

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»



Е.В. Морин

«28» февраля 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ИЗМЕРИТЕЛЬ DE-VX 4115S

Методика поверки  
РТ-МП-4127-442-2017

г. Москва  
2017

Настоящая методика распространяется на измеритель DE-VX 4115S (далее – измеритель) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.1	Да	Да
2 Опробование	5.2.1	Да	Да
3 Определение погрешности измерений температуры и давления	5.3	Да	Да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.3	Компаратор-калибратор универсальный КМ300КТ, диапазон 0 – 100 мВ, 3 разряд, диапазон 0 – 100 мА, 2 разряд

Примечания:

1 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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 руководстве по эксплуатации на эталонные средства измерений и средства испытаний;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации измерителя.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации измерителя и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

## 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7.

## 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие маркировки измерителя идентификационным данным, приведенным на рисунке 3 описания типа;
- отсутствие внешних повреждений поверяемого измерителя, которые могут повлиять на его метрологические характеристики.

Измеритель, не отвечающий перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

### 5.2 Опробование

Включить прибор, убедиться, что экран измерителя не поврежден, «кнопки» и индикация измерителя функционируют.

Измеритель, не отвечающий перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

### 5.3 Определение погрешности измерений температуры и давления

#### 5.3.1 Определение погрешности измерений температуры

В настройках измерителя отключить функцию компенсации температуры свободных концов.

Подключить последовательно к каждому входу измерений температуры калибратор КМ300КТ.

Для каждого входа определить погрешность измерений температуры (сигналов термопар по ГОСТ Р 8.585-2001) в пяти точках диапазона измерений, включая две близкие к крайним (таблицы 3-4), последовательно задавая их значения на калибраторе КМ300КТ.

Таблица 3 – Рекомендуемые точки определения погрешности измерений температуры термопарами типа S

Вход, сигнал	U, мВ	Соответствие, °С	Диапазон допускаемых значений, °С	
			Крайнее нижнее	Крайнее верхнее
Входы А и Б сигнал термопары типа S	0,011	2	0,6	3,4
	2,786	350	348,6	351,4
	6,275	700	698,6	701,4
	10,168	1050	1048,6	1051,4
	14,348	1398	1396,6	1399,4

Таблица 4 – Рекомендуемые точки определения погрешности измерений температуры термопарами типа N

Вход, сигнал	U, мВ	Соответствие, °С	Диапазон допускаемых значений, °С	
			Крайнее нижнее	Крайнее верхнее
Входы В, Г и Д сигнал термопары типа N	0,052	2	0,8	1,2
	9,341	300	298,8	301,2
	20,613	600	598,8	601,2
	32,371	900	898,8	901,2
	43,772	1198	1196,8	1199,2

В случае, если при поверке используются контрольные точки, отличные от приведенных в таблицах 3-4, для каналов измерений температуры (вход А, Б, В, Г Д) вычислить приведенную погрешность измерений по формуле 1:

$$\gamma = \frac{t_{изм} - t_p}{D} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где  $t_{изм}$  – показания измерителя, соответствующие заданным значениям температуры, °С;  
 $t_p$  – заданное значение температуры, °С;  
 $D$  – диапазон измерений температуры, °С.

Результат считается положительным, если измеренные значения соответствуют диапазонам допускаемых значений, указанным в таблицах 3-4 или приведенная погрешность, рассчитанная по формуле 1, не превышает  $\pm 0,1 \%$ .

### 5.3.2 Определение погрешности измерений давления

Подключать последовательно к каждому входу измерений давления калибратор КМ300КТ.

А) Для каждого входа (Е, Ж, Д) определить погрешность измерений давления в пяти точках диапазона измерений, включая две вблизи крайних (таблицы 5-6), последовательно задавая соответствующие значения напряжения (U, В) на калибраторе КМ300КТ.

Таблица 5 – Рекомендуемые точки определения погрешности измерений давления

Вход, сигнал	U, В	Соответствие, мБар	Диапазон допускаемых значений, мБар	
			Крайнее нижнее	Крайнее верхнее
Входы Е и Ж сигнал вакуумметра	2	$1 \cdot 10^{-9}$	$9,8 \cdot 10^{-10}$	$1,02 \cdot 10^{-9}$
	4	$5,62 \cdot 10^{-8}$	$5,51 \cdot 10^{-8}$	$5,73 \cdot 10^{-8}$
	6	$3,16 \cdot 10^{-6}$	$3,10 \cdot 10^{-6}$	$3,22 \cdot 10^{-6}$
	8	$1,78 \cdot 10^{-4}$	$1,74 \cdot 10^{-4}$	$1,82 \cdot 10^{-4}$
	10	$1 \cdot 10^{-2}$	$9,8 \cdot 10^{-3}$	$1,02 \cdot 10^{-2}$

Таблица 6 – Рекомендуемые точки определения погрешности измерений давления

Вход, сигнал	U, В	Соответствие, мБар	Диапазон допускаемых значений, мБар	
			Крайнее нижнее	Крайнее верхнее
Вход 3 сигнал вакуумметра	2	$1 \cdot 10^{-4}$	$9,8 \cdot 10^{-5}$	$1,02 \cdot 10^{-4}$
	3	$1 \cdot 10^{-3}$	$9,8 \cdot 10^{-4}$	$1,02 \cdot 10^{-3}$
	5	0.1	$9,8 \cdot 10^{-2}$	$1,02 \cdot 10^{-1}$
	7	10	9,8	10,2
	9	1000	980	1020

Пересчет сигналов от вакуумметров из напряжения (U, В) в давление (P, мбар) выполняется по формуле 2:

$$P = P_{min} \cdot 10^{(U - U_{min}) \cdot \log \left( \frac{P_{max} / P_{min}}{U_{max} - U_{min}} \right)} \quad (2)$$

где  $P_{min}$  – значение нижней границы диапазона измерений давления, мбар;

$P_{max}$  – значение верхней границы диапазона измерений давления, мбар;

$U_{min}$  – значение напряжения, соответствующее нижней границе диапазона измерений давления, В;

$U_{max}$  – значение напряжения, соответствующее верхней границе диапазона измерений давления, В.

В случае, если при поверке используются контрольные точки, отличные от приведенных в таблицах 5-6, для каналов измерений давления (вход Е, Ж, З) вычислить относительную погрешность измерений по формуле 3:

$$\delta = \frac{P_{изм} - P_p}{P_{изм}} \cdot 100, \% \quad (3)$$

где  $P_{изм}$  – показания измерителя, соответствующие заданным значениям давления, мбар;  
 $P_p$  – заданное значение давления, мбар.

Результат считается положительным, если измеренные значения соответствуют диапазонам допускаемых значений, указанных в таблицах 5-6 или относительная погрешность не превышает  $\pm 2 \%$ .

Б) Для входа И определить погрешность измерений давления в пяти точках диапазона измерений, включая две крайние (таблица 7), последовательно задавая соответствующие значения силы тока (I, мА) на калибраторе КМ300КТ.

Таблица 7 – Рекомендуемые точки определения погрешность измерений сигналов от преобразователей давления

Вход, сигнал	I, мА	Соответствие, мБар	Диапазон допускаемых значений, мБар	
			Крайнее нижнее	Крайнее верхнее
Вход И сигнал манометра	4	0	-6	6
	8	1500	1494	1506
	12	3000	2994	3006
	16	4500	4594	4506
	20	6000	5994	6006

Пересчет силы постоянного тока (I, мА) в давление (P, мбар) выполняется по линейному закону.

В случае, если при поверке используются контрольные точки, отличные от приведенных в таблице 7, для канала измерений давления (И) вычислить приведенную погрешность измерений по формуле 3:

$$\gamma = \frac{P_{изм} - P_p}{D} \cdot 100, \% \quad (3)$$

где  $P_{изм}$  – показания измерителя, соответствующие заданным значениям давления, °С;  
 $P_p$  – заданное значение давления, °С;  
 $D$  – диапазон измерений давления, °С.

Результат считается положительным, если измеренные значения соответствуют диапазонам допускаемых значений, указанных в таблице 7 или приведенная погрешность, рассчитанная по формуле 3, не превышает  $\pm 0,1 \%$ .

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Измеритель прошедший поверку с положительным результатом, признается годным и допускается к применению.

Результаты поверки удостоверяются свидетельством о поверке, заверяемым подписью поверителя и знаком поверки.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности.

Начальник лаборатории 442

Главный специалист по метрологии лаборатории 442



Р.А. Горбунов

Д.А. Подобрянский