

**Федеральное государственное унитарное предприятие
Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы
(ФГУП «ВНИИМС»)**

УТВЕРЖДАЮ



**Зам. директора по качеству
ФГУП «ВНИИМС»**

Н.В. Иванникова

" 04 " февраля 2016 г.

**Приборы регистрирующие $\mu R10000$, $\mu R20000$.
Методика поверки.
(с изменением № 1)
МП 16519-12**

Москва, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения и область распространения	3
2	Операции поверки	4
3	Средства поверки	5
4	Условия поверки и подготовка к ней.	5
5	Требования безопасности	5
6	Проведение поверки	6
6.1	Внешний осмотр	6
6.2	Проверка электрической прочности изоляции и определение электрического сопротивления изоляции	6
6.3	Проверка характера успокоения регистрирующего устройства.	6
6.4	Проверка абсолютной погрешности и вариации при регистрации	7
6.4.1	Проверка абсолютной погрешности и вариации измерительных каналов (далее ИК) при регистрации измеряемого напряжения постоянного тока	7
6.4.2	Проверка абсолютной погрешности и вариации регистрации ИК при восприятии сигналов термопар.	8
6.4.3	Проверка абсолютной погрешности и вариации регистрации ИК при восприятии сигналов термопреобразователей сопротивления.	9
6.5	Проверка абсолютной погрешности цифровой индикации	10
6.5.1	Проверка абсолютной погрешности цифровой индикации ИК при измерении напряжения постоянного тока.	10
6.5.2	Проверка абсолютной погрешности цифровой индикации ИК при восприятии сигналов термопар.	11
6.5.3	Проверка абсолютной погрешности цифровой индикации ИК при восприятии сигналов термопар с каналом компенсации температуры холодного спая	12
6.5.4	Проверка абсолютной погрешности цифровой индикации ИК при восприятии сигналов термопреобразователей сопротивления	13
6.6	Проверка качества регистрации.	14
6.7	Проверка скорости продвижения диаграммной ленты	15
6.8	Проверка идентификационных данных программного обеспечения	15
7	Оформление результатов поверки	15

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Настоящая инструкция распространяется на приборы регистрирующие $\mu R 10000$, $\mu R 20000$ (далее приборы), и устанавливает общие требования к методикам первичной поверки приборов до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки.

При использовании в сферах не подлежащих государственному регулированию, приборы подвергаются калибровке, при этом может быть использована данная методика.

Допускается проводить поверку меньшего числа измерительных каналов, величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании письменного заявления владельца прибора, оформленного в произвольной форме.

Интервал между поверками - 1 год.

(Измененная редакция, изм. № 1)

Основные метрологические характеристики приборов, на которые распространяется настоящая Инструкция, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности цифровой индикации, $\pm \Delta_{oi}$	Наименьший разряд цифровой индикации у
от минус 20 до плюс 20 мВ	$\pm (0,1 \% X + 2 y)$	10 мкВ
от минус 60 до плюс 60 мВ		10 мкВ
от минус 200 до плюс 200 мВ		100 мкВ
от минус 2 до 2 В		1 мВ
от минус 6 до плюс 6 В		1 мВ
от минус 20 до плюс 20 В		10 мВ
от минус 50 до плюс 50 В	$\pm (0,1 \% X + 3 y)$	10 мВ
от 1 до 5 В	$\pm (0,1 \% X + 2 y)$	1 мВ
Сигналы от термопар типов		
R: от 0 до 1760 °С S: от 0 до 1760 °С	$\pm 3,7$ °С в диапазоне от 0 до 100 °С $\pm 1,5$ °С в диапазоне свыше 100 до 300 °С $\pm (0,15 \% X + 1,0$ °С) свыше 300 °С	0,1 °С
B: от 0 до 1820 °С	в диапазоне от 0 до 400 °С погрешность не нормируется $\pm 2,0$ °С в диапазоне свыше 400 до 600 °С $\pm (0,15 \% X + 1,0$ °С) свыше 600 °С	
K: от минус 200 до плюс 1370 °С	$\pm (0,15\% X + 1,0$ °С) в диапазоне от минус 200 до минус 100 °С $\pm (0,15\% X + 0,7$ °С) свыше минус 100 °С	
E: от минус 200 до плюс 800 °С	$\pm (0,15 \% X + 0,5$ °С)	
J: от минус 200 до плюс 1100 °С	$\pm (0,15 \% X + 0,7$ °С) в диапазоне от минус 200 до минус 100 °С $\pm (0,15 \% X + 0,5$ °С) свыше минус 100 °С	

Продолжение таблицы 1

Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности цифровой индикации, $\pm \Delta_{oi}$	Наименьший разряд цифровой индикации y
Сигналы от термомпар типов		
T: от минус 200 до плюс 400 °C	$\pm (0,15 \% X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$	0,1 °C
N: от 0 до 1300 °C	$\pm (0,15 \% X + 0,7 \text{ } ^\circ\text{C})$	
W: от 0 до 2315 °C	$\pm (0,15 \% X + 1,0 \text{ } ^\circ\text{C})$	
L: от минус 200 до плюс 900 °C	$\pm (0,15 \% X + 0,7 \text{ } ^\circ\text{C})$ в диапазоне от минус 200 до минус 100 °C $\pm (0,15 \% X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$ свыше минус 100 °C	
U*: от минус 200 до плюс 400 °C	$\pm (0,15 \% X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$	
Сигналы от термопреобразователей сопротивления		
Pt 100: от минус 200 до плюс 600 °C	$\pm (0,15 \% X + 0,3 \text{ } ^\circ\text{C})$	0,1 °C

Примечания:

X - значение верхнего предела диапазона измерений,

* - по градуировочным таблицам DIN 43710

Пределы допускаемой основной погрешности регистрации на диаграммной ленте

$$\Delta_{op} = \pm 0,3 \% D,$$

где D - диапазон регистрации.

Погрешность скорости продвижения диаграммной ленты $\pm 0,1 \%$.

Абсолютная погрешность регистрации аналогового сигнала на диаграммной ленте:

$\Delta_{апr} = \Delta_{апi} + 0,3 \%$ от диапазона измерения.

Абсолютная погрешность канала компенсации температуры холодного спая $\Delta_{апk}$:

для K, J, E, T, N, L, U $\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$,

для R, S, B, W $\pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки следует выполнить операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта инструкции	Обязательность проведения поверки	
		первичной и после ремонта	периодической
1. Внешний осмотр	6.1	да	да
2. Проверка электрической прочности, определение сопротивления изоляции.	6.2	да	нет
3. Проверка характера успокоения регистрирующего устройства.	6.3	да	да
4. Проверка абсолютной погрешности и вариации при регистрации.	6.4	да	да
5. Проверка абсолютной погрешности цифровой индикации.	6.5	да	да
6. Проверка качества регистрации.	6.6	да	да
7. Проверка скорости продвижения диаграммной ленты.	6.7	да	да
8. Проверка идентификационных данных ПО	6.8	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проверке погрешности ИК, на вход которых поступают сигналы напряжения постоянного тока, в том числе сигналы термопар, в качестве эталона для задания входного сигнала рекомендуется использовать калибратор напряжения постоянного тока, имеющий в диапазоне задаваемого входного сигнала абсолютную погрешность не более $1/5$ абсолютной погрешности поверяемого ИК, например калибраторы В1-13, В1-28 или им подобные.

3.2 При невозможности выполнения соотношения "1/5" (упомянутое в п.3.1) допускается использовать эталоны с соотношением до "1/3" и вводить контрольный допуск равный 0,8 от абсолютной погрешности поверяемого ИК.

3.3 При проверке погрешности ИК, предназначенных для работы с термопреобразователями сопротивлений, в качестве эталона для задания входного сигнала следует использовать магазин сопротивлений, позволяющий воспроизводить сопротивления в диапазоне 0-350 Ом с абсолютной погрешностью не более 0,01 Ом и дискретностью не хуже 0,01 Ом.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 Поверку приборов проводить в нормальных условиях эксплуатации:

- температура окружающего воздуха 23 ± 2 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха 20 - 80 %;
- атмосферное давление 84 - 106 кПа;
- практическое отсутствие внешнего магнитного поля и вибраций;
- напряжение питания от сети переменного тока $220 \pm 2,2$ В, частоты $50 \pm 0,5$ Гц.

4.2 Перед началом поверки персонал должен изучить инструкции по эксплуатации эталонов, используемых при поверке, настоящую Инструкцию и выполнить требования техники безопасности указанные в п.5.

4.3 Эталоны должны работать в нормальных условиях, указанных в технической документации.

4.4 До начала поверки прибор и эталоны включают на предварительный прогрев при номинальном напряжении питания в соответствии с нормативно-технической документацией.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Поверку должен выполнять персонал, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с приборами и используемыми эталонами. Персонал, выполняющий поверку, должен быть аттестован в соответствии с правилами Пр 50.2.012-94 "ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений".

5.2 При поверке необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.3.019, "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" утвержденных Госэнергонадзором и требования по безопасности, оговоренные в Технической документации на прибор и используемые эталоны.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре установить:

- отсутствие повреждений прибора и сетевого провода, влияющих на работу прибора, наличие заземления,
- открыть дверцу прибора, вынуть кассету с диаграммной бумажной лентой, проверить ее наличие,
- проверить отсутствие внутри прибора посторонних предметов или незакрепленных деталей,
- проверить маркировку прибора на соответствие технической документации (руководство по эксплуатации)

6.2 Проверка электрической прочности изоляции и определение электрического сопротивления изоляции.

Проверку электрической прочности и определение электрического сопротивления изоляции провести между закороченными гальванически не связанными электрическими цепями изделия, а так же между каждой из цепей и корпусом, защитным экраном.

Изоляция электрической цепи питания и каналов управления относительно корпуса и между собой должна выдержать в течении 1 минуты воздействие испытательного напряжения 1,5 кВ практически синусоидальной формы частотой 50 Гц.

Изоляция измерительных каналов относительно корпуса и между собой должна выдержать в течении 1 минуты воздействие испытательного напряжения 1кВ практически синусоидальной формы частотой 50 Гц.

Электрическое сопротивление изоляции проверить при напряжении до 500 В постоянного тока, значение сопротивления следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения.

Приборы считаются выдержавшими проверку, если не было пробоя изоляции, а сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

6.3 Проверка характера успокоения регистрирующего устройства.

Для проверки характера успокоения регистрирующего устройства прибора на его вход скачком подать сигнал, соответствующий одному из показаний поверяемого прибора в начале середине и конце шкалы. Значение скачка входного сигнала должно быть не менее 40 % диапазона измерения поверяемого прибора. В середине шкалы характер успокоения проверить при увеличении и уменьшении входного сигнала.

Движение регистрирующего устройства должно происходить плавно, без посторонних шумов, число полуколебаний не должно превышать трех.

6.4 Проверка абсолютной погрешности и вариации при регистрации.

6.4.1 Проверка абсолютной погрешности и вариации ИК при регистрации измеряемого напряжения постоянного тока.

Требования раздела распространяются на проверку абсолютной погрешности регистрации $\Delta_{\text{апр}}$ и вариации b ИК, используемых для измерения напряжения постоянного тока.

Проверку провести с использованием таблиц, составленных по форме таблицы 3.

Таблица 3.

i	Проверяемая точка $X_{\text{ном},i}$		$V'_{\text{вх},i}$ мВ, В	$V''_{\text{вх},i}$ мВ, В	$\Delta'_{\text{апр},i}$ мВ, В	$\Delta''_{\text{апр},i}$ мВ, В	b_i мВ, В	Заключение
	% от $A_{\text{ном}}$	мВ, В,						
1	0*							
2	25							
3	50*							
4	75							
5	100*							

Примечание: для однотипных ИК допускается провести проверку погрешности во всех точках (указанных в таблице 3) только для двух каналов, для остальных каналов достаточно проверить погрешность в точках, отмеченных "*".

$A_{\text{ном}}$ - диапазон измерения входного сигнала,

$X_{\text{ном},i}$ - номинальное значение входного сигнала, соответствующее i -ой проверяемой точке,

$V'_{\text{вх},i}$ - значение входного сигнала, считанное с эталона, при котором регистрируемая линия совместится с i -ой проверяемой точкой на диаграммной ленте, при подходе со стороны меньших значений.

$V''_{\text{вх},i}$ - значение входного сигнала, считанное с эталона, при котором регистрируемая линия совместится с i -ой проверяемой точкой на диаграммной ленте, при подходе со стороны больших значений.

$\Delta_{\text{апр},i}$ - пределы допускаемой абсолютная погрешности регистрации i -ой проверяемой точки в мВ, В.

$\Delta'_{\text{апр},i} = V'_{\text{вх},i} - X_{\text{ном},i}$ при подходе со стороны меньших значений.

$\Delta''_{\text{апр},i} = V''_{\text{вх},i} - X_{\text{ном},i}$ при подходе со стороны больших значений.

b_i - вариация регистрации в i -ых проверяемых точках соответствующих 25, 50 и 100% измеряемого диапазона.

$b_i = |\Delta''_{\text{апр},i} - \Delta'_{\text{апр},i}|$

Проверка погрешности:

- на вход ИК медленно увеличивая подать входной сигнал, при котором регистрируемая линия совместится с проверяемой точкой $X_{\text{ном},i}$,
- считать значение входного сигнала $V'_{\text{вх},i}$ с эталона и записать в таблицу 3,
- на вход ИК медленно уменьшая подать входной сигнал, при котором регистрируемая линия совместится с проверяемой точкой, $X_{\text{ном},i}$,
- считать значение входного сигнала $V''_{\text{вх},i}$ с эталона и записать в таблицу 3,
- рассчитать b_i - вариацию регистрации в i -ых проверяемых точках соответствующих 25, 50 и 100% измеряемого диапазона.

Канал годен для дальнейшего использования если в каждой строке таблицы 3 выполнены неравенства $|\Delta'_{\text{апр},i}| < |\Delta_{\text{апр},i}|$, $|\Delta''_{\text{апр},i}| < |\Delta_{\text{апр},i}|$ и $b_i < |\Delta_{\text{апр},i}|$, в противном случае канал забраковать.

6.4.2 Проверка абсолютной погрешности и вариации регистрации ИК при восприятии сигналов термопар

Требования раздела распространяются на проверку $\Delta_{\text{апр}}$ - абсолютной погрешности регистрации и вариации b ИК, осуществляющих восприятие сигнала от термопар.

Проверку провести при отключенном канале компенсации температуры холодного спая, с использованием таблиц, составленных по форме таблицы 4.

Таблица 4.

i	Проверяемая точка $X_{\text{ном},i}$		$X_{\text{ном},i}$ мВ	$T'_{\text{вх},i}$ °C	$T''_{\text{вх},i}$ °C	$\Delta'_{\text{апр},i}$ °C	$\Delta''_{\text{апр},i}$ °C	b_i °C	Заключение
	% от $ t_{\text{в}} - t_{\text{н}} $	t_i °C							
1	0*								
2	25								
3	50*								
4	75								
5	100*								

Примечание: для однотипных ИК допускается провести проверку погрешности во всех точках (указанных в таблице 4) только для двух каналов, для остальных каналов достаточно проверить погрешность в точках, отмеченных "*".

Тип термопары _____

Пределы преобразования, °C: $t_{\text{н}} = \underline{\hspace{2cm}}$, $t_{\text{в}} = \underline{\hspace{2cm}}$,

$t_{\text{н}}, t_{\text{в}}$ - нижняя, верхняя границы диапазона преобразования температуры.

$X_{\text{ном},i}$ - номинальное значение входного сигнала, в мВ-ах, найденное по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001, DIN 43710 значения, соответствующее температуре проверяемой точки t_i ,

$T'_{\text{вх},i}$ - значение входного сигнала, считанное с эталона, при котором регистрируемая линия совместится с i -ой проверяемой точкой на диаграммной ленте, при подходе со стороны меньших значений.

$T''_{\text{вх},i}$ - значение входного сигнала, считанное с эталона, при котором регистрируемая линия совместится с i -ой проверяемой точкой на диаграммной ленте, при подходе со стороны больших значений.

$\Delta_{\text{апр},i}$ - абсолютная погрешность регистрации i -ой проверяемой точки в °C.

$\Delta'_{\text{апр},i} = T'_{\text{вх},i} - X_{\text{ном},i}$ при подходе со стороны меньших значений.

$\Delta''_{\text{апр},i} = T''_{\text{вх},i} - X_{\text{ном},i}$ при подходе со стороны больших значений.

b_i - вариация регистрации в i -ых проверяемых точках соответствующих 25, 50 и 100% измеряемого диапазона.

$b_i = |\Delta''_{\text{апр},i} - \Delta'_{\text{апр},i}|$

Проверка погрешности:

- записать в таблицу 4 значения t_i в единицах измеряемой величины в $^{\circ}\text{C}$,
- найти для соответствующего типа термодар по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001, DIN 43710 значения э.д.с. $X_{\text{ном},i}$ для температур t_i , и записать в таблицу 4,
- на вход ИК медленно увеличивая подать входной сигнал, при котором регистрируемая линия совместится с проверяемой точкой $X_{\text{ном},i}$,
- считать значение входного сигнала $T'_{\text{вх},i}$ с эталона в мВ, найти по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001, DIN 43710 значения температуры в $^{\circ}\text{C}$ и записать в таблицу 4,
- на вход ИК медленно уменьшая подать входной сигнал, при котором регистрируемая линия совместится с проверяемой точкой $X_{\text{ном},i}$,
- считать значение входного сигнала $T''_{\text{вх},i}$ с эталона в мВ, найти по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001, DIN 43710 значения температуры в $^{\circ}\text{C}$ и записать в таблицу 4,
- рассчитать $\Delta_{\text{ап},i}$ - абсолютную погрешность регистрации для каждой проверенной i -ой точки,
- рассчитать b_i - вариацию регистрации в i -ых проверяемых точках соответствующих 25, 50 и 100% измеряемого диапазона.

Канал годен для дальнейшего использования если в каждой строке таблицы 4 выполнены неравенства $|\Delta_{\text{ап},i}| < |\Delta_{\text{ап}}|$ и $b_i < |\Delta_{\text{ап},i}|$, в противном случае канал забраковать.

6.4.3 Проверка абсолютной погрешности и вариации регистрации ИК при восприятии сигналов термопреобразователей сопротивления.

Требования раздела распространяются на проверку $\Delta_{\text{ап}}$ - абсолютной погрешности регистрации и вариации b ИК, осуществляющих восприятие сигналов от термопреобразователей сопротивлений.

Проверку провести с использованием таблиц, составленных по форме таблицы 5.

Таблица 5

i	Проверяемая точка $X_{\text{ном},i}$		$X_{\text{ном},i}$ Ом	$T'_{\text{вх},i}$ $^{\circ}\text{C}$	$T''_{\text{вх},i}$ $^{\circ}\text{C}$	$\Delta'_{\text{ап},i}$ $^{\circ}\text{C}$	$\Delta''_{\text{ап},i}$ $^{\circ}\text{C}$	b_i $^{\circ}\text{C}$	Заключение
	%от $t_{\text{в}}-t_{\text{н}} $	t_i $^{\circ}\text{C}$							
1	0*								
2	25								
3	50*								
4	75								
5	100*								

Примечание: для однотипных ИК допускается провести проверку погрешности во всех точках (указанных в таблице 5) только для двух каналов, для остальных каналов достаточно проверить погрешность в точках, отмеченных "*".

Тип термопреобразователя сопротивления _____ ,

Пределы преобразования, $^{\circ}\text{C}$: $t_{\text{н}} =$ _____ , $t_{\text{в}} =$ _____

$\Delta_{\text{ап}}$ - абсолютная погрешность регистрации i -ой проверяемой точки в $^{\circ}\text{C}$.

$$\Delta_{\text{ап},i} = T_{\text{вх},i} - t_i$$

$t_{\text{н}}, t_{\text{в}}$ - нижняя, верхняя границы диапазона преобразования температуры.

$X_{ном,i}$ - номинальное значение входного сигнала в Ом-ах, найденное по таблицам ГОСТ 6651-2009, соответствующее температуре проверяемой точки t_i ,

$T'_{вх,i}$ - значение входного сигнала, считанное с эталона, при котором регистрируемая линия совместится с i -ой проверяемой точкой на диаграмной ленте, при подходе со стороны меньших значений.

$T''_{вх,i}$ - значение входного сигнала, считанное с эталона, при котором регистрируемая линия совместится с i -ой проверяемой точкой на диаграмной ленте, при подходе со стороны больших значений.

$\Delta_{апр,i}$ - абсолютная погрешность регистрации i -ой проверяемой точки в $^{\circ}C$.

$\Delta'_{апр,i} = T'_{вх,i} - X_{ном,i}$ при подходе со стороны меньших значений.

$\Delta''_{апр,i} = T''_{вх,i} - X_{ном,i}$ при подходе со стороны больших значений.

b_i - вариация регистрации в i -ых проверяемых точках соответствующих 25, 50 и 100% измеряемого диапазона.

$b_i = |\Delta''_{апр,i} - \Delta'_{апр,i}|$

Проверка погрешности:

- записать в таблицу 5 значения t_i в единицах измеряемой величины в $^{\circ}C$,
- найти по таблицам ГОСТ 6651-2009 значения сопротивлений $X_{ном,i}$ для температур t_i и записать в таблицу 5,
- на вход ИК медленно увеличивая подать входной сигнал, при котором регистрируемая линия совместится с проверяемой точкой $X_{ном,i}$,
- считать значение входного сигнала $T'_{вх,i}$ с эталона, найти по таблицам ГОСТ 6651-2009 значения в $^{\circ}C$, и записать в таблицу 5,
- на вход ИК медленно уменьшая подать входной сигнал, при котором регистрируемая линия совместится с проверяемой точкой $X_{ном,i}$,
- считать значение входного сигнала $T''_{вх,i}$ с эталона найти по таблицам ГОСТ 6651-2009 значения в $^{\circ}C$, и записать в таблицу 5,
- рассчитать $\Delta_{апр,i}$ - абсолютную погрешность регистрации для каждой проверенной i -ой точки.
- рассчитать b_i - вариацию регистрации в i -ых проверяемых точках соответствующих 25, 50 и 100% измеряемого диапазона.

Канал годен для дальнейшего использования если в каждой строке таблицы 5 выполнены неравенства $|\Delta_{апр,i}| < |\Delta_{апр}|$ и $b_i < |\Delta_{апр,i}|$, в противном случае канал забраковать.

6.5 Проверка абсолютной погрешности цифровой индикации.

6.5.1 Проверка абсолютной погрешности цифровой индикации ИК при измерении напряжения постоянного тока.

Требования раздела распространяются на проверку $\Delta_{апн}$ - абсолютной погрешности индикации ИК, используемых для измерения напряжения постоянного тока.

Проверку провести с использованием таблиц, составленных по форме таблицы 6

Таблица 6.

i	Проверяемая точка		$X_{ном,i}$ мВ, В	$V_{вых,i}$ мВ, В	$\Delta_{ап,i}$ мВ, В	Заключение
	% от $A_{ном}$	X_i мВ, В				
1	0*					
2	25					
3	50*					
4	75					
5	100*					

Примечание: для однотипных ИК допускается провести проверку погрешности во всех точках (указанных в таблице 6) только для двух каналов, для остальных каналов достаточно проверить погрешность в точках отмеченных "*".

$A_{ном}$ - диапазон измерения входного сигнала,

$X_{ном,i}$ - номинальное значение входного сигнала, соответствующее i -ой проверяемой точке.

$V_{вых}$ - показание прибора считанное с TFT - дисплея или монитора компьютера в мВ, В.

$\Delta_{ап,i}$ - абсолютная погрешность индикации i -ой проверяемой точки в мВ, В.

$$\Delta_{ап,i} = V_{вых,i} - X_{ном,i}$$

Проверка погрешности:

- на вход ИК подать сигнал $X_{ном,i}$ соответствующий i -ой проверяемой точке,
- считать показание прибора $V_{вых,i}$ с TFT-дисплея или монитора компьютера и записать в таблицу 6,
- рассчитать погрешность $\Delta_{ап,i}$ для каждой проверенной i -ой точки и записать в таблицу 6.

Канал годен для дальнейшего использования, если в каждой строке таблицы 6 выполнено неравенство $|\Delta_{ап,i}| < |\Delta_{ап}|$, в противном случае канал забраковать.

6.5.2 Проверка абсолютной погрешности цифровой индикации ИК при восприятии сигналов термопар.

Требования раздела распространяются на проверку $\Delta_{ап}$ - абсолютной погрешности индикации ИК, осуществляющих восприятие сигналов от термопар.

Проверку провести при отключенном канале компенсации температуры холодного спая, с использованием таблиц, составленных по форме таблицы 7.

Таблица 7.

i	Проверяемая точка		$X_{ном,i}$ мВ	$T_{вых,i}$ °C	$\Delta_{ап,i}$ °C	Заключение
	% от $ t_v - t_n $	t_i °C				
1	0*					
2	25					
3	50*					
4	75					
5	100*					

Примечание: для однотипных ИК допускается провести проверку погрешности во всех точках (указанных в таблице 7) только для двух каналов, для остальных каналов достаточно проверить погрешность в точках, отмеченных "*".

Тип термопары _____ ,

Пределы преобразования, °C: $t_n =$ _____ , $t_v =$ _____

t_n , t_v - нижняя, верхняя границы диапазона преобразования температуры.

$X_{ном,i}$ - номинальное значение входного сигнала соответствующее проверяемой точке t_i .

$T_{вых,i}$ - показание прибора считанное с TFT - дисплея или монитора компьютера в °C.

t_i - значение температуры соответствующее i -ой проверяемой точке.

$\Delta_{апн,i}$ - абсолютная погрешность индикации i -ой проверяемой точки в °C.

$\Delta_{апн,i} = T_{вых,i} - t_i$.

Проверка погрешности:

- записать в таблицу 7 значения t_i в единицах измеряемой величины,
- найти для соответствующего типа термопары по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001, DIN 43710 значения э.д.с. $X_{ном,i}$ для температур t_i , и записать в таблицу 7,
- на вход ИК подать сигнал $X_{ном,i}$ соответствующий i -ой проверяемой точке,
- считать показание прибора $T_{вых,i}$ с TFT - дисплея или монитора компьютера и записать в таблицу 7,
- рассчитать погрешность $\Delta_{апн,i}$ для каждой проверенной i -ой точки и записать в таблицу 7,

Канал годен для дальнейшего использования если в каждой строке таблицы 7 выполнено неравенство $|\Delta_{апн,i}| < |\Delta_{апн}|$, в противном случае канал забраковать.

6.5.3 Проверка абсолютной погрешности цифровой индикации ИК при восприятии сигналов термопар с каналом компенсации температуры холодного спая.

Требования раздела распространяются на проверку $\Delta_{апк}$ - абсолютной погрешности внутреннего (INT) канала компенсации температуры холодного спая для ИК осуществляющих восприятие сигналов от термопар.

Проверку провести с использованием таблиц, составленных по форме таблицы 8, предварительно выполнив п.6.5.2.

Таблица 8.

i	Проверяемая точка		U_{xi} , мВ	$T_{вых,i}$, °C	$\Delta_{апк,int,i}$, °C	Заключение
	% от $ t_v - t_n $	t_i , °C				
1	0*					
2	25					
3	50*					
4	75					
5	100*					

Тип термопары _____ ,

Пределы преобразования, °C: $t_n =$ _____ , $t_v =$ _____

t_n , t_v - нижняя, верхняя границы диапазона преобразования температуры.

t_i - значение температуры и, соответствующее ей U_{xi} (по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 для

данного типа термопары), значение в мВ подаваемого входного сигнала
 $T_{\text{вых},i}$ - показание считанное с TFT - дисплея или монитора компьютера в °С.

$\Delta a_{\text{пк}, \text{int}, i}$ - абсолютная погрешность индикации i -ой проверяемой точки в °С при включенном внутреннем (INT) канале компенсации температуры холодного спая,

$$\Delta a_{\text{пк}, \text{int}, i} = T_{\text{вых},i} - t_i$$

$\Delta a_{\text{пн}}$ - абсолютная погрешность индикации ИК, осуществляющих восприятие сигналов от термопар

$\Delta x_{\text{с}}$ - абсолютная погрешность канала компенсации температуры холодного спая
 ($\pm 0,5$ °С для ТП: К, J, E, Т, N, L, U; $\pm 1,0$ °С для ТП: R, S, В, W)

Проверка погрешности:

- включить внутренний (INT) канал компенсации температуры холодного спая,
- записать для каждой проверяемой точки в столбец « t_i » значение температуры в «°С» (для данного типа термопары);
- по таблицам ГОСТ Р 8.585 найти напряжение U_{xi} , соответствующее значению температуры в i -ой проверяемой точке;
- термометром с погрешностью не более 0,1 °С измерить температуру t_{xc} вблизи места подключения холодного спая термопары;
- рассчитать входной сигнал U_{xi}' в «мВ» для каждой проверяемой точки по формуле: $U_{xi}' = U_{xi} - U_{t_{xc}}$, где $U_{t_{xc}}$ - напряжение, соответствующее температуре холодного спая (t_{xc}) (по таблицам ГОСТ Р 8.585);
- установить на входе поверяемого канала значение U_{xi}' напряжения постоянного тока от калибратора напряжения.
- считать показание прибора $T_{\text{вых},i}$ с TFT-дисплея или монитора компьютера и записать в таблицу 8,
- рассчитать значение погрешности $\Delta a_{\text{пк}, \text{int}, i}$ для каждой проверенной i -ой точки и записать в таблицу 8,

Канал годен для дальнейшего использования если в каждой строке таблицы 8 выполнено неравенство:

$$|\Delta a_{\text{пк}, \text{int}, i}| < |\Delta a_{\text{пн}}| + |\Delta x_{\text{с}}|$$

- в противном случае канал забраковать.

6.5.3 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.5.4 Проверка абсолютной погрешности цифровой индикации ИК при восприятии сигналов термопреобразователей сопротивления.

Требования раздела распространяются на проверку погрешности $\Delta a_{\text{пн}}$ - абсолютной погрешности индикации ИК, осуществляющих восприятие сигналов от термопреобразователей сопротивлений.

Проверку провести с использованием таблиц, составленных по форме таблицы 9

Таблица 9.

i	Проверяемая точка		$X_{ном,i}$ Ом	$T_{вых,i}$ °С	$\Delta_{ап,i}$ °С	Заключение
	% от $ t_v - t_n $	t_i °С				
1	0,2*					
2	25					
3	50*					
4	75					
5	99,8*					

Примечание: для однотипных ИК допускается провести проверку погрешности во всех точках (указанных в таблице 9) только для двух каналов, для остальных каналов достаточно проверить погрешность в точках, отмеченных "*".

Тип термопреобразователя сопротивления _____,

Пределы преобразования, °С: $t_n =$ _____, $t_v =$ _____,

t_n, t_v - нижняя, верхняя границы диапазона преобразования температуры.

$X_{ном,i}$ - номинальное значение входного сигнала найденное по таблицам ГОСТ 6651-2009 соответствующее i-ой проверяемой точке.

$T_{вых}$ - показание прибора считанное с TFT - дисплея или монитора компьютера в °С.

t_i - значение температуры соответствующее i-ой проверяемой точке в °С.

$\Delta_{ап,i}$ - абсолютная погрешность индикации в °С,

$\Delta_{ап,i} = T_{вых,i} - t_i$

Проверка погрешности:

- записать в таблицу 9 значения t_i в единицах измеряемой величины,
- найти по таблицам ГОСТ 6651-2009 значения сопротивлений $X_{ном,i}$ для температур t_i и записать в таб.9,
- на вход ИК подать сигнал $X_{ном,i}$ соответствующий i-ой проверяемой точке,
- считать показание прибора $T_{вых,i}$ с TFT- дисплея или монитора компьютера и записать в таблицу 9,
- рассчитать значение погрешности $\Delta_{ап,i}$ для каждой проверенной точки и записать в таблицу 9.

Канал годен для дальнейшего использования если в каждой строке таблицы 9 выполнено неравенство $|\Delta_{ап,i}| < |\Delta_{ап}|$, в противном случае канал забраковать.

6.6 Проверка качества регистрации.

Качество регистрации проверить осмотром и измерением ширины линии регистрации или диаметра отпечатанной точки. При ширине поля регистрации диаграммной ленты до 100 мм ширина линии регистрации не должна превышать 0,8 мм, до 180 мм - 1 мм.

Качество регистрации должно позволить однозначно определить номер (цвет) линии или точек.

6.7 Проверка скорости продвижения диаграммной ленты.

Сравнить время отсчитанное по переместившемуся отрезку ленты, с действительным временем перемещения, определенным по электрическим синхронным часам. Абсолютная погрешность скорости перемещения диаграммной ленты не должна превышать $\pm 0,1$ % от заданного значения скорости.

6.8 Проверка идентификационных данных программного обеспечения.

6.8.1 Для проверки версии внутреннего программного обеспечения (БПО) необходимо:

Убедиться в том, что одному из цифровых экранов присвоен «Системный экран». Сммотри руководство по эксплуатации раздел «Операции с клавишами для изменения отображаемой информации». При необходимости задать одному из цифровых экранов значение «Системный экран»

Отобразить на дисплее «Системный экран». Сммотри руководство по эксплуатации «Переключение дисплеев». Сравнить версию ПО отображаемую на экране прибора с номером версии указанной в таблице 10.

6.8.2 Для конфигурирования приборов регистрирующих μ R10000, μ R20000 используется прикладное программное обеспечение RXA10 (далее ППО RXA10), поставляемое по отдельному заказу. ППО RXA10 устанавливается на персональный компьютер (далее ПК). При установке ППО RXA10 сравнить данные об идентификационном наименовании ПО и номере его версии отображаемые на экране ПК с данными, приведёнными в таблице 10.

Таблица 10

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
БПО	-	1.01 и выше	Не используется	
ППО	RXA10	R3.04.01 и выше	Не используется	

Прибор считается прошедшим проверку идентификационных данных ПО с положительным результатом, если считанные данные о ПО соответствуют данным приведённым в таблице 10.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015.

7.2 При проведении поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений или меньшего числа величин соответствующую запись сделать в свидетельстве о поверке.

7.3. При положительных результатах поверки знак поверки нанести на корпус прибора в соответствии с требованиями описания типа.

Раздел 7 (Измененная редакция, Изм. № 1)

Разработал:
Ведущий инженер отдела
ФГУП «ВНИИМС»



И.М. Каширкина