

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

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. генерального директора  
ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»



А.Н. Пронин

«14» апреля 2020 г.

**ЗАМЕСТИТЕЛЬ  
ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА  
К И В Ц О В Е . П .  
ДОВЕРЕННОСТЬ №17  
ОТ 04 ЯНВАРЯ 2020**


Государственная система обеспечения единства измерений

**Калибраторы многофункциональные  
DPI 620G**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 231-0076-2020**


Руководитель НИО государственных  
эталонов в области измерений давления

  
Р.А. Тетерук

Зам. руководителя лаборатории эталонов  
и научных исследований в области  
термометрии

  
В.М. Фуксов

Инженер 1 кат. НИО государственных  
эталонов в области измерений давления

  
А.А. Пименова

Санкт-Петербург  
2020 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на калибраторы многофункциональные DPI 620G (далее по тексту – калибраторы) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, в соответствии с заявлением заказчика, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.  
Таблица 2.1.

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2.1	+	+
Подтверждение соответствия ПО	8.2.2	+	+
Проверка прочности и герметичности*	8.3	+	+
Проверка диапазона и определение погрешности измерений давления*	8.4	+	+
Проверка диапазонов и определение основной абсолютной погрешности измерений и воспроизведения электрических сигналов (напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, частоты, напряжения переменного тока)	8.5	+	+
Проверка основной абсолютной погрешности компенсации температуры холодного спая преобразователей термоэлектрических	8.6	+	+
Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений (воспроизведения) сигналов термопреобразователей	8.7	+	+
Обработка результатов измерений	9	+	+
* Операции проводятся при наличии в комплекте калибратора модулей давления и блока давления (или устройства создания давления)			

2.2 Поверка прекращается при получении отрицательного результата по п. 8.1, п. 8.2 настоящей методики.

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений и эталоны, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и основные технические характеристики
6.1	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46434-11).
8.4	Манометры грузопоршневые МПА (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 77114-19) Калибраторы давления РАСЕ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 72120-18) Калибраторы давления пневматические Метран-504 Воздух (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 31057-09) Калибраторы давления пневматические Метран-505 Воздух (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 42701-09)
8.5	Компараторы-калибраторы универсальные КМ300 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 54727-13) Мультиметры цифровые прецизионные 8071R, 8080R, 8081R, 8104R, 8109R (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 68139-17) Мультиметры 34401А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 16500-97) Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная типа Р3026-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56523-14) Мультиметры 3458А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25900-03) Калибраторы универсальные Fluke 5520А с модулями SC1100 и PQ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 29282-05)
8.6 8.7	Компараторы-калибраторы универсальные КМ300 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 54727-13) Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная типа Р3026-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56523-14) Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 19736-11)

3.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3.3 Эталоны, применяемые при поверке, должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации эталона.

3.4 Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

## **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 Поверка проводится квалифицированным персоналом лабораторий, аттестованных в установленном порядке.

4.2 К поверке допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, прошедшие инструктаж по безопасности труда и ознакомленные с эксплуатационной документацией на эталонные и поверяемые средства измерений.

4.3 Запрещается подавать на калибратор давление, превышающее верхний предел измерений давления установленного модуля давления.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При поверке должны быть соблюдены требования безопасности труда, производственной санитарии и охраны окружающей среды, изложенные в эксплуатационных документах эталонных и поверяемых средств измерений.

## **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении операций поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +28
- относительная влажность воздуха, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7
- в процессе поверки температура окружающего воздуха не должна изменяться более 1 °С в час;
- давление должно повышаться и понижаться плавно, т.е. скорость изменения измеряемого давления не должна превышать 10 % диапазона измерений в секунду;
- вибрация, тряска, удары, магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу и метрологические характеристики приборов, должны отсутствовать.

6.2 Перед проведением поверки калибратор следует выдержать при температуре окружающего воздуха в помещении для поверки не менее:

12 ч – при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится поверяемое СИ, более 10 °С;

1 ч – при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится поверяемое СИ, от 1 до 10 °С;

При разнице указанных температур менее 1 °С выдержка не требуется.

## **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 Проверить наличие эксплуатационной документации на поверяемый калибратор.

7.2 Проверка комплектности поставки калибратора.

7.3 Подготовка к работе средств поверки и вспомогательного оборудования.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр.

8.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливается соответствие маркировки и отсутствие внешних дефектов, повреждений и следов коррозии, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики поверяемого СИ.

Калибратор должен быть чистым и не должен иметь повреждений корпуса и штуцера, препятствующих прочному присоединению к устройству создания давления (при проведении поверки модулей давления).

8.1.2 Результат считают положительными, если калибратор соответствуют всем вышеперечисленным требованиям.

8.1.3 Калибратор, не удовлетворяющий требованиям п. 8.1.1 настоящей методики, не подлежит поверке до устранения неисправностей и несоответствий. После их устранения внешний осмотр проводят в полном объеме.

### 8.2 Опробование, подтверждение соответствия программного обеспечения.

8.2.1 При опробовании проверяется работоспособность калибратора. Проверяют работоспособность сенсорного дисплея калибратора. Проверяют, возможность выбора различных режимов работы, функционирование пользовательского интерфейса.

8.2.2 Определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения (ПО) калибратора.

8.2.2.1 Перейти из главного меню в пункт меню «Состояние» → «Версии ПО».

8.2.2.2 Считать с дисплея из соответствующей строки «ПРИЛОЖЕНИЕ» («APPLICATION»), «ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА» («OPERATING SISTEM»), «ЗАГРУЗЧИК ОС» («BOOT LOADER»), «CH1 FPGA» и «CH2 CPLD» номера версий ПО.

8.3.2 Подтверждение можно считать успешным, если номер версии программного обеспечения поверяемого калибратора совпадает (или является не ниже) с номером версии, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки) ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже
ПРИЛОЖЕНИЕ (APPLICATION)	DK0420	V 3.16.01
ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА (OPERATING SISTEM)	DK0419	V 2.05.00
	DK0448 <sup>(1)</sup>	V 1.04.00 <sup>(1)</sup>
ЗАГРУЗЧИК ОС (BOOT LOADER)	DK0418	V 2.01.00
CH1 FPGA	DK0413	V 15.00.00
	DK0458 <sup>(1)</sup>	V 3.00.00 <sup>(1)</sup>
CH2 CPLD	DK0414	V 2.00.00
	DK0459 <sup>(1)</sup>	V 2.00.00 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> для искробезопасного исполнения (DPI 620G-IS)

### 8.3 Проверка прочности и герметичности.

Проверку прочности и герметичности калибраторов проводят при подаче в рабочую камеру калибратора испытательное давление равное верхнему пределу измерений.

*Примечание:*

*В случае поставки калибратора с блоком давления MC620G (или MC620G-IS) проверку проводят по двум каналам давления P1 и P2. Процедуру проверки каналов давления проводят в соответствии с заявлением заказчика.*

Калибраторы считают выдержавшими проверку на прочность и герметичность, если после пятиминутной выдержки под испытательным давлением не наблюдается разрушения деталей, нарушения прочности соединений, а также в течение последующих двух минут не наблюдается падения давления, превышающего значение погрешности измерений.

### 8.4 Проверка диапазона и определение приведенной погрешности измерений давления.

Проверку диапазона и определение погрешности измерений калибраторов с внешними модулями давления осуществляют путем установки действительных значений измеряемой величины на входе калибратора и считывания соответствующих показаний по дисплею калибратора (в режиме измерений давления).

Перед проведением проверки, в соответствии с руководством по эксплуатации, необходимо установить на калибратор блок давления и модуль давления, соединить измерительную систему эталона давления с калибратором через соответствующий установленному модулю штуцер давления. После этого необходимо создать давление, равное 80-100% верхнего предела измерений модуля давления. Снизить давление до нуля, при необходимости, откорректировать нулевое показание калибратора согласно руководству по эксплуатации.

Для модулей избыточного давления с пределом измерений минус 100 кПа сличения с эталоном давления допускается проводить при предельном значении давления от минус 90 до минус 95 кПа, для модулей абсолютного давления допускается при значении нижнего предела измерений 5 кПа, в зависимости от значения атмосферного давления в момент поверки.

Погрешность калибраторов определяют по результатам измерений не менее чем при пяти значениях давления, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений: 0-5 %, 25-30 %, 50-55 %, 75-80 %, 95-100 %.

В ходе проверки давление плавно повышают и проводят измерение при заданных значениях давления, фиксируя показания эталона давления и калибратора в каждой проверяемой точке. При достижении верхнего предела измерений проверяемый модуль выдерживают при этом давлении в течение 1 мин. После этого давление плавно понижают (обратный ход) и проводят отсчитывание показаний при тех же значениях давления, что и при повышении давления.

Приведенную погрешность  $\gamma_i$  в каждой поверяемой точке при прямом и обратном ходе определяют по формуле (1):

$$\gamma_i = \frac{P_{изм\ i} - P_{эт\ i}}{X_n} \cdot 100\% , \quad (1)$$

где:  $P_{изм\ i}$  – показания поверяемого модуля на дисплее калибратора;

$P_{эт\ i}$  – действительное значение давления, определенное по эталону давления;

$X_n$  – нормирующее значение, равное диапазону измерений давления.

$P_{изм\ i}$ ,  $P_{эт\ i}$ ,  $X_n$  должны быть выражены в одних и тех же единицах давления.

Повторить процедуру поверки для каждого модуля давления.

*Примечание:*

*Процедуру проверки внешних модулей давления проводят в соответствии с заявлением заказчика.*

Результаты проверки занести в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

Результаты проверки считают положительными, если максимальное значение приведенной погрешности в диапазоне измерений давления не превышает предельных значений, указанных в Приложении Б.

**8.5 Проверка диапазонов и определение основной абсолютной погрешности измерений и воспроизведения электрических сигналов (напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, частоты, измерений напряжения переменного тока).**

В соответствии с руководством эксплуатации на калибратор установить в меню калибратора режим измерений (воспроизведений) поверяемого канала напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току (далее по тексту – электрических сигналов) и подключить к эталонному компаратор-калибратору в режиме воспроизведений (измерений).

Определение погрешности измерений (воспроизведения) производится в 5 точках диапазона измеряемой величины: 0-5 %, 25-30 %, 50-55 %, 75-80 %, 95-100 %. При различной допускаемой погрешности в поддиапазонах диапазона измерений определение погрешности проводится в 3 точках каждого поддиапазона.

Для каждой проверяемой точки выполняются операции, указанные ниже.

При поверке последовательно устанавливают значение физической величины, подаваемой на соответствующий измерительный вход или снимаемой с соответствующего выхода калибратора, равное значению очередной проверяемой точки.

После установления значений регистрируют показания эталонного компаратор-калибратора, измеряющего (воспроизводящего) электрический сигнал, и показания калибратора.

Значение абсолютной погрешности определяют как разность между значениями по показаниям калибратора и эталонного СИ в каждой проверяемой точке.

Повторить процедуру поверки для каждого диапазона измерений и воспроизведения напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, частоты, измерений напряжения переменного тока.

*Примечание:*

*Процедуру проверки диапазонов измерений и воспроизведения электрических сигналов проводят в соответствии с заявлением заказчика или в полном объеме.*

Результаты проверки занести в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

Результаты проверки считают положительными, если показания калибратора находятся в пределах допускаемых значений электрических сигналов, указанных в Приложении Б.

**8.6 Проверка основной абсолютной погрешности компенсации температуры холодного спая преобразователей термоэлектрических.**

В соответствии с руководством по эксплуатации перейти в режимы «Измерение» и «Термопара». Включить автоматическую компенсацию холодного спая преобразователей термоэлектрических. Выключить калибратор. Замкнуть входные контакты разъема для подключения преобразователей термоэлектрических.

Разместить в климатической камере калибратор и эталонный термометр таким образом, что бы чувствительный элемент термометра находился в непосредственной близости от разъема калибратора для подключения преобразователя термоэлектрического.

Установить в климатической камере температуру  $25 \pm 1$  °С. После выхода климатической камеры на установленный температурный режим выдержать калибратор и

эталонный термометр при установленной температуре не менее 1,5 часов. Включить калибратор.

Затем произвести не менее 10 отсчетов показаний эталонного термометра и калибратора с интервалом 1 мин. Взять среднее арифметическое значение зафиксированных показаний.

Погрешность измерений температуры компенсации холодного спая преобразователей термоэлектрических вычисляется как разница показаний калибратора и эталонного термометра.

Результаты проверки занести в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

*Примечание:*

*Процедуру проверки проводят в соответствии с заявлением заказчика или в полном объеме.*

Результаты проверки считают положительными, если погрешность измерения компенсации холодного спая преобразователей термоэлектрических не превышает  $\pm 0,2$  °С.

### **8.7 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений (воспроизведения) сигналов термопреобразователей.**

Определение абсолютной погрешности производят в 5 равномерно распределенных точках, включая крайние, диапазона измерений (воспроизведения) выбранного термопреобразователя (термопреобразователя сопротивления; преобразователя термоэлектрического, далее - термопары). При различной допускаемой погрешности в поддиапазонах диапазона измерений определение погрешности проводят в 3 точках каждого поддиапазона.

**8.7.1 Проверка диапазона и определение основной абсолютной погрешности измерений (воспроизведения) сигналов термопар.**

В соответствии с руководством эксплуатации выбрать в меню калибратора режим «Измерение» → «Термопара» → «тип термопары» и подключить к соответствующим клеммам калибратора КМ300 в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока. Установить в настройках калибратора компенсацию холодных концов термопары 0 °С.

В режиме измерений температуры термопары калибратором, на калибраторе КМ300 последовательно устанавливают значения ТЭДС по таблицам ГОСТ 8.585-2001 для выбранной термопары.

В режиме воспроизведения сигналов термопар калибратором выбрать в меню режим «Генерация» → «Термопара» → «тип термопары». Измеренные значения температуры выбранной термопары определяют подключенным измерителем МИТ 8 в режиме измерений НСХ термопары того же типа при отключенной компенсации холодного спая в обоих приборах.

**8.7.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений (воспроизведения) сигналов термопреобразователей сопротивления**

В соответствии с руководством эксплуатации установить на калибраторе режим «Измерение» → «Термометр сопротивления» → «тип термометра» и подключить по четырехпроводной схеме к соответствующим клеммам многозначной меры сопротивления.

В режиме измерений температуры термопреобразователя сопротивления калибратором, на многозначной мере сопротивления последовательно устанавливают значения сопротивления по таблицам ГОСТ 6651-2009 для выбранного термопреобразователя сопротивления. Контролируют значение выдаваемого многозначной мерой сопротивления измерителем МИТ 8.

В режиме воспроизведения сигналов термопреобразователей сопротивления калибратором выбрать в меню режим «Генерация» → «Термометр» → «тип термометра». Измеренные значения температуры выбранного термометра определяют подключенным измерителем МИТ 8 в режиме измерений НСХ термометра того же типа.



Измерительный ток следует выбрать из диапазона:

от 0,1 до 4 мА в диапазоне от 0 до 0,4 кОм,

от 0,05 до 1 мА в диапазоне свыше 0,4 до 4 кОм.

8.7.3 Абсолютную погрешность измерений (воспроизведения) сигналов термопреобразователей калибратором определяют как разность между значениями температуры по показаниям поверяемого и эталонного СИ.

Повторить процедуру поверки для всех типов термопреобразователей.

*Примечание:*

*Процедуру поверки проводят для указанных в заявлении заказчика типов термопреобразователей или в полном объеме.*

Результаты поверки занести в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

Результаты поверки считают положительными, если погрешности измерений сигналов от термопреобразователей не превышают предельных значений, указанных в Приложении Б.

8.8 Результаты поверки признаются положительными при положительных результатах проверок по п.п. 8.1 – 8.7.

## **9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

9.1 При положительных результатах поверки калибратора оформляется свидетельство о поверке, с указанием заводского номера калибратора, заводских автономных блоков. К свидетельству прилагаются протоколы с результатами поверки.

9.2 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт калибратора.

9.3 При отрицательных результатах поверки калибратор к применению не допускают, выдают извещение о непригодности к применению с указанием причин.

**Приложение А  
(рекомендуемое)**

**ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ  
КАЛИБРАТОРА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО DPI 620G**

Дата поверки: \_\_\_\_\_

Модификация, исполнение: \_\_\_\_\_

Заводской номер: \_\_\_\_\_

Таблица 1 – Объем поверки модулей давления\*

Вид давления	Код модуля давления	Заводской номер	Диапазон измерений давления

Таблица 2 – Объем поверки параметров электрических сигналов в режиме измерений\*

Наименование характеристики	Диапазон измерений

Таблица 3 – Объем поверки параметров электрических сигналов в режиме измерений\*

Наименование характеристики	Диапазон воспроизведения

Таблица 4 – Объем поверки преобразователей термоэлектрических\*

Тип преобразователя термоэлектрического	Диапазон измерений (воспроизведения)

Таблица 5 – Объем поверки термопреобразователей сопротивления \*

Тип преобразователя термоэлектрического	Диапазон измерений (воспроизведения)

Условия поверки:

Параметры	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С	
Атмосферное давление, кПа	
Относительная влажность воздуха, %, не более	

\* при необходимости

Результаты поверки

1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

2 Опробование \_\_\_\_\_

3 Подтверждение соответствия ПО \_\_\_\_\_

4 Определение метрологических характеристик

Проверка диапазона и определение приведенной погрешности измерений давления

№	Действительное значение по эталонному СИ, $P_{эти}$	Показания проверяемого модуля, $P_{изм i}$		Приведенная погрешность измерений давления, $\gamma_i$ , % от диапазона измерений	
		ПХ	ОХ	ПХ	ОХ
1					
2					
3					
4					
5					

Проверка диапазона и определение основной абсолютной погрешности измерений электрических величин (напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, частоты, измерений напряжения переменного тока)

Диапазон измерений электрической величины, (ед. изм.)	Действительное значение эталонного СИ, (ед. изм.)	Измеренное значение $X_{i изм}$ , (ед. изм.)	Основная абсолютная погрешность, (ед. изм.)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, (ед. изм.)

X – измеряемая величина

Проверка диапазона и определение основной абсолютной погрешности воспроизведения электрических величин (напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, частоты)

Диапазон воспроизведения электрической величины, (ед. изм.)	Воспроизводимое значение $X_i$ , (ед. изм.)	Измеренное эталонным СИ, (ед. изм.)	Основная абсолютная погрешность, (ед. изм.)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, (ед. изм.)

X – воспроизводимая величина

Проверка основной абсолютной погрешности компенсации температуры холодного спая преобразователей термоэлектрических

Измерение	Показания эталонного термометра, °C	Показания калибратора, °C
$X_{изм 1}$		
$X_{изм 2}$		
$X_{изм 3}$		
$X_{изм 4}$		
$X_{изм 5}$		
$X_{изм 6}$		
$X_{изм 7}$		
$X_{изм 8}$		
$X_{изм 9}$		
$X_{изм 10}$		
$X_{изм средн.}$		
Погрешность измерений $\Delta$ , °C		

Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности воспроизведения сигналов термопреобразователя сопротивления, тип \_\_\_\_\_

Диапазон контролируемого параметра, °C	$T_i$ , °C	$R_i$ , Ом	$T_{i изм.}$ , °C	Основная абсолютная погрешность, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C

Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления, тип \_\_\_\_\_

Диапазон контролируемого параметра, °C	$T_i$ , °C	$R_i$ , Ом	$T_{i изм.}$ , °C	Основная абсолютная погрешность, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C

Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности воспроизведения сигналов преобразователей термоэлектрических, тип \_\_\_\_\_

Диапазон контролируемого параметра, °С	$T_i$ , °С	$U_i$ , мВ	$T_{i \text{ изм.}}$ , °С	Основная абсолютная погрешность, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С

Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений сигналов преобразователей термоэлектрических, тип \_\_\_\_\_

Диапазон контролируемого параметра, °С	$T_i$ , °С	$U_i$ , мВ	$T_{i \text{ изм.}}$ , °С	Основная абсолютная погрешность, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С

Дополнительная информация (состояние поверяемого СИ, сведения о ремонте и т.д.) \_\_\_\_\_

Заключение \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_

**Приложение Б  
(обязательное)**

Таблица 1 – Метрологические характеристики калибраторов DPI 620 и DPI 620-IS с модулями давления РМ 620 и РМ 620-IS

Вид давления	Диапазоны измерений давления	Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от диапазона измерений
Избыточное	от -2,5 до 2,5 кПа (от -0,025 до 0,025 бар)	±0,1
Избыточное	от -7 до 7 кПа (от -0,07 до 0,07 бар) от -20 до 20 кПа (от -0,2 до 0,2 бар) от -35 до 35 кПа (от -0,35 до 0,35 бар) от -70 до 70 кПа (от -0,7 до 0,7 бар) от -100 до 100 кПа (от -1 до 1 бар)	±0,05
Избыточное	от -100 до 200 кПа (от -1 до 2 бар) от -100 до 350 кПа (от -1 до 3,5 бар) от -100 до 700 кПа (от -1 до 7 бар) от -100 до 1000 кПа (от -1 до 10 бар) от -100 до 2000 кПа (от -1 до 20 бар) от 0 до 3,5 МПа (от 0 до 35 бар) от 0 до 7 МПа (от 0 до 70 бар) от 0 до 10 МПа (от 0 до 100 бар) от 0 до 13,5 МПа (от 0 до 135 бар) от 0 до 20 МПа (от 0 до 200 бар)	±0,025
Абсолютное	от 0 до 35 кПа (от 0 до 0,35 бар) от 0 до 120 кПа (от 0 до 1,2 бар) от 0 до 200 кПа (от 0 до 2 бар)	±0,1
Абсолютное	от 0 до 350 кПа (от 0 до 3,5 бар) от 0 до 700 кПа (от 0 до 7 бар)	±0,05
Абсолютное	от 0 до 1000 кПа (от 0 до 10 бар) от 0 до 2000 кПа (от 0 до 20 бар) от 0 до 3,5 МПа (от 0 до 35 бар) от 0 до 7 МПа (от 0 до 70 бар) от 0 до 10 МПа (от 0 до 100 бар) от 0 до 13,5 МПа (от 0 до 135 бар) от 0 до 20 МПа (от 0 до 200 бар) от 0 до 35 МПа (от 0 до 350 бар) <sup>(1)</sup> от 0 до 70 МПа (от 0 до 700 бар) <sup>(1)</sup> от 0 до 100 МПа (от 0 до 1000 бар) <sup>(1)</sup>	±0,05

<sup>(1)</sup> Возможно измерение избыточного давления при использовании функции TARE.

Таблица 2 – Метрологические характеристики калибраторов DPI 620 и DPI 620-IS с модулями давления PM 620T и PM 620T-IS

Вид давления	Диапазоны измерений давления	Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от диапазона измерений
Абсолютное	от 0 до 120 кПа (от 0 до 1,2 бар)	$\pm 0,02$
Абсолютное	от 0 до 200 кПа (от 0 до 2 бар) от 0 до 700 кПа (от 0 до 7 бар) от 0 до 2000 кПа (от 0 до 20 бар) от 0 до 3,5 МПа (от 0 до 35 бар) от 0 до 7 МПа (от 0 до 70 бар) от 0 до 10 МПа (от 0 до 100 бар)	$\pm 0,015$

Таблица 3 – Метрологические характеристики калибраторов DPI 620 и DPI 620-IS с модулями давления IDOS

Вид давления	Диапазоны измерений давления	Пределы допускаемой основной* приведенной погрешности, % от диапазона измерений		Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности модулей IDOS-P от изменения температуры окружающей среды в диапазонах рабочих температур от 0 и ниже +18 °С и свыше +28 до +50 °С
		IDOS-S в диапазоне температуры окружающей среды от 0 до +50 °С включ.	IDOS-P в диапазоне температуры окружающей среды от +18 до +28 °С включ.	
Избыточное, разность	от -2,5 до 2,5 кПа (от 25 до 25 мбар)	±0,1	±0,05	±0,075
	от -7 до 7 кПа (от -70 до 70 мбар) от -20 до 20 кПа (от -200 до 200 мбар) от -35 до 35 кПа (от -350 до 350 мбар) от -70 до 70 кПа (от -700 до 700 мбар)	±0,075	±0,05	±0,075
	от -100 до 100 кПа (от -1,0 до 1,0 бар) от -100 до 200 кПа (от -1,0 до 2,0 бар)	±0,05	±0,015	±0,014
	от -0,1 до 0,35 МПа (от -1,0 до 3,5 бар) от -0,1 до 0,7 МПа (от -1,0 до 7 бар) от -0,1 до 1,0 МПа (от -1,0 до 10 бар) от -0,1 до 2,0 МПа (от -1,0 до 20 бар) от 0 до 3,5 МПа (от 0 до 35 бар) от 0 до 7 МПа (от 0 до 70 бар) от 0 до 10 МПа (от 0 до 100 бар) от 0 до 13,5 МПа (от 0 до 135 бар) от 0 до 20 МПа (от 0 до 200 бар)	±0,05	±0,015	±0,014
Избыточное	от 0 до 35 МПа (от 0 до 350 бар) от 0 до 70 МПа (от 0 до 700 бар)	±0,05	-	-
	от 0 до 35 кПа (от 0 до 350 мбар)	±0,01	-	-
Абсолютное	от 0 до 200 кПа (от 0 до 2,0 бар) от 0 до 700 кПа (от 0 до 7,0 бар) от 0 до 2000 кПа (от 0 до 20 бар)	±0,075	-	-

\* Основная только для модулей IDOS-P. Для модулей IDOS-S дополнительная погрешность не нормируется.



Таблица 4 – Метрологические характеристики калибраторов DPI 620 и DPI 620-IS в режиме измерений параметров электрических сигналов

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне температуры от +10 до +30 °С включ.	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазонах рабочих температур от -10 и ниже +10 °С и свыше +30 до +50 °С на каждый 1 °С
Напряжение постоянного тока	от -10 до 100 мВ	$\pm(0,00007 \cdot  X  + 0,0001 \cdot V)$ мВ $\pm(0,00009 \cdot  X  + 0,0001 \cdot V)$ мВ*	$\pm(0,000005 \cdot V)$ мВ
	$\pm 200$ мВ	$\pm(0,0001 \cdot  X  + 0,00005 \cdot V)$ мВ	$\pm(0,000005 \cdot V)$ мВ
	$\pm 2000$ мВ	$\pm(0,000095 \cdot  X  + 0,00005 \cdot V)$ мВ $\pm(0,0001 \cdot  X  + 0,00005 \cdot V)$ мВ*	$\pm(0,000005 \cdot V)$ мВ
	$\pm 20$ В	$\pm(0,00015 \cdot  X  + 0,00002 \cdot V)$ В	$\pm(0,000005 \cdot V)$ В
	$\pm 30$ В	$\pm(0,00015 \cdot  X  + 0,00004 \cdot V)$ В	$\pm(0,000005 \cdot V)$ В
Напряжение переменного тока**	от 0 до 2000 мВ	$\pm(0,002 \cdot X + 0,0015 \cdot V)$ мВ	$\pm(0,00005 \cdot X + 0,00005 \cdot V)$ мВ
	от 0 до 20 В	$\pm(0,002 \cdot X + 0,0015 \cdot V)$ В	$\pm(0,00005 \cdot X + 0,00005 \cdot V)$ В
	от 0 до 300 В	$\pm(0,015 \cdot X + 0,001 \cdot V)$ В	$\pm(0,0005 \cdot X + 0,00005 \cdot V)$ В
Сила постоянного тока	$\pm 20$ мА	$\pm(0,00012 \cdot  X  + 0,00006 \cdot V)$ мА $\pm(0,00016 \cdot  X  + 0,000065 \cdot V)$ мА*	$\pm(0,000005 \cdot V)$ мА
	$\pm 55$ мА	$\pm(0,00016 \cdot  X  + 0,00005 \cdot V)$ мА $\pm(0,00019 \cdot  X  + 0,00006 \cdot V)$ мА*	$\pm(0,000005 \cdot V)$ мА
Сопротивление постоянному току (4-х проводная схема с функцией True Ohms)	от 0 до 400 Ом	$\pm(0,00009 \cdot X + 0,000012 \cdot V)$ Ом	$\pm(0,000005 \cdot V)$ Ом
	от 400 до 4000 Ом	$\pm(0,00009 \cdot X + 0,000012 \cdot V)$ Ом	$\pm(0,000005 \cdot V)$ Ом
Сопротивление постоянному току (4-х проводная схема)	от 0 до 400 Ом	$\pm(0,00015 \cdot X + 0,00006 \cdot V)$ Ом	$\pm(0,00001 \cdot V)$ Ом
	от 400 до 4000 Ом	$\pm(0,00015 \cdot X + 0,00006 \cdot V)$ Ом	$\pm(0,00001 \cdot V)$ Ом
Частота	от 0 до 1000 Гц	$\pm(0,00003 \cdot X + 0,000002 \cdot V)$ Гц	-
	от 1 до 50 кГц	$\pm(0,00003 \cdot X + 0,000004 \cdot V)$ кГц	-
	от 1 до 5 кГц*		-

X – измеряемая величина, V – верхний предел измерений, в единицах измерений диапазона измерений.  
 \* – для искробезопасного исполнения (DPI 620G-IS).  
 \*\* – не применимо для искробезопасного исполнения

Таблица 5 – Метрологические характеристики калибраторов DPI 620 и DPI 620-IS в режиме воспроизведения параметров электрических сигналов

Наименование характеристики	Диапазон воспроизведения	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне температуры от +10 до +30 °С включ.	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазонах рабочих температур от -10 и ниже +10 °С и свыше +30 до +50 °С на каждый 1 °С
Напряжение постоянного тока	от -10 до 100 мВ	$\pm(0,00014 \cdot  X  + 0,0001 \cdot V)$ мВ	$\pm(0,000005 \cdot V)$ мВ
	от 0 до 200 мВ	$\pm(0,0001 \cdot X + 0,00005 \cdot V)$ мВ	$\pm(0,000005 \cdot V)$ мВ
	от 0 до 2000 мВ	$\pm(0,00009 \cdot X + 0,00005 \cdot V)$ мВ	$\pm(0,000005 \cdot V)$ мВ
	от 0 до 20 В от 0 до 12 В <sup>(1)</sup>	$\pm(0,00015 \cdot X + 0,00002 \cdot V)$ мВ $\pm(0,00015 \cdot X + 0,00004 \cdot V)$ мВ*	$\pm(0,000005 \cdot V)$ В
Сила постоянного тока	от 0 до 24 мА <sup>(2)</sup>	$\pm(0,00015 \cdot X + 0,00005 \cdot V)$ мА	$\pm(0,000005 \cdot V)$ мА
Сопротивление постоянному току	от 0 до 400 Ом (при токе 0,1 мА)	$\pm(0,0003 \cdot X + 0,000075 \cdot V)$ Ом $\pm(0,00035 \cdot X + 0,00012 \cdot V)$ Ом <sup>(1)</sup>	$\pm(0,00001 \cdot V)$ Ом
	от 0 до 400 Ом (при токе 0,5 мА)	$\pm(0,00008 \cdot X + 0,00003 \cdot V)$ Ом	$\pm(0,00001 \cdot V)$ Ом
	от 400 до 2000 Ом (при токе 0,05 мА)	$\pm(0,0006 \cdot X + 0,00006 \cdot V)$ Ом	$\pm(0,00001 \cdot V)$ Ом
	от 2000 до 4000 Ом (при токе 0,05 мА)	$\pm(0,0006 \cdot X + 0,000045 \cdot V)$ Ом	$\pm(0,00001 \cdot V)$ Ом
Частота <sup>(3)</sup>	от 0 до 1000 Гц	$\pm(0,00003 \cdot X + 0,0000023 \cdot V)$ Гц	-
	от 1 до 50 кГц от 1 до 5 кГц <sup>(1)</sup>	$\pm(0,00003 \cdot X + 0,00000074 \cdot V)$ кГц	-

X – измеряемая величина, V – верхний предел измерений, в единицах измерений диапазона измерений.

<sup>(1)</sup> – для искробезопасного исполнения (DPI 620G-IS).

<sup>(2)</sup> – поддерживается внешняя и встроенная токовая петля. Для встроенной петли питание от 21,6 до 30,8 В, для искробезопасного исполнения от 13,5 до 16,5 В (сопротивление 100 Ом).

<sup>(3)</sup> – амплитуда прямоугольного сигнала регулируемая до 20 В (для искробезопасного исполнения до 12 В), в отрицательную область амплитуда минус 120 мВ (фиксированная). Для треугольной формы сигнала регулируемая амплитуда и уставка могут устанавливаться в пределах от минус 2,5 до 20 В (для искробезопасного исполнения от минус 0,5 до 12 В). Для синусоидальной формы сигнала регулируемая амплитуда до 20 В.

Таблица 6 – Метрологические характеристики калибраторов DPI 620 и DPI 620-IS в режиме измерений и воспроизведения сигналов от преобразователей термоэлектрических

Тип преобразователя термоэлектрического	Диапазон измерений и воспроизведения, °С		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С <sup>(3)</sup>	
			измерений	воспроизведения
ТПР (В) <sup>(1)</sup>	от +250 до +1820	от +250 до +500 включ.	±4,0	±4,0
		св. +500 до +700 включ.	±2,0	±2,0
		св. +700 до +1200 включ.	±1,5	±1,5
		св. +1200 до +1820	±1,0; ±1,1 <sup>(2)</sup>	±1,1
ТХКн (Е) <sup>(1)</sup>	от -250 до +1000	от -250 до -200 включ.	±2,0	±2,0
		св. -200 до -120 включ.	±0,5	±0,5
		св. -120 до +1000	±0,25	±0,3
ТЖК (J) <sup>(1)</sup>	от -210 до +1200	от -210 до -140 включ.	±0,5	±0,5
		от -140 до +1200	±0,3	±0,4
ТХА (К) <sup>(1)</sup>	от -250 до +1370	от -250 до -220 включ.	±4,0	±4,0
		св. -220 до -160 включ.	±1,0	±1,0
		св. -160 до -60 включ.	±0,5	±0,5
		св. -60 до +800 включ.	±0,3; ±0,4 <sup>(2)</sup>	±0,4
		св. +800 до +1370	±0,5	±0,6
ТХК (L) <sup>(1)</sup>	от -200 до +800	от -200 до -100 включ.	±0,4	±0,4
		св. -100 до +800	±0,25	±0,3
ТНН (N) <sup>(1)</sup>	от -250 до +1300	от -250 до -200 включ.	±7,0	±7,0
		св. -200 до -40 включ.	±1,0	±1,0
		св. -40 до +1300	±0,4	±0,5
ТПП (R) <sup>(1)</sup>	от -50 до +1760	от -50 до +360 включ.	±3,0	±3,0
		св. +360 до +1760	±1,0	±1,1
ТПП (S) <sup>(1)</sup>	от -50 до +1740	от -50 до +70 включ.	±3,0	±3,0
		св. +70 до +320 включ.	±1,5	±1,5
		св. +320 до +660 включ.	±1,1	±1,2
		св. +660 до +1740	±1,0; ±1,1 <sup>(2)</sup>	±1,2
ТМК (T) <sup>(1)</sup>	от -250 до +400	от -250 до -230 включ.	±3,0	±3,0
		св. -230 до -50 включ.	±1,0	±1,0
		св. -50 до +400	±0,3	±0,3
ВР (А-1) <sup>(1)</sup>	от 0 до +2500	от 0 до +300 включ.	±1,0	±1,0
		св. +300 до +1500	±1,4	±1,4
		св. +1500 до +2500	±2,0	±2,0

<sup>(1)</sup> По ГОСТ Р 8.585-2001.

<sup>(2)</sup> Для искробезопасного исполнения (DPI 620G-IS).

<sup>(3)</sup> Пределы дополнительной абсолютной погрешности измерений и воспроизведения сигналов от преобразователей термоэлектрических, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазонах рабочих температур от минус 10 и ниже плюс 10 °С и свыше плюс 30 до плюс 50 °С составляет  $\pm 0,000005 \cdot \text{ВПИ}$  на каждый 1 °С, где ВПИ – верхний предел измерений.

<sup>(4)</sup> Пределы дополнительной абсолютной погрешности компенсации температуры холодного спая, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазонах рабочих температур от минус 10 и ниже плюс 10 °С и свыше плюс 30 до плюс 50 °С составляет  $\pm 0,01$  °С на каждый 1 °С.

Таблица 7 – Метрологические характеристики калибраторов DPI 620 и DPI 620-IS в режиме измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления

Тип термо-преобразователя сопротивления	Диапазон измерений, °С		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С	
			Режим измерений (4-х проводная схема подключения)	Режим измерений (4-х проводная схема с функцией «True Ohms»)
Pt50 <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850	от -200 до 0 включ.	$\pm(0,00021 \cdot  t  + 0,16)$	$\pm(0,00012 \cdot  t  + 0,05)$
Pt100 <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )		от -200 до 0 включ.	$\pm(0,00017 \cdot  t  + 0,1)$	$\pm(0,00012 \cdot  t  + 0,04)$
	св. 0 до +850	$\pm(0,000215 \cdot  t  + 0,1)$		
100П <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850	от -200 до 0 включ.	$\pm(0,00017 \cdot  t  + 0,1)$	$\pm(0,00012 \cdot  t  + 0,04)$
		св. 0 до +850	$\pm(0,000215 \cdot  t  + 0,1)$	
Pt200 <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850	от -200 до 0 включ.	$\pm(0,00017 \cdot  t  + 0,069)$	$\pm(0,0001 \cdot  t  + 0,03)$
		св. 0 до +260 включ.	$\pm(0,00018 \cdot  t  + 0,069)$	
		св. +260 до +850	$\pm(0,00033 \cdot  t  + 0,33)$	
Pt500 <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850	от -200 до -60 включ.	$\pm(0,000165 \cdot  t  + 0,051)$	$\pm(0,0001 \cdot  t  + 0,026)$
		св. -60 до 0 включ.	$\pm(0,00017 \cdot  t  + 0,16)$	$\pm(0,00015 \cdot  t  + 0,05)$
		св. 0 до +850	$\pm(0,00024 \cdot  t  + 0,16)$	$\pm(0,00012 \cdot  t  + 0,05)$
Pt1000 <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850	от -200 до -150 включ.	$\pm(0,00016 \cdot  t  + 0,044)$	$\pm(0,00009 \cdot  t  + 0,024)$
		св. -150 до 0 включ.	$\pm(0,00018 \cdot  t  + 0,1)$	$\pm(0,00011 \cdot  t  + 0,036)$
		св. 0 до +850	$\pm(0,000215 \cdot  t  + 0,1)$	$\pm(0,00012 \cdot  t  + 0,036)$
Cu10 <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00427 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -180 до +200	от -180 до 0 включ.	$\pm(0,00035 \cdot  t  + 0,66)$	$\pm 0,14$
		св. 0 до +200	$\pm(0,0001 \cdot  t  + 0,66)$	$\pm 0,17$
50M <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -180 до +200		$\pm(0,00021 \cdot  t  + 0,16)$	$\pm(0,00012 \cdot  t  + 0,05)$
100M <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -180 до +200		$\pm(0,00017 \cdot  t  + 0,1)$	$\pm(0,00012 \cdot  t  + 0,04)$
100H <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от 0 до +180		$\pm(0,0002 \cdot  t  + 0,071)$	$\pm 0,03$
Ni100 <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00672 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -60 до +250	от -60 до 0 включ.	$\pm 0,071$	$\pm 0,026$
		св. 0 до +250	$\pm(0,0002 \cdot  t  + 0,071)$	$\pm 0,03$
Ni120 <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00672 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -80 до +320	от -80 до 0 включ.	$\pm 0,06$	$\pm 0,022$
		св. 0 до +270 включ.		$\pm 0,028$
		св. +270 до +320	$\pm 0,2$	$\pm 0,057$

t – измеренное значение температуры, °С.

<sup>(1)</sup> по ГОСТ 6651-2009.

Таблица 8 – Метрологические характеристики калибраторов DPI 620 и DPI 620-IS в режиме воспроизведения сигналов от термопреобразователей сопротивления

Тип термопреобразователя сопротивления	Диапазон воспроизведения, °C		Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения <sup>(2)</sup> , °C
Pt50 <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850		$\pm(0,00043 \cdot  t  + 0,24)$ $\pm(0,00052 \cdot  t  + 0,35)$ <sup>(3)</sup>
Pt100 <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850		$\pm(0,0004 \cdot  t  + 0,16)$ $\pm(0,00047 \cdot  t  + 0,22)$ <sup>(3)</sup>
100П <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850		$\pm(0,0004 \cdot  t  + 0,16)$ $\pm(0,00047 \cdot  t  + 0,22)$ <sup>(3)</sup>
Pt200 <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850	от -200 до +260 включ.	$\pm(0,000345 \cdot  t  + 0,12)$ $\pm(0,00041 \cdot  t  + 0,16)$ <sup>(3)</sup>
		св. +260 до +850	$\pm(0,00087 \cdot  t  + 0,28)$
Pt500 <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850	от -200 до -60 включ.	$\pm(0,00033 \cdot  t  + 0,095)$ $\pm(0,00038 \cdot  t  + 0,12)$ <sup>(3)</sup>
		св. -60 до +850	$\pm(0,00078 \cdot  t  + 0,23)$
Pt1000 <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850	от -200 до -150 включ.	$\pm(0,00032 \cdot  t  + 0,085)$ $\pm(0,00037 \cdot  t  + 0,11)$ <sup>(3)</sup>
		св. -150 до +260 включ.	$\pm(0,000675 \cdot  t  + 0,19)$
		св. +260 до +850	$\pm(0,00082 \cdot  t  + 0,17)$
Cu10 <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00427 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -180 до +200		$\pm 0,85$ $\pm 1,4$ <sup>(3)</sup>
50M <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -180 до +200		$\pm(0,00043 \cdot  t  + 0,24)$ $\pm(0,00052 \cdot  t  + 0,35)$ <sup>(3)</sup>
100M <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -180 до +200		$\pm(0,0004 \cdot  t  + 0,16)$ $\pm(0,00047 \cdot  t  + 0,22)$ <sup>(3)</sup>
Ni100 <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00672 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -60 до +250		$\pm 0,12$ $\pm 0,16$ <sup>(3)</sup>
Ni120 <sup>(1)</sup> ( $\alpha = 0,00672 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -80 до +320	от -80 до +270 включ.	$\pm 0,11$ $\pm 0,14$ <sup>(3)</sup>
		св. +270 до +320	$\pm 0,25$

t – измеренное значение температуры, °C.

<sup>(1)</sup> по ГОСТ 6651-2009.

<sup>(2)</sup> при токе от 0,1 до 4 мА в диапазоне измерений от 0 до 0,4 кОм включ.;  
при токе от 0,05 до 1 мА в диапазоне измерений св. 0,4 до 4 кОм.

<sup>(3)</sup> для искробезопасного исполнения (DPI 620G-IS).