

Қазақстан Республикасының  
Сауда және интеграция  
министрлігі

"Техникалық реттеу және  
метрология комитеті"  
республикалық мемлекеттік  
мекемесі



Министерство торговли и  
интеграции Республики Казахстан

Республиканское государственное  
учреждение "Комитет  
технического регулирования и  
метрологии"

Астана қ.

г.Астана

Номер: KZ74VTN00007637

Дата выдачи: 03.05.2023

**СЕРТИФИКАТ №2069**  
**об утверждении типа средств измерений**

Зарегистрирован в  
реестре государственной  
системы обеспечения  
единства измерений  
Республики Казахстан  
03.05.2023 года  
за № KZ.02.01.02069-2023  
Действителен до  
03.05.2028 года\*

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов испытаний утвержден тип

Регистраторы безбумажные  
наименование средства измерений

Ecograph T RSG35

обозначение типа

«Endress+Hauser Wetzler GmbH+Co.KG.»

наименование производителя

Германия

территориальное место расположения производства

заводские номера (диапазон заводских номеров)\*\*

и допущен к выпуску в обращение в Республике Казахстан.

**Заместитель председателя**

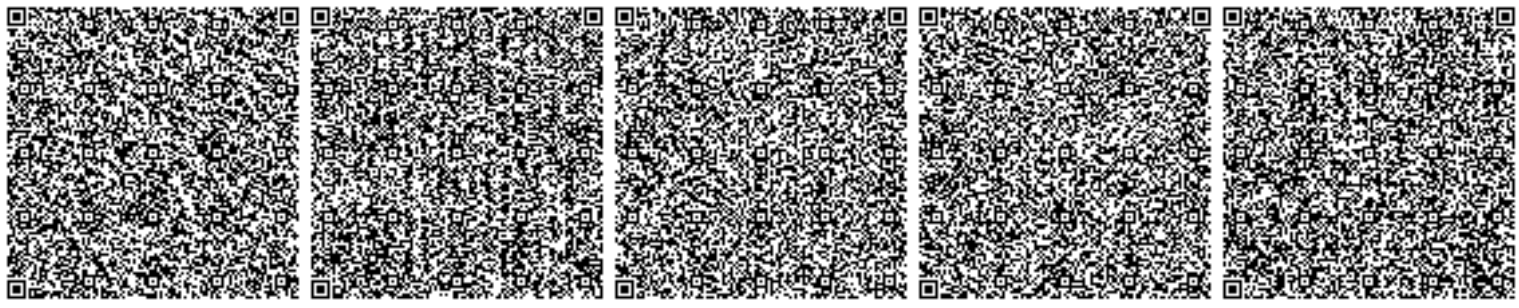
**Шалабаев Кайсар Унласинович**

Примечание:

\* - заполняется при утверждении типа средств измерений;

\*\* - заполняется при утверждении типа партии средств измерений.





Қазақстан Республикасының  
Сауда және интеграция  
министрлігі

"Техникалық реттеу және  
метрология комитеті"  
республикалық мемлекеттік  
мекемесі



Министерство торговли и  
интеграции Республики Казахстан

Республиканское государственное  
учреждение "Комитет  
технического регулирования и  
метрологии"

Астана қ.

г.Астана

Нөмірі: KZ74VTN00007637

Берілген күні: 03.05.2023

**Өлшем құралдарының типін бекіту туралы  
СЕРТИФИКАТ №2069**

03.05.2023 ж.  
Қазақстан Республикасының  
Өлшем бірлігін  
қамтамасыз ету  
мемлекеттік жүйесінің  
тізілімінде  
№ KZ.02.01.02069-2023  
болып тіркелген  
03.05.2028 жылға дейін  
жарамды\*

Осы сертификат сынақтардың оң нәтижелерінің негізінде  
Германия

өндірістің аумақтық орналасқан жері

«Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG.» өндірген

өндірушінің атауы

Ecograph T RSG35

типтің белгіленуі

Қағазсыз тіркеушілер

өлшем құралының атауы

зауыттық нөмірі (зауыттық нөмірлер диапазоны)\*\*

тип бекітілгенін куәландырады және Қазақстан Республикасында айналымға  
шығарылғанын куәландырады.

**Заместитель председателя**

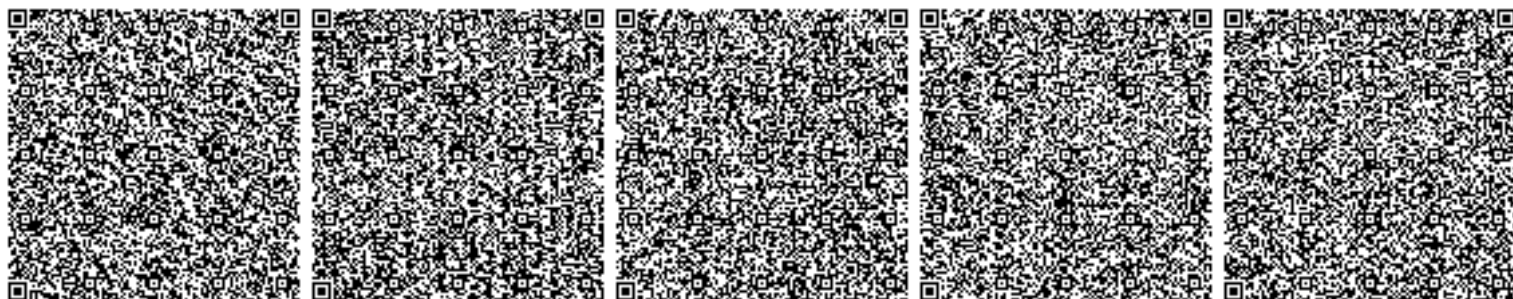
**Шалабаев Кайсар Унласинович**

Ескерту:

\* - Өлшем құралдарының типін бекіту кезінде толтырылады;

\*\* - Өлшем құралдарының партия типін бекіту кезінде толтырылады.





## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Наименование средства измерений: Регистраторы безбумажные

Обозначение типа: Ecograph T RSG35

Наименование производителя: фирма «Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co. KG», Германия

### Назначение и область применения

Регистраторы безбумажные Ecograph T RSG35 (далее – регистраторы), предназначены для измерения и регистрации сигналов силы и напряжения постоянного тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления для контроля параметров технологических процессов во всех отраслях промышленности.

Область применения – при учетно-расчетных и технологических операциях в химической, пищевой промышленности, а также в сфере водопользования и в теплосетях.

### Описание

Регистратор представляет собой электронное устройство в металлическом корпусе с дисплеем, клавиатурой, индикаторами. С обратной стороны корпуса регистратора расположены колодки для подключения электропитания, выходных сигналов, цепи сигнализации интерфейсов RS-485/ RS-232/ethernet. На передней панели регистратора также имеются разъемы для подключения USB устройств и SD-карты.

Установка текущего времени, даты, скорости продвижения информации на дисплее, типа и диапазона изменения выходного сигнала по любым измерительным каналам осуществляется с помощью функциональных клавиш. Результаты измерений по каждому каналу представлены на дисплее в единицах измеряемой физической величины. Измерительная информация регистрируется в виде непрерывной кривой в цвете, в циклическом режиме.

Регистраторы осуществляют:

- измерение и регистрацию сигналов от термопреобразователей сопротивлений (ТС), подключенных по двух-, трех- или четырехпроводной схеме;
- измерение и регистрацию сигналов от термопар (ТП) с компенсацией температуры «холодных спаев»;
- измерение и регистрацию сигналов силы и напряжения постоянного тока по ГОСТ 26.011-80;
- позиционное регулирование;
- регистрацию отображения и архивирование результатов измерений аналоговых сигналов, состояния цифрового входа и системных сообщений;
- представление результатов измерений в аналоговом и цифровом виде и отображение на видеографическом цветном дисплее;



- реагирование на внешние события посредством использования цифровых входов;
- обмен данными с ПК по интерфейсам RS-232/RS-485, USB и Ethernet.

Внешний вид и маркировка регистраторов представлены на Рисунке .

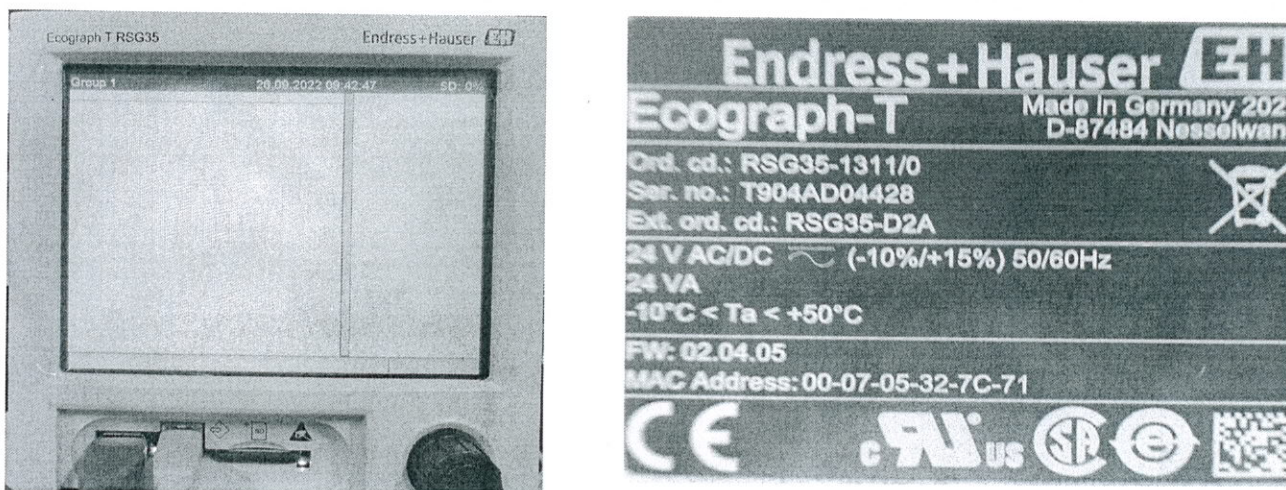


Рисунок . Внешний вид и маркировка регистраторов

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) регистраторов состоит из двух частей Firmware и Software. Firmware – метрологически значимая часть программного обеспечения. Software – метрологически не значимая часть программного обеспечения, определяющая различные протоколы цифровой коммуникации, а также совместимость с сервисными программами. Доступ к цифровому идентификатору Firmware (контрольной сумме) невозможен.

Номер версии ПО имеет структуру X, Y, Z, где:

X – идентификационный номер Firmware;

Y – идентификационный номер текущей версии Software (от 00 до 99) – характеризующий функциональность преобразователя (различные протоколы цифровой коммуникации, а также совместимость с сервисными программами);

Z – служебный идентификационный номер (например, для усовершенствования или устранения неточностей (bugs tracing)) – не влияет на функциональность и метрологические характеристики регистратора.

Наименование ПО отображается на дисплее регистратора при его включении (как неактивное, не подлежащее изменению).

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

**Таблица 1**

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Esograph T RSG35	ENU00xA	Не ниже v.1.yy.zz	Нет доступа для отображения	Нет доступа для отображения

Для применения регистратора в учетно-расчетных операциях предусмотрена защита паролем, которая предотвращает несанкционированный доступ к настройкам регистратора.

Уровень защиты программного обеспечения регистратора от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствуют уровню «высокий» по СТ РК 2.46-2014 «ГСИ РК. Программное обеспечение средств измерений. Порядок аттестации. Общие положения.

### Основные метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики регистраторов приведены в Таблице 2.

**Таблица 2**

Входной сигнал	Диапазон измерения входного сигнала	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % от диапазона изменения входного сигнала	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, % от диапазона измерения входного сигнала/°С
Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА* от 4 до 20 мА* от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА	± 0,1	± 0,01
Напряжение постоянного тока	от минус 150 до 150 мВ от 0 до 1 В* от минус 1 до 1 В от 0 до 5 В от 1 до 5 В* от 0 до 10 В* от минус 10 до 10 В от минус 30 до 30 В	± 0,1	± 0,01



Окончание таблицы 2

Входной сигнал	Диапазон измерения входного сигнала	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % от диапазона изменения входного сигнала	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, % от диапазона измерения входного сигнала/°С
Частота периодических сигналов**	От 0 до 10 кГц	± 0,1	± 0,01
<p>Примечания</p> <p>1 Для диапазонов, отмеченных *, возможна функция корнеизвлечения ( в точке «0» не проверяется);</p> <p>2 ** длительность импульса, мкс, не менее 40; Амплитуда сигнала, В, не более 2,5.</p>			

Таблица 3

Входные сигналы от термопар	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % от диапазона измерений	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, % от диапазона измерения входного сигнала/°С
J	от минус 210 до 1200	± 0,1 (от минус 100°С)	± 0,01
K	от минус 270 до 1300	± 0,1 (от минус 130°С)	
T	от минус 270 до 400	± 0,1 (от минус 200°С)	
N	от минус 270 до 1300	± 0,1 (от минус 100°С)	
L	от минус 200 до 659	± 0,1 (от минус 100°С)	
B	от 40 до 1820	± 0,15 (от 600°С)	
S	от минус 50 до 1768	± 0,15 (от 100°С)	
R	от минус 50 до 1768	± 0,15 (от 100°С)	
<p>Примечание – Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры «холодного спая» ± 2°С. В качестве термочувствительного элемента применяются термопреобразователи сопротивления Pt100, которые находятся на оборотной стороне регистратора на каждом из универсальных входов.</p>			

Таблица 4

Входные сигналы от термопреобразователей сопротивления	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % от диапазона измерений	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, % от диапазона измерения входного сигнала/°С
Pt100 ( $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) 100П ( $\alpha=0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от минус 200 до 850	± 0,1*	± 0,01
Pt500 ( $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) 500П ( $\alpha=0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от минус 200 до 500		
Pt1000 ( $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) 1000П ( $\alpha=0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от минус 200 до 250		



Входные сигналы от термопреобразователей сопротивления	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % от диапазона измерений	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, % от диапазона измерения входного сигнала/°С
Cu100 (ГОСТ) Cu50 (ГОСТ, $\alpha = 4260$ промилле/К)	от минус 50 до 200	± 0,2*	± 0,02
Cu50 ( $\alpha=0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от минус 175 до 200		
Pt50 ( $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) 50П ( $\alpha=0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от минус 185 до 1100		
Cu53 (ГОСТ, $\alpha = 4280$ промилле/К) Pt46 (ГОСТ)	От минус 50 до 180 От минус 200 до 650	± 0,3*	± 0,02

Примечание - \*значение погрешности приведено для 4-х проводной схемы подключения.  
Дополнительные погрешности:  
- при трехпроводной схеме подключения ± 0,8 °С;  
- при двухпроводной схеме подключения ± 1,5 °С.

Таблица 5

Наименование характеристики, ед.изм.	Значение
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от минус 10 до 50 до 85 от 84 до 106,7
Напряжение питания регистраторов, В	от 100 до 230
Потребляемая мощность, В·А, не более	35
Габаритные размеры Д×Ш×В, мм, не более - щитовое исполнение - полевое исполнение - настольное исполнение	192×144×144 320×254×320 293×211×188
Масса, кг, не более - щитовое исполнение - полевое исполнение - настольное исполнение	2,2 6,2 4,5
Средний срок службы, лет, не менее	10

### Знак утверждения типа средств измерений

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом в соответствии с Правилами утверждения типа, испытаний для целей утверждения типа, метрологической аттестации средств измерений, формы сертификата об утверждении типа средств измерений и установления формы знака утверждения типа.

### Комплектность средства измерений

Комплектность регистраторов приведена в Таблице 6.

**Таблица 6**

№	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Регистратор безбумажный	Ecograph T RSG35	1	С клеммами, согласно заказу
2	Крепежные зажимы		2	
3	Интерфейсные кабель USB (длина 1,5 м)		1	
4	Дополнительная SD – карта (не вставлена в регистратор, но входит в комплект поставки)		1	В соответствии с заказом
5	Компакт-диск с сервисной программой Field Data Manager MS20		1	
6	<p>Вспомогательные принадлежности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-SD карта памяти 1 ГБ (7118778,7121319)</li> <li>-кабель RS232 (RXU10-A)</li> <li>-переходник USB-RS232 (RXU10-E1)</li> <li>-кабель USB-A – USB-B, 1.8 м (RXU10-F1)</li> <li>-компакт-диск с сервисной программой FieldCare+USB кабель (RXU10-G1)</li> <li>-полевой корпус RXU10-H1</li> <li>-настольный корпус RXU10-I1</li> <li>-корпус 71155332</li> <li>-компакт-диск с сервисной программой OPC-server (71009768)</li> <li>-кабельный набор 71044219</li> <li>Клеммы 71123475, 71037408, 71037410, 71037411, 71037363, 51009211</li> <li>-комплект запасных частей 71212865, 71212870, 71212871, 71155329, 71165643, 71035184</li> </ul>			В соответствии с заказом

Окончание таблицы 6

№	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
7	Руководство по эксплуатации на бумажном носителе		1	
8	Руководства по эксплуатации на компакт-диске		1	
9	Методика поверки		1	
10	Паспорт		1	

**Поверка**

Поверка регистраторов проводится в соответствии с методикой поверки «Регистраторы безбумажные Ecograph T RSG35, производства фирмы «Endress+Hauser Wetzler GmbH+Co. KG», Германия. Методика поверки» разработанной и зарегистрированной РГП «КазСтандарт».

Основные средства поверки:

- Калибратор-вольтметр универсальный с пределом допускаемой основной погрешности:
  - в диапазоне от 0 до 24 мА  $\pm(0,01 \% I_n + 0,0015 \% I_d)$  - в режиме измерений;
  - $\pm(0,006 \% I_n + 0,002 \% I_d)$  – в режиме воспроизведений;
  - в диапазоне от 0 до 0,2 В  $\pm(0,003 \% U_n + 0,002 \% U_d)$  - в режиме воспроизведений;
  - в диапазоне от 0 до 20 В  $\pm(0,003 \% U_n + 0,0003 \% U_d)$  – в режиме измерений и воспроизведений;
  - в диапазоне от 0 до 200 В  $\pm(0,004 \% U_n + 0,0003 \% U_d)$  – в режиме воспроизведений;
- Генератор сигналов произвольной формы с диапазоном воспроизводимых частот от 1 мкГц до 80 мкГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности частоты выходного сигнала  $2 \cdot 10^{-4} \%$ .

Межповерочный интервал: 3 года

**Нормативные и технические документы,  
устанавливающие требования к средствам измерений**

Совместный приказ и.о. Министра энергетики Республики Казахстан от 11 марта 2019 года № 81и Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 18 марта 2019 года № 143 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к государственному регулированию»;

Техническая документация фирмы «Endress+Hauser Wetzler GmbH+Co. KG», Германия.



## Производитель

Фирма «Endress+Hauser Wetzler GmbH+Co. KG», Германия  
Адрес: Germany, Obere Wank 1 , 87484 Nesselwang  
Телефон: +49 8361 308 142, факс: +49 8361 308 110  
E-mail: gerhard.x.mueller@endress.com

## Импортер

ТОО «Эндресс+Хаузер (Казахстан)»  
Адрес: РК, г. Алматы, ул. Шашкина, 66  
Телефон: +7 (727) 345-06-60, 345-06-60

Директор  
ТОО «Эндресс+Хаузер (Казахстан)»



А. Тюнькин

Заместитель  
генерального директора  
РГП «КазСтандарт»

м.п.



Б. Мухамеджанов

Республиканское государственное предприятие  
на праве хозяйственного ведения  
«Казахстанский институт стандартизации и метрологии»  
Комитета технического регулирования и метрологии  
Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан

СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор  
ТОО «Эндресс+Хаузер (Казахстан)»



Тюнькин А.В.

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель  
Генерального директора  
РГП «КазСтандарт»

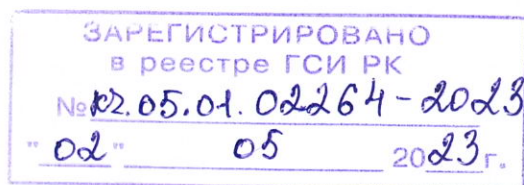


2023 г.

Регистраторы безбумажные Eсоgraph T RSG35, производства фирмы  
«Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co. KG», Германия

Методика поверки

РАЗРАБОТАНО  
Ведущий специалист  
Филиала по г. Алматы и  
Алматинской области  
РГП «КазСтандарт»  
*Дуйсебаева К.К.*  
« 9 » *август* 2023 г.



г.Алматы 2023 г.

Настоящая методика поверки распространяется на регистраторов безбумажных EcoGraph T RSG35, производства Endress+Hauser Wetzler GmbH+Co.KG., Германия (далее по тексту – регистратор) и устанавливает методы и средства его первичной поверки анализатора после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Регистраторы предназначены для измерения и регистрации сигналов силы и напряжения постоянного тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления для контроля параметров технологических процессов во всех отраслях промышленности.

Межповерочный интервал 3 год.

### 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.1	да	да
2 Опробование	5.2		
3 Определение метрологических характеристик:	5.3	да	да
- определение основной приведенной погрешности в режиме измерений напряжения, силы постоянного тока, частоты периодических сигналов и температур;	5.3.1	да	да
- определение основной приведенной погрешности регистратора в режиме измерений сигналов от термопар (ТП);	5.3.2	да	да



Окончание Таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
- определение основной приведенной погрешности регистратора в режиме измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления (ТС)	5.3.3	да	да

## 2 Средства поверки

2.1 Средства измерений, применяемые при проведении поверки приведены в Таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначения и наименования нормативных документов, регламентирующих технические требования и/или метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.3	<p>Компаратор напряжений, предел компарирования и измерения с компенсацией входного напряжения, В: 11,111110; 1,111110; 0,111111; кл.т. 0,0005;</p> <p>Мера электрического сопротивления многозначная от 0,01 до 111111,1, Класс точности <math>0,002/1,5 \cdot 10^{-6}</math>;</p> <p>Калибраторы-измерители унифицированных сигналов, диапазоны измерения и воспроизведения:</p> <p>ток от 0 до 25 мА;</p> <p>напряжение от минус 10 до 100 мВ;</p> <p>сопротивление от 0 до 320 Ом;</p> <p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения:</p> <p>ток <math>\pm 1</math> мкА;</p> <p>напряжение <math>\pm 3</math> мкВ;</p> <p>сопротивление <math>\pm 0,01</math> Ом;</p> <p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения:</p> <p>ток <math>\pm 1</math> мкА;</p> <p>напряжение <math>\pm 3</math> мкВ;</p> <p>сопротивление <math>\pm 0,015</math> Ом;</p> <p>Термометры лабораторные электронные ЛТ-300</p>

*Окончание Таблицы 2*

<b>Номер пункта методики поверки</b>	<b>Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначения и наименования нормативных документов, регламентирующих технические требования и/или метрологические и основные технические характеристики средства поверки</b>
	Гигрометр психрометрический диапазон измерения от 0 до 25 °С ц.д.0,2 °С, влажность от 20 до 90 %; Барометр-анероид метеорологический БАММ-1:диапазон измерений абсолютного давления (от 80 до 106) кПа ((от 600 до 800) ммрт.ст): пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления $\pm 0,2$ кПа (1,5 мм .рт. ст)

2.2 Допускается применять другие, вновь разработанные или находящиеся в эксплуатации средства измерений, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики поверки.

2.3 Все применяемые средства измерений должны иметь действующие лейблы, сертификаты о поверке или метрологической аттестации.

### **3. Требования безопасности**

При проведении поверки необходимо руководствоваться "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (изд.3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-80, ГОСТ 22261-94, указаниями безопасности, изложенными в технической документации на регистраторов, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

### **4 Условия поверки**

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды  $(25 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность воздуха (30-80) %;
- атмосферное давление 84-106 кПа (630-800 мм рт. ст.);
- напряжение питание – номинальное  $\pm 2$  %

### **5 Проведение поверки**

5.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушение покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу регистраторов.

#### **5.2 Опробование**

Опробование проводится в соответствии с технической документации на регистратора. Допускается совмещать опробование с процедурой проверки основной погрешности.



### 5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение основной погрешности регистратора в режиме измерений напряжения и силы постоянного тока, частоты периодических сигналов, температуры.

5.3.1.1 Определение основной погрешности регистратора по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций руководства по эксплуатации (РЭ), а также таблиц, составленных по форме таблицы 3. По меню регистратора выбирают соответствующий режим измерений.

Диапазон изменений входного сигнала, мА/мВ (В)/Гц;  $I_B/U_B/F_B$ ,  $I_H/U_H/F_H$ ;

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %:  $\gamma$  ;

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мА/мВ (В)/Гц;  $\Delta_B$

Таблица 3

Проверяемая точка		$X_i$ , мА/мВ (В)/Гц	$Y_i$ , мА/мВ (В)/Гц	$\Delta_{ai}$ , мА/мВ (В)/Гц	Заключение
$i$	% от диапазона входного сигнала				
1	0,1				
2	25				
3	50				
4	75				
5	99,9				

Примечание:

$I_H (U_H, F_H)$ ,  $I_B (U_B, F_B)$  – соответственно нижняя и верхняя границы диапазона измерений входного сигнала силы постоянного тока (напряжения постоянного тока, частоты периодических сигналов);

$X_i$  – значение в мА (мВ (В), Гц) подаваемого входного сигнала;

$Y_i$  – значение выходного сигнала, выраженное в единицах входного сигнала;

5.3.1.2 Для каждой проверяемой точки  $i = 1, \dots, 5$  выполняют следующие операции:

- подают на вход поверяемого канала регистратора значение входного сигнала  $X_i$  силы постоянного тока (напряжения постоянного тока, частоты периодических сигналов) от калибратора силы постоянного тока (напряжения постоянного тока, частоты периодических сигналов) и делают не менее 4-х отсчетов  $Y_i$ ;

- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta_{ai}$  поверяемого канала регистратора в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ai} = \max\{|Y_i - X_i|\}, \quad (1)$$

здесь  $Y_i$  выражено в единицах подаваемого входного сигнала.

Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство  $|\Delta_{ai}| \geq |\Delta_B|$  проверяемый регистратор бракуют.



### 5.3.2 Проверка основной погрешности регистратора в режиме измерений сигналов от термопар (ТП)

5.3.2.1 Проверка основной погрешности по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендации РЭ, а также таблиц, составленных по форме таблицы 4. По меню регистратора выбирают соответствующий режим измерений, тип термопары, диапазон измерений сигнала ТП в °С  $T_n$ ,  $T_b$ , температура холодного спая  $T_{xc}$ , пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta_a$ .

Таблица 4

Проверяемая точка		$T_i, ^\circ\text{C}$	$U_{xi}, \text{мВ}$	$Y_i, ^\circ\text{C}$	$\Delta_{ai}, ^\circ\text{C}$	Заключение
$i$	% от диапазона входного сигнала					
1	0,1					
2	25					
3	50					
4	75					
5	99,9					

Примечание:

$T_n$  и  $T_b$  – соответственно нижняя и верхняя границы диапазона измерений сигнала в «°С»;

$T_i$  – значение температуры и, соответствующее ей  $U_{xi}$  ( по таблицам СТ РК 2.87-2005 для данного типа ТП), значение в мВ подаваемого входного сигнала;

$Y_i$  – измеренное значение сигнала в «°С»;

5.3.2.2 В режиме измерений сигналов от термопар с компенсацией температуры холодного спая проверку погрешности проводят в следующей последовательности:

- записывают для каждой проверяемой точки в столбец « $T_i$ » значение температуры в «°С» (для данного типа термопары);

- по таблицам СТ РК 2.87 находят напряжение  $U_{xi}'$ , соответствующее значению температуры в  $i$ -ой проверяемой точке;

- термометром с погрешностью не более 0,1 °С измеряют температуру  $T_{xc}$  вблизи места подключения холодного спая термопары;

- рассчитывают входной сигнал  $U_{xi}$  в мВ для каждой проверяемой точки по формуле:  $U_{xi} = U_{xi}' - U_{tx.c}$ , где  $U_{tx.c}$  - напряжение, соответствующее температуре холодного спая ( по таблицам СТ РК 2.87);

- устанавливают на входе проверяемого канала значение  $U_{xi}$  напряжения постоянного тока от калибратора напряжение и делают не менее 4-х отсчетов  $Y_i$ ;

- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta_{ai}$  проверяемого канала регистратора в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ai} = \max\{|Y_i - T_i|\}, \quad (2)$$

здесь  $Y_i$  выражено в «°С».

Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство  $|\Delta_{ai}| \geq |\Delta_a|$  проверяемый регистратор бракуют.

### 5.3.3 Проверка основной погрешности регистратора в режиме измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления (ТС)

5.3.3.1 Проверка основной погрешности по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций РЭ, а также таблиц, составленных по форме таблицы 5. По меню регистратора выбирают соответствующий режим измерений, диапазон измерений сигнала ТС, °С/Ом,  $T_n$ ,  $T_v$ , пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С;  $\Delta_a$

Таблица 5

Проверяемая точка		$T_i, ^\circ\text{C}$	$X_i, \text{Ом}$	$Y_i, ^\circ\text{C}$	$\Delta_{ai}, ^\circ\text{C}$	Заключение
$i$	% от диапазона входного сигнала					
1	0,1					
2	25					
3	50					
4	75					
5	99,9					

Примечание:

$T_n$  и  $T_v$  – соответственно нижняя и верхняя границы диапазона измерений сигнала ТС;

$T_i$  – значение температуры и, соответствующее ей (по таблицам ГОСТ 6651-2009), значение в Ом подаваемого входного сигнала;

$Y_i$  – измеренное значение сигнала в «°С»;

5.3.3.2 Проверка погрешности проводится в изложенной ниже последовательности:

- записывают для каждой проверяемой точки в столбец « $T_i$ » значение температуры в «°С» (для данного типа ТС);

- по таблицам ГОСТ 6651 находят значение сопротивления  $X_i$ , соответствующее значению температуры в  $i$ -ой проверяемой точке;

- записывают в таблицу 5 входной сигнал  $X_i$  в «Ом» для каждой проверяемой точки;

- устанавливают на входе проверяемого канала регистратора значение  $X_i$  сопротивления от магазина сопротивлений и делают не менее 4-х отсчетов  $Y_i$ ;

- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta_{ai}$  проверяемого канала регистратора в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ai} = \max\{|Y_i - T_i|\}, \quad (3)$$

здесь  $Y_i$  выражено в «°С».

Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство

$|\Delta_{ai}| \geq |\Delta_a|$  проверяемый регистратор бракуют.

## **6 Оформление результатов поверки**

6.1 Регистратор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признается годной к эксплуатации. При положительных результатах поверки оформляют сертификат о поверке по форме, приведенной в СТ РК 2.4.

6.2 При отрицательных результатах поверки применение регистраторов запрещается и оформляют извещение о непригодности средства измерения к применению согласно СТ РК 2.4 с указанием причины