

Калибраторы многофункциональные DPI 620-IS

Назначение средства измерений

Калибраторы многофункциональные DPI 620 IS предназначены для:

- измерений избыточного, абсолютного и разности давлений;
- измерений и воспроизведения электрических сигналов преобразователей термоэлектрических и термопреобразователей сопротивления, соответствующих температуре;
- измерений электрических сигналов силы постоянного тока и напряжения постоянного тока от измерительных преобразователей давления;
- измерений и воспроизведения напряжения постоянного тока;
- измерений напряжения переменного тока;
- измерений и воспроизведения сопротивления постоянному току;
- измерений и воспроизведения частоты электрических сигналов.

Описание средства измерений

Калибраторы многофункциональные DPI 620-IS состоят из цифрового измерительного блока с сенсорным жидкокристаллическим дисплеем, сменных модулей давления PM620 IS, держателя модулей давления (MC620-IS) и станции задания давления DPI62x-IS.

Принцип работы калибраторов многофункциональных DPI 620 в режиме измерений/генерации электрических сигналов основан на их аналогово-цифровом преобразовании (АЦП) и отображении результатов на дисплее.

Принцип действия модулей давления основан на упругой деформации первичного пьезорезистивного преобразователя. При воздействии давления на упругую мембрану кремниевого чувствительного элемента происходит пропорциональное изменение электрического сопротивления пьезорезистивного моста. Изменение сопротивления моста вызывает пропорциональное изменение выходного напряжения.

Принцип работы калибраторов многофункциональных DPI 620 при измерении температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) основан на использовании зависимости между разницей температур рабочего спая и холодных концов термопары и ЭДС, возникающей на холодных концах этой термопары. Принцип работы при измерении температуры с помощью термопреобразователей сопротивления основан на зависимости между температурой и электрическим сопротивлением чувствительного элемента термопреобразователя сопротивления.

В режиме измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления калибраторы многофункциональные DPI 620 можно использовать как в стандартном режиме, так и с включенной функцией «True Ohms», позволяющей автоматически учитывать и исключать влияние ЭДС, возникающих в схеме измерений. В отличие от стандартного измерения сопротивлений, данная процедура включает изменение полярности тока, что позволяет снизить влияние паразитных токов и напряжений при измерениях.

Жидкокристаллический дисплей калибраторов многофункциональных DPI 620 отображает результаты измерений или воспроизведений в цифровом виде, а также отображает информацию о режиме его работы.

Функциональные возможности калибраторов многофункциональных DPI620 зависят от модификации согласно таблице 1.

Таблица 1

Параметры	Модификации DPI 620				
	DPI620G, DPI620G IS, DPI620 IS, DPI620 IS CE	DPI620G-FF, DPI620G-FF IS	DPI620G-L, DPI620G-L IS	DPI620G-H, DPI620G-H IS	DPI620G-HF, DPI620G-HF IS
Давление	+	+	+	+	+
Напряжение постоянного тока	+	+	+	-	-
Напряжение переменного тока	+	+	+	-	-
Сила постоянного тока	+	+	+	+	+
Сопротивление	+	+	+	-	-
Частота	+	+	+	-	-
Импульсы	+	+	+	-	-
Термопары	+	+	+	-	-
Термопреобразователи сопротивления	+	+	+	-	-
Коммуникация HART	+	+	-	+	+
Коммуникация HART/Fieldbus	-	+	-	-	+

Дисплей калибраторов многофункциональных DPI 620 может отображать до шести измерительных величин.

Внешний вид калибраторов многофункциональных DPI 620 показан на рисунках 1, 2.



Рисунок 1

Калибраторы многофункциональные
DPI 620G, DPI 620G-L, DPI 620G-FF,
DPI 620G IS, DPI 620G-L IS,
DPI 620G-FF IS



Рисунок 2

Калибраторы многофункциональные
DPI 620 IS, DPI 620 IS CE

Пломбировка калибраторов многофункциональных DPI 620 от несанкционированного доступа производится путем приклеивания разрушающихся наклеек на место соединения передней и задней панелей корпуса.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) калибраторов многофункциональных DPI 620 представлены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	DPI 620G, DPI 620G-L, DPI 620G-FF, DPI 620G IS, DPI 620G-L IS, DPI 620G-FF IS, DPI 620G-H, DPI 620G-H IS, DPI 620G-HF, DPI 620G-HF IS	DPI 620 IS, DPI 620 IS CE
Идентификационное наименование программного обеспечения	DK0413	DK0392
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже V03.00.00	не ниже V02.00.00
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-

ПО устанавливается на предприятии-изготовителе в процессе производства приборов, доступ пользователя к нему полностью отсутствует и в процессе эксплуатации модификации не подлежит.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – низкий по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики калибраторов многофункциональных DPI 620 представлены в таблицах 3-9.

Метрологические характеристики калибраторов многофункциональных DPI 620 с модулями давления PM620, PM620 IS представлены в таблице 3.

Таблица 3

Вид давления	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
	кПа	МПа	
Избыточное	от -2,5 до 2,5	-	±0,1
	от -7 до 7 от -20 до 20 от -35 до 35 от -70 до 70 от -100 до 100	-	±0,05
	от -100 до 200 от -100 до 350 от -100 до 700	от -0,1 до 1 от -0,1 до 2 от (0-3,5) до (0-20)	±0,025
	-	от (0-1) до (0-100)	±0,025*
Абсолютное	от 0 до 35	-	±0,08
	от 0 до 70	-	±0,07
	от 0 до 200 от 0 до 700	от (0-1) до (0-100)	±0,05
	-	от (0-1) до (0-100)	±0,025*

* при использовании функции TARE модуль абсолютного давления переводится в режим измерения избыточного давления.

Метрологические характеристики калибраторов многофункциональных DPI 620 с модулями давления IDOS UPM и IDOS UPM P представлены в таблице 4.

Таблица 4

Вид давления	Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	
		IDOS UPM В диапазоне температур от 0 до 50 °С	IDOS UPM P В диапазоне температур от 18 до 28 °С
Избыточное, разность давлений, кПа	от -2,5 до 2,5	±0,1	±0,05
	от -7 до 7 от -20 до 20 от -35 до 35 от -70 до 70	±0,075	±0,05
	от -100 до 100 от -100 до 200	±0,05	±0,015
Избыточное, МПа	от -0,1 до 0,35 от -0,1 до 0,7 от -0,1 до 1,0 от -0,1 до 2,0 от 0 до 3,5 от 0 до 7,0 от 0 до 10,0 от 0 до 13,5 от 0 до 20,0	±0,05	±0,015
	от 0 до 35 от 0 до 70	±0,05	-
Абсолютное, кПа	от 0 до 35	±0,1	-
	от 0 до 200	±0,075	-
	от 0 до 700	±0,075	-
	от 0 до 2000	±0,075	-

Метрологические характеристики калибраторов многофункциональных DPI 620 в режиме измерений параметров электрических сигналов представлены в таблице 5.

Таблица 5.

Примечания:

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне температур от 10 до 30 °С		Пределы допускаемой дополнительной погрешности в диапазонах температур от -10 до 10 °С, от 30 до 50 °С	
		% ИВ	+ % ВПИ	% ИВ	+ % ВПИ/°С
Напряжение постоянного тока	от -10 до 100 мВ	0,007/0,009*	0,01	0	0,0005
	±200 мВ	0,007/0,0085*	0,005	0	0,0005
	±2000 мВ	0,007/0,008*	0,005	0	0,0005
	±20 В	0,01/0,018*	0,002/0,0025*	0	0,0005
	±30 В	0,01/0,019*	0,004/0,0045*	0	0,0005
Напряжение переменного тока **	от 0 до 2000 мВ	0,2	0,15	0,005	0,005
	от 0 до 20 В	0,2	0,15	0,005	0,005
	от 0 до 300 В	1,5	0,1	0,05	0,005
Сила постоянного тока	±20 мА	0,012/0,016*	0,006/0,0065*	0	0,0005
	±55 мА	0,016/0,019*	0,005/0,0055*	0	0,0005
Сопротивление (4-х проводная схема с функцией True Ohms)***	от 0 до 400 Ом	0,009	0,0012	0	0,0005
	от 0 до 4000 Ом	0,009	0,0012	0	0,0005
Сопротивление (4-х проводная схема)	от 0 до 400 Ом	0,015	0,006	0	0,001
	от 0 до 4000 Ом	0,015	0,006	0	0,001
Частота (импульсы от 0 до 999999)	от 0 до 1000 Гц	0,003	0,0002	-	-
	от 1 до 50 кГц**/ от 1 до 5 кГц*	0,003	0,0004	-	-

1 ИВ – измеренная величина

2 ВПИ – верхний предел измерений

3 * - применимо только к версиям в искробезопасном исполнении.

4 ** - не применимо к версиям в искробезопасном исполнении (версии калибраторов IS).

5 *** - True Ohms – функция, автоматически учитывающая и исключая влияние ЭДС, возникающих в схеме измерений. В отличие от стандартного измерения сопротивления, данная процедура включает изменение полярности тока, что позволяет убрать любые паразитные токи и напряжения при измерении из расчета результата $R_{true} = (V_{forward} - V_{reverse}) / (I_{forward} - I_{reverse})$.

Метрологические характеристики калибраторов многофункциональных DPI 620 в режиме воспроизведения параметров электрических сигналов представлены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование характеристики	Диапазон воспроизведения	Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне температур от 10 до 30 °С		Пределы допускаемой дополнительной погрешности в диапазонах температур от -10 до 10 °С, от 30 до 50 °С	
		% ИВ	+ % ВПИ	% ИВ	+ % ВПИ/°С
Напряжение постоянного тока	от -10 до 100 мВ	0,014	0,01	0	0,0005
	от 0 до 200 мВ	0,007/ 0,0085*	0,005	0	0,0005
	от 0 до 2000 мВ	0,007/0,008*	0,005	0	0,0005
	от 0 до 12 В	0,01/0,018*	0,0035/0,004*	0	0,0005
Сила тока	от 0 до 24 мА	0,015/0,016*	0,005/0,0065*	0	0,0005
	от 0 до 24 мА (питание петли 24 В ±10 %)	0,015/0,016*	0,005/0,0065*	0	0,0005
Сопротивление	от 0 до 400 Ом (0,1 мА)	0,03	0,0075	0	0,001
	от 0 до 400 Ом (0,5 мА)	0,008	0,003	0	0,001
	от 400 до 2000 Ом (0,05 мА)	0,06	0,006	0	0,001
	от 2 до 4 кОм (0,05 мА)	0,06	0,0045	0	0,001
Частота (импульсы от 0 до 999999)	от 0 до 1000 Гц	0,003	0,00023	-	-
	от 1 до 50 кГц**/ от 1 до 5 кГц*	0,003	0,000074	-	-

Примечания:

1 * - применимо только к версиям в искробезопасном исполнении (версии калибраторов IS).

2 ** - не применимо к версиям в искробезопасном исполнении.

Метрологические характеристики калибраторов многофункциональных DPI 620 в режиме измерений и воспроизведения сигналов от преобразователей термоэлектрических (термопар) представлены в таблице 7.

Таблица 7

Тип преобразователя термоэлектрического	Диапазон измерений и воспроизведения, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений и воспроизведения, °С
ТПР (В) ¹	от -250 до +1820	±4,0 (от 250 до 500 °С) ±2,0 (от 500 до 700 °С) ±1,5 (от 700 до 1200 °С) ±1,0 (от 1200 до 1820 °С)
ТХКн (Е) ¹	от -270 до +1000	±2,0 (от -270 до -200 °С) ±0,5 (от -200 до -120 °С) ±0,25 (от -120 до +1000 °С)
ТЖК (J) ¹	от -210 до +1200	±0,5 (от -210 до -140 °С) ±0,3 (от -140 до +1200 °С)
ТХА (К) ¹	от -270 до +1370	±4,0 (от -270 до -220 °С) ±1,0 (от -220 до -160 °С) ±0,5 (от -160 до -60 °С) ±0,3 (от -60 до +800 °С) ±0,5 (от 800 до 1370 °С)
ТХК (L) ¹	от -200 до +800	±0,4 (от -200 до -100 °С) ±0,25 (от -100 до +800 °С)
ТНН (N) ¹	от -200 до +1300	±7,0 (от -270 до -200 °С) ±1,0 (от -200 до -40 °С) ±0,4 (от -40 до +1300 °С)
ТПП (R) ¹	от -50 до +1760	±3,0 (от -50 до +360 °С) ±1,0 (от 360 до 1760 °С)
ТПП (S) ¹	от -50 до +1740	±3,0 (от -50 до +70 °С) ±1,5 (от 70 до 320 °С) ±1,1 (от 320 до 660 °С) ±1,0 (от 660 до 1740 °С)
ТМК (Т) ¹	от -270 до +400	±3,0 (от -270 до -230 °С) ±1,0 (от -230 до -50 °С) ±0,3 (от -50 до +400 °С)
ВР (А-1) ¹	от 0 до 2500	±1,0 (от 0 до 300 °С) ±1,4 (от 300 до 1500 °С) ±2,0 (от 1500 до 2500 °С)
Компенсация температуры холодного спая преобразователей термоэлектрических	от 10 до 30	±0,2
Примечание: ¹ – по ГОСТ Р 8.585-2001.		

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности $\Delta_{\text{доп}}$ калибраторов многофункциональных DPI 620, в режиме измерений и воспроизведения сигналов от преобразователей термоэлектрических, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной в пределах рабочей (от минус 10 до плюс 10 °С и от плюс 30 до плюс 50 °С) со-

ставляет $\Delta_{\text{доп}} = \pm 0,0005 \% \cdot \text{ВПИ}$ на каждый 1°C отклонения рабочей температуры от нормальной, где ВПИ – верхний предел диапазона измерений.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности компенсации температуры холодного спая, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной в пределах рабочей (от минус 10 до плюс 10°C и от плюс 30 до плюс 50°C) составляет $\pm 0,01^\circ\text{C}$ на каждый 1°C отклонения рабочей температуры от нормальной.

Метрологические характеристики калибраторов многофункциональных DPI 620 в режиме измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления представлены в таблице 8.

Таблица 8

Тип термопреобразователя сопротивления	Диапазон измерений, $^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, $^\circ\text{C}$	
		Режим измерений (4-х проводная схема подключения)	Режим измерения (4-х проводная схема с функцией «True Ohms»)
Pt 50 ¹	от -200 до $+850$	0,021 % ИВ + 0,16 (от -200 до 0°C) 0,024 % ИВ + 0,16 (от 0 до 850°C)	0,012 % ИВ + 0,05
Pt 100 ¹	от -200 до $+850$	0,017 % ИВ + 0,1 (от -200 до 0°C) 0,0215 % ИВ + 0,1 (от 0 до 850°C)	0,012 % ИВ + 0,04
Pt 200 ¹	от -200 до $+850$	0,017 % ИВ + 0,069 (от -200 до 0°C) 0,018 % ИВ + 0,069 (от 0 до 260°C) 0,033 % ИВ + 0,33 (от 260 до 850°C)	0,01 % ИВ + 0,03 (от -200 до $+260^\circ\text{C}$) 0,015 % ИВ + 0,077 (от 260 до 850°C)
Pt 400 ¹	от -200 до $+850$	0,03 (от -200 до -100°C) 0,05 (от -100 до 0°C) 0,045 % ИВ+0,07 (от 0 до 850°C)	0,02 (от -200 до -100°C) 0,03 (от -100 до 0°C) 0,045 % ИВ + 0,05 (от 0 до 850°C)
Pt 500 ¹	от -200 до $+850$	0,0165 % ИВ + 0,051 (от -200 до -60°C) 0,017 % ИВ + 0,16 (от -60 до 0°C) 0,024 % ИВ+0,16 (от 0 до 850°C)	0,01 % ИВ + 0,026 (от -200 до -60°C) 0,015 % ИВ + 0,05 (от -60 до 0°C) 0,012 % ИВ + 0,05 (от 0 до 850°C)
Pt 1000 ¹	от -200 до $+850$	0,016 % ИВ + 0,044 (от -200 до -150°C) 0,018 % ИВ + 0,1 (от -150 до 0°C) 0,0215 % ИВ+0,1 (от 0 до 850°C)	0,009 % ИВ + 0,024 (от -200 до -150°C) 0,011 % ИВ + 0,036 (от -150 до 0°C) 0,012 % ИВ + 0,036 (от 0 до 850°C)
50 П ¹	от -200 до $+850$	0,021 % ИВ + 0,16 (от -200 до 0°C) 0,024 % ИВ + 0,16 (от 0 до 850°C)	0,012 % ИВ + 0,05

Тип термопреобразователя сопротивления	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, °С	
		Режим измерений (4-х проводная схема подключения)	Режим измерения (4-х проводная схема с функцией «True Ohms»)
100 П ¹	от -200 до +850	0,017 % ИВ + 0,1 (от -200 до 0 °С) 0,0215 % ИВ + 0,1 (от 0 до 850 °С)	0,012 % ИВ + 0,04
50 М ¹	от -180 до +200	0,07	0,05
100 М ¹	от -180 до +200	0,04	0,025
100 Н ¹	от -60 до +180	0,071 (от -60 до 0 °С) 0,002 % ИВ + 0,071 (от 0 до 180 °С)	0,026 (от -60 до 0 °С) 0,03 (от 0 до 180 °С)
50 М W = 1,426	от -50 до +200	0,06	0,045
100 М W = 1,426	от -50 до +200	0,035	0,022
Ni 120 W = 1,762	от -80 до +320	0,06 (от -80 до +270 °С) 0,2 (от 270 до 320 °С)	0,022 (от -80 до 0 °С) 0,028 (от 0 до 270 °С) 0,057 (от 270 до 320 °С)
гр. 21 (46П, W = 1,391)	от -200 до +650	0,07 (от -200 до 0 °С) 0,13 (от 0 до 650 °С)	0,04 (от -200 до 0 °С) 0,09 (от 0 до 650 °С)
гр. 23 (53М, W = 1,426)	от -50 до +200	0,05 (от -50 до 0 °С) 0,08 (от 0 до 200 °С)	0,03 (от -50 до 0 °С) 0,05 (от 0 до 200 °С)
Примечания: 1 ¹ – по ГОСТ 6651-2009. 2 ИВ – измеряемая величина			

Метрологические характеристики калибраторов многофункциональных DPI 620 в режиме воспроизведения сигналов от термопреобразователей сопротивления представлены в таблице 9.

Таблица 9

Тип термопреобразователя сопротивления	Диапазон воспроизведения, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения ¹ , °С
Pt 50 ²	от -200 до +850	0,043 % ИВ+0,24
Pt 100 ²	от -200 до +850	0,04 % ИВ+0,16
Pt 200 ²	от -200 до +850	0,0345 % ИВ+0,12 (от -200 до +260 °С) 0,087 % ИВ+0,28 (от 260 до +850 °С)
Pt 400 ²	от -200 до +850	0,045 (от -200 до -100 °С) 0,08 (от -100 до 0 °С) 0,045 % ИВ+0,09 (от 0 до 850 °С)
Pt 500 ²	от -200 до +850	0,033 % ИВ+0,095 (от -200 до -60 °С) 0,078 % ИВ+0,23 (от -60 до +850 °С)
Pt 1000 ²	от -200 до +850	0,032 % ИВ+0,085 (от -200 до -150 °С) 0,0675 % ИВ+0,19 (от -150 до +260 °С) 0,082 % ИВ+0,17 (от 260 до 850 °С)
50 П ²	от -200 до +850	0,043 % ИВ+0,24
100 П ²	от -200 до +850	0,04 % ИВ+0,16
50 М ²	от -180 до +200	0,16
100 М ²	от -180 до +200	0,045
100 Н ²	от -60 до +180	0,12
50 М W = 1,426	от -50 до +200	0,14
100 М W = 1,426	от -50 до +200	0,04
Ni 120 W = 1,762	от -80 до +320	0,11 (от -80 до +270 °С) 0,25 (от 270 до 320 °С)
гр. 21 (46П, W = 1,391)	от -200 до +650	0,2 (от -200 до 0 °С) 0,35 (от 0 до 650 °С)
гр. 23 (53М, W = 1,426)	от -50 до +200	0,15 (от -50 до 0 °С) 0,25 (от 0 до 200 °С)
Примечания: ¹ – Измерительный ток: - от 0,1 до 4 мА в диапазоне измерений от 0 до 0,4 кОм; - от 0,05 до 1 мА в диапазоне измерений св. 0,4 до 4 кОм ² – по ГОСТ 6651-2009		

Технические характеристики калибраторов многофункциональных DPI 620 представлены в таблице 10.

Таблица 10

Характеристика	Значение характеристики для калибраторов многофункциональных DPI 620
Рабочая среда	Не коррозионные жидкости и газы
Нормальная температура эксплуатации, °С	от 10 до 30
Диапазон рабочих температур, °С	от -10 до +50
Диапазон температуры хранения, °С	от -20 до +70
Относительная влажность окружающего воздуха, %	от 5 до 90 (без конденсации)
Напряжение питания, В	3,7
Защита от пыли и влаги	IP54
Предельно допустимое давление, % ВПИ	200
Масса, кг, не более DPI 620: (включая элемент питания) MC 620: PM620: IDOS UPM:	0,575 0,640 0,100 0,325
Габаритные размеры, мм, не более DPI 620: DPI 620+MC 620: DPI 620+MC 620+PM620: IDOS UPM:	183×114×42 265×114×64 265×114×93 130×60×45

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и в виде наклейки на корпус прибора.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 11.

Таблица 11

Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
Калибратор многофункциональный DPI 620	1	Модификация в соответствии с заказом
Модули давления	-	Количество в соответствии с заказом
Кабель электрического питания	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки МП РТ 2142-2014	1	

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой МП РТ 2142-2014 «Калибраторы многофункциональные DPI 620. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 10 ноября 2014 г.

Основные средства поверки:

- калибратор-контроллер давления РРС-4 А700Кр, диапазон измерений от 0 до 700 кПа, ПГ $\pm 0,008\%$ ИВ (номер по Госреестру СИ 27758-08);
- рабочие эталоны МП-6, МП-60, МП-600, СКО $2 \cdot 10^{-5}$;
- манометры грузопоршневые СРВ5000, диапазоны измерений (-100 ... -3) кПа (0,003...0,25), (0,02...1), (0,04...10) МПа, КТ 0,005 (номер по Госреестру СИ 33079-08);
- манометры избыточного давления грузопоршневые класса точности 0,01 МП-2,5, МП-6, МП-60, МП-600 (номер по Госреестру СИ 31703-06);
- манометр грузопоршневой СРВ5000, диапазон измерений от 0,2 до 100 МПа, КТ 0,01 (номер по Госреестру СИ 33079-08);
- датчик разрежения Метран-503 Воздух, диапазон измерений от минус 63 до минус 0,25 кПа, КТ 0,02 (номер по Госреестру СИ 25940-03);
- калибратор давления пневматический «Метран-505 Воздух», диапазон воспроизведения разности давлений от 5 до 40000 Па, КТ 0,015 (номер по Госреестру СИ 42701-09);
- барометр образцовый переносной БОП-1М-3, диапазон измерений от 5 до 2800 гПа, ПГ $\pm 0,10$ гПа, в диапазоне от 5 до 1100 гПа, ПГ $\pm 0,01\%$ ИВ (в диапазоне св. 1100 гПа) (номер по Госреестру СИ 26469-04);
- компаратор-калибратор универсальный КМ300КТ, режим воспроизведения напряжения постоянного тока $\Delta U = \pm (0,0015\% \text{ от } U + 0,00004) \text{ мВ}$, режим воспроизведения силы постоянного тока $\Delta I = \pm (0,0035\% \text{ от } I + 0,0005) \text{ мА}$ (номер по Госреестру СИ 54727-13);
- мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026-2, КТ $0,005/1,5 \cdot 10^{-6}$ (номер по Госреестру СИ 8478-04);
- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10, диапазон от минус 200 до плюс 962 °С, $\Delta t = \pm (0,004 + 10^{-5} \cdot |t|) \text{ °С}$ (номер по Госреестру СИ 19736-11);
- мультиметр 3458А, диапазоны измерений (воспроизведения): 100мВ, 1В, 10В, 100В, 10 мА, 100мА, 10 Ом, 100 Ом, 1 кОм, 0-10 кОм, 40 Гц - 10 МГц (номер по Госреестру СИ 25900-03);
- калибратор универсальный FLUKE 5520А, диапазоны измерений (0-32,9) В ПГ $\pm (U \cdot 12 \times 10^{-6} \dots U \cdot 20 \times 10^{-6})$; (0-329,999) мА ПГ $\pm (I \cdot 100 \times 10^{-6})$; (0-10,9) кОм ПГ $\pm (R \cdot 28 \times 10^{-6} \dots R \cdot 40 \times 10^{-6})$; (0-329) В ПГ $\pm (U \cdot 120 \times 10^{-6} \dots U \cdot 190 \times 10^{-6})$; 10 Гц-10 кГц ПГ $\pm (f \cdot 2,5 \times 10^{-6})$ (номер по Госреестру СИ 29282-05).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в руководствах по эксплуатации на калибраторы многофункциональные DPI 620.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам многофункциональным DPI 620

- 1 Техническая документация изготовителя;
- 2 ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- 3 ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»;
- 4 ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»;
- 5 ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»;
- 6 ГОСТ 8.187-76 «ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до 4×10^4 Па»;

7 ГОСТ Р 8.840-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 1 до $1 \cdot 10^6$ Па»;

8 ГОСТ Р 8.802-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа»;

9 ГОСТ 8.022-91 Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне значений от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А;

10 ГОСТ 8.027-2001 Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы;

11 ГОСТ Р 8.764-2011 Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления;

12 ГОСТ Р 8.648-2008 Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц.

Рекомендация по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при выполнении работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.