя;

- месяц, год выпуска;

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;

- номера контактов блоков зажимов для подключения внешних цепей.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ДДШ2.821.190 РЭ					Лист
13081										8
9	Зам.	МКСН.198-15								
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

3.5.2 Устройство измерителя

3.5.2.1 В состав измерителя входят цифровой узел и индикатор, расположенные на отдельных платах.

Цифровой узел предназначен для приема и преобразования выходного сигнала с датчика и передачи его на индикатор и по интерфейсу RS485 в ПК.

Индикатор предназначен для отображения измеренного значения температуры или другой физической величины, переданного цифровым узлом, в цифровой форме.

3.5.3 Функциональная схема измерителя

3.5.3.1 Функциональная схема измерителя приведена на рисунке 2.

Большинство функций, выполняемых измерителем, реализованы программно.

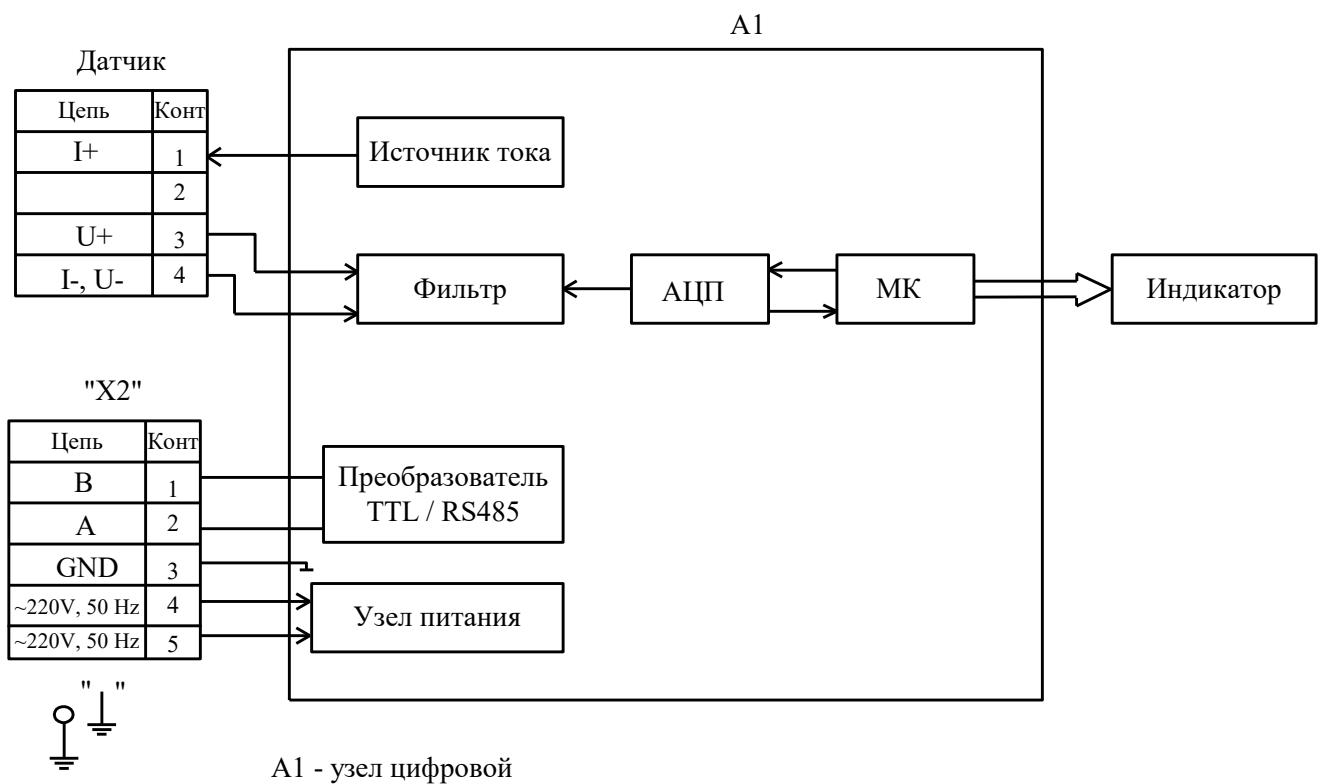


Рисунок 2 - Функциональная схема измерителя ИТ-4

Измеритель подключается к внешним цепям с помощью зажимов, расположенных на задней панели у щитового измерителя или под крышкой у настенного измерителя. Блоки зажимов изображены для измерителя щитового исполнения.

Блок зажимов «Датчик» служит для подключения:

- ТП;
- ТС;
- ПИ.

Блок зажимов «X2» служит для подключения:

- трех линий интерфейса А, В, GND;
- напряжения питания ~220V, 50 Hz.

При подаче питания на зажимы «~220V, 50 Hz» блока зажимов «X2», узел питания формирует из переменного напряжения первичной сети ~220V, 50 Hz - постоянное напряжение +5 В, необходимое для питания узлов измерителя. Для питания подключаемого ТС служит источник тока повышенной стабильности, обеспечивающий требуемую погрешность. Входной сигнал с датчика поступает через фильтр на вход АЦП. Фильтр ослабляет влияние помех по входу измерителя. АЦП предназначен для преобразования аналогового входного сигнала в цифровой, который поступает на микроконтроллер для дальнейшей обработки. Микроконтроллер преобразует принятый цифровой сигнал в значение физической величины, передает знаковому индикатору и, при необходимости, обменивается информацией с ПК с помощью преобразователя TTL / RS 485.

Габаритные и установочные размеры измерителя щитового и измерителя настольного исполнения приведены на рисунках 3, 4.

Инв.№ подл. 13081	Подп. и дата		Взаим. инв.№		Инв.№ дубл.		Подп. и дата	

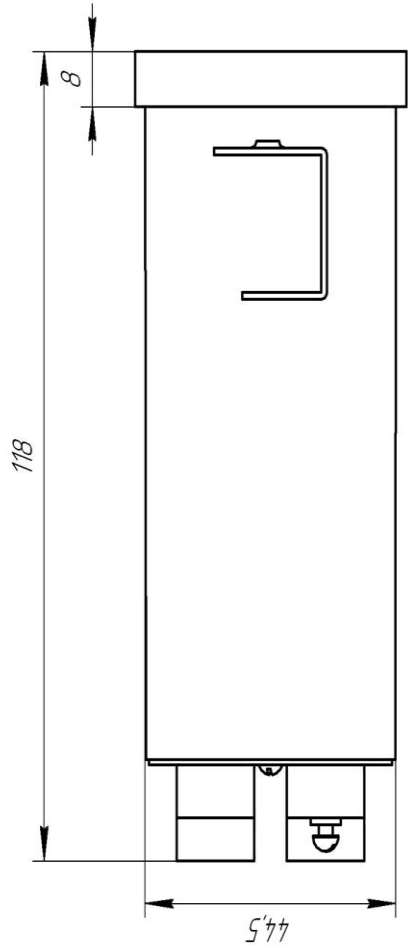
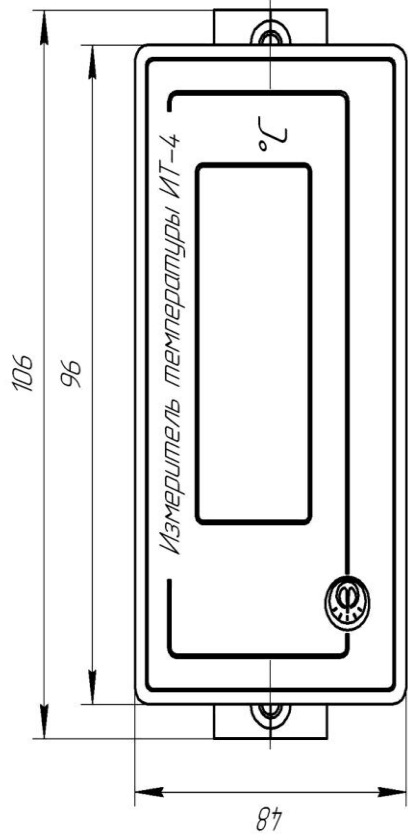
9	Зам.	МКСН.198-15			ДДШ2.821.190 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081				

9	Зам.	МКСН.198-15		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДДШ2.821.190 РЭ				
-----------------	--	--	--	--

Лист
11



Размеры окна

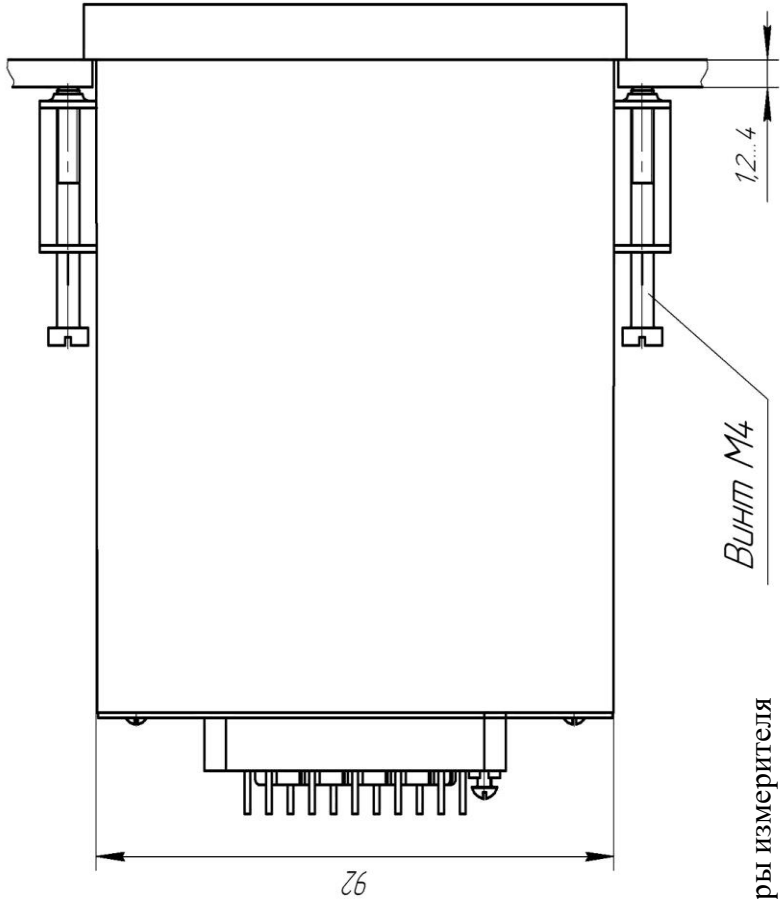
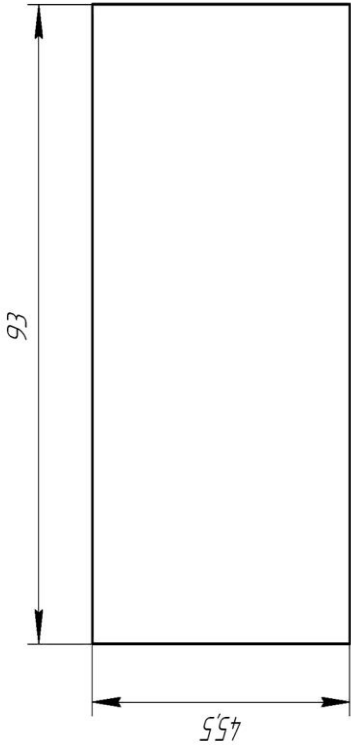


Рисунок 3- Габаритные и установочные размеры измерителя температуры ИТ-4 щитового исполнения

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081				

9	Зам.	МКСН.198-15		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДДШ2.821.190 РЭ				
-----------------	--	--	--	--

Лист
12

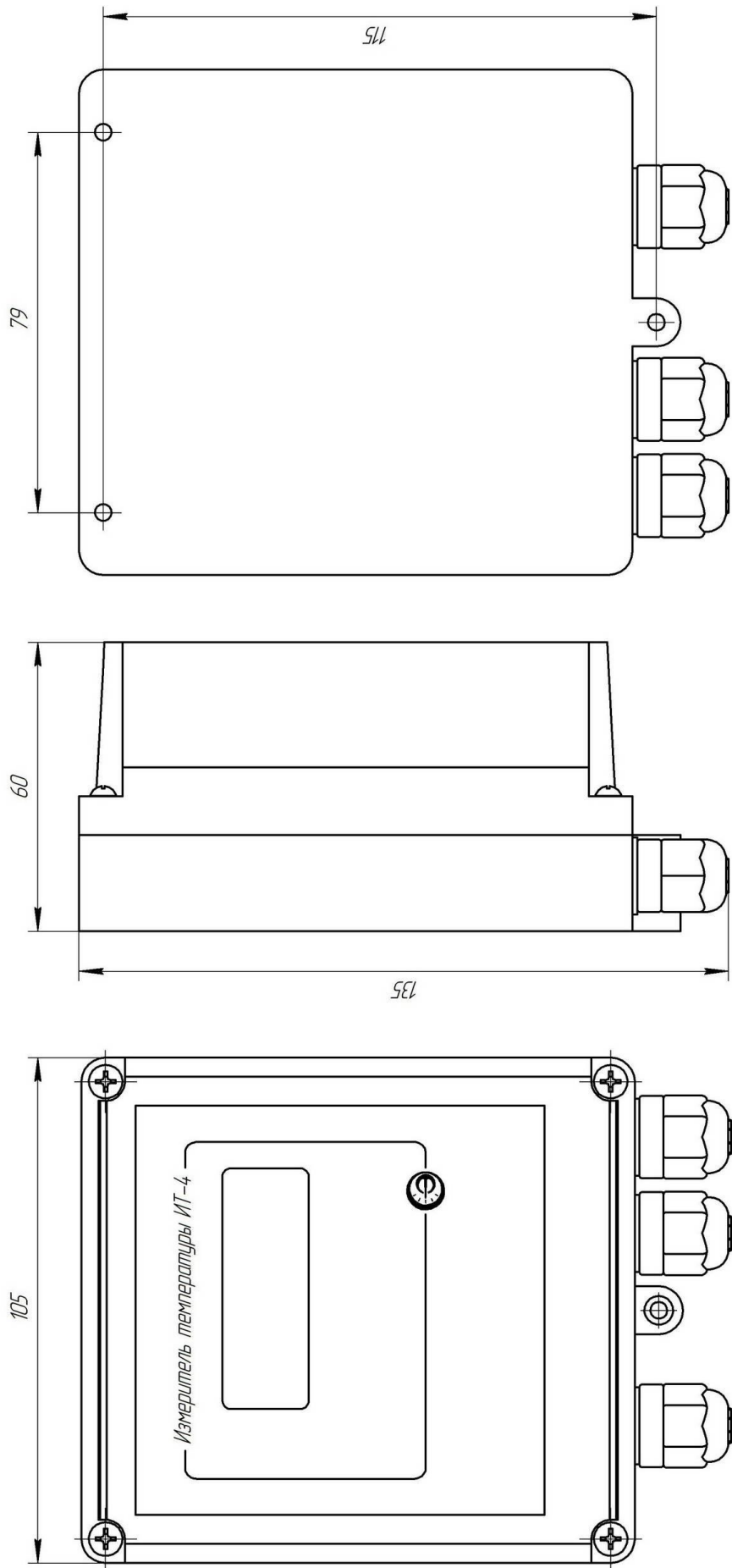


Рисунок 4- Габаритные и установочные размеры измерителя температуры ИТ-4 настенного исполнения

4 Подготовка к работе

4.1 Меры безопасности при подготовке измерителя к работе

4.1.1 По степени защиты от поражения электрическим током измеритель относится к классу I по ГОСТ Р МЭК 536-94.

4.1.2 При подготовке измерителя к работе необходимо соблюдать требования ГОСТ12.3.019-80, «Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00»

4.1.3 Измеритель щитового исполнения должен быть заземлен.

4.1.4 Подключение измерителя проводить при отключенном питающем напряжении.

4.2 Размещение, монтаж и подключение

4.2.1 Измеритель изготавливается в корпусе щитового или настенного исполнения. Крепится измеритель в окне щита или на стене с помощью комплекта монтажных частей (см. рисунки 3, 4).

4.2.2 Схемы подключения измерителя щитового исполнения приведены на рисунках 5-9.

4.2.3 Провода подключаются к измерителю винтовыми зажимами, расположенными на задней панели щитового корпуса или на плате регулятора под крышкой настенного корпуса. Соответствие номеров контактов блоков зажимов щитового и настенного измерителей приведено в таблице 3. ТС подключаются по трехпроводной схеме, сечение проводов при этом должно быть одинаковым.

Таблица 3

Цепь	Обозначение контакта регулятора щитового исполнения	Обозначение контакта регулятора настенного исполнения
I+	Датчик/1	Датчик /1
U+	Датчик/3	Датчик /2
I-, U-	Датчик/4	Датчик /3
B	X2/1	RS485/1
A	X2/2	RS485/2
GND	X2/3	RS485/3
~220В,50Гц общий	X2/4	Сеть/1
~220В,50Гц фаза	X2/5	Сеть/2

Изн.№ подп.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081				
9	Зам.	МКСН.198-15		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДДШ2.821.190 РЭ				Лист
				13

4.2.4 Прокладку входных цепей (цепей датчиков) необходимо провести отдельно от цепей питания. Сопротивление изоляции между отдельными проводниками внешних входных цепей и заземлением должно быть не менее 20 МОм при напряжении 500 В.

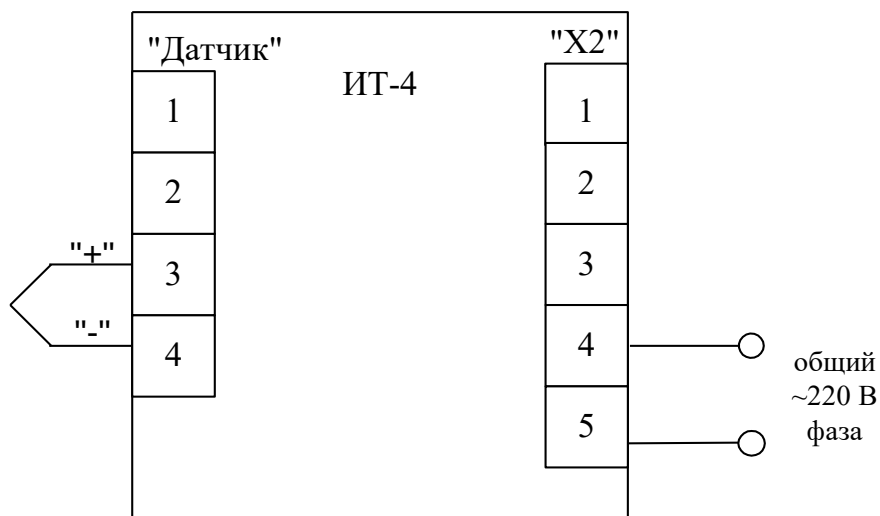


Рисунок 5 - Схема соединения измерителя с ТП

4.2.5 Линии от ТП и ТС должны быть выполнены парами и экранированы на участках с повышенной опасностью наводок и на участках, где проложены цепи с высоким напряжением и большими токами. Экраны линий должны быть заземлены с одного конца.

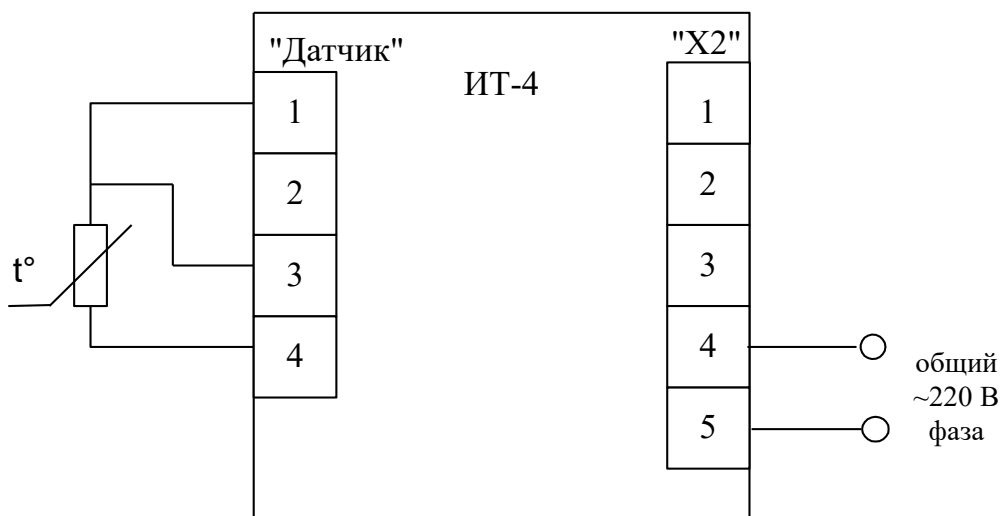


Рисунок 6 - Схема соединения измерителя с ТС

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081				
9	Зам.	МКСН.198-15		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДДШ2.821.190 РЭ				Лист
				14

4.2.6 Измеритель должен быть подключен отдельными проводами к сети питания, не связанной с питанием мощных электроустановок, переключение которых вызывает изменение напряжения сети за пределы диапазона (198...242) В.

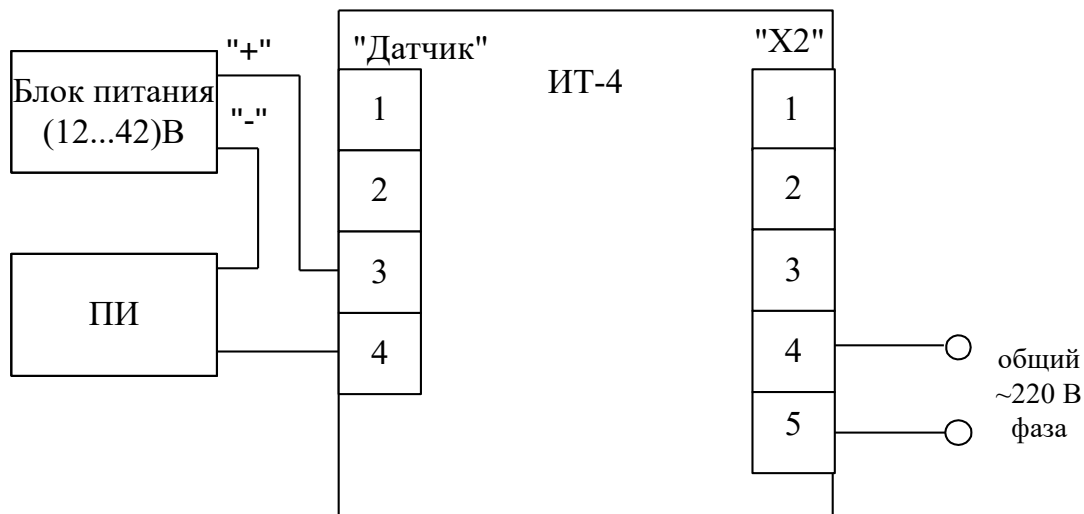


Рисунок 7 - Схема соединения измерителя с ПИ с выходным током

4.2.7 Перед подключением измерителя к ПК необходимо убедиться в наличии подключенного заземления. При подключении измеритель и ПК должны быть выключены.

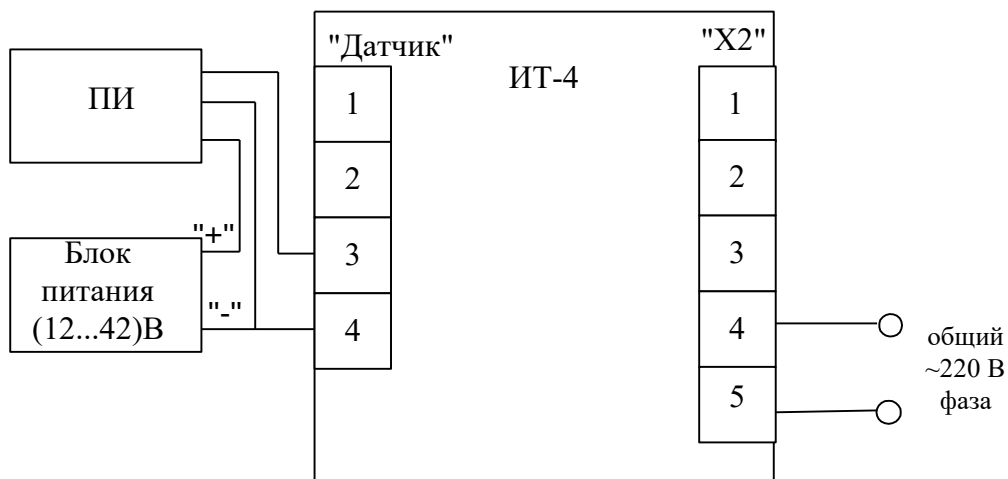
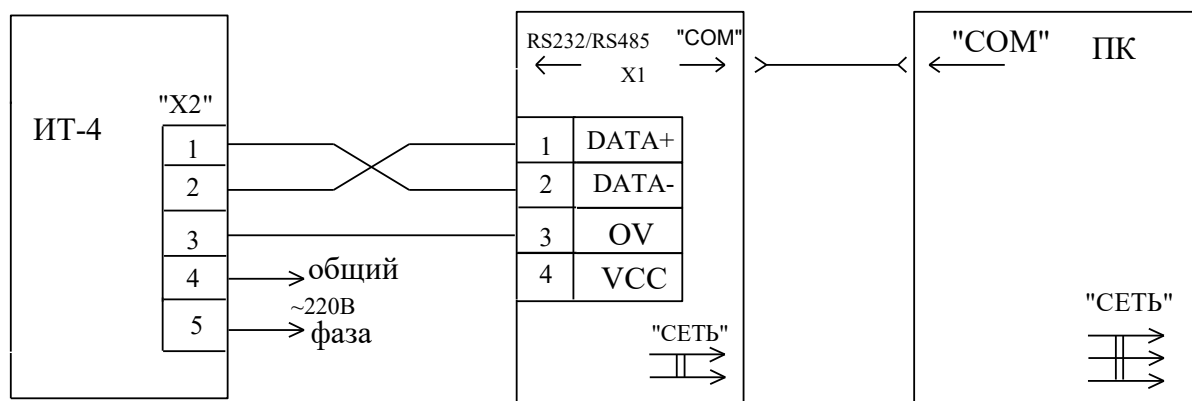


Рисунок 8 - Схема соединения измерителя с ПИ с выходным напряжением

Инв.№ подп.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081				
9	Зам.	МКСН.198-15		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДДШ2.821.190 РЭ				Лист
				15

5 Работа измерителя



Переключатели Rc1, Rc2 на задней панели преобразователя интерфейса RS232/RS485 должны быть в положении "ON".

Рисунок 9 - Схема подключения к измерителю преобразователя интерфейса RS232/RS485

5.1 Режимы работы измерителя

5.1.1 В работе измерителя выделено два режима:

- измерения;
- настройки.

5.1.2 При включении измерителя устанавливается режим измерения.

В режиме измерения контролируют значение температуры или другой физической величины по знаковому индикатору.

5.1.3 Настройку измерителя проводят с помощью ПК, используя интерфейс и прилагаемое сервисное ПО. В режиме настройки вводят данные для корректировки измеренных значений с целью получения требуемой погрешности.

5.2 Работа с измерителем в режиме настройки

5.2.1 Настройка измерителя проводится с помощью сервисной программы «Измеритель температуры ИТ-4» в следующей последовательности.

5.2.1.1 Подключить к измерителю внешние цепи в соответствии с исполнением по схемам рисунков 5-8 и подключить ПК в соответствии с рисунком 9. Включить приборы и ПК.

5.2.1.2 Установить на ПК и запустить сервисную программу в соответствии с приложением А.

5.2.1.3 Выбрать пункт «Работа/Чтение» конфигурации основного меню сервисной программы.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081				
9	Зам.	МКСН.198-15		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДДШ2.821.190 РЭ				
				Лист
				16

5.2.1.4 Выбрать пункт «Работа/Настройка» основного меню сервисной программы. На экране монитора должно появиться окно «Настройка».

5.2.1.5 В окне «№ прибора» выбрать номер настраиваемого прибора. При изготовлении каждому прибору присваивается номер 1. Если прибор включают в систему, где работают несколько измерителей под управлением ПК, следует номер прибора изменить в соответствии с нумерацией приборов в системе. Для этого необходимо выполнить процедуру «Запись номера прибора» пункта меню «Работа».

5.2.1.6 Нажать кнопку «0», на экране монитора должно появиться окно «Warning». Выполнить указания окна «Warning» и нажать кнопку «ОК». В строке статуса должно появиться сообщение «Настройка прибора завершена» на время (3...5) сек.

5.2.1.7 Нажать кнопку «Max». На экране монитора должно появиться окно «Warning». Выполнить указания окна «Warning» и нажать кнопку «ОК». В строке статуса должно появиться сообщение «Настройка прибора завершена» на время (3...5) сек.

После проведенных операций, измеритель готов к работе.

5.3 Связь с персональным компьютером

5.3.1 Связь с ПК по интерфейсу RS 485 в соответствии с приложением А.

Инв.№ подп.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081				
9	Зам.	МКСН.198-15		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДДШ2.821.190 РЭ				
				Лист
				17

6 Поверка (калибровка)

6.1 Операции поверки (калибровки)

6.1.1 При проведении поверки (калибровки) выполняются операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование операции	Номер пункта
1 Внешний осмотр	6.6.1
2 Опробование	6.6.2
3 Определение абсолютной основной погрешности измерителя ИТ-4 при работе с ТП, ТС, ПИ	6.6.4, 6.6.5, 6.6.6

6.1.2 Межповерочный интервал – два года.

6.2 Средства поверки (калибровки)

6.2.1 При поверке (калибровке) применяют следующие средства поверки:

- калибратор программируемый ПЗ20, диапазоны измерения (0...20) мА, (0...10) В, $ПГ \pm 6 \cdot 10^{-5} \div 2 \cdot 10^{-4}$;

- магазин сопротивления Р4831, диапазон измерения (0...500) Ом, класс точности 0,02;

- мегаомметр Ф 4 102/1-1М, диапазон измерения (0...1000) МОм, класс точности 1,5;

- термометр ТЛ-4, диапазон измерения от (0...55) °С, цена деления 1 °С;

- психрометр М-34, диапазон измерения (5...98) %, относительная погрешность ± 3 %;

- барометр БАММ-1, диапазон измерения (600...800) мм рт. ст., цена деления 1 мм рт. ст.

Примечание – Допускается применять другие средства поверки, аналогичные по метрологическим и техническим характеристикам, удовлетворяющие требованиям настоящего РЭ.

6.2.2 Средства поверки (калибровки) должны иметь свидетельства о поверке.

6.2.3 проведением поверки все средства измерения необходимо выдерживать во включенном состоянии в течение времени, указанном в руководствах по эксплуатации на них.

6.2.4 Перед проведением поверки (калибровки) следует изучить принцип работы измерителя.

Инв.№ подл. 13081	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата						Лист
9	Зам.	МКСН.198-15			ДДШ2.821.190 РЭ					18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

6.3 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей

6.3.1 Измеритель относится к классу I по степени защиты от поражения электрическим током по ГОСТ Р МЭК 536-94.

6.3.2 Измеритель щитового исполнения должен быть заземлен.

6.3.3 Подключение измерителя проводить при отключенном питающем напряжении.

6.3.4 При проведении поверки необходимо соблюдать требования, указанные в разделе 4 «Подготовка к работе». Необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001 РД 153-340-03.150-00».

6.3.5 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на измеритель, средства поверки и аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012-94.

6.4 Условия поверки (калибровки)

6.4.1 Поверка (калибровка) измерителя проводится при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °C;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- напряжение питания (220 ± 22) В, частота тока питания (50 ± 1) Гц;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, влияющих на работу измерителя.

6.4.2 Перед проведением поверки следует изучить принцип работы измерителя.

6.5 Подготовка к поверке (калибровке)

6.5.1 Перед проведением поверки (калибровки) измеритель необходимо выдержать во включенном состоянии в течение 15 минут, средства поверки подготовить к работе согласно эксплуатационной документации.

6.6 Проведение поверки (калибровки)

6.6.1 Внешний осмотр

6.6.1.1 При внешнем осмотре проверяется состояние корпуса измерителя, сохранность

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081			
9	Зам.	МКСН.198-15	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата
ДДШ2.821.190 РЭ			
Лист			
19			

покрытия лицевой панели, состояние блоков зажимов. При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие комплектности в соответствии с РЭ;
- наличие на корпусе маркировки, товарного знака, заводского номера и даты выпуска, их соответствие указанным в РЭ данным;
- наличие гарантийной этикетки предприятия-изготовителя;
- отсутствие грубых механических повреждений покрытия, влияющих на метрологические характеристики измерителя;
- нормальное состояние блоков зажимов;
- наличие РЭ.

6.6.1.2 Измеритель, не удовлетворяющий 6.6.1.1, к дальнейшей поверке (калибровке) не допускают.

6.6.1.3 Схемы подключений для поверки (калибровки) щитового измерителя с ТП, ТС, ПИ приведены на рисунках 10-12.

6.6.2 Проверка электрического сопротивления изоляции щитового измерителя

6.6.2.1 Проверку электрического сопротивления изоляции проводить мегаомметром напряжением 500 В. Мегаомметр подключать к зажимам 4, 5 блока зажимов «Х2» и клемме заземления измерителя. Значение электрического сопротивления изоляции должно быть не менее 20 МОм.

6.6.3 Опробование

6.6.3.1 Опробование прибора заключается в проверке свечения всех сегментов четырехразрядного знакового индикатора, на котором отображается текущее значение измеряемой величины.

6.6.3.2 Для проверки свечения знакового индикатора подключить измеритель в соответствии с исполнением по соответствующим схемам рисунков 10-12 и провести проверку.

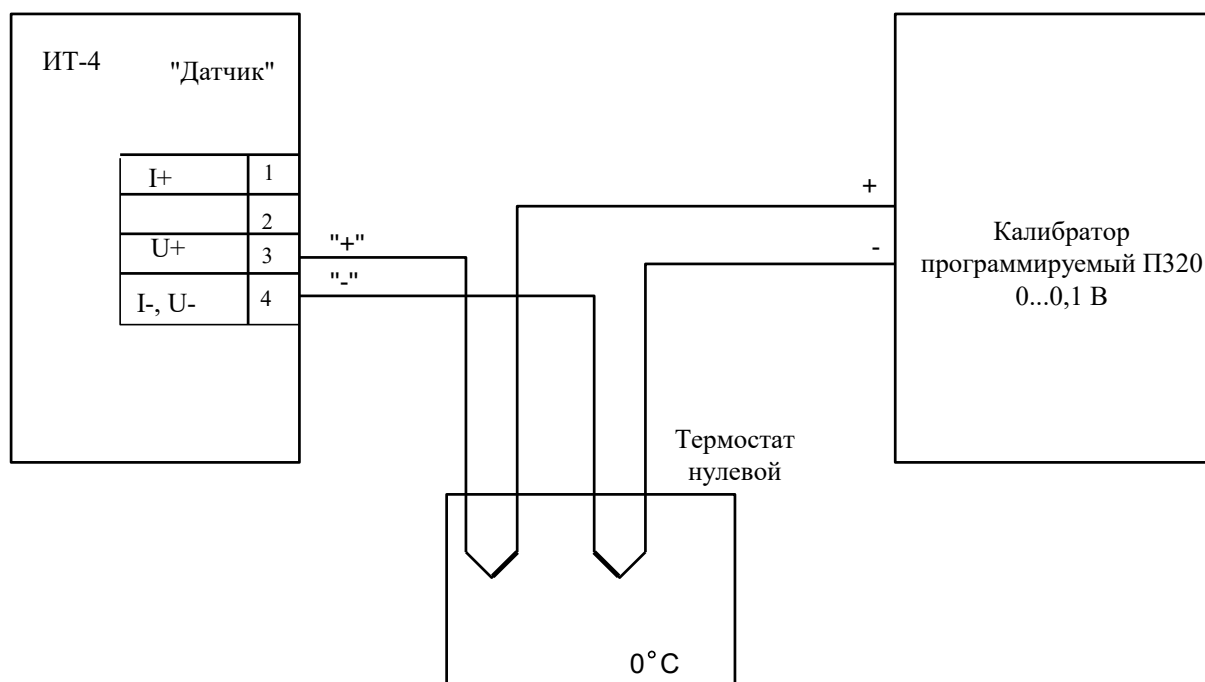
6.6.3.3 Измерители, не прошедшие опробование, к дальнейшей поверке не допускаются.

6.6.4 Определение абсолютной основной погрешности измерителя при работе с ТП

6.6.4.1 Для определения абсолютной основной погрешности измерителя для работы с ТП (3.3.2) проводят следующие операции.

Инв.№ подп.	13081	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Подп. и дата		
		Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата		
		Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Подп. и дата		
		Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Подп. и дата		
9	Зам.	МКСН.198-15			ДДШ2.821.190 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20

6.6.4.2 Подключают измеритель по схеме подключения рисунка 10.



Цепи, обозначенные "+" и "-", из термопарного провода в соответствии с типом термопары; остальные цепи - провод НВ 0,2 4 600 ГОСТ 17515-72 .

Рисунок 10 - Схема подключения для настройки и проверки измерителя исполнений для работы с ТП, кроме ТПР (В)

Включают приборы и дают им прогрев в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

Устанавливают на выходе калибратора напряжение $E_{\text{вых}}$, соответствующее температуре $T_{\text{зад}}$.

$T_{\text{зад}}$ принимает значения : $T_{\text{min}} ; \left[\frac{(T_{\text{max}} - T_{\text{min}})}{2} \right] + T_{\text{min}} ; T_{\text{max}} , ^\circ\text{C}$ для данного типа ТП (ГОСТ Р 8.585-2001). Значения температур T_{min} , T_{max} указаны в таблице 1.

6.6.4.3 Рассчитывают абсолютную основную погрешность измерителя ΔT по формуле:

$$\Delta T = T_{\text{изм}} - T_{\text{зад}}, \quad (1)$$

где $T_{\text{изм}}$ – температура, отображаемая на знаковом индикаторе измерителя, $^\circ\text{C}$.

Результат проверки считают удовлетворительным, если выполняется 3.3.2.

6.6.5 Для проверки абсолютной основной погрешности измерителя исполнения для работы с ТС выполняют следующие операции.

6.6.5.1 Выполняют операции 6.6.4.2, при этом собирают рабочее место по схеме соединений, приведенной на рисунке 11.

Инд.№ подп.	Подп. и дата	Взаим.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081				
9	Зам.	МКСН.198-15		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДДШ2.821.190 РЭ

Лист
21

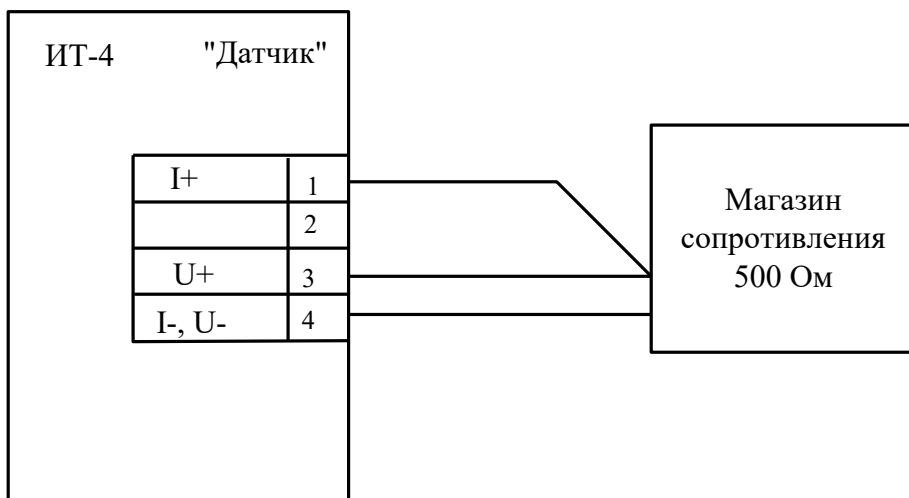


Рисунок 11- Схема подключения для настройки и поверки измерителя исполнений для работы с ТС

6.6.5.2 При работе измерителя с ТС с НСХ преобразования по ГОСТ 6651-59, ГОСТ 6651-94, рассчитывают сопротивление R_t , соответствующее температуре $T_{зад}$ ($T_{зад}$ принимает значения T_{min} ; $\frac{(T_{max} - T_{min})}{2} + T_{min}$; T_{max} , °С для данного типа ТС) по формуле

$$R_t = R_0 \cdot W_t, \quad (2)$$

где R_0 – номинальное значение сопротивления при 0 °С (для НСХ преобразования: 50М, 50П – 50 Ом; для 100М, 100П – 100 Ом);

W_t – значение отношения сопротивлений при температуре T_{min} ; $\frac{(T_{max} - T_{min})}{2} + T_{min}$; T_{max} к сопротивлению при 0 °С. Значения температур T_{min} , T_{max} приведены в таблице 1. Значения W_t выбирают из таблиц А1-А5 приложения А ГОСТ 6651-94, ГОСТ 6651-59.

6.6.5.3 При работе измерителя с ТС с НСХ преобразования по ГОСТ Р 8.625-2006, выбирают из таблиц А.1 - А.3 приложения А ГОСТ Р 8.625-2006 значение сопротивления R_t , соответствующее температуре $T_{зад}$, для ТС, имеющих номинальное сопротивление R_0 при 0 °С, равное 100 Ом.

$T_{зад}$ принимает значения T_{min} ; $\frac{(T_{max} - T_{min})}{2} + T_{min}$; T_{max} , °С для данного типа ТС.

Для ТС, имеющих номинальное сопротивление R_0 , отличное от 100 Ом, табличные значения НСХ могут быть рассчитаны по формуле

$$R_{НСХ(t)} = \frac{R_{таб(t)} \cdot R_0}{100}, \quad (3)$$

где $R_{НСХ(t)}$ – значение сопротивления ТС по НСХ при температуре t , °С;

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081				
9	Зам.	МКСН.198-15		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДДШ2.821.190 РЭ				Лист
				22

$R_{\text{таб}(t)}$ - значение сопротивления по таблицам А.1-А.3 приложения А ГОСТ Р 8.625 при температуре t , °С;

R_0 - номинальное сопротивление ТС при температуре 0 °С (для НСХ преобразования: 50М, 50П, Pt50 – 50 Ом; 100М, 100П, Pt100 – 100 Ом).

6.6.5.4 Устанавливают поочередно сопротивления магазина, равные выбранным из таблиц или рассчитанным значениям R_t .

6.6.5.5 Рассчитывают основную абсолютную погрешность ΔT по формуле (1).

Результат проверки считают удовлетворительным, если выполняется требование 3.3.2.

6.6.6 Для проверки приведенной основной погрешности измерителя, исполнения для работы с ПИ, выполняют следующие операции.

6.6.6.1 Выполняют операции 6.6.4.2, при этом собирают рабочее место по схеме соединений, приведенной на рисунке 12.

6.6.6.2 Последовательно устанавливают минимальное ($a_{\min}$), среднее $[(a_{\max} - a_{\min})/2 + a_{\min}]$ и максимальное ($a_{\max}$) значение входной величины в виде тока или напряжения на выходе калибратора в соответствии с исполнением измерителя (см. таблицу 1).

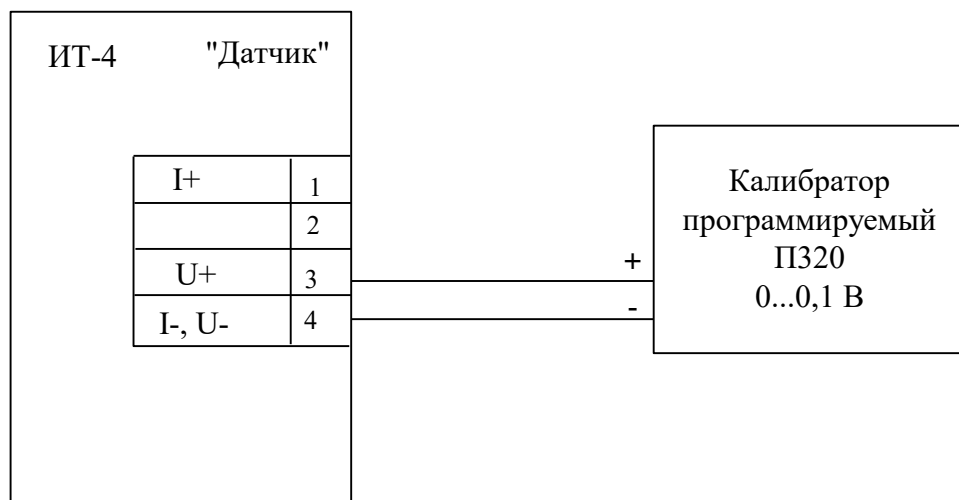


Рисунок 12- Схема подключения для настройки и поверки измерителя исполнений для работы с ПИ с выходным напряжением, с ПП с выходным током и с ТП ТПР(В)

Значению входной величины $a_{\min}$ соответствует значение измеряемой величины $b_{\min}$. Считывают со знакового индикатора измерителя значение измеренной величины $b_{\min \text{ изм}}$.

Вычисляют приведенную основную погрешность δ по формуле

$$\delta = \pm [(b_{\min \text{ изм}} - b_{\min}) / (b_{\max} - b_{\min})] 100 \% \quad (4)$$

Определяют приведенную основную погрешность для значений измеряемой величины

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ДДШ2.821.190 РЭ	Лист
13081						
9	Зам.	МКСН.198-15				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

$[(V_{\max} - V_{\min})/2] + V_{\min}$ и $V_{\max}$ по формуле (4).

Результат проверки считают удовлетворительным, если выполняется требование 3.3.2.

Если данные требования не соблюдаются, то измеритель бракуют. Требование 3.3.6 выполняется автоматически, поскольку магазин сопротивления подключается по трехпроводной схеме.

6.7 Оформление результатов поверки (калибровки)

6.7.1 В ходе поверки (калибровки) составляется протокол с указанием всех результатов измерений, при этом форма протокола – произвольная.

6.7.2 При положительных результатах первичной поверки (калибровки) измеритель отделом технического контроля (ОТК) предприятия-изготовителя признается годным к эксплуатации, в РЭ ставится оттиск поверительного (калибровочного) клейма в разделе «Результаты поверки (калибровки)» в соответствии с ПР 50.2.007-2001 (ПР РСК 002-95).

6.7.3 При положительных результатах периодической поверки (калибровки) оформляют свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

6.7.4 При отрицательных результатах поверки (калибровки) измеритель в обращение не допускают, свидетельство о поверке аннулируют, оттиск клейма гасят или стирают, ОТК выдает извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94, а в формуляре указывают «к применению не пригоден, подлежит ремонту».

Инв.№ подп.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081				

9	Зам.	МКСН.198-15			ДДШ2.821.190 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		24

7 Техническое обслуживание

7.1 Общие указания

7.1.1 Обслуживание измерителя производят

- ежемесячно,
- раз в два года.

7.1.1.1 Ежемесячное техническое обслуживание включает контроль крепления, электрических соединений, удаление пыли с корпуса и загрязнений лицевой панели тампоном, смоченным в спирте.

7.1.1.2 Техническое обслуживание, производимое один раз в два года, включает работы в соответствии с разделом 6 «Поверка (калибровка)». Техническое обслуживание измерителя необходимо производить после отключения измерителя от сети питания. Общие требования по мерам безопасности приведены в разделе 2 «Требования безопасности».

8 Текущий ремонт

8.1 Ремонт и обслуживание измерителей проводит предприятие – изготовитель.

Обращаться по адресу: АО «НПП «Эталон», 644009, г. Омск, ул. Лермонтова, 175;
тел ОТК (3812) 36-95-92.

9 Сроки службы и хранения, гарантии изготовителя, транспортирование

9.1 Измеритель, упакованный в транспортную тару в соответствии с требованиями КД, может транспортироваться любым видом транспорта на любое расстояние.

9.2 Условия транспортирования измерителя в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

9.3 Хранение измерителя должно соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. Расположение измерителей в хранилищах должно обеспечивать свободный доступ к ним. Помещения для хранения не должны содержать пыли, паров, кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата							
13081											
9	Зам.	МКСН.198-15									
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДДШ2.821.190 РЭ					Лист	
										25	

8.1	Ремонт и обслуживание измерителей проводит предприятие – изготовитель. Обращаться по адресу: АО «НПП «Эталон», 644009, г. Омск, ул. Лермонтова, 175; тел ОТК (3812) 36-95-92.
9	Сроки службы и хранения, гарантии изготовителя, транспортирование
9.1	Измеритель, упакованный в транспортную тару в соответствии с требованиями КД, может транспортироваться любым видом транспорта на любое расстояние.
9.2	Условия транспортирования измерителя в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.
9.3	Хранение измерителя должно соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. Расположение измерителей в хранилищах должно обеспечивать свободный доступ к ним. Помещения для хранения не должны содержать пыли, паров, кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

9.4 Изготовитель гарантирует соответствие измерителя требованиям технических условий ТУ 4211-077-02566540-2006 при соблюдении потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортирования

9.5 Не допускать ударов измерителя при транспортировании.

9.6 Гарантийный срок хранения 6 месяцев со дня изготовления.

9.7 Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня ввода измерителя в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня выпуска.

9.8 Средний срок службы- 10 лет.

10 Маркировка и пломбирование

10.1 Маркировка и пломбирование измерителя осуществляется ОТК предприятия - изготовителя в соответствии с требованиями КД.

10.2 На задней панели измерителя должны быть наклеена закрывающая крепежный винт гарантийная этикетка с надписью «Гарантия. Не вскрывать!».

11 Утилизация

11.1 Измеритель не содержит драгоценных металлов, токсичных веществ и не представляет опасности для жизни и здоровья человека и окружающей среды.

11.2 Утилизацию измерителей, не подлежащих восстановлению или отработавших свой срок службы, проводить в установленном потребителем порядке.

12 Результаты поверки (калибровки)

Измеритель температуры ИТ – 4 _____
зав. № _____

поверен и на основании результатов первичной поверки (калибровки) признан годным к применению.

Поверительное Поверитель _____
(калибровочное) подпись инициалы, фамилия
клеймо _____ 20 ____ г.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081				
9	Зам.	МКСН.198-15		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДДШ2.821.190 РЭ

Лист 26

13 Свидетельство об упаковывании

Измеритель температуры ИТ – 4 упакован на АО «НПП «Эталон» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

Штамп ОТК

Инв.№ подп.	Подп. и дата	Взаим.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081				
9	Зам.	МКСН.198-15		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДДШ2.821.190 РЭ				
				Лист
				27

14 Свидетельство о приемке

Измеритель температуры ИТ – 4 _____
зав. № _____

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных (национальных) стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК

М.П. _____
личная подпись расшифровка подписи год, месяц

Инв.№ подп.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081				

					ДДШ2.821.190 РЭ	Лист
9	Зам.	МКСН.198-15				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		28

Приложение А
(обязательное)

Работа измерителя температуры ИТ-4 с персональным компьютером с использованием сервисной программы «Измеритель температуры ИТ-4»

А.1 Возможности программы

А.1.1 Сервисная программа обеспечивает связь измерителя температуры ИТ-4 с персональным компьютером (ПК) по последовательному интерфейсу RS485 и обеспечивает:

- чтение и вывод на экран монитора измеренного (текущего) значения температуры;
- сохранение измеренных значений температуры в виде файла;

А.2 Требования к системе

А.2.1 Компьютер:

- процессор – IBM 486, 586 и т.д.;
- ОЗУ – не менее 16 Mbytes;
- последовательный порт – RS 485 (9 pin).

А.2.2 Операционная система – Microsoft WINDOWS 9X, WINDOWS XP

А.2.3 Программа требует на жестком диске свободной области объемом не менее 500 Kbytes.

А.3 Установка и запуск программы

А.3.1 Установить гибкий диск в дисковод А или В, в зависимости от возможностей компьютера.

А.3.2 Запустить файл SETUP.EXE, расположенный на этом диске.

А.3.3 Далее выполнять все указания программы.

Изн.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Изн.№ дубл.	Подп. и дата
13081				
9	Зам.	МКСН.198-15		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДДШ2.821.190 РЭ				Лист
				29

А.4 Краткое описание работы с программой

А.4.1 Для подключения измерителя к компьютеру используется преобразователь интерфейса RS 232/RS 485 (рисунки А.1 и А.2).

ВНИМАНИЕ! Перед подключением измерителя к ПК убедитесь в наличии подключенного заземления с обеих сторон. При подключении измеритель, преобразователь и ПК должны быть выключены.

А.4.2 Начальные установки для работы с ИТ-4 :

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| – номер СОМ – порта | – 1 (уточняется у хозяина машины); |
| – скорость передачи | – 4800 Бод; |
| – количество информационных бит | – 8; |
| – количество стоповых бит | – 2; |
| – контроль четности | – нет. |

Примечание – Параметры работы СОМ – порта в ИТ-4 не изменяются. Будьте с этим очень внимательны!

А.4.3 После запуска сервисной программы на экран монитора выводится основное окно программы. В этом окне расположены основные органы управления программой, позволяющие управлять процессом обмена. В процессе работы программа сообщает пользователю о происходящих в данный момент процессах, возникающих ошибках, выдает информационные сообщения.

А.4.4 Пункты меню программы

А.4.4.1 Пункт меню "Порт"

Пункт меню "Порт" позволяет выбрать номер последовательного порта ПК к которому будет подключен измеритель.

А.4.4.2 Пункт меню "Работа"

Пункт меню «Работа» выводит окно выбора режима работы программы и содержит следующие пункты:

- чтение конфигурации;
- чтение температуры (доступен только после чтения конфигурации);
- остановка чтения температуры (доступен только после чтения конфигурации);
- очистка таблицы (доступен только после чтения конфигурации);
- запись номера прибора (доступен только после чтения конфигурации);
- настройка (доступен только после чтения конфигурации);
- диапазон измерения (только для работы с ПИ, доступен только после чтения конфигурации)

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата						Лист
										30
9	Зам.	МКСН.198-15			ДДШ2.821.190 РЭ					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

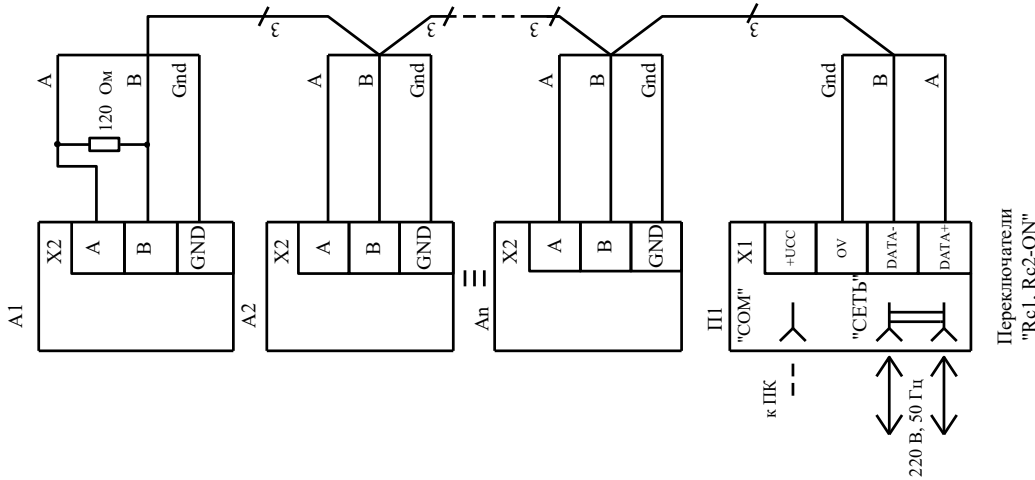
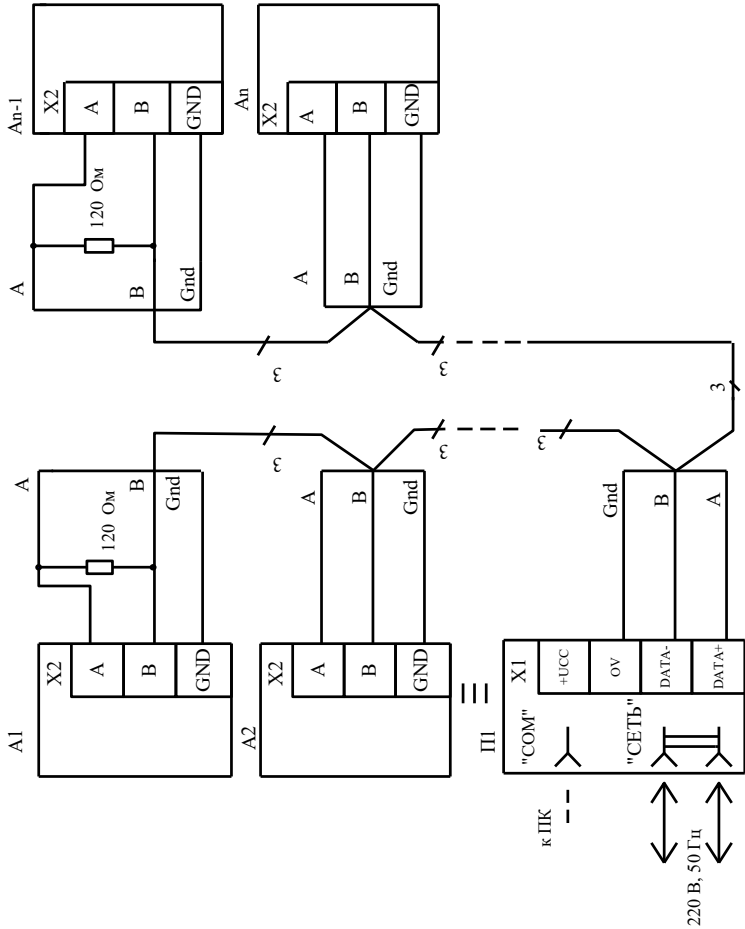


Рисунок А. 1 - Конфигурация сети с размещением преобразователя интерфейса RS 232/ RS 485 в конце линии связи



Переключатели
"Rc1, Rc2-OFF"

- 1 Количество приборов ИТ-4 ДДШ 2.821.190 n=1...32.
- 2 A1...An - измеритель температуры ИТ-4 ДДШ 2.821.190.
- 3 П1 - преобразователь интерфейса RS 232/RS 485 ДДШ 2.206.006.
- 4 ПК - персональный компьютер.
- 5 Соединительные кабели (витая пара) изготавливаются по месту у заказчика.
- 6 Штриховыми линиями показано требуемое подключение приборов.

Рисунок А. 2 - Конфигурация сети с размещением преобразователя интерфейса RS 232/ RS 485 не в конце линии связи

Пункт меню **Работа/Чтение конфигурации** вызывает процедуру чтения количества подключенных ИТ-4 к системе.

Данный пункт меню дублируется на Панели инструментов кнопкой.

Пункт меню **Работа/Чтение температуры** вызывает процедуру чтения текущего значения температуры из ИТ-4 и запись полученных значений в окно **"Температура"** основного окна программы. Данный пункт меню дублируется на Панели инструментов кнопкой.

Пункт меню **Работа/Остановка чтения температуры** производит остановку процедуры чтения текущего значения температуры из ИТ-4. Данный пункт меню дублируется на Панели инструментов кнопкой.

Пункт меню **Работа/Очистка таблицы** производит очистку таблицы **"Температура"** основного окна программы. Данный пункт меню дублируется на Панели инструментов кнопкой.

Пункт меню **Работа/Запись номера прибора** вызывает процедуру записи нового номера прибора

Пункт меню **Работа/Настройка** вызывает процедуры настройки измерителя.

Пункт меню **Работа/Диапазон измерения** определяет диапазон измерения физической величины - минимальное и максимальное значение. Для датчиков с унифицированным выходным сигналом.

А.4.4.3 Пункт меню **"Файл"**

Пункт меню **"Файл"** содержит следующие пункты:

- сохранить измеренную температуру;
- выход.

Пункт меню **Файл/Сохранить измеренную температуру** позволяет сохранить в виде файла значения температуры, записанные в таблице **"Температура"** основного окна программы. Данный пункт меню дублируется на Панели инструментов кнопкой.

Пункт меню **Файл/Выход** завершает работу программы. Данный пункт меню дублируется на Панели инструментов кнопкой.

А.4.4.4 Пункт меню **Помощь** содержит следующие пункты:

- содержание;
- о программе.

При активизации пункта меню **Помощь/О программе** на экран монитора выводятся краткие сведения о разработчиках программы «Измеритель температуры ИТ-4».

Инв.№ подл.	13081	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ДДШ2.821.190 РЭ					Лист
											32
9	Зам.	МКСН.198-15									
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
13081				

9	Зам.	МКСН.198-15		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДДШ2.821.190 РЭ

Лист

33