

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**



Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители–регистраторы автономные серии ECLerk–M

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2411-0177-2024

Заместитель руководителя лаборатории термометрии

В.М. Фуксов В.М. Фуксов

Ведущий инженер лаборатории термометрии

Н.Ю. Александров Н.Ю. Александров

Ведущий инженер отдела измерений давления

М.Ю. Леонтьев М.Ю. Леонтьев

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на измерители-регистраторы автономные серии EClerk-M (далее - приборы), изготавливаемые ООО «Научно-производственная компания «РЭЛСИБ» г. Новосибирск и устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок.

1.2 Методика поверки обеспечивает прослеживаемость приборов к Государственным первичным эталонам:

- единицы температуры в диапазоне от 0 °C до 3200 °C - ГЭТ 34 – 2020;

- единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К- ГЭТ 35-2021 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, ч.1, 2, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.12.2022 г. № 3253;

- единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/инея, температуры конденсации углеводородов - ГЭТ 151-2020 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21.11.23 № 2415;

- единицы давления в диапазоне от 0,02 до 10 МПа - ГЭТ 23-2010 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20.10.2022 г. № 2653;

- единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 7 \cdot 10^5$ Па - ГЭТ 101-2011 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па, ч.2, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.12.2019 г. № 2900.

1.3 Методы поверки основаны на непосредственном сличении показаний измерительных преобразователей прибора с эталонными СИ температуры, избыточного давления и на прямом методе измерений относительной влажности и атмосферного давления.

1.4 Методикой поверки допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов в соответствии с заявлением заказчика.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки приборов должны выполняться операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первой	периодической	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Опробование	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Да	Да	10.2
Проверка диапазона и определение погрешности измерений давления	Да	Да	10.3
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10.4

2.2 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25
- относительная влажность, %, не более 75
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на приборы и средства поверки, имеющие необходимую квалификацию в области измерений атмосферного и избыточного давления, теплофизических измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 5.1

Таблица 5.1

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °C до +25 °C с абсолютной погрешностью не более 1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 80 % с погрешностью не более 5 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, регистрационный № 46434-11, диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 98 %, температуры от -20 °C до +60 °C, атмосферного давления от 700 до 1100 гПа; погрешность измерений относительной влажности при (+23,0)°C, от 0 % до 90 % ±2 %, от 90 % до 98 % ±3 %, температуры ±0,3 °C, атмосферного давления ±2,5 гПа
п.10.1 Определение абсолютной погрешности в диапазоне измерений отн. влажности	Средства измерений не ниже рабочих эталонов 2-го разряда для СИ отн. влажности в соответствии п. 1.2 данной методики	Генератор влажного газа ТКА-ГВЛ-03, рег. № 79819-20, диапазон воспроизведения относительной влажности от 5 % до 95 %, погрешность ±2,5 % Термогигрометр Эталонный ТКА-ТВ/Эталон-1 рег. № 87919-23, диапазон измерений отн. влажности от 5 % до 95 %, погрешность ±1 %.
п.10.2 Определение абсолютной погрешности в диапазоне измерений температуры	Средства измерений не ниже рабочих эталонов 3-го разряда для СИ температуры в соответствии п. 1.2 данной методики	термометры сопротивления эталонные, рег. № 70903-18, диапазоны измерений температуры от -196 °C до 0 °C; от 0 °C до +419,527 °C, погрешность от ±0,02 °C до ±0,07 °C;

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
		<p>термостаты жидкостные прецизионные переливного типа, рег. № 33744-07, моделей: ТПП-1.0, диапазон воспроизведения температуры от +30 °C до +300 °C, нестабильность поддержания ±0,1 °C; ТПП-1.3, диапазон воспроизведения температуры от -75 °C до +100 °C, нестабильность поддержания ±0,1 °C; камера климатическая СМ -70/180-250 ТВХ (испытательное оборудование; аттестация по ГОСТ Р 8.568-2017), диапазон от -70 °C до +180 °C, погрешность ±1 °C, диапазон от 10 % до 98 % погрешность ±3 %; мера электрического сопротивления постоянного тока Р4831, рег. № 6332-77, диапазон от 0 до $1 \cdot 10^5$ Ом, КТ 0, 02/2·10⁻⁶; малоинерционная горизонтальная трубчатая печь МТП-2МР-50-500, диапазон воспроизведения температуры от +100 °C до +1200 °C, нестабильность поддержания ±0,1 °C; преобразователь термоэлектрический платинородий-платиновый эталонный ППО, рег. № 1442-00, диапазон измерений температуры от +300 °C до +1200 °C, погрешность при значениях температуры, не более: 419,527 °C - ±0,3 °C; 660,323 °C - ±0,4 °C; 1084,62 °C - ±0,6 °C; калибратор-измеритель унифицированных сигналов ИКСУ-260, рег. № 35062-07, диапазон измерений и воспроизведения: напряжения пост. тока от -10 до 100 мВ, ПГ $\pm(7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3)$ мкВ; силы тока от 0 до 25 мА, ПГ $\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$ мА; диапазон измерений сопротивления от 0 до 180 Ом, ПГ $\pm 0,015$ Ом, св. 180 до 320 Ом, ПГ $\pm 0,025$ Ом; диапазон воспроизведения сопротивления от 0 до 320 Ом, ПГ $\pm 0,01$ Ом</p>
п.10.3.1 Определение приведенной погрешности в диапазоне измерений избыточного давления	Средства измерений не ниже рабочих эталонов 4-го разряда для СИ избыточного давления в соответствии п. 1.2 данной методики	калибратор давления Метран 501-ПКД-Р, рег. № 22307-09, диапазон измерений модулей давления: М1 – от 0 до 1 МПа, М2,5 – от 0 до 2,5 МПа, М10 – от 0 до 6 МПа, погрешность ±0,04 % верхнего предела

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10.3.2 Определение абсолютной погрешности в диапазоне измерений абсолютного давления	Средства измерений не ниже рабочих эталонов 3-го разряда для СИ абсолютного давления в соответствии п. 1.2 данной методики	барометр образцовый переносной БОП-1М-2, рег. № 26469-17, диапазон измерений абсолютного давления от 30 до 110 кПа, погрешность ± 10 Па; барометрическая БК-300, (испыт. оборудование), диапазон воспроизведения давления от 200 до 1200 гПа, стабильность поддержания 0,5 гПа/мин
п.10.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	п.1.2 настоящей методики	
Примечание – допускается применение иных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.		

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

5.3 Указанные средства поверки должны иметь актуальные сведения о положительных результатах поверки или аттестации в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений (ФИФ ОЕИ).

6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации поверяемых СИ.

6.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в их эксплуатационной документации.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в:

- наличии эксплуатационного документа (паспорт);
- соответствии внешнего вида, комплектности, маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- целостности прибора (отсутствии трещин или вмятин на корпусе).

7.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются вышеуказанные требования. При наличии дефектов прибор подлежит ремонту или бракуется.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки проверяют наличие паспорта, свидетельства о поверке.

8.2 Подготавливают к работе средства поверки и поверяемый прибор в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.3 Устанавливают в соответствии с рекомендациями на сайте <https://relsib.com> автономное ПО «ECLerk 2.0» на персональный компьютер или ресурсе Google play ПО «ECLerk 2.0 mobile» на планшет или смартфон.

8.4 Подключают прибор через USB – порт к компьютеру. В поверяемом приборе без дисплея следует включить режим «запись».

8.5 Проводят опробование приборов следующим образом:

- в приборах, измеряющих температуру, проверяют отображение значений в пределах указанных в п. 3;

- в прибор с клеммами подключения термопреобразователя сопротивления подают электрический сигнал 1077,9 Ом, эквивалентный 20 °C;

- в приборе с клеммами подключения преобразователя термоэлектрического замыкают клеммы перемычкой и проверяют отображение значений температуры в пределах условий, указанных в п. 3;

- в приборах, измеряющих относительную влажность, проверяют отображение значений в пределах указанных в п. 3;

- в приборах, измеряющих атмосферное давление, проверяют отображение значений в пределах указанных в п. 3;

- в приборах, измеряющих избыточное давление, проверяют герметичность канала измерений.

Результат опробования считают положительным, если соответствует перечисленным выше требованиям.

9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Идентификацию встроенного ПО проводят:

- для приборов с дисплеем кнопкой «режим» перейти в режим индикации версии встроенного ПО;

- в автономном ПО «ECLerk 2.0» и ПО «ECLerk 2.0 mobile» во вкладке «Настройки» → «Информация о приборе», где будут отображены исполнение с типом применяемого измерительного преобразователя, серийный номер и версия ПО подключенного прибора.

9.2 Идентификационные данные автономного ПО определяют при загрузке программы в стартовом окне или во вкладке «Меню/Справка» (Приложение 3).

Результат проверки считают положительным, если номер версии соответствует указанному в описании типа.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности

10.1.1 Определение погрешности проводят с использованием генератора влажности воздуха в точках диапазона измерений: (10±5) %, (30±5) %, (60±5) %, (85±5) % при температуре (20±5) °C.

Прибор помещают в камеру генератора, в задании которого устанавливают значение воспроизводимой отн. влажности 10 %, выдерживают в течение 30 мин. для стабилизации показаний, включают прибор и записывают с синхронизацией по времени измерений поверяемого и эталонного СИ значения показаний поверяемого (из памяти прибора) и эталонного СИ. В поверяемом приборе следует включить режим «запись».

Проводят измерения следующих значений относительной влажности.

Значения погрешности определяют как разность между значениями по показаниям поверяемого и эталонного СИ.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Измерения проводят в трех точках (0, 50, 100) % от верхнего предела диапазона измерений поверяемого прибора с допускаемым отступом от указанных контрольных точек 5 %.

10.2.1 Определение погрешности проводят сличением погружного зонда прибора с эталонным ТС в термостатах. Приборы со встроенным термопреобразователем (исполнение G1) помещают в климат. камеру с расположенным на расстоянии не более 5 мм от чувствительного элемента прибора эталонным ТС. Жесткозакрепленный зонд (зонд исп. Pt, исп. K) погружают на одну глубину с эталонным ТС в термостат (в малоинерционную печь при значении температуры 800 °C при контроле температуры термопарой ППО).

В термостате или климат. камере последовательно устанавливают значения температуры и после выхода термостата (климат.камеры) на заданный режим, стабилизации показаний эталонного ТС, включают поверяемый прибор и проводят измерения. Показания ТС считывают с вторичного прибора (ИКСУ-260), поверяемого прибора с дисплея электронного блока или с синхронизацией по времени измерений поверяемого и эталонного СИ из памяти прибора.

Значения погрешности определяют как разность между значениями по показаниям поверяемого и эталонного СИ в каждой контрольной точке температуры.

10.2.2 Определение погрешности приборов с клеммами подключения выносного зонда проводят при подключении калибратора ИКСУ-260 в режиме воспроизведения электрических сигналов напряжения для приборов исполнения К-G3, многозначной меры сопротивления для приборов исполнения Pt-G3. Значения электрических сигналов первичного преобразователя, эквивалентные значениям температуры, устанавливают для Pt1000 согласно ГОСТ 6651-2009 (значения сопротивления Pt100 умножаются на 10) и по таблице 7 ГОСТ Р 8.585-2001 для термопары тип К.

Примечание:

Для определения погрешности прибора с клеммами подключения термопары (тип К) следует:

- замкнуть клеммы прибора перемычкой и с дисплея или с синхронизацией по времени измерений поверяемого и эталонного СИ из памяти прибора записать температуру свободных концов термопары (T_2 , °C);

Таблица 10.2.1 - Значения ТЭДС (U_2) в диапазоне условий измерений п.3.1 данной методики

T_2 , °C	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$U_{2,\text{мВ}}$	0,597	0,637	0,677	0,718	0,758	0,798	0,838	0,879	0,919	0,960	1,000

Таблица 10.2.2 -Контрольные значения термопары К (ГОСТ Р 8.585-2001)

Значения температуры T_1 , °C	Значения U_1 , мВ
-75	-2,755
0	0
500	20,644
1200	48,838

- попарно для каждой контрольной точки вычислить $U_{\text{изм}} = U_1 - U_2$ (в мВ);

- подать на клеммы прибора поочередно сигналы вычисленных значений $U_{\text{изм}}$ с калибратора ИКСУ-260;

- с дисплея прибора или с синхронизацией по времени измерений поверяемого и эталонного СИ из памяти прибора записать показания измеренных значений $T_{\text{изм}}$.

Значения погрешности определяют как разность между измеренными значениями температуры прибором и контрольными значениями температуры.

10.3 Проверка диапазона и определение погрешности измерений избыточного давления

Погрешность приборов определяют по результатам измерений в пяти точках (0, 25, 50, 75, 100) % от верхнего предела диапазона измерений при прямом и обратном ходе.

10.3.1 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности приборов с

внешними модулями давления осуществляют путем последовательной установки по эталону номинальных значений избыточного давления на входе прибора и считывания показаний с дисплея электронного блока или с синхронизацией по времени измерений поверяемого и эталонного СИ из памяти прибора. Перед проведением поверки необходимо установить модуль давления, соединить измерительную систему эталонного СИ с прибором через штуцер канала давления.

Значение приведенной к диапазону измерений погрешности, определяют по формуле:

$$\delta P = \frac{(P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}})}{P_{\text{впн}}} \cdot 100\%,$$

где $P_{\text{изм}}$ – измеренное значение избыточного давления по показаниям поверяемого прибора, МПа;

$P_{\text{эт}}$ – значение избыточного давления по показаниям эталона, МПа;

$P_{\text{впн}}$ – значение верхнего предела измерений поверяемого прибора, МПа.

10.3.2 Определение абсолютной погрешности прибора с преобразователем атмосферного давления, установленном на плате внутри корпуса, проводят в барометрической камере. Значения давления воспроизводимого в барометрической камере контролируют барометром БОП-1М.

Значения погрешности определяют как разность между значением по показаниям поверяемого прибора и действительным значением эталонного СИ в каждой контрольной точке измерений атмосферного давления.

10.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.4.1 Для подтверждения соответствия метрологических характеристик приборов метрологическим требованиям используют значения погрешности, определенные в соответствии с п.п. 10.1-10.3 настоящей методики.

10.4.2 Критерием подтверждения соответствия считают выполнение требований к метрологическим характеристикам приборов, установленным в приложении 2 настоящей методики.

10.4.3 Если значения погрешности измерений во всех контрольных точках, определенные в соответствии с п.п. 10.1-10.3, удовлетворяют требованиям пунктов 10.4.1 и 10.4.2, выполнены требования разделов 4, 7, 8 и 9 настоящей методики, то принимают решение о соответствии приборов метрологическим требованиям.

10.4.4 Если хотя бы одно из значений погрешности измерений, полученные в соответствии с п.п. 10.1-10.3, не удовлетворяют требованиям пунктов 10.4.1 и 10.4.2 и/или требования разделов 4, 7, 8 и 9 настоящей методики не выполнены, то принимают решение о несоответствии приборов метрологическим требованиям. Выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении 1).

Результаты поверки публикуются в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

По заявлению владельца приборов или лица, представившего их на поверку при положительных результатах поверки, выдается свидетельство о поверке установленной формы и (или) в паспорт вносится запись о проведенной поверке, удостоверенная оттиском поверительного клейма; при отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (в случае его оформления) и (или) в паспорт.

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ

проверки измерителя-регистратора автономного серии EClerk-M
№ _____ от «___» 202__ г.

1. Заказ зав. № _____.

2. Измеритель-регистратор автономный серии EClerk-M, исполнение _____,
зав. № _____.

3. Диапазон измерений: от ___ до ___.

4. Условия поверки

Температура окружающего воздуха, °C	
Относительная влажность воздуха, %	
Атмосферное давление, кПа	

5. Средства поверки

Наименование, тип	Заводской номер	Номер в ФИФ ЕОИ	№ и дата свидетельства о поверке, кем выдано

6. Результаты поверки

6.1 Внешний осмотр

Замечания по внешнему осмотру (указать при наличии)	Наличие маркировки (соответствует/не соответствует ТУ)

6.2 Опробование _____

6.3 Версия ПО _____

6.4 Проверка метрологических характеристик.

Таблица 1- Результаты определения погрешности измерений

Контрольное значение измеряемой величины	Действительное значение измеряемой величины	Показания поверяемого прибора	Полученное значение погрешности

7. Вывод:

Измеритель-регистратор автономный серии EClerk-M, исп. _____, зав. № _____ на основании результатов первичной (периодической) поверки признан

(годен/не годен, в случае непригодности к применению указать причину)

Проверка выполнена _____
(знак поверки) _____ (подпись) _____ (Фамилия И.О.) _____ (дата)

Приложение 2
(обязательное)

Таблица 1 - Метрологические характеристики приборов EClerk –M-2Pt, EClerk –M-K, EClerk –M-PT

Наименование характеристики	Значение		
Исполнение	EClerk –M-2Pt	EClerk –M-K	EClerk –M-PT
Диапазоны измерений температуры ¹⁾ , °C G2 G3 С-G3	от -75 до +200 от -75 до +200 от -196 до +200	от -75 до +800 от -75 до +1200 -	- от -40 до +120 -
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры, °C исполнение G2 исполнение G3 ²⁾ исполнение С-G3 ²⁾	$\pm(0,2+0,004 \cdot T_{изм})$ $\pm(0,2+0,001 \cdot T_{изм})$ $\pm(0,4+0,001 \cdot T_{изм})$	$\pm(0,5+0,005 \cdot T_{изм})$ $\pm(0,5+0,002 \cdot T_{изм})$ -	- $\pm 1,0$ -
Диапазон измерений избыточного давления, кПа	-		от 0 до 600 (от 0 до 6 кгс/см ²), от 0 до 2450 (от 0 до 24,5 кгс/см ²); от 0 до 6000 (от 0 до 60 кгс/см ²)
Пределы допускаемой основной погрешности, приведенной к верхнему пределу измерений избыточного давления, %	$\pm 1,0$		
1) Приведен полный диапазон измерений температуры, в исполнении EClerk-M-K-G2 диапазон измерений в зависимости от длины зонда, указанной в маркировке и паспорте прибора.			
2) Погрешность нормируется без учета погрешности подключаемых термопреобразователей в исполнениях EClerk –M-2Pt-G3; EClerk –M-K-G3; Тизм. – измеренное значение температуры			

Таблица 2 - Метрологические характеристики исполнений EClerk –M-T, EClerk –M-RHT, EClerk –M-RHTP

Наименование характеристики	Значение		
Исполнение	EClerk –M-T	EClerk –M-RHT	EClerk –M-RHTP
Диапазоны измерений температуры, °C	от -40 до +55		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm 0,5$		
Диапазон измерений относительной влажности, % (без конденсации влаги)	от 10 до 95		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, % в диапазоне св. 20 % до 80 % включ. в диапазоне от 10 % до 20 % включ. и св. 80 % до 95 %	$\pm 3,5$ $\pm 4,5$		
Диапазон измерений атмосферного давления, кПа	-		от 30 до 110 (от 225 до 825 мм рт.ст.)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, кПа	$\pm 0,2$		

Идентификационные параметры программного обеспечения

