



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ «РЭЛСИБ»

МУЛЬТИМЕТР IT-8-RUT



Руководство по эксплуатации

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Волгодла (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения конструкции и основных технических характеристик, принципа действия, эксплуатации и гарантий изготовителя, а также сведений о техническом обслуживании **мультиметра ИТ–8–RUT** (далее – «прибор»).

Перед эксплуатацией прибора необходимо внимательно ознакомиться с настоящим РЭ.

Прибор выполнен в климатическом исполнении УХЛ категории 2.1 по ГОСТ 15150–69.

Прибор допускаются эксплуатировать при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С, относительной влажности до 95 % и атмосферном давлении (84,0–106,7) кПа.

Примечания.

1 Допускается кратковременная эксплуатация прибора при температуре минус 50 в течение не более 2–х минут.

2 Дополнительные ограничения на температурный диапазон эксплуатации прибора могут накладываться используемые элементы питания.

При покупке прибора необходимо проверить:

- комплектность, отсутствие механических повреждений;
- наличие штампов и подписей в свидетельстве о приемке и гарантийном талоне предприятия–изготовителя и (или) торгующей организации.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 **Мультиметр ИТ–8–RUT** предназначен для измерения электрического сопротивления, напряжения и температуры.

1.2 Прибор может применяться в приборостроении, машиностроении, для контроля в электронной промышленности, при измерении параметров термопреобразователей при их производстве и эксплуатации.

1.3 Прибор имеет два независимых канала измерения:

- *1–й канал* предназначен для измерения электрического сопротивления и температуры и снабжен круглым 4–х контактным герметичным соединителем, расположенным в нижней части корпуса.

В качестве первичных преобразователей используются термопреобразователи сопротивления с НСХ в соответствии с ГОСТ 6651–2009 – 50М; 100П; Pt100; Pt1000.

Измерение проводится по 4–х проводной схеме подключения;

Схемы подключения термопреобразователей приведены в приложении А.

– II–й канал предназначен для измерения электрического напряжения и температуры и снабжен плоским 2–х контактным соединителем, расположенным в верхней части корпуса прибора.

В качестве первичных преобразователей используются преобразователи термоэлектрические с НСХ в соответствии с ГОСТ Р 8.585–2001 – ТПП(S); ТПП(R).

Внешний вид и габаритные размеры соединительного кабеля для подключения преобразователей термоэлектрических приведен в приложении А.

1.4 На цифровой индикатор прибора выводится измеренное значение с одного выбранного оператором канала, переключение между каналами осуществляется нажатием соответствующей кнопки на клавиатуре прибора.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Электропитание прибора осуществляется от четырех элементов питания типа ААА номинальным напряжением 1,5 В или 1,2 В.

Диапазон напряжения питания от 4,4 до 6,5 В.

2.2 Количество каналов измерения – 2.

2.3 Диапазоны измерений физических величин и пределы допускаемой абсолютной погрешности – в соответствии с таблицей 1.

2.4 Дискретность отсчёта результатов измерения прибора:

а) электрическое сопротивление в диапазоне – от нуля до 160 Ом – 0,001 Ом; свыше 160 Ом – 0,01 Ом;

б) электрическое напряжение – 0,001 мВ;

в) температура – 0,1 °С.

Таблица 1

Диапазон измеряемой величины / пределы допускаемой абсолютной погрешности		
	I канал	II канал
Диапазон измерения электрического сопротивления, Ом	от 0 до 2800 / $\pm(0,005 + 0,0003R^*)$	—
Диапазон измерения электрического напряжения	—	от -4 до +170 мВ / $\pm(4,0+0,0003U^*)$ мкВ
Диапазон измеряемой температуры, °С, при подключении: а) термопреобразователя сопротивления: - 50 М; - 100П; Pt100; - Pt1000	от -100 до +200; от -200 до +800; от -200 до +500 / $\pm(0,2+0,0001T^*)$	—
----- б) преобразователя термоэлектрического: - ТПП(S); - ТПП(R)	—	от -50 до +1700 / $\pm(0,5+0,0005T^*)$
<p>Примечания.</p> <p>1 R*; T*; U* – измеряемая величина.</p> <p>2 Диапазон измерения температуры прибора с подключенным термопреобразователем равен области пересечения диапазонов измерения прибора и термопреобразователя, а суммарная абсолютная погрешность равна сумме абсолютных погрешностей прибора и термопреобразователя.</p> <p>3 Датчиком температуры холодного спая II-ого канала прибора служит интегральный датчик, имеющий хороший тепловой контакт с соединителем.</p> <p>4 С целью уменьшения суммарной погрешности прибора и термопреобразователя в приборе имеется возможность юстировки введением поправочных коэффициентов.</p>		

2.5 Дополнительная погрешность прибора, вызванная изменением температуры окружающей среды в рабочем диапазоне от номинального значения плюс 20 °С, на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды:

- при измерении электрического сопротивления – не более 30% от абсолютной погрешности;
- при измерении электрического напряжения – не более 10 % от абсолютной погрешности;
- при измерении температуры – не более 10% от абсолютной погрешности.

2.6 Прибор обеспечивает:

- а) запоминание минимального и максимального значений измеренной величины с момента включения прибора;
- б) звуковую и световую сигнализацию о выходе измеряемой величины за пределы измеряемого диапазона;
- в) звуковую и световую сигнализацию о выходе измеряемой величины за заданные пороги сигнализации. Область задания порогов сигнализации соответствует диапазону измерений электрического сопротивления, электрического напряжения и температуры для каждого типа термопреобразователя.

2.7 В приборе реализована корректировка сдвига и наклона измерительной характеристики на заданную величину.

2.8 Прибор обеспечивает автоматическое отключение питания прибора через заданное время – от 1 до 60 мин.

Примечание – Время отключения питания задаётся Потребителем.

2.9 При включении прибор производит диагностику состояния элементов питания.

При снижении напряжения питания ниже 4,4 В на цифровом индикаторе отображается символ «**В А Е**».

В этом случае метрологические характеристики прибора не гарантируются и необходимо заменить элементы питания.

2.10 Максимальная потребляемая мощность – не более 100,0 мВт.

2.11 Термопреобразователи сопротивления присоединяются к прибору по *четырёхпроводной* схеме подключения проводников;

– преобразователи термоэлектрические – при помощи термопарного или компенсационного кабеля соответствующего типа с учётом знака полярности.

Электрическая прочность изоляции входных электрических цепей между собой должна выдерживать в течение 1 мин испытательное напряжение 250 В практически синусоидальной формы частотой (50±1) Гц при нормальных условиях.

2.12 Средняя наработка на отказ – не менее 40000 ч.

2.13 Средний срок службы – не мене 5 лет.

2.14 Время непрерывной работы до смены элементов питания – до 200 ч.

2.15 Габаритные размеры прибора, без соединителей – не более, мм: длина – 167,0; ширина – 81,0; высота – 32,0.

2.16 Масса прибора – не более 0,25 кг.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплектность поставки прибора – в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Наименование изделия	Обозначение изделия	Колич., шт.
1 Мультиметр ИТ–8–RUT	РЭЛС.411252.001	1
2 Батарея AAA (L03)* ¹	ГОСТ Р МЭК 60086–1–2010	4
3 Соединитель SU–1 для измерения напряжения* ²	РЭЛС.421941.009	1
4 Соединитель SR–1 для измерения сопротивления* ²	РЭЛС.421941.012	1
5 Плоский мини–разъём для подключения термопар S и R* ²	ZZ–M09–S	1
6 Термопреобразователь ТСPr–Pt1000–K1И–В–КК–2–100* ²	РЭЛС.405112.005	1
7 Методика юстировки	РЭЛС.411252.001 И1	По заявке
8 Руководство по эксплуатации	РЭЛС.411252.001 РЭ	1

Примечания к таблице 2.

1 *1 Батареи ААА поставляются отдельно , в полиэтиленовом пакете.

2 *2 Внешний вид принадлежностей к прибору приведен в приложении А.

3 Приборы могут поставляться с термопреобразователями сопротивления с другой НСХ и другим конструктивным исполнением по заявке Заказчика.

4 Поставка прибора в транспортной таре в зависимости от количества приборов и по заявке Заказчика.

4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 По способу защиты от поражения электрическим током прибор выполнен, как изделие III класса по ГОСТ 12.2.007.0–75.

4.2 По степени защиты от доступа от проникновения внешних предметов и воды прибор соответствует IP41 по ГОСТ 14254–96.

4.3 НЕ ДОПУСКАЕТСЯ попадания влаги внутрь прибора.

4.4 ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация прибора в агрессивных средах с содержанием кислот, щелочей и пр.

5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

5.1 Конструктивно прибор выполнен в пластмассовом корпусе.

Внешний вид прибора – в соответствии с рисунком 1.

Внешний вид прибора с соединителями приведен в приложении Б.


5.2 На передней панели прибора расположены:

– *цифровой светодиодный* индикатор (далее – цифровой индикатор);

– *светодиоды* индикации режимов работы прибора;

– *клавиатура*.

Клавиатура состоит из восьми кнопок:

1) кнопка  служит для включения / выключения прибора.

ВНИМАНИЕ! Прибор автоматически выключается через заданное время, если за этот период не происходит нажатия каких-либо кнопок;

2) кнопка  служит для увеличения яркости индикатора.

ВНИМАНИЕ! Через 30 секунд яркость индикатора автоматически уменьшается, если за этот период не происходит нажатия каких-либо кнопок;



Рисунок 1 – Мультиметр IT-8-RUT





- 3) кнопка  служит для переключения каналов измерения;
- 4) кнопка  служит для перехода в режим настроек;
- 5) кнопка , в зависимости от текущего режима работы, предназначена – в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Текущий режим прибора	Функция кнопки 
Отображение измеряемого значения	Переход в режим отображения максимального измеренного значения
Отображение максимального измеряемого значения	Сброс максимального измеренного значения
Режим настроек	Увеличение изменяемого значения параметра





6) кнопка , в зависимости от текущего режима работы, предназначена – в соответствии с таблицей 4.


Таблица 4

Текущий режим прибора	Функция кнопки 
Отображение измеряемого значения	Переход в режим отображения минимального измеренного значения
Отображение минимального измеряемого значения	Сброс минимального измеренного значения
Режим настроек	Уменьшение изменяемого значения параметра

7) кнопка  служит для смены разряда цифрового индикатора в режиме настроек.

8) кнопка  служит для смены разряда цифрового индикатора в режиме настроек.

5.3 Прибор имеет ряд индикаторов режимов работы:

1) индикатор  – индикация минимального измеренного значения;

2) индикатор  – индикация максимального измеренного значения;

3) индикатор  – выбран I-й измерительный канал;

- 4) индикатор **CH 2** – выбран II-й измерительный канал;
- 5) индикатор **MENU** – индикация режима настроек.

5.4 В режиме настроек обеспечивается дополнительная индикация:

- 1) комбинация **MENU** + **MIN** + **CH 1** – задание нижнего порога сигнализации по I-ому измерительному каналу;
- 2) комбинация **MENU** + **MAX** + **CH 1** – задание верхнего порога сигнализации по I-ому измерительному каналу;
- 3) комбинация **MENU** + **MIN** + **CH 2** – задание нижнего порога сигнализации по II-ому измерительному каналу;
- 4) комбинация **MENU** + **MAX** + **CH 2** – задание верхнего порога сигнализации по II-ому измерительному каналу.


5.5 Принцип действия прибора

Прибор осуществляет измерение электрического напряжения и электрического сопротивления, а также преобразование выходных сигналов первичных измерительных преобразователей (термопреобразователей сопротивления или термоэлектрических преобразователей) и отображение на цифровом индикаторе текущего значения сопротивления, напряжения и температуры, запоминание максимального и минимального значений.

5.6 Прибор имеет следующие режимы работы:

1) Измерение


В данном режиме на цифровом индикаторе прибора отображается текущее измеренное значение с выбранного канала измерения.


Переключение между каналами измерения осуществляется кнопкой .

Текущий канал измерения индицируется соответствующим индикатором;

2) *Отображение минимального измеренного значения.*

В данном режиме на индикаторе прибора отображается минимальное измеренное значение с выбранного канала измерения (с момента включения прибора).

Вход в режим осуществляется нажатием кнопки  в режиме отображения измеренного значения.


Данный режим индицируется индикатором .


При повторном нажатии кнопки  минимальное измеренное значение сбрасывается.


Прибор автоматически переходит в режим отображения измеренного значения через 3 секунды;

3) *Отображение максимального измеренного значения.*

В данном режиме на цифровом индикаторе прибора отображается максимальное измеренное значение.

Вход в режим осуществляется нажатием кнопки  в режиме отображения измеренного значения.

Данный режим индицируется индикатором .

При повторном нажатии кнопки  максимальное измеренное значение сбрасывается.

Прибор автоматически переходит в режим отображения измеренного значения через 3 секунды.

4) *Режим настроек.*

В данном режиме производится просмотр и изменение пользовательских настроек прибора.

Вход в режим индицируется индикатором .

При выключении прибора все изменения настроек сохраняются.

Прибор автоматически переходит в режим отображения измеренного значения через 10 секунд при отсутствии нажатия каких-либо кнопок.

5) Режим аварийной сигнализации.

Если текущее измеренное значение выйдет за заданные пороги сигнализации, то значение на цифровом индикаторе начнет отображаться в мигающем режиме.

Если в настройках включена звуковая сигнализация, то начинает звучать прерывистый звуковой сигнал.

Режим аварийной сигнализации включается, если выполняется одно из условий (1) или (2).

$$X < X_{\min} \quad (1)$$

$$X > X_{\max} \quad (2)$$

где X – текущее измеренное значение;

X_{\min} – нижний порог сигнализации;

X_{\max} – верхний порог сигнализации.

Примечание – В связи с постоянной работой по усовершенствованию прибора, не ухудшающей его технические характеристики и повышающей его надежность, в конструкцию прибора могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем РЭ.

6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

6.1 Установить элементы питания, для чего:

– на задней стороне прибора сдвинуть ребристую защелку и снять крышку батарейного отсека;


– установить исправные элементы питания в батарейный отсек, соблюдая полярность;

– закрыть батарейный отсек крышкой, сдвинуть защелку в обратном направлении.

ВНИМАНИЕ! Диапазон измерения электрического напряжения различен для положительных и отрицательных значений напряжения.

Необходимо строго соблюдать полярность подключения соединителя SU-1 к источнику измерения электрического напряжения. При несоблюдении этого условия на цифровом индикаторе прибора может инициироваться символ « А» (см.таблицу 5).

6.2 Включить прибор нажатием на кнопку .

Выключение прибора осуществляется нажатием на кнопку  или автоматически через заданное время (задается в настройках прибора) при отсутствии нажатия каких-либо кнопок.

После включения, на цифровом индикаторе прибора отображаются в следующей последовательности:

1) символ «b A t», если элементы питания в приборе имеют низкое напряжение;

2) в течение 3 с – номер версии программного обеспечения –
U . I 0 . 0 .

6.3 При выходе измеряемой величины за допустимые пределы измерения, или неисправности термопреобразователя, на цифровом индикаторе в режиме мигания отображаются символы в соответствии с рисунком 2.



Рисунок 2

Если в настройках включена звуковая сигнализация, то начинает звучать прерывистый звуковой сигнал.

При аварии прибор переключается на канал измерения, на котором произошла авария.

6.4 Корректировка сдвига и наклона измерительной характеристики прибора

6.4.1 Для уменьшения погрешности измерения прибора, в том числе при работе с конкретным термопреобразователем, имеется возможность корректировки показаний прибора Пользователем по двум параметрам:

- корректировка сдвига характеристики первичного преобразователя в пределах от минус 9,9 до плюс 10,0 °С;
- корректировка наклона характеристики первичного преобразователя в пределах $\pm 3,0$ %.

Для того, чтобы вернуться к заводским настройкам, необходимо вновь обнулить эти значения параметров.

6.4.2 Результат измерения при работе с термопреобразователем сопротивления, либо термоэлектрическим преобразователем с отключенным каналом холодного спая, вычисляется по формуле (3).

$$t_{\text{рез}} = (t_{\text{изм}} + \Delta t) \times (1 + \Delta\alpha / 100) \quad (3),$$

где $t_{\text{рез}}$ – результат измерения температуры, °С;

$t_{\text{изм}}$ – измеренная температура контролируемого объекта, °С;

Δt – сдвиг измерительной характеристики, °С;

$\Delta\alpha$ – наклон измерительной характеристики, %.

6.4.3 Результат измерения с термоэлектрическим преобразователем, если включена компенсация холодного спая, вычисляется по формуле (4).

$$t_{\text{рез}} = (t_{\text{изм}} + \Delta t) \times (1 + \Delta\alpha / 100) + t_{\text{cold}} \quad (4),$$

где t_{cold} – температура холодного спая, °С.

6.4.4 В приложении В описана методика определения поправочных коэффициентов.

7 РЕЖИМ НАСТРОЕК

7.1 Режим настроек

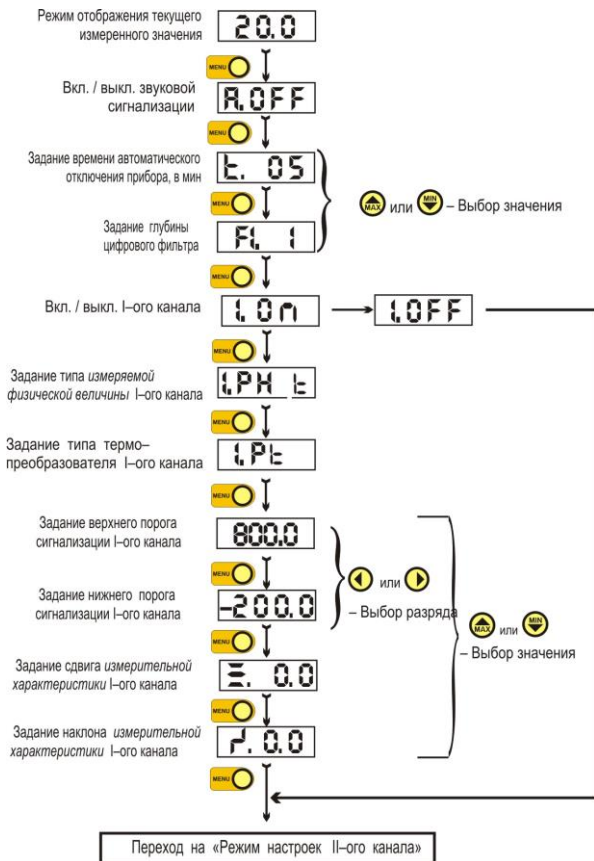
7.1.1 Вход в режим настроек осуществляется нажатием на кнопку



Алгоритм режима настроек прибора – в соответствии с рисунками 3 и 4 (описание, время – в минутах, в единицах измерения, On – вкл.; OFF – выкл.).

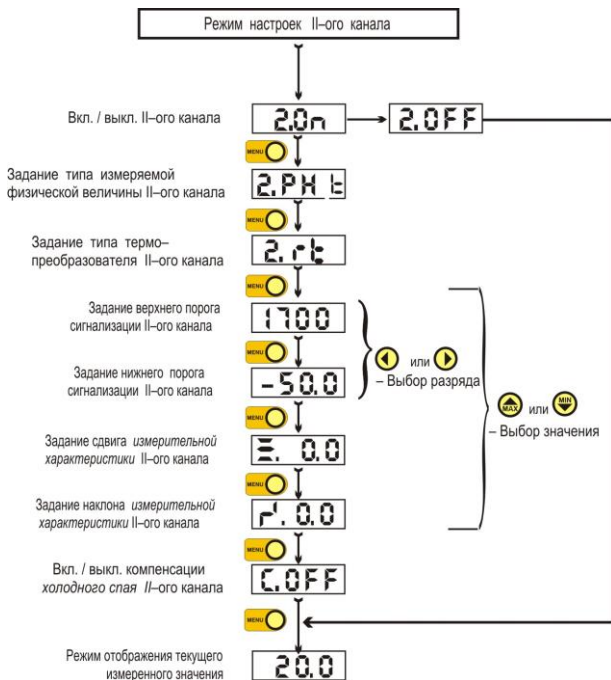
Дополнительная индикация переключения режимов изменения настроек в соответствии с п.5.4 настоящего РЭ.

7.1.2 При входе в режим настроек прибор переходит в режим включения / выключения звуковой сигнализации.



(Параметры физических величин показаны условно)



**Рисунок 3 – Алгоритм режима настроек мультиметра ИТ–8–RUT
(Общие настройки и настройки I-ого канала)**




(Параметры физических величин показаны условно)

Рисунок 4 – Алгоритм режима настроек мультиметра IT-8-RUT (Продолжение. Настройки II-ого канала)



Символ **2.0FF** соответствует выключению звуковой сигнализации, символ **2.0n** соответствует включению звуковой сигнализации.


Переключение осуществляется кнопкой  или .

7.1.3 При повторном нажатии на кнопку  прибор переходит в режим задания времени автоматического отключения. Данный режим позволяет установить время, через которое прибор автоматически выключится при отсутствии нажатия каких-либо кнопок на клавиатуре, что позволяет экономить энергию элементов питания при его эксплуатации.

Диапазон задания времени автоматического отключения прибора – от 1 до 60 минут.

Изменение времени автоматического отключения прибора выполняется нажатием кнопок  и .

Причем, если удерживать кнопку нажатой, то число диапазона задания времени автоматического отключения автоматически будет изменяться от минимального значения до максимального при удерживании кнопки  и от максимального значения до минимального при удерживании кнопки .

После введения требуемого времени автоматического отключения для его записи в энергозависимую память прибора нужно нажать кнопку , после чего прибор переходит в режим задания глубины цифрового фильтра.

7.2 Режим задания глубины цифрового фильтра прибора.

7.2.1 Программное обеспечение прибора позволяет включать цифровую фильтрацию измерительного сигнала.


7.2.2 Цифровой фильтр работает по принципу «скользящего среднего», при котором осуществляется усреднение по нескольким измерениям и результат измерения зависит от предыдущих измеренных значений.


Это позволяет получить более плавное изменение значений на индикаторе и устранить случайные помехи, что повышает помехозащищенность прибора, однако при этом уменьшается его быстродействие.

Потребитель может самостоятельно выбрать три значения:

- 1 – цифровой фильтр выключен;
- 2 – цифровой фильтр производит усреднение по двум значениям;
- 4 – цифровой фильтр производит усреднение по четырем значениям.




Выбор необходимого значения осуществляется кнопкой  или

После введения требуемой глубины цифрового фильтра для его записи в энергозависимую память прибора нужно нажать кнопку , после чего прибор переходит в режим включения/выключения первого канала.

7.3 Режим включения / выключения первого канала.

7.3.1 Данный режим позволяет отключать первый измерительный канал, если он не используется, а используется только второй канал. Это позволяет увеличить быстродействие прибора, т.к. при этом не тратится время на измерение и обработку измерительной информации в неиспользуемом канале.

Символ **I . OFF** соответствует выключению первого канала, символ **I . On** соответствует включению I-ого канала.

7.3.2 Для записи установленного значения в энергозависимую память прибора нужно нажать кнопку , после чего прибор переходит в режим задания типа измеряемой физической величины I-ого канала, если I-й канал включен, или в режим включения / выключения II-го канала, если I-й канал выключен.

7.4 Режим задания типа измеряемой физической величины I-ого канала.




7.4.1 Этот режим позволяет Пользователю выбрать тип физической величины, которую должен измерять I-й канал.

7.4.2 В приборе принята следующая символика для типа физической величины:

- Oh – электрическое сопротивление;

- U – электрическое напряжение;
- t – температура.

7.4.3 I-ый канал позволяет выбрать либо электрическое сопротивление либо температуру в качестве измеряемой величины.




7.4.4 Выбор необходимого значения осуществляется кнопкой  или . После введения требуемого типа физической величины для её записи в энергозависимую память прибора нужно нажать кнопку , после чего прибор переходит режим задания типа термопреобразователя I-ого канала, если выбрана температура, или в режим задания верхнего порога сигнализации I-ого канала, если выбрано электрическое сопротивление.

7.5 Режим задания типа термопреобразователя I-ого канала.

7.5.1 Этот режим позволяет Пользователю выбрать тип термопреобразователя сопротивления.



7.5.2 В приборе принята следующая символика для типов термопреобразователя сопротивления:



- Pt – тип входа – термопреобразователь сопротивления типа Pt1000;
- Pt – тип входа – термопреобразователь сопротивления типа Pt100;
- PI – тип входа – термопреобразователь сопротивления типа 100П;
- $C5$ – тип входа – термопреобразователь сопротивления типа 50М.

7.5.3 Выбор необходимого значения осуществляется кнопкой  или . После введения требуемого типа первичного преобразователя для его записи в энергозависимую память прибора нужно нажать кнопку , после чего прибор переходит в режим задания верхнего порога сигнализации I-ого канала.

7.6 Режим задания верхнего порога сигнализации I-ого канала.



7.6.1 Для изменения порога сигнализации необходимо последовательно выставлять нужное значение в разряде числа, который отображается в мерцающем режиме.

Для изменения значения используются кнопки  и .


Для перехода к следующему разряду используются кнопки  и .


7.6.2 Диапазон задания порогов сигнализации для I-го канала в зависимости от типа первичного преобразователя и измеряемой величины – в соответствии с п. 2.3.


7.6.3 При попытке ввода значения, выходящего за данный диапазон, прибор будет игнорировать нажатие кнопки и будет выдаваться звуковой сигнал о некорректном действии.

7.6.4 Для задания отрицательных значений порогов сигнализации нужно последовательным нажатием на кнопку  перейти в крайний левый разряд и нажатием кнопки  обнулить число разряда.

Последующее нажатие кнопки  переведёт данный разряд в отображение отрицательного значения температуры.

7.6.5 Для перехода от отрицательных значений к положительным нужно в мерцающем крайнем левом разряде нажать кнопку , что приведёт к отображению в данном разряде нулевого значения.


Крайний правый разряд порога отображает десятые доли градуса. Для перехода к нему необходимо последовательно нажимать кнопку .

7.6.6 После введения требуемого порога для его записи в энергозависимую память прибора нужно нажать кнопку , после чего прибор переходит в режим задания нижнего порога сигнализации 1-ого канала.

Примечание – Следует помнить, что если в режиме настроек кнопки клавиатуры не нажимаются в течение 10 сек, то прибор автоматически выходит из данного режима и переходит в режим измерения.

7.7 Режим задания нижнего порога сигнализации I-ого канала.

7.7.1 Задание нижнего порога сигнализации I-ого канала проводится аналогично заданию верхнего порога сигнализации (см. п.7.8).



7.7.2 После введения требуемого порога для его записи в энергонезависимую память прибора нужно нажать кнопку , после чего прибор переходит в режим сдвига измерительной характеристики I-ого канала, если в качестве измеряемой физической величины I-го канала выбрана температура, или в режим включения / выключения II-го канала, если выбрано измерение электрического сопротивления.



7.8 Режим задания сдвига измерительной характеристики I-ого канала.


7.8.1 Данный режим позволяет Пользователю при измерении температуры сместить измерительную характеристику I-ого канала прибора на несколько градусов.

Это позволяет точно настроить прибор для работы с конкретным термопреобразователем и для конкретного случая применения.

7.8.2 Диапазон задания сдвига измерительной характеристики – от минус 9,9 до плюс 10,0 °С.

Изменение сдвига измерительной характеристики осуществляется нажатием кнопок  и .

Причем, если удерживать кнопку нажатой, то число сдвига автоматически будет изменяться от минимального значения до максимального при удерживании кнопки  и от максимального значения до минимального при удерживании кнопки .



7.8.3 После введения требуемого сдвига измерительной характеристики I-ого канала для его записи в энергонезависимую память прибора нужно нажать кнопку , после чего прибор переходит в режим задания наклона измерительной характеристики I-ого канала.


7.9 *Режим задания наклона измерительной характеристики I-ого канала.*

7.9.1 Данный режим также позволяет Пользователю при измерении температуры несколько изменить наклон измерительной характеристики I-ого канала.

Это позволяет точно настроить прибор для работы с конкретным первичным преобразователем и для конкретного случая применения.

7.9.2 Диапазон задания наклона измерительной характеристики – от минус 3,0 до плюс 3,0 %.

Коэффициент наклона можно изменять с дискретностью 0,1 % с помощью кнопок  и  аналогично с режимом задания сдвига измерительной характеристики (см. п.7.10).


7.9.3 После введения требуемого наклона измерительной характеристики для его записи в энергонезависимую память прибора нужно нажать кнопку , после чего прибор переходит в режим включения / выключения второго канала.

7.10 *Режим включения / выключения II-ого канала.*

7.10.1 Данный режим позволяет отключать второй измерительный канал, если он не используется, а используется только первый канал. Это позволяет увеличить быстродействие прибора, т.к. при этом не тратится время на измерение и обработку измерительной информации в неиспользуемом канале.

7.10.2 Символ **2 . OFF** соответствует выключению II-ого канала, символ **2 . On** соответствует включению II-ого канала.

Включение / выключение II-ого канала производится аналогично первому каналу (см. п.7.5).

7.10.3 Для записи установленного значения в энергозависимую память прибора нужно нажать кнопку , после чего прибор переходит в режим задания типа измеряемой физической величины II-ого канала, если II-й канал включен, или в режим отображения текущего измеренного значения, если II-й канал выключен.

7.11 *Режим задания типа измеряемой физической величины II-ого канала.*

7.11.1 Этот режим позволяет Пользователю выбрать тип физической величины, которую должен измерять II-й канал.

7.11.2 Вторым каналом позволяет выбрать либо электрическое напряжение либо температуру в качестве измеряемой величины.

7.11.3 Выбор необходимого значения осуществляется кнопкой



или

После введения требуемого типа первичного преобразователя для его записи в энергозависимую память прибора нужно нажать кнопку



, после чего прибор переходит *режим задания типа термопреобразователя 2-ого канала, если выбрана температура, или в режим задания верхнего порога сигнализации II-ого канала, если выбрано электрическое напряжение.*

7.12 *Режим задания типа термопреобразователя II-ого канала.*

7.12.1 Вторым каналом прибора позволяет выбрать либо преобразователь термоэлектрический типа R, либо преобразователь термоэлектрический типа S. В приборе для второго канала установлена следующая символика:

– rT – преобразователь термоэлектрический типа R;

– ST – преобразователь термоэлектрический типа S;

7.12.2 Выбор производится аналогично заданию типа термопреобразователя 1-го канала, как это описано в п. 7.5.

7.14.3 После введения требуемого типа термопреобразователя для его записи в энергозависимую память прибора нужно нажать кнопку




, после чего прибор переходит в *режим задания верхнего порога сигнализации II-ого канала.*

7.13 *Режим задания верхнего порога сигнализации II-ого канала.*


7.13.1 Диапазон задания порогов сигнализации для II-го канала в зависимости от типа первичного преобразователя и измеряемой величины – в соответствии с п. 2.3.

7.13.2 Установка *верхнего порога сигнализации II-ого канала* производится аналогично первому каналу (см. п.7.6).

7.13.3 После введения требуемого порога для его записи в энергонезависимую память прибора нужно нажать кнопку , после чего прибор переходит в режим задания нижнего порога сигнализации 2-ого канала.


7.14 *Режим задания нижнего порога сигнализации II-ого канала.*

7.14.1 Задание нижнего порога сигнализации II-ого канала производится аналогично заданию верхнего порога сигнализации I-ого канала (см. п.7.6).

7.14.2 После введения требуемого порога для его записи в энергонезависимую память прибора нужно нажать кнопку , после чего прибор переходит в режим сдвига измерительной характеристики 2-ого канала, если в качестве измеряемой физической величины 2-ого канала выбрана температура, или в режим отображения текущего измеренного значения, если выбрано измерение электрического напряжения.


7.15 *Режим задания сдвига измерительной характеристики II-ого канала.*

7.15.1 Сдвиг измерительной характеристики II-ого канала выполняется аналогично I-ому каналу (см. п.7.8).

7.15.2 После введения требуемого сдвига измерительной характеристики II-ого канала для его записи в энергонезависимую память прибора нужно нажать кнопку , после чего прибор переходит в режим задания наклона измерительной характеристики II-ого канала.



7.16 *Режим задания наклона измерительной характеристики II-ого канала.*



7.16.1 Наклон измерительной характеристики II-ого канала выполняется аналогично I-ому каналу (см. п.7.9).


7.16.2 После введения требуемого наклона измерительной характеристики для его записи в энергонезависимую память прибора нужно нажать кнопку  , после чего прибор переходит в режим включения / отключения компенсации холодного спая 2-ого канала.

7.17 *Режим включения / отключения компенсации температуры холодного спая II-ого канала.*

7.17.1 Этот режим позволяет включить или отключить холодный спай, что обеспечивает дополнительное удобство при использовании прибора при работе с дифференциальной термопарой.

Символ  соответствует выключению компенсации холодного спая, символ  соответствует включению компенсации холодного спая.

Переключение осуществляется кнопкой  и .

7.17.2 После введения требуемого значения для его записи в энергонезависимую память прибора нужно нажать кнопку  , после чего прибор переходит в режим отображения текущего измеренного значения.

8 ЮСТИРОВКА

8.1 Юстировка прибора производится для уменьшения погрешности измерения температуры.

8.2 Юстировка прибора должна производиться квалифицированными специалистами в случае несоответствия входных параметров установленным значениям.

8.3 Порядок проведения юстировки прибора на предприятии-изготовителе приведен в РЭЛС.411252.001 И1.

9 ПОВЕРКА

9.1 Прибор подлежит первичной поверке при выпуске из производства, периодической поверке и поверке после ремонта.

Методика поверки прибора приведена в приложении Г.

9.2 Интервал между поверками – 2 года.

10 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

10.1 После транспортирования и (или) хранения в условиях отрицательных температур прибор в транспортной таре должен быть выдержан в нормальных условиях не менее 6 часов.

10.2 Техническая эксплуатация (использование) прибора должна осуществляться в соответствии с требованиями настоящего РЭ.

10.3 НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:

– эксплуатировать прибор при температуре окружающего воздуха ниже минус 40 и выше 55 °С и относительной влажности выше 95 %;

Примечание – Допускается кратковременная эксплуатация прибора при температуре минус 50 в течение не более 2-х минут.

– попадание или конденсация влаги на поверхности прибора.

10.4 Прибор рекомендуется эксплуатировать:

– в закрытых взрывобезопасных помещениях при отсутствии химически агрессивных сред с содержанием кислот, щелочей и пр.;

– при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С, относительной влажности до 95 % и атмосферном давлении (84,0–106,7) кПа.

11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

11.1 Для поддержания работоспособности и исправности прибора необходимо *1 раз в 3 месяца* проводить техническое обслуживание, визуальный осмотр, обращая внимание на работоспособность изделия, отсутствие пыли, грязи и посторонних предметов на корпусе прибора.

11.2 При наличии обнаруженных недостатков на приборе произвести их устранение.

11.3 Ремонт прибора выполняется представителем предприятия–изготовителя или специализированными предприятиями (лабораториями).

11.4 Возможные неисправности прибора и способы устранения приведены в таблице 5.

В случае других неисправностей необходимо обратиться к предприятию–изготовителю.

Таблица 5

Признак неисправности	Описание	Способы устранения
Символ «  » на цифровом индикаторе	Обрыв в цепи первичного преобразователя	Проверить провода первичного преобразователя и их соединения на обрыв
	Измеренное значение ниже диапазона измерений	Не использовать первичный преобразователь за пределами измеряемого диапазона
Символ «  » на цифровом индикаторе	Измеренное значение выше диапазона измерений	Не использовать термопреобразователь за пределами измеряемого диапазона
Символ «  » на цифровом индикаторе при включении прибора	Низкое напряжение элементов питания	Заменить элементы питания
Нет индикации при включении прибора	Отсутствуют или полностью разряжены элементы питания	Установить или заменить элементы питания
	Не соблюдена полярность установки элементов питания	Установить элементы питания, соблюдая полярность
	Прибор неисправен	Обратиться к предприятию-изготовителю
Символ  или  в мерцающем режиме	Попытка переключения на выключенный измерительный канал	Войти в «Меню», включить требуемый измерительный канал

12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ и ХРАНЕНИЕ

12.1 Прибор следует хранить и транспортировать в транспортной таре предприятия–изготовителя при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 55 °С.

12.2 Прибор может транспортироваться всеми видами транспортных средств.

12.3 *Прибор без транспортной упаковки следует хранить в отапливаемом помещении с естественной вентиляцией, при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре плюс 25 °С.*

Воздух в помещении не должен содержать химически агрессивных примесей, вызывающих коррозию материалов прибора.

13 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

13.1 Предприятие–изготовитель гарантирует соответствие **мультиметра ИТ–8–RUT** требованиям настоящего РЭ при соблюдении потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации, изложенных в настоящем РЭ.

13.2 Гарантийный срок эксплуатации **мультиметра ИТ–8–RUT** – 12 месяцев со дня продажи, при отсутствии данных о продаже, со дня изготовления.

13.3 Предприятие–изготовитель обязуется в течение гарантийного срока эксплуатации безвозмездно устранить выявленные дефекты или заменить **мультиметр ИТ–8–RUT** при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения и предъявлении настоящего РЭ.

14 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Мультиметр ИТ–8–RUT зав. номер _____ упакован в НПК «РЭЛСИБ» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

(должность)

(личная подпись)

(расшифровка подписи)

(год, месяц, число)

15 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Мультиметр ИТ–8–RUT зав. номер _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных (национальных) стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

М. П.

(личная подпись)

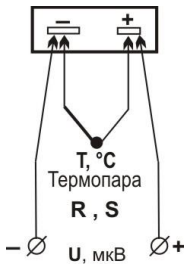
(расшифровка подписи)

(год, месяц, число)

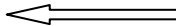
Приложение А

1 Схемы подключения термопреобразователей к мультиметру ИТ-8-RUT

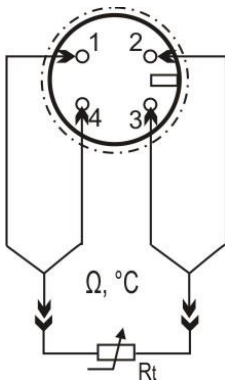
1.1 Плоский соединитель



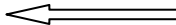
Вид на разъём с верхней
торцевой поверхности прибора



1.2 Круглый соединитель



Вид на разъём с нижней
торцевой поверхности прибора



R_t – термопреобразователь

Продолжение приложения А

2 Принадлежности при эксплуатации мультиметра ИТ-8-RUT



Соединитель SU-1 для измерения напряжения



Соединитель SR-1 для измерения сопротивления



Плоский миниразъём для подключения термопар типа S и R



Термопреобразователь ТСПr-Рt1000-К1И-В-КК-2-100
с диапазоном измерений от минус 50 до плюс 150 °С, с классом допуска В,
где Т-температура контролируемой среды, °С.

Приложение Б

Внешний вид мультиметра IT-8-RUT с соединителями



На верхней торцевой поверхности прибора плоский соединитель с 2-мя контактами.

На нижней торцевой поверхности прибора круглый соединитель с 4-мя контактами.

Приложение В

Определение поправочных коэффициентов мультиметра IT-8-RUT для конкретного термопреобразователя

1 Для уменьшения общей погрешности прибора и подключенного к нему термопреобразователя, увеличения точности измерения в узком необходимом интервале температур в прибор введена функция «Определение поправочных коэффициентов» (далее – функция).

Данная функция не заменяет и не влияет на заводскую юстировку, которую можно произвести только при открытом корпусе прибора (нарушение пломбировки).

Данная функция заключается в корректировке температурной характеристики прибора путём сдвига и изменения наклона измерительной характеристики.

Для возврата к исходному состоянию прибора необходимо обнулить два данных параметра.

2 *Последовательность действий при «Определении поправочных коэффициентов».*

2.1 Обнулить сдвиг и наклон измерительной характеристики (п.п. 7.8; 7.9; 7.15 и 7.16)

2.2 Установить термопреобразователь в среду с температурой 0 °С.

После установлений показаний прибора, считать показания с цифрового индикатора – T_0 .

Коэффициент сдвига измерительной характеристики $\Delta t = -T_0, ^\circ\text{C}$

2.3 Ввести в прибор (см.п.п.7.8 и 7.15) найденное значение коэффициента сдвига измерительной характеристики, округленное до десятых долей градуса.

2.4 Разместить термопреобразователь в среду с высокой температурой (выше температуры измерения, но не более рабочей температуры датчика).

После установлений показаний прибора, считать показания с цифрового индикатора – $T_1, ^\circ\text{C}$.

2.5 Коэффициент наклона измерительной характеристики, $\Delta\alpha$, рассчитать по формуле (В.1).

$$\Delta\alpha = \frac{T_{1эт} - T_1}{T_{1эт}} \times 100 \quad (\text{В.1})$$

где $T_{1эт}$ – значение температуры установленное, °С;

T_1 – значение температуры, измеренное прибором, °С.

2.6 Ввести в прибор (см.п.п.7.7 и 7.16) найденное значение коэффициента наклона измерительной характеристики.

2.7 Для определения поправочных коэффициентов в необходимом интервале температур от $T_{1эт}$ до $T_{2эт}$, где $T_{2эт} > T_{1эт}$.

2.8 Разместить термопреобразователь в среду с температурой $T_{1эт}$, °С.

После установлений показаний прибора считать показания с цифрового индикатора, T_1 , °С.

2.9 Разместить термопреобразователь в среду с температурой $T_{2эт}$, °С.

После установлений показаний прибора считать показания с цифрового индикатора, T_2 , °С.

2.10 Рассчитать сдвиг измерительной характеристики датчика температуры, °С, по формуле (B.2).

$$\Delta t = \frac{T_{1эт} \times T_2 - T_{2эт} \times T_1}{T_{2эт} - T_{1эт}} \quad (B.2)$$

2.11 Рассчитать коэффициент измерительной характеристики датчика температуры, %, по формуле (B.3).

$$\Delta \alpha = \left(1 - \frac{T_2 - T_1}{T_{2эт} - T_{1эт}} \right) \times 100 \quad (B.3)$$

2.12 Ввести значения коэффициентов сдвига и наклона измерительной характеристики, округленных до десятых долей, в прибор (см. п.п. 7.8; 7.9; 7.15 и 7.16).

2.13 Далее для того чтобы удостовериться в правильности введенных корректировок желательно еще раз с помощью образцового средства измерения температуры оценить погрешность измерения по нескольким точкам. Убедившись, что погрешность термопреобразователя, скорректированной прибором, не выходит за требуемые пределы можно использовать прибор для измерений.

ВНИМАНИЕ! Следует помнить, что при замене термопреобразователя необходимо вернуть значения поправочных коэффициентов в нулевое значение, т.е. записать число 0.0 в сдвиг и наклон измерительной характеристики и, при необходимости, если новый термопреобразователь не удовлетворяет требованиям по точности измерения, то повторить настройку с расчетом значений поправочных коэффициентов, как описано выше.

Приложение Г

Методика поверки

Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверки мультиметра IT-8-RUT (далее – прибор).

Методика устанавливает объем, условия поверки, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик гигрометра IT-8-RUT и порядок оформления результатов поверки.

Интервал между поверками – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице Г.1.

Таблица Г.1

Наименование операции	№ пункта методики	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, их характеристики	Обязательность проведения при поверке	
			первичной	периодической
1	2	3	4	5
Внешний осмотр	4.1		Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	4.2		Да	Да
Опробование	4.3		Да	Да
Определение абсолютной погрешности при измерении физических величин	4.4	Измеритель многоканальный прецизионный МИТ 8.02. Диапазон измерений: – температуры от минус 200 до 1300 °С, погрешность $\pm 0,15$ °С; – сопротивления от 0 до 300 Ом, погрешность $\pm(0,0005+10^{-5}R)$ Ом; напряжения от минус 300 до плюс 300 мВ, погрешность $\pm(0,0005+3 \times 10^{-5}U)$ мкВ.	Да	Да

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
		Эталонный платиновый термометр сопротивления ЭТС-100; Магазин сопротивлений Р4831, диапазон измерения от 0,021 до 111111,10 Ом, кл. точности 0,02/2x10 ⁻⁶		
Примечание – Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но имеющих характеристики не хуже приведенных в таблице Г.1				

1.2 Указанные средства поверки должны иметь действующие документы о поверке или аттестации.

1.3 Работа с указанными средствами измерений должна проводиться в соответствии с документацией по их эксплуатации.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации необходимо выполнять «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Госэнергонадзором.

3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность, % 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа $101,3 \pm 4,0$;
- напряжение питания, В 220 ± 22 ;
- частота питания переменного тока, Гц $50 \pm 0,5$.

Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать или находиться в пределах, не влияющих на работу прибора.

3.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

3.2.1 Проверка наличия паспортов (эксплуатационной документации), свидетельств поверки метрологическими органами всех средств поверки.

3.2.2 Подготовка средств поверки к работе по соответствующим инструкциям по эксплуатации.

3.2.3 Подготовка к работе поверяемого прибора в соответствии с руководством по эксплуатации.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в:

- целостности прибора (отсутствие трещин или вмятин на корпусе);
- соответствии комплектности, маркировки, упаковки требованиям, указанным в эксплуатационной документации.

4.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

4.2.1 Проверка версии программного обеспечения осуществляется при включении прибора и по шильдику.

Результат проверки считается положительным, если номер версии совпадает.

4.3 Опробование.

При опробовании проверяется возможность управления прибором с панели управления. Возможность регистрации сигналов, подаваемых на вход прибора.

Результат опробования считают положительным, если инициация символов, согласно руководству по эксплуатации, соответствует режимам переключения.

4.4 Определение абсолютной погрешности физических величин

4.4.1 Соединить вход прибора с выходными клеммами калибратора ИКСУ–260.

При поверке на калибраторе ИКСУ–260 последовательно устанавливаются значения в *пяти точках диапазона измеряемой физической величины*, включая крайние точки диапазона измерений.

4.4.2 Погрешность вычисляется как разность показаний физической величины прибора и значением физической величины на калибраторе МИТ 8.02 (или магазине сопротивлений Р4831).

Значение абсолютной погрешности измерения физической величины определяют по формуле (Г.1):

$$\Delta Z = (Z_{\text{показ.}} - Z_T) \quad (\text{Г.1})$$

где: $Z_{\text{показ.}}$ – значение физической величины (температуры, сопротивления или напряжения) по показаниям прибора,

Z_T – значение физической величины (температуры, сопротивления или напряжения), воспроизведенное калибратором.

Повторить операции по п.п.4.4.1 и 4.4.2 для II-ого измерительного канала прибора.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленного образца.

При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93