



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.32.004.А № 77881

Срок действия до 23 июля 2025 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Преобразователи измерительные серий D5000, D6000

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Фирма "G.M. International S.r.l.", Италия

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 78820-20

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 207-047-2019

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 5 лет

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **23 июля 2020 г. № 1256**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства



С.С.Голубев

"28" 07 2020 г.

Серия СИ

№ 045329

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные серий D5000, D6000

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные серий D5000, D6000 (далее по тексту – преобразователи или ИП) предназначены для измерений и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, омических устройств, милливольтовых устройств постоянного тока, тензометрических и вибрационных датчиков, а также нормированных аналоговых сигналов постоянного тока в унифицированные электрические выходные сигналы силы или напряжения постоянного тока или в цифровые сигналы для передачи по протоколу Modbus.

Описание средства измерений

Принцип работы преобразователей основан на измерении и преобразовании сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, омических устройств, милливольтовых устройств постоянного тока, тензометрических и вибрационных датчиков, а также нормированных аналоговых сигналов постоянного тока в унифицированные электрические выходные сигналы силы или напряжения постоянного тока или в цифровые сигналы для передачи по протоколу Modbus.

Преобразователи серий D5000, D6000 конструктивно выполнены в пластмассовом разборном корпусе прямоугольной формы, изготовленном из антистатического материала, внутри которого расположена печатная плата, включающая в себя аналого-цифровой преобразователь, цифро-аналоговый преобразователь, микропроцессор и вспомогательные цепи. Входные и выходные клеммные блоки с винтовыми зажимами расположены на противоположных сторонах корпуса.

Преобразователи изготавливаются в двух разных исполнениях: взрывозащищенной (серия D5000) и общепромышленной (D6000).

Преобразователи серии D5000 имеют следующие модели: D5011S, D5011D, D5014S, D5014D, D5015SS, D5015SK, D5212Q, D5254S, D5020S, D5020D, D5072S, D5072S-087, D5072S-096, D5072S-099, D5072D, D5072D-087, D5072D-096, D5072D-099, D5273S, D5263S, D5264S, D5062S которые различаются по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению.

Преобразователи серии D6000 имеют следующие модели: D6011S, D6011D, D6014S, D6014D, D6015SS, D6015SK, D6212Q, D6254S, D6020S, D6020D, D6072S, D6072S-087, D6072S-096, D6072S-099, D6072D, D6072D-087, D6072D-096, D6072D-099, D6273S, D6263S, D6264S, D6062S которые различаются по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению.

Конфигурация схем входного и (или) выходного сигналов, осуществляется с помощью переключателей расположенных на печатной плате преобразователей (для моделей D5014S, D5014D, D5062S, D6014S, D6014D, D6062S), с помощью компьютера с программой SWC5090 через USB адаптер PPC5092 или через цифровой выход RS-485 Modbus RTU (для моделей D5212Q, D5254S, D5072S, D5072S-087, D5072S-096, D5072S-099, D5072D, D5072D-087, D5072D-096, D5072D-099, D5273S, D5264S, D6212Q, D6254S, D6072S, D6072S-087, D6072S-096, D6072S-099, D6072D, D6072D-087, D6072D-096, D6072D-099, D6273S, D6264S). Модели D5011S, D5011D, D5020S, D5020D, D6011S, D6011D, D6020S, D6020D конфигурации не подлежат.

Питание преобразователей осуществляется с помощью внешнего источника питания через клеммный блок расположенный на корпусе ИП (кроме D5072D-087, D6072D-087) или через модули (коннекторы) JDFT050 (для моделей D5212Q, D5254S, D5273S, D5263S, D5264S, D6212Q, D6254S, D6273S, D6263S, D6264S) или JDFT049 (для моделей D5011S, D5011D, D5014S, D5014D, D5015SS, D5015SK, D5020S, D5020D, D5072S, D5072S-087, D5072S-096, D5072S-099, D5072D, D5072D-087, D5072D-096, D5072D-099, D5062S, D6011S, D6011D, D6014S, D6014D, D6015SS, D6015SK, D6020S, D6020D, D6072S, D6072S-087, D6072S-096, D6072S-099, D6072D, D6072D-087, D6072D-096, D6072D-099, D6062S) предназначенных для размещения на «Т» образной DIN-рейке.

Преобразователи моделей D5072S, D5072D, D6072S, D6072D, D5072S-096, D5072D-096, D6072S-096, D6072D-096, D5072S-099, D5072D-099, D6072S-099, D6072D-099, D5273S, D6273S имеют два переключаемых режима усреднения измерений: медленный (Slow integration speed) с временным интервалом измерений от 50 до 100 мс и быстрый (Fast integration speed) с временным интервалом измерений от 250 до 500 мс.

Фотографии общего вида преобразователей измерительных серии D5000 приведены на рисунках 1, 2.

Фотографии общего вида преобразователей измерительных серии D6000 приведены на рисунках 2, 3.

Фотографии общего вида модулей (коннекторов) JDFT050 и JDFT049 приведены на рисунках 4, 5.

Фотография общего вида разъемов MOR017 и MOR022 к модулям JDFT050 и JDFT049 приведена на рисунке 6.

Фотография общего вида USB адаптера PPC5092 приведена на рисунке 7.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.



Рисунок 1 - Преобразователи моделей D5212Q, D5254S, D5273S, D5263S, D5264S



Рисунок 2 - Преобразователи моделей D5011S, D5011D, D5014S, D5014D, D5015SS, D5015SK, D5020S, D5020D, D5072S, D5072S-087, D5072S-096, D5072S-099, D5072D, D5072D-087, D5072D-096, D5072D-099, D5062S



Рисунок 3 - Преобразователи моделей D6212Q, D6254S, D6273S, D6263S, D6264S



Рисунок 4 - Преобразователи моделей D6011S, D6011D, D6014S, D6014D, D6015SS, D6015SK, D6020S, D6020D, D6072S, D6072S-087, D6072S-096, D6072S-099, D6072D, D6072D-087, D6072D-096, D6072D-099, D6062S



Рисунок 4 - Модуль (коннектор) JDFT050



Рисунок 5 - Модуль (коннектор) JDFT049



Рисунок 6 - Разъемы MOR017 (слева) и MOR022 (справа) к модулям JDFT050 и JDFT049



Рисунок 7 - USB адаптер PPC5092

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) преобразователей состоит из встроенной и автономной частей ПО. Для функционирования преобразователей необходимо наличие только встроенной части ПО.

Метрологически значимой является только встроенная часть ПО, загружаемая в преобразователь на предприятии-изготовителе во время производственного цикла. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты встроенной части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|-------------|
| Идентификационное наименование встроенного ПО | Firmware |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | A |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения | отсутствует |

Автономная часть ПО SWC5090 не является метрологически значимой, и предназначено для взаимодействия преобразователей (только для моделей D5212Q, D5254S, D5072S, D5072S-087, D5072S-096, D5072S-099, D5072D, D5072D-087, D5072D-096, D5072D-099, D5273S, D5264S, D6212Q, D6254S, D6072S, D6072S-087, D6072S-096, D6072S-099, D6072D, D6072D-087, D6072D-096, D6072D-099, D6273S, D6264S) с компьютером с помощью USB адаптера PPC5092 или через цифровой выход RS-485 Modbus RTU и не оказывает влияния на метрологические характеристики преобразователей. Оно предназначено для конфигурирования преобразователей (входного и (или) выходного сигналов, выбора диапазона измерений, типа подключаемого датчика и т.п.), визуализации результатов измерений, формирования отчетов, диагностики.

Уровень защиты автономной части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики преобразователей измерительных серий D5000, D6000 приведены в таблицах 2-17.

Таблица 2

| Наименование характеристики | Значение характеристики (в зависимости от модели ИП) ⁽¹⁾ | | |
|--|---|--|--|
| | D5011S | D5011D | D6011S D6011D |
| Количество входных каналов | 1 | 2 | 1 2 |
| Количество выходных каналов | 1 | 2 | 1 2 |
| Диапазон измерений входных сигналов | от 4 до 20 мА | от 4 до 20 мА | от 4 до 20 мА |
| Диапазон выходных сигналов | от 4 до 20 мА | от 4 до 20 мА | от 4 до 20 мА |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений (преобразований) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °С) | ±0,1 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,1 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,1 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений (преобразований) от влияния температуры окружающей среды / 1 °С | ±0,01 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,01 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,01 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) |
| Масса, г, не более | 125 | 140 | 125 140 |
| Примечание: | | | |
| 1) Допускается использование преобразователей в диапазонах измерений входных и выходных сигналов, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений входных и выходных сигналов | | | |

Таблица 3

| Наименование характеристики | Значение характеристики (в зависимости от модели ИП) ⁽¹⁾ | | | |
|--|---|--|--|--|
| | D5014S | D5014D | D6014S | D6014D |
| Количество входных каналов | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Количество выходных каналов | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Диапазон измерений входных сигналов | от 4 до 20 мА | от 4 до 20 мА | от 4 до 20 мА | от 4 до 20 мА |
| Диапазон выходных сигналов | от 4 до 20 мА | от 4 до 20 мА | от 4 до 20 мА | от 4 до 20 мА |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений (преобразований) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °С) | ±0,1 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,1 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,1 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,1 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений (преобразований) от влияния температуры окружающей среды / 1 °С | ±0,01 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,01 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,01 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,01 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) |
| Масса, г, не более | 130 | 155 | 130 | 155 |
| Примечание: Допускается использование преобразователей в диапазонах измерений входных и выходных сигналов, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений входных и выходных сигналов | | | | 130 |

Таблица 4

| Наименование характеристики | Значение характеристики (в зависимости от модели ИП) (У2)(3) | | |
|--|---|---|---|
| | D5212Q | D6212Q | D6254S |
| Количество входных каналов | 4 | 4 | 1 |
| Количество выходных каналов | 4 | 4 | 1 |
| Диапазон измерений входных сигналов | от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА | от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА | от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА; от 0 до 10 В |
| Диапазон выходных сигналов | от 4 до 20 мА; от 0 до 20 мА | от 4 до 20 мА; от 0 до 20 мА | от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °С) | ±0,05 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,05 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,05 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °С) | ±0,05 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,05 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,05 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (преобразований) от влияния температуры окружающей среды / 1 °С | ±0,015 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,015 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,015 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) |
| Масса, г, не более | 175 | 175 | 165 |

Примечания:

- 1) Допускается использование преобразователей в диапазонах измерений входных и выходных сигналов, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений входных и выходных сигналов;
- 2) Пределы допускаемой основной погрешности измерений для аналогового выхода соответствуют сумме пределов допускаемых погрешностей измерений АЦП и ЦАП;
- 3) Пределы допускаемой основной погрешности измерений при визуализации результатов измерений на компьютере с помощью USB адаптера РС5092 или через цифровой выход RS-485 Modbus RTU соответствуют пределам допускаемой основной погрешности измерений АЦП

Таблица 5

| Наименование характеристики | Значение характеристики (в зависимости от модели ИП) ⁽¹⁾ | | |
|---|---|--|--|
| | D5020S | D5020D | D6020S |
| Количество входных каналов | 1 | 2 | 1 |
| Количество выходных каналов | 1 | 2 | 1 |
| Диапазон измерений входных сигналов | от 4 до 20 мА | от 4 до 20 мА | от 4 до 20 мА |
| Диапазон выходных сигналов | от 4 до 20 мА | от 4 до 20 мА | от 4 до 20 мА |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений (преобразований) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °С) | ±0,1 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,1 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,1 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений (преобразований) от влияния температуры окружающей среды / 1 °С | ±0,01 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,01 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,01 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) |
| Масса, г, не более | 130 | 145 | 130 |
| Примечание: | | | |
| 1) Допускается использование преобразователей в диапазоне измерений входных и выходных сигналов, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений входных и выходных сигналов | | | |
| | | | 145 |

Таблица 6

| Наименование характеристики | Значение характеристики (в зависимости от модели ИП) (ПД)(Э)(И)(Ф) | | |
|---|--|---------------------------------|---------------------------------|
| | D5072S | D5072D | D6072S D6072D |
| Количество входных каналов | 1 | 2 | 1 2 |
| Количество выходных каналов | 1 | 2 | 1 2 |
| Диапазон измерений входных сигналов | в соответствии с таблицей 7 | | |
| Диапазон выходных сигналов | от 4 до 20 мА; от 0 до 20 мА | от 4 до 20 мА; от 0 до 20 мА | от 4 до 20 мА; от 0 до 20 мА |
| Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °С) | в соответствии с таблицей 7 | | |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °С) | ±0,01 мА | ±0,01 мА | ±0,01 мА |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °С | ±0,002 мА | ±0,002 мА | ±0,002 мА |
| Масса, г, не более | 130 | 135 | 130 135 |
| Примечания: | | | |
| 1) Допускается использование преобразователей в диапазоне измерений входных и выходных сигналов, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений входных и выходных сигналов; | | | |
| 2) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений для аналогового выхода соответствуют сумме пределов допускаемых погрешностей измерений АЦП и ЦАП; | | | |
| 3) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений при визуализации результатов измерений на компьютере с помощью USB адаптера PRC5092 или через цифровой выход RS-485 Modbus RTU соответствуют пределам допускаемой основной погрешности измерений АЦП; | | | |
| 4) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений АЦП и ЦАП нормируются для медленного режима измерений (Slow integration speed) | | | |

Таблица 7

| Тип НСХ, входные сигналы | Температурный коэффициент сопротивления (α), °C ⁻¹ | В соответствии с документом | Диапазон измерений входных сигналов ⁽¹⁾⁽⁶⁾ | Минимальный интервал измерений | Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого- цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °C) ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ | Пределы допускае- мой дополнительной погрешности измере- ний аналого- цифрового преобра- зователя (АЦП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °C ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ |
|--------------------------------|---|--------------------------------|--|--------------------------------------|---|--|
| | | | | | | |
| Pt50 | 0,00385 | ГОСТ 6651-2009; МЭК 60751 | от 9,26 до 195,24 Ом | 40 °C | ±0,5 °C | ±0,015 °C |
| Pt100 | | | от 18,52 до 390,48 Ом | 20 °C | ±0,2 °C | |
| Pt200 | | | от 37,04 до 780,96 Ом | | | |
| Pt300 | | | от 55,56 до 1171,44 Ом | | | |
| Pt400 | | | от 74,08 до 1561,92 Ом | | | |
| Pt500 | | | от 92,6 до 1952,4 Ом | | | |
| Pt1000 | | | от 185,2 до 3904,8 Ом | | | |
| Pt100 | 0,003916 | JIS C 1604 | от 18,52 до 323,3 Ом | 20 °C | ±0,2 °C | ±0,015 °C |
| 46П | 0,00391 | ГОСТ 6651-2009 | от 7,9304 до 153,3226 Ом | 40 °C | ±0,5 °C | ±0,015 °C |

| Тип НСХ, входные сигналы | Температурный коэффициент сопротивления (α), °C ⁻¹ | В соответствии с документом | Диапазон измерений входных сигналов ⁽¹⁾⁽⁶⁾ | Минимальный интервал измерений | Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого- цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °C) ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ | Пределы допускае- мой дополнительной погрешности измере- ний аналого- цифрового преобра- зователя (АЦП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °C ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ |
|--------------------------------|---|--------------------------------|--|--------------------------------------|--|--|
| 50П | | | от 8,62 до 166,655 Ом | | | |
| 100П | | | от 17,24 до 333,31 Ом | 20 °C | ±0,2 °C | |
| 200П | | | от 34,48 до 666,62 Ом | | | |
| 300П | | | от 51,72 до 999,93 Ом | | | |
| 400П | | | от 68,96 до 1333,24 Ом | 10 °C | ±0,1 °C | |
| 500П | | | от 86,2 до 1666,55 Ом | | | |
| Ni100 | 0,00618 | DIN 43760 | от 69,5 до 223,2 Ом | 20 °C | ±0,2 °C | ±0,015 °C |
| 53M | 0,004260 | | от 41,58 до 93,83 Ом | 40 °C | ±0,4 °C | ±0,015 °C |
| 50M | 0,004280 | ГОСТ 6651-2009 | от 39,23 до 92,80 Ом | 40 °C | ±0,4 °C | ±0,015 °C |
| 100M | | | от 78,46 до 185,60 Ом | 20 °C | ±0,2 °C | |
| A1 | - | ГОСТ 8.585-2001 | от 0 до 33,640 мВ | 150 °C | ±0,7 °C | ±0,090 °C |
| A2 | - | | от 0 до 27,232 мВ | 100 °C | ±0,5 °C | ±0,050 °C |

| Тип НСХ, входные сигналы | Температурный коэффициент сопротивления (α), °C ⁻¹ | В соответствии с документом | Диапазон измерений входных сигналов ⁽¹⁾⁽⁶⁾ | | Минимальный интервал измерений | Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого- цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °C) ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ | Пределы допускае- мой дополнительной погрешности измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °C ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ |
|--------------------------------|---|--|--|------------------------|--------------------------------------|--|---|
| | | | от 0 до 26,773 мВ | от 0 до +1800 °C | | | |
| A3 | - | | от 0 до 26,773 мВ | от 0 до +1800 °C | 100 °C | ±0,5 °C | ±0,050 °C |
| B | - | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от 1,002 до 13,820 мВ | от +450 до +1820 °C | 200 °C | ± 1,1 °C | ±0,060 °C |
| C | - | МЭК 60584-1:2013 | от 0 до 37,070 мВ | от 0 до +2315 °C | 100 °C | ±0,6 °C | ±0,080 °C |
| D | - | ASTM E988 | от 0 до 39,508 мВ | от 0 до +2315 °C | 100 °C | ±0,6 °C | ±0,080 °C |
| E | - | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от -7,279 до +76,373 мВ | от -150 до +1000 °C | 50 °C | ±0,2 °C | ±0,050 °C |
| J | - | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от - 6,500 до +69,553 мВ | от -150 до +1200 °C | 50 °C | ±0,2 °C | ±0,050 °C |
| K | - | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от -4,931 до +54,886 мВ | от -150 до +1372 °C | 50 °C | ±0,3 °C | ±0,050 °C |
| L | - | DIN 43710 | от -8,15 до +53,14 мВ | от -200 до +900 °C | 50 °C | ±0,2 °C | ±0,050 °C |
| L (LR) | - | ГОСТ 8.585-2001 | от -9,488 до +66,466 мВ | от -200 до +800 °C | 50 °C | ±0,3 °C | ±0,050 °C |
| N | - | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от -3,336 до +47,513 мВ | от -150 до +1300 °C | 50 °C | ±0,4 °C | ±0,060 °C |

| Тип НСХ, входные сигналы | Температурный коэффициент сопротивления (α), °C ⁻¹ | В соответствии с документом | Диапазон измерений входных сигналов ⁽¹⁾⁽⁶⁾ | | Минимальный интервал измерений | Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого- цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °C) ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ | Пределы допускае- мой дополнительной погрешности измере- ний аналого- цифрового преобра- зователя (АЦП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °C ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ |
|--------------------------------|---|--|--|----------------------|--------------------------------------|--|---|
| | | | от 0,296 до +21,101 мВ | от 50 до 1768 °C | | | |
| R | - | ГОСТ Р 8.585- 2001; МЭК 60584-1:2013 | от 0,296 до +21,101 мВ | от 50 до 1768 °C | 150 °C | ±0,8 °C | ±0,060 °C |
| S | - | ГОСТ Р 8.585- 2001; МЭК 60584-1:2013 | от 0,299 до +18,693 мВ | от 50 до 1768 °C | 150 °C | ±0,8 °C | ±0,060 °C |
| T | - | ГОСТ Р 8.585- 2001; МЭК 60584-1:2013 | от -3,379 до +20,872 мВ | от -100 до 400 °C | 50 °C | ±0,2 °C | ±0,020 °C |
| U | - | DIN 43710 | от -5,70 до +34,31 мВ | от -200 до 600 °C | 50 °C | ±0,4 °C | ±0,040 °C |
| Om | - | - | от 0 до 1000 Ом | - | 5 Ом | ±0,2 Ом | ±0,02 Ом |
| Om | - | - | от 0 до 4000 Ом | - | 20 Ом | ±0,4 Ом | ±0,20 Ом |
| Om (Потенциометр) | - | - | от 100 до 10000 Ом | от 0 до 100 % | 100 Ом | ±0,1 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,02 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) |
| мВ | - | - | от -50 до +80 мВ | - | 1 мВ | ±0,01 мВ | ±0,003 мВ |
| мВ | - | - | от -500 до +500 мВ | - | 10 мВ | ±0,1 мВ | ±0,02 мВ |

| Тип НСХ, входные сигналы | Температурный коэффициент сопротивления (α) , °C ⁻¹ | В соответствии с документом | Диапазон измерений входных сигналов ⁽¹⁾⁽⁶⁾ | Минимальный интервал измерений | Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °C) ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ | Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °C ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ |
|--|---|-----------------------------|---|--------------------------------|--|---|
| Примечания: | | | | | | |
| 1) Допускается использование преобразователей в диапазонах измерений входных сигналов, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений входных сигналов; | | | | | | |
| 2) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) в режиме измерений сопротивления (для омических устройств и термопреобразователей сопротивления) нормируются для 4-х (только для моделей D5072S, D6072S), 3-х, 2-х проводной схемы подключения внешнего датчика; | | | | | | |
| 3) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) в режиме измерений сопротивления (для потенциометров) нормируются для 3-х проводной схемы подключения внешнего датчика; | | | | | | |
| 4) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) нормируются для медленного режима измерений (Slow integration speed); | | | | | | |
| 5) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений при визуализации результатов измерений на компьютере с помощью USB адаптера РС5092 или через цифровой выход RS-485 Modbus RTU соответствуют пределам допускаемой основной погрешности измерений АЦП; | | | | | | |
| 6) При использовании преобразователей в режиме измерений входных сигналов поступающих от преобразователей термоэлектрических (с включенной внутренней автоматической схемой компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары (КХС)), необходимо учитывать абсолютную погрешность измерений КХС: ±1,0 °C | | | | | | |

Таблица 8

| Наименование характеристики | Значение характеристики (в зависимости от модели ИП) ⁽¹⁾ | | |
|--|---|-----------------|-----------------|
| | D5072S-087 | D5072D-087 | D6072S-087 |
| Количество входных каналов | 1 | 2 | D6072D-087 2 |
| Количество выходных каналов | 1 | 2 | 2 |
| Диапазон измерений входных сигналов | от 0 до 4000 Ом | от 0 до 4000 Ом | от 0 до 4000 Ом |
| Диапазон выходных сигналов | от 0 до 400 Ом | от 0 до 400 Ом | от 0 до 400 Ом |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений (преобразований) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °С) | ±0,3 Ом | | |
| Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений (преобразований) от влияния температуры окружающей среды / 1 °С | ±0,02 Ом | | |
| Масса, г, не более | 130 | 135 | 130 |
| Примечания | 135 | | |
| 1) Допускается использование преобразователей в диапазонах измерений входных и выходных сигналов, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений входных и выходных сигналов | | | |

Таблица 9

| Наименование характеристики | Значение характеристики (в зависимости от модели ИП) (У2)(У4) | | | |
|--|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| | D5072S-096 | D5072D-096 | D6072S-096 | D6072D-096 |
| Количество входных каналов | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Количество выходных каналов | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Диапазон измерений входных сигналов в соответствии с таблицей 10 | | | | |
| Диапазон выходных сигналов | от -10 до 80 мВ | от -10 до 80 мВ | от -10 до 80 мВ | от -10 до 80 мВ |
| Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °С) в соответствии с таблицей 10 | | | | |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °С) | ±0,01 мВ | ±0,01 мВ | ±0,01 мВ | ±0,01 мВ |
| Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °С | ±0,003 мВ | ±0,003 мВ | ±0,003 мВ | ±0,003 мВ |
| Масса, г, не более | 130 | 135 | 130 | 135 |

Примечания:

- 1) Допускается использование преобразователей в диапазоне измерений входных и выходных сигналов, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений входных и выходных сигналов;
- 2) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений для аналогового выхода соответствуют сумме пределов допускаемых погрешностей измерений АЦП и ЦАП;
- 3) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений при визуализации результатов измерений на компьютере с помощью USB адаптера PPS5092 или через цифровой выход RS-485 Modbus RTU соответствуют пределам допускаемой основной погрешности измерений АЦП;
- 4) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений АЦП и ЦАП нормируются для медленного режима измерений (Slow integration speed)

Таблица 10

| Тип НСХ, входные сигналы | В соответствии с документом | Диапазон измерений входных сигналов ⁽¹⁾ | | Минимальный интервал измерений | Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого- цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °С) ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾ | Пределы допускаемой дополнительной погреш- ности измерений анало- го-цифрового преобразо- вателя (АЦП) от влияния температуры окружаю- щей среды / 1 °С ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾ |
|--------------------------------|--|---|------------------------|--------------------------------------|--|--|
| | | от 0 до 33,640 мВ | от 0 до +2500 °С | | | |
| A1 | ГОСТ 8.585-2001 | от 0 до 27,232 мВ | от 0 до +1800 °С | 150 °С | ±0,7 °С | ±0,090 °С |
| A2 | | от 0 до 26,773 мВ | от 0 до +1800 °С | 100 °С | ±0,5 °С | ±0,050 °С |
| A3 | | от 1,002 до 13,820 мВ | от +450 до +1820 °С | 200 °С | ± 1,1 °С | ±0,060 °С |
| B | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от 0 до 37,070 мВ | от 0 до +2315 °С | 100 °С | ±0,6 °С | ±0,080 °С |
| C | МЭК 60584-1:2013 | от 0 до 39,508 мВ | от 0 до +2315 °С | 100 °С | ±0,6 °С | ±0,080 °С |
| D | ASTM E988 | от -7,279 до +76,373 мВ | от -150 до +1000 °С | 50 °С | ±0,2 °С | ±0,050 °С |
| E | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от - 6,500 до +69,553 мВ | от -150 до +1200 °С | 50 °С | ±0,2 °С | ±0,050 °С |
| J | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от -4,931 до +54,886 мВ | от -150 до +1372 °С | 50 °С | ±0,3 °С | ±0,050 °С |
| K | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от -8,15 до +53,14 мВ | от -200 до +900 °С | 50 °С | ±0,2 °С | ±0,050 °С |
| L | DIN 43710 | от -9,488 до +66,466 мВ | от -200 до +800 °С | 50 °С | ±0,3 °С | ±0,050 °С |
| L (LR) | ГОСТ 8.585-2001 | от -3,336 до +47,513 мВ | от -150 до +1300 °С | 50 °С | ±0,4 °С | ±0,060 °С |
| N | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | | | | | |

| Тип НСХ, входные сигналы | В соответствии с документом | Диапазон измерений входных сигналов ⁽¹⁾ | Минимальный интервал измерений | Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °С) ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾ | Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °С ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾ |
|--------------------------|--|--|--------------------------------|---|--|
| R | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от 0,296 до +21,101 мВ | от 50 до 1768 °С | ±0,8 °С | ±0,060 °С |
| S | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от 0,299 до +18,693 мВ | от 50 до 1768 °С | ±0,8 °С | ±0,060 °С |
| T | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от -3,379 до +20,872 мВ | от -100 до 400 °С | ±0,2 °С | ±0,020 °С |
| U | DIN 43710 | от -5,70 до +34,31 мВ | от -200 до 600 °С | ±0,4 °С | ±0,040 °С |
| мВ | - | от -10 до +80 мВ | - | ±0,01 мВ | ±0,003 мВ |

Примечания:

- 1) Допускается использование преобразователей в диапазонах измерений входных сигналов, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений входных сигналов;
- 2) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) нормируются для медленного режима измерений (Slow integration speed);
- 3) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений при визуализации результатов измерений на компьютере с помощью USB адаптера PPC5092 или через цифровой выход RS-485 Modbus RTU соответствуют пределам допускаемой основной погрешности измерений АЦП;
- 4) При использовании преобразователей в режиме измерений входных сигналов поступающих от преобразователей термoeлектрических (с включенной внутренней автоматической схемой компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары (КХС)), необходимо учитывать абсолютную погрешность измерений КХС: ±1,0 °С

Таблица 11

| Наименование характеристики | Значение характеристики (в зависимости от модели ИП) (ПД)(Э)(Т)(Ф) | | | |
|---|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | D5072S-099 | D5072D-099 | D6072S-099 | D6072D-099 |
| Количество входных каналов | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Количество выходных каналов | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Диапазон измерений входных сигналов | в соответствии с таблицей 12 | | | |
| Диапазон выходных сигналов | от 4 до 20 мА; от 0 до 20 мА | от 4 до 20 мА; от 0 до 20 мА | от 4 до 20 мА; от 0 до 20 мА | от 4 до 20 мА; от 0 до 20 мА |
| Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °С) | В соответствии с таблицей 12 | | | |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °С) | ±0,01 мА | ±0,01 мА | ±0,01 мА | ±0,01 мА |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °С | ±0,002 мА | ±0,002 мА | ±0,002 мА | ±0,002 мА |
| Масса, г, не более | 130 | 135 | 130 | 135 |
| Примечания: | | | | |
| 1) Допускается использование преобразователей в диапазоне измерений входных и выходных сигналов, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений входных и выходных сигналов; | | | | |
| 2) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений для аналогового выхода соответствуют сумме пределов допускаемых погрешностей измерений АЦП и ЦАП; | | | | |
| 3) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений при визуализации результатов измерений на компьютере с помощью USB адаптера PPS5092 или через цифровой выход RS-485 Modbus RTU соответствуют пределам допускаемой основной погрешности измерений АЦП; | | | | |
| 4) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений АЦП и ЦАП нормируются для медленного режима измерений (Slow integration speed) | | | | |

Таблица 12

| Тип НСХ, входные сигналы | Температурный коэффициент сопротивления (α), °C ⁻¹ | В соответствии с документом | Диапазон измерений входных сигналов ⁽¹⁾⁽⁶⁾ | Минимальный интервал измерений | Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого- цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °C) ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ | Пределы допускае- мой дополнительной погрешности измере- ний аналого- цифрового преобра- зователя (АЦП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °C ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ |
|--------------------------------|---|--------------------------------|--|--------------------------------------|---|--|
| Pt50 | 0,00385 | ГОСТ 6651-2009; МЭК 60751 | от 9,26 до 195,24 Ом | 40 °C | ±0,5 °C | ±0,015 °C |
| Pt100 | | | от 18,52 до 390,48 Ом | 20 °C | ±0,2 °C | |
| Pt200 | | | от 37,04 до 780,96 Ом | | | |
| Pt300 | | | от 55,56 до 1171,44 Ом | | | |
| Pt400 | | | от 74,08 до 1561,92 Ом | | | |
| Pt500 | | | от 92,6 до 1952,4 Ом | | | |
| Pt1000 | | | от 185,2 до 3904,8 Ом | | | |
| Pt100 | 0,003916 | JIS C 1604 | от 18,52 до 323,3 Ом | 20 °C | ±0,2 °C | ±0,015 °C |
| 46П | 0,00391 | ГОСТ 6651-2009 | от 7,9304 до 153,3226 Ом | 40 °C | ±0,5 °C | ±0,015 °C |

| Тип НСХ, входные сигналы | Температурный коэффициент сопротивления (α), °C ⁻¹ | В соответствии с документом | Диапазон измерений входных сигналов ⁽¹⁾⁽⁶⁾ | Минимальный интервал измерений | Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого- цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °C) ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ | Пределы допускае- мой дополнительной погрешности измере- ний аналого- цифрового преобра- зователя (АЦП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °C ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ |
|--------------------------------|---|--------------------------------|--|--------------------------------------|--|--|
| 50П | | | от 8,62 до 166,655 Ом | | | |
| 100П | | | от 17,24 до 333,31 Ом | 20 °C | ±0,2 °C | |
| 200П | | | от 34,48 до 666,62 Ом | | | |
| 300П | | | от 51,72 до 999,93 Ом | | | |
| 400П | | | от 68,96 до 1333,24 Ом | 10 °C | ±0,1 °C | |
| 500П | | | от 86,2 до 1666,55 Ом | | | |
| Ni100 | 0,00618 | DIN 43760 | от 69,5 до 223,2 Ом | 20 °C | ±0,2 °C | ±0,015 °C |
| 53M | 0,004260 | | от 41,58 до 93,83 Ом | 40 °C | ±0,4 °C | ±0,015 °C |
| 50M | 0,004280 | ГОСТ 6651-2009 | от 39,23 до 92,80 Ом | 40 °C | ±0,4 °C | ±0,015 °C |
| 100M | | | от 78,46 до 185,60 Ом | 20 °C | ±0,2 °C | |
| A1 | - | ГОСТ 8.585-2001 | от 0 до 33,640 мВ | 150 °C | ±0,7 °C | ±0,090 °C |
| A2 | - | | от 0 до 27,232 мВ | 100 °C | ±0,5 °C | ±0,050 °C |

| Тип НСХ, входные сигналы | Температурный коэффициент сопротивления (α), °C ⁻¹ | В соответствии с документом | Диапазон измерений входных сигналов ⁽¹⁾⁽⁶⁾ | | Минимальный интервал измерений | Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого- цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °C) ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ | Пределы допускае- мой дополнительной погрешности измере- ний аналого- цифрового преобра- зователя (АЦП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °C ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ |
|--------------------------------|---|--|--|------------------------|--------------------------------------|--|--|
| | | | от 0 до 26,773 мВ | от 0 до +1800 °C | | | |
| A3 | - | | от 0 до 26,773 мВ | от 0 до +1800 °C | 100 °C | ±0,5 °C | ±0,050 °C |
| B | - | ГОСТ Р 8.585- 2001; МЭК 60584-1:2013 | от 1,002 до 13,820 мВ | от +450 до +1820 °C | 200 °C | ± 1,1 °C | ±0,060 °C |
| C | - | МЭК 60584-1:2013 | от 0 до 37,070 мВ | от 0 до +2315 °C | 100 °C | ±0,6 °C | ±0,080 °C |
| D | - | ASTM E988 | от 0 до 39,508 мВ | от 0 до +2315 °C | 100 °C | ±0,6 °C | ±0,080 °C |
| E | - | ГОСТ Р 8.585- 2001; МЭК 60584-1:2013 | от -7,279 до +76,373 мВ | от -150 до +1000 °C | 50 °C | ±0,2 °C | ±0,050 °C |
| J | - | ГОСТ Р 8.585- 2001; МЭК 60584-1:2013 | от - 6,500 до +69,553 мВ | от -150 до +1200 °C | 50 °C | ±0,2 °C | ±0,050 °C |
| K | - | ГОСТ Р 8.585- 2001; МЭК 60584-1:2013 | от -4,931 до +54,886 мВ | от -150 до +1372 °C | 50 °C | ±0,3 °C | ±0,050 °C |
| L | - | DIN 43710 | от -8,15 до +53,14 мВ | от -200 до +900 °C | 50 °C | ±0,2 °C | ±0,050 °C |
| L (LR) | - | ГОСТ 8.585-2001 | от -9,488 до +66,466 мВ | от -200 до +800 °C | 50 °C | ±0,3 °C | ±0,050 °C |
| N | - | ГОСТ Р 8.585- 2001; МЭК 60584-1:2013 | от -3,336 до +47,513 мВ | от -150 до +1300 °C | 50 °C | ±0,4 °C | ±0,060 °C |

| Тип НСХ, входные сигналы | Температурный коэффициент сопротивления (α), °C ⁻¹ | В соответствии с документом | Диапазон измерений входных сигналов ⁽¹⁾⁽⁶⁾ | | Минимальный интервал измерений | Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого- цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °C) ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ | Пределы допускае- мой дополнительной погрешности измере- ний аналого- цифрового преобра- зователя (АЦП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °C ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ |
|--------------------------------|---|--|--|----------------------|--------------------------------------|--|---|
| | | | от 0,296 до +21,101 мВ | от 50 до 1768 °C | | | |
| R | - | ГОСТ Р 8.585- 2001; МЭК 60584-1:2013 | от 0,296 до +21,101 мВ | от 50 до 1768 °C | 150 °C | ±0,8 °C | ±0,060 °C |
| S | - | ГОСТ Р 8.585- 2001; МЭК 60584-1:2013 | от 0,299 до +18,693 мВ | от 50 до 1768 °C | 150 °C | ±0,8 °C | ±0,060 °C |
| T | - | ГОСТ Р 8.585- 2001; МЭК 60584-1:2013 | от -3,379 до +20,872 мВ | от -100 до 400 °C | 50 °C | ±0,2 °C | ±0,020 °C |
| U | - | DIN 43710 | от -5,70 до +34,31 мВ | от -200 до 600 °C | 50 °C | ±0,4 °C | ±0,040 °C |
| Om | - | - | от 0 до 1000 Ом | - | 5 Ом | ±0,2 Ом | ±0,02 Ом |
| Om | - | - | от 0 до 4000 Ом | - | 20 Ом | ±0,4 Ом | ±0,20 Ом |
| Om (Потенциометр) | - | - | от 100 до 10000 Ом | от 0 до 100 % | 100 Ом | ±0,1 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,02 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) |
| мВ | - | - | от -50 до +80 мВ | - | 1 мВ | ±0,01 мВ | ±0,003 мВ |
| мВ | - | - | от -500 до +500 мВ | - | 10 мВ | ±0,1 мВ | ±0,02 мВ |

| Тип НСХ, входные сигналы | Температурный коэффициент сопротивления (α) , °C ⁻¹ | В соответствии с документом | Диапазон измерений входных сигналов ⁽¹⁾ (6) | Минимальный интервал измерений | Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °C) ⁽²⁾ (3)(4)(5) | Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °C ⁽²⁾ (3)(4)(5) |
|--|---|-----------------------------|--|--------------------------------|---|--|
| Примечания: | | | | | | |
| 1) Допускается использование преобразователей в диапазонах измерений входных сигналов, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений входных сигналов; | | | | | | |
| 2) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) в режиме измерений сопротивления (для омических устройств и термопреобразователей сопротивления) нормируются для 4-х (только для моделей D5072S, D6072S), 3-х, 2-х проводной схемы подключения внешнего датчика; | | | | | | |
| 3) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) в режиме измерений сопротивления (для потенциометров) нормируются для 3-х проводной схемы подключения внешнего датчика; | | | | | | |
| 4) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) нормируются для медленного режима измерений (Slow integration speed); | | | | | | |
| 5) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений при визуализации результатов измерений на компьютере с помощью USB адаптера PFC5092 или через цифровой выход RS-485 Modbus RTU соответствуют пределам допускаемой основной погрешности измерений АЦП; | | | | | | |
| 6) При использовании преобразователей в режиме измерений входных сигналов поступающих от преобразователей термоэлектрических (с включенной внутренней автоматической схемой компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары (КХС)), необходимо учитывать абсолютную погрешность измерений КХС: ±1,0 °C | | | | | | |

Таблица 13

| Наименование характеристики | Значение характеристики (в зависимости от модели ИП) (У2)У4 | |
|--|--|--|
| | D5273S | D6273S |
| Количество входных каналов | 1 | 1 |
| Количество выходных каналов | 1 | 1 |
| Диапазон измерений входных сигналов | в соответствии с таблицей 14 | |
| Диапазон выходных сигналов | от 4 до 20 мА; от 0 до 20 мА | от 4 до 20 мА; от 0 до 20 мА |
| Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °С) | в соответствии с таблицей 14 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений цифрово-аналогового преобразователя (ЦАП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °С) | ±0,05 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,05 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений цифрово-аналогового преобразователя (ЦАП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °С | ±0,01 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,01 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) |
| Масса, г, не более | 195 | 195 |
| Примечания: | | |
| <p>1) Допускается использование преобразователей в диапазонах измерений входных и выходных сигналов, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений входных и выходных сигналов;</p> <p>2) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений для аналогового выхода соответствуют сумме пределов допускаемых погрешностей измерений АЦП и ЦАП;</p> <p>3) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений при визуализации результатов измерений на компьютере с помощью USB адаптера PRC5092 или через цифровой выход RS-485 Modbus RTU соответствуют пределам допускаемой основной погрешности измерений АЦП;</p> <p>4) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений АЦП и ЦАП нормируются для медленного режима измерений (Slow integration speed)</p> | | |

Таблица 14

| Тип НСХ, входные сигналы | Температурный коэффициент сопротивления (α), °C ⁻¹ | В соответствии с документом | Диапазон измерений входных сигналов ⁽¹⁾⁽⁶⁾ | Минимальный интервал измерений | Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого- цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °C) ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ | Пределы допускае- мой дополнительной погрешности измере- ний аналого- цифрового преобра- зователя (АЦП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °C ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ | |
|--------------------------------|---|--------------------------------|--|--------------------------------------|---|--|---------|
| Pt50 | 0,00385 | ГОСТ 6651-2009; МЭК 60751 | от 9,26 до 195,24 Ом | 40 °C | ±0,5 °C | ±0,015 °C | |
| Pt100 | | | от 18,52 до 390,48 Ом | 20 °C | ±0,2 °C | | |
| Pt200 | | | от 37,04 до 780,96 Ом | | | | |
| Pt300 | | | от 55,56 до 1171,44 Ом | | | | |
| Pt400 | | | от 74,08 до 1561,92 Ом | | | | |
| Pt500 | | | от 92,6 до 1952,4 Ом | | 10 °C | | ±0,1 °C |
| Pt1000 | | | от 185,2 до 3904,8 Ом | | | | |
| Pt100 | 0,003916 | JIS C 1604 | от 18,52 до 323,3 Ом | 20 °C | ±0,2 °C | ±0,015 °C | |
| 46П | 0,00391 | ГОСТ 6651-2009 | от 7,9304 до 153,3226 Ом | 40 °C | ±0,5 °C | ±0,015 °C | |

| Тип НСХ, входные сигналы | Температурный коэффициент сопротивления (α), °C ⁻¹ | В соответствии с документом | Диапазон измерений входных сигналов ⁽¹⁾⁽⁶⁾ | Минимальный интервал измерений | Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого- цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °C) ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ | Пределы допускае- мой дополнительной погрешности измере- ний аналого- цифрового преобра- зователя (АЦП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °C ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ |
|--------------------------------|---|--------------------------------|--|--------------------------------------|--|--|
| 50П | | | от 8,62 до 166,655 Ом | | | |
| 100П | | | от 17,24 до 333,31 Ом | 20 °C | ±0,2 °C | |
| 200П | | | от 34,48 до 666,62 Ом | | | |
| 300П | | | от 51,72 до 999,93 Ом | | | |
| 400П | | | от 68,96 до 1333,24 Ом | 10 °C | ±0,1 °C | |
| 500П | | | от 86,2 до 1666,55 Ом | | | |
| Ni100 | 0,00618 | DIN 43760 | от 69,5 до 223,2 Ом | 20 °C | ±0,2 °C | ±0,015 °C |
| 53M | 0,004260 | | от 41,58 до 93,83 Ом | 40 °C | ±0,4 °C | ±0,015 °C |
| 50M | 0,004280 | ГОСТ 6651-2009 | от 39,23 до 92,80 Ом | 40 °C | ±0,4 °C | ±0,015 °C |
| 100M | | | от 78,46 до 185,60 Ом | 20 °C | ±0,2 °C | |
| A1 | - | ГОСТ 8.585-2001 | от 0 до 33,640 мВ | 150 °C | ±0,7 °C | ±0,090 °C |
| A2 | - | | от 0 до 27,232 мВ | 100 °C | ±0,5 °C | ±0,050 °C |

| Тип НСХ, входные сигналы | Температурный коэффициент сопротивления (α), °C ⁻¹ | В соответствии с документом | Диапазон измерений входных сигналов ⁽¹⁾⁽⁶⁾ | | Минимальный интервал измерений | Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого- цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °C) ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ | Пределы допускае- мой дополнительной погрешности измере- ний аналого- цифрового преобра- зователя (АЦП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °C ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ |
|--------------------------------|---|--|--|------------------------|--------------------------------------|--|---|
| | | | от 0 до 26,773 мВ | от 0 до +1800 °C | | | |
| A3 | - | | от 0 до 26,773 мВ | от 0 до +1800 °C | 100 °C | ±0,5 °C | ±0,050 °C |
| B | - | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от 1,002 до 13,820 мВ | от +450 до +1820 °C | 200 °C | ± 1,1 °C | ±0,060 °C |
| C | - | МЭК 60584-1:2013 | от 0 до 37,070 мВ | от 0 до +2315 °C | 100 °C | ±0,6 °C | ±0,080 °C |
| D | - | ASTM E988 | от 0 до 39,508 мВ | от 0 до +2315 °C | 100 °C | ±0,6 °C | ±0,080 °C |
| E | - | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от -7,279 до +76,373 мВ | от -150 до +1000 °C | 50 °C | ±0,2 °C | ±0,050 °C |
| J | - | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от - 6,500 до +69,553 мВ | от -150 до +1200 °C | 50 °C | ±0,2 °C | ±0,050 °C |
| K | - | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от -4,931 до +54,886 мВ | от -150 до +1372 °C | 50 °C | ±0,3 °C | ±0,050 °C |
| L | - | DIN 43710 | от -8,15 до +53,14 мВ | от -200 до +900 °C | 50 °C | ±0,2 °C | ±0,050 °C |
| L (LR) | - | ГОСТ 8.585-2001 | от -9,488 до +66,466 мВ | от -200 до +800 °C | 50 °C | ±0,3 °C | ±0,050 °C |
| N | - | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от -3,336 до +47,513 мВ | от -150 до +1300 °C | 50 °C | ±0,4 °C | ±0,060 °C |

| Тип НСХ, входные сигналы | Температурный коэффициент сопротивления (α), °C ⁻¹ | В соответствии с документом | Диапазон измерений входных сигналов ⁽¹⁾⁽⁶⁾ | | Минимальный интервал измерений | Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого- цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °C) ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ | Пределы допускае- мой дополнительной погрешности измере- ний аналого- цифрового преобра- зователя (АЦП) от влияния температуры окружающей среды / 1 °C ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ |
|--------------------------------|---|--|--|----------------------|--------------------------------------|--|---|
| | | | от 0,296 до +21,101 мВ | от 50 до 1768 °C | | | |
| R | - | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от 0,296 до +21,101 мВ | от 50 до 1768 °C | 150 °C | ±0,8 °C | ±0,060 °C |
| S | - | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от 0,299 до +18,693 мВ | от 50 до 1768 °C | 150 °C | ±0,8 °C | ±0,060 °C |
| T | - | ГОСТ Р 8.585-2001; МЭК 60584-1:2013 | от -3,379 до +20,872 мВ | от -100 до 400 °C | 50 °C | ±0,2 °C | ±0,020 °C |
| U | - | DIN 43710 | от -5,70 до +34,31 мВ | от -200 до 600 °C | 50 °C | ±0,4 °C | ±0,040 °C |
| Ом | - | - | от 0 до 1000 Ом | - | 5 Ом | ±0,2 Ом | ±0,02 Ом |
| Ом | - | - | от 0 до 4000 Ом | - | 20 Ом | ±0,4 Ом | ±0,20 Ом |
| Ом (Потенциометр) | - | - | от 100 до 10000 Ом | от 0 до 100 % | 100 Ом | ±0,1 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,02 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) |
| мВ | - | - | от -50 до +80 мВ | - | 1 мВ | ±0,01 мВ | ±0,003 мВ |
| мВ | - | - | от -500 до +500 мВ | - | 10 мВ | ±0,1 мВ | ±0,02 мВ |

| Тип НСХ, входные сигналы | Температурный коэффициент сопротивления (α) , $^{\circ}\text{C}^{-1}$ | В соответствии с документом | Диапазон измерений входных сигналов ⁽¹⁾⁽⁶⁾ | Минимальный интервал измерений | Пределы допускаемой основной погрешности измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 $^{\circ}\text{C}$) ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ | Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) от влияния температуры окружающей среды / 1°C ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ |
|--|--|-----------------------------|---|--------------------------------|---|--|
| Примечания: | | | | | | |
| 1) Допускается использование преобразователей в диапазонах измерений входных сигналов, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений входных сигналов; | | | | | | |
| 2) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) в режиме измерений сопротивления (для омических устройств и термопреобразователей сопротивления) нормируются для 4-х, 3-х, 2-х проводной схемы подключения внешнего датчика; | | | | | | |
| 3) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) в режиме измерений сопротивления (для потенциометров) нормируются для 3-х проводной схемы подключения внешнего датчика; | | | | | | |
| 4) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) нормируются для медленного режима измерений (Slow integration speed); | | | | | | |
| 5) Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей измерений при визуализации результатов измерений на компьютере с помощью USB адаптера РС5092 или через цифровой выход RS-485 Modbus RTU соответствуют пределам допускаемой основной погрешности измерений АЦП; | | | | | | |
| 6) При использовании преобразователей в режиме измерений входных сигналов поступающих от преобразователей термоэлектрических (с включенной внутренней автоматической схемой компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары (КХС)), необходимо учитывать абсолютную погрешность измерений КХС: $\pm 1,0^{\circ}\text{C}$ | | | | | | |

Таблица 15

| Наименование характеристики | Значение характеристики (в зависимости от модели ИП) ⁽¹⁾ | | |
|---|--|--|---|
| | D5263S | D6263S | D5264S |
| Количество входных каналов | 1 | 1 | 1 |
| Количество выходных каналов | 1 | 1 | 1 |
| Диапазон измерений входных сигналов | 0 до 16 мВ | | |
| Диапазон выходных сигналов | (до 4-х параллельных весовых ячеек 350 Ом; до 5-х параллельных весовых ячеек 450 Ом; до 10-х параллельных весовых ячеек 1000 Ом) | | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений (преобразований) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °C) ⁽²⁾ | 0 до 16 мВ | ±0,03 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) ⁽³⁾ | от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА ±0,05 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений (преобразований) от влияния температуры окружающей среды / 1 °C | ±0,002 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,01 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) | ±0,01 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) |
| Масса, г, не более | 165 | 165 | 160 |
| Примечания: | 160 | | |
| <p>1) Допускается использование преобразователей в диапазонах измерений входных и выходных сигналов, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений входных и выходных сигналов;</p> <p>2) Значения, принятые после автоматической калибровки;</p> <p>3) ±0,003 % (от верхнего предела диапазона выходных сигналов) при логометрическом способе измерений</p> | | | |

Таблица 16

| Наименование характеристики | Значение характеристики (в зависимости от модели ИП) ⁽¹⁾ | |
|--|---|--|
| | D5062S | D6062S |
| Количество входных каналов | 1 | 1 |
| Количество выходных каналов | 1 | 1 |
| Диапазон измерений входных сигналов | от -20 от 0 В | от -20 от 0 В |
| Диапазон выходных сигналов | от -20 от 0 В | от -20 от 0 В |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений (преобразований) (при температуре окружающей среды от +22 до +24 °С) | ±0,1 % (от диапазона выходных сигналов) | ±0,1 % (от диапазона выходных сигналов) |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений (преобразований) от влияния температуры окружающей среды / 1 °С | ±0,005 % (от диапазона выходных сигналов) | ±0,005 % (от диапазона выходных сигналов) |
| Масса, г, не более | 125 | 125 |
| Примечания: | | |
| 1) Допускается использование преобразователей в диапазонах измерений входных и выходных сигналов, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений входных и выходных сигналов | | |

Таблица 17

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|---|
| Номинальное напряжение питания постоянного тока, В | 24 |
| <p>Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014</p> <p>- для моделей D5011S, D5011D, D5014S, D5014D, D5015SS, D5015SK, D5212Q, D5020S, D5020D, D5263S, D5264S, D5062S;</p> <p>- для преобразователей моделей D5254S;</p> <p>- для преобразователей моделей D5273S;</p> <p>- для преобразователей моделей D5072S, D5072S-087, D5072S-096, D5072S-099, D5072D, D5072D-087, D5072D-096, D5072D-099</p> | <p>2Ex nA [ia Ga] IIC T4 Gc X; [Ex ia Da] IIIC X; [Ex ia Ma] I X</p> <p>2Ex nA nC [ia Ga] IIC T4 Gc X; [Ex ia Da] IIIC X; [Ex ia Ma] I X</p> <p>2Ex nA nC [ia Ga] IIC T4 Gc X; [Ex ia Da] IIIC; [Ex ia Ma] I</p> <p>2Ex nA [ia Ga] IIC T4 Gc X; [Ex ia Da] IIIC; [Ex ia Ma] I</p> |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015: | IP20 |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 160000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 20 |
| <p>Габаритные размеры (длина×высота×ширина), не более, мм:</p> <p>- для моделей D5011S, D5011D, D5014S, D5014D, D5015SS, D5015SK, D5020S, D5020D, D5072S, D5072S-087, D5072S-096, D5072S-099, D5072D, D5072D-087, D5072D-096, D5072D-099, D5062S, D6011S, D6011D, D6014S, D6014D, D6015SS, D6015SK, D6020S, D6020D, D6072S, D6072S-087, D6072S-096, D6072S-099, D6072D, D6072D-087, D6072D-096, D6072D-099, D6062S;</p> <p>- для моделей D5212Q, D5254S, D5273S, D5263S, D5264S, D6212Q, D6254S, D6273S, D6263S, D6264S</p> | <p>123,0 × 120,0 × 12,5</p> <p>123,0 × 120,0 × 22,5</p> |
| Температура окружающей среды при эксплуатации, °С | от -40 до +70 |
| Относительная влажность окружающей среды, не более, % | 95 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом или методом штемпелевания и/или также на корпус преобразователя при помощи наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки преобразователей измерительных серий D5000, D6000 приведена в таблице 18.

Таблица 18

| Наименование и обозначение | Количество | Примечание |
|---|------------|---------------------------------|
| Преобразователь измерительный | 1 шт. | модель в соответствии с заказом |
| Методика поверки МП 207-047-2019 | 1 экз. | - |
| Руководство по эксплуатации (на русском языке) | 1 экз. | - |
| По дополнительному заказу: USB адаптер PPC5092, модуль (коннектор) JDFT050; модуль (коннектор) JDFT049, разъем MOR017, разъем MOR022, крышка и фиксатор МСНР196, клеммный блок (штекер) MOR017, клеммный блок (розета) MOR022 | | |

Поверка

Осуществляется по документу МП 207-047-2019 «Преобразователи измерительные серий D5000, D6000. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС», 02.12.2019 г.

Основные средства поверки:

- компаратор-калибратор универсальный КМ300Р (регистрационный № 54727-13);
- мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная МС 3070-3 (регистрационный № 50281-12);
- калибратор многофункциональный Fluke 5720A (регистрационный № 52495-13);
- мультиметр 3458A (регистрационный № 25900-03);
- калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (регистрационный № 52489-13).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным серий D5000, D6000

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

Международный стандарт МЭК 60751 (2008, 07). Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

Фирма «G.M. International S.r.l.», Италия
Адрес: Via G. Mameli, 53/55, 20852 Villasanta MB, Italy.
Тел./факс: +39 039-232-50-38 / 232-51-07
E-mail: info@gminternational.com
Web-сайт: www.gminternational.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова
12 2019 г.

Преобразователи измерительные серий D5000, D6000

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207-047-2019

г.Москва
2019 г.

1. Введение

Настоящая методика распространяется на преобразователи измерительные серий D5000, D6000 (далее по тексту – преобразователи или ИП), изготавливаемые фирмой «G.M. International S.r.l.», Италия и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 5 лет.

2. 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 | | Примечание |
|---------------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------|--|
| | | первичной поверке | периодической поверке | |
| 1 Внешний осмотр | 6.1 | Да | Да | - |
| 2 Определение основной погрешности ИП | 6.2.1 | Да | Да | Кроме моделей D5263S, D6263S, D5264S, D6264S |
| | 6.2.2 | Да | Да | Только для моделей D5263S, D6263S |
| | 6.2.3 | Да | Да | Только для моделей D5264S, D6264S |

3. Средства поверки

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

Таблица 2

| Наименование и тип | Метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений |
|--|---|
| Компаратор-калибратор универсальный КМ300Р | регистрационный № 54727-13 |
| Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная МС 3071 | Регистрационный № 66932-17 |
| Калибратор многофункциональный Fluke 5720A | регистрационный № 52495-13 |
| Мультиметр 3458A | регистрационный № 25900-03 |
| Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) | регистрационный № 52489-13 |
| Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 | регистрационный № 61806-15- |
| Удлиняющие провода по ГОСТ 1790-77, ГОСТ 1791-67 к ТП (в соответствии с требованиями по ГОСТ 8.338-2002) | - |
| USB адаптера PPC5092 | - |
| Модуль (коннектор) JDFT050 | - |
| Модуль (коннектор) JDFT049 | - |
| Разъем MOR017 | - |
| Разъем MOR022 | - |
| Программное обеспечение (ПО) SWC5090 | - |
| Персональный компьютер (ПК) | - |
| Источник питания | - |
| Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью. | |

4. Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

– требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭУ (2014));

– указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений;

– указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации преобразователей.

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

5. Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C $+23 \pm 1$;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7;
- напряжение питания, В 24 ± 1

5.2 Средства поверки должны быть защищены от вибраций и ударов, от внешних магнитных и электрических полей.

6. Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу преобразователей и на качество поверки;
- соответствие маркировки ИП требованиям эксплуатационной документации.

6.2. Определение основной погрешности ИП

Первичную и периодическую поверку проводят для всех входных и выходных каналов, но только для режимов измерений (преобразований) электрических входных сигналов при одном настроенном диапазоне входных и (или) выходных сигналов (в зависимости от типа сигналов).

При первичной и периодической поверке количество поверяемых входных и (или) выходных каналов, типов входных и (или) выходных сигналов допускается согласовывать с пользователем. При этом делают соответствующую запись в свидетельстве о поверке.

Допускается проводить поверку преобразователей в диапазонах измерений входных и (или) выходных сигналов, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений входных и (или) выходных сигналов. При этом делают соответствующую запись в свидетельстве о поверке.

Поверку ИП проводят с использованием аналогового выхода ИП или персонального компьютера с ПО SWC5090.

При отдельном нормировании допускаемой погрешности измерений (преобразований) ИП (на погрешность измерений аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и цифро-аналогового преобразователя (ЦАП)) пределы допускаемой погрешности измерений ИП соответствуют:

- пределам допускаемой погрешности измерений АЦП при использовании персонального компьютера с ПО SWC5090;
- сумме пределов допускаемых погрешностей измерений АЦП и ЦАП при использовании аналогового выхода ИП.

Сумма пределов допускаемых основных абсолютных погрешностей измерений АЦП и ЦАП ($\Delta_{\text{АЦП+ЦАП}}$, мА (Ом, мВ, В)) рассчитывается по формуле 1:

$$\Delta_{\text{АЦП+ЦАП}} = \pm((\Delta_{\text{АЦП(прив)}} + \Delta_{\text{ЦАП(прив)}}) \cdot (X_{\text{вых макс}} - X_{\text{вых мин}})) \quad (1)$$

где: $\Delta_{\text{АЦП(прив)}}$ – значение допускаемой основной приведенной погрешности измерений АЦП к диапазону измерений входных сигналов, %;

$\Delta_{\text{ЦАП(прив)}}$ – значение допускаемой основной приведенной погрешности измерений ЦАП к диапазону выходных сигналов, %;

$X_{\text{вых макс}}$, $X_{\text{вых мин}}$ – соответственно верхний и нижний пределы диапазона выходных сигналов поверяемого прибора, мА (Ом, мВ, В)

Значение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений АЦП к диапазону измерений входных сигналов ($\Delta_{\text{АЦП(прив)}}$, %) рассчитывается по формуле 2:

$$\Delta_{\text{АЦП(прив)}} = \frac{\Delta_{\text{АЦП(абс)}}}{X_{\text{вх макс}} - X_{\text{вх мин}}} \cdot 100\% \quad (2)$$

где: $\Delta_{\text{АЦП(абс)}}$ - значение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений АЦП, мА (Ом, мВ, В);

$X_{\text{вх макс}}$, $X_{\text{вх мин}}$ - соответственно верхний и нижний пределы диапазона измерений входных сигналов поверяемого прибора, мА (Ом, мВ, В)

Значение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений ЦАП к диапазону выходных сигналов ($\Delta_{\text{ЦАП(прив)}}$, %) рассчитывается по формуле 3:

$$\Delta_{\text{ЦАП(прив)}} = \frac{\Delta_{\text{ЦАП(абс)}}}{X_{\text{вых макс}} - X_{\text{вых мин}}} \cdot 100\% \quad (3)$$

где: $\Delta_{\text{ЦАП(абс)}}$ - значение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений АЦП, мА (Ом, мВ, В);

$X_{\text{вых макс}}$, $X_{\text{вых мин}}$ - соответственно верхний и нижний пределы диапазона выходных сигналов поверяемого прибора, мА (Ом, мВ, В)

6.2.1. Определение основной погрешности ИП (Кроме моделей D5263S, D6263S, D5264S, D6264S).

6.2.1.1. Погрешность определяют в пяти контрольных точках, находящихся внутри настроенного диапазона измерений, включая нижний и верхний пределы настроенного диапазона или при значениях, соответствующих 1,5±0,5; 25±5; 50±5; 75±5; 98,5±0,5 % от диапазона измерений.

При необходимости устанавливают на ИП соответствующий режим измерения/преобразования сигналов.

6.2.1.2. В зависимости от используемых входных (выходных) сигналов и в соответствии с руководством по эксплуатации, подключают меру электрического сопротивления постоянного тока многозначную МС 3071 (компаратор-калибратор универсальный КМ300Р или калибратор многофункциональный Fluke 5720А), мультиметр 3458А (калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX МС6 (-R) или ПК с ПО SWC5090) и источник питания к соответствующим клеммам ИП.

6.2.1.3. С эталонного прибора воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке.

6.2.1.4. После стабилизации показаний поверяемого ИП, снимают их при помощи мультиметра 3458А (калибратора многофункционального и коммуникатора BEAMEX МС6 (-R) или ПК с ПО SWC5090).

6.2.1.5. Повторяют операции по п.п. 6.2.1.3-6.2.1.4 для остальных контрольных точек.

6.2.1.6. Рассчитывают основную абсолютную погрешность ($\Delta_{абс}$, мА (Ом, мВ, В)) для каждой поверяемой точки по формуле 4:

$$\Delta_{абс} = X_{изм} - X_{Эрасч} \quad (4)$$

где: $X_{изм}$ – значение измеренного выходного сигнала, мА (Ом, мВ, В);

$X_{Эрасч}$ – значение сигнала, воспроизводимое эталонным прибором, мА (Ом, мВ, В);

или

– расчетное значение сигнала, воспроизводимое эталонным прибором в эквиваленте единицы измерения выходного сигнала, мА (Ом, мВ, В) рассчитанное по формуле 5:

$$X_{Эрасч} = X_{вых\ min} + \frac{X_{Э} - X_{вх\ min}}{X_{вх\ max} - X_{вх\ min}} \cdot (X_{вых\ max} - X_{вых\ min}) \quad (5)$$

где: $X_{вх\ max}$, $X_{вх\ min}$ – соответственно верхний и нижний пределы настроенного диапазона входных сигналов поверяемого прибора, мА (Ом, мВ, В);

$X_{вых\ max}$, $X_{вых\ min}$ – соответственно верхний и нижний пределы настроенного диапазона выходных сигналов поверяемого прибора, мА (Ом, мВ, В);

$X_{Э}$ – значение сигнала, воспроизводимое эталонным прибором, мА (Ом, мВ, В).

6.2.1.7. Полученные значения основной абсолютной погрешности во всех контрольных точках не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в Описании типа на преобразователи измерительные серий D5000, D6000, изготавливаемые фирмой «G.M. International S.r.l.», Италия.

6.2.2. Определение основной погрешности ИП (Только для моделей D5263S, D6263S)

6.2.2.1. Погрешность определяют в пяти контрольных точках, находящихся внутри настроенного диапазона измерений, включая нижний и верхний пределы настроенного диапазона.

6.2.2.2. В соответствии с руководством по эксплуатации и (или) рисунком 1 подключают компаратор-калибратор универсальный КМ300Р (клеммы 17, 18), калибратор многофункциональный Fluke 5720А (клеммы 1, 2, 3, 4), мультиметр 3458А или калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX МС6 (-R) (клеммы 5, 6) и источник питания (клеммы 9, 10) к соответствующим клеммам ИП. Рекомендуется поместить поверяемый прибор в пассивный термостат.

Общий вид схемы подключения к клеммам ИП указан на рисунке 1:

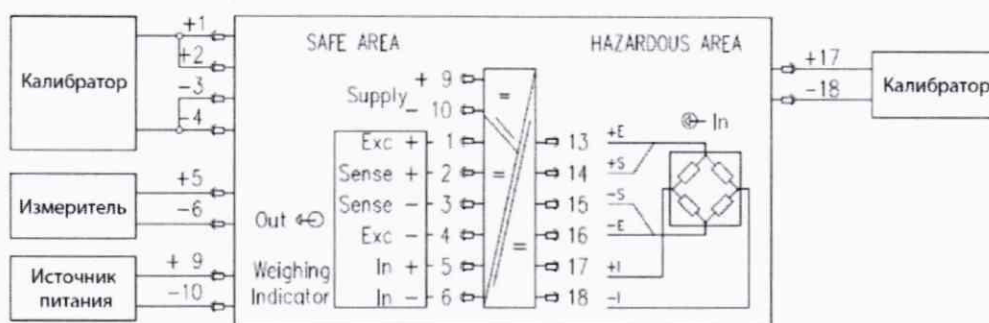


Рисунок 1

6.2.2.3. Подают значение, соответствующее 4,1 В с калибратора, подключенного к клеммам 1, 2, 3, 4

6.2.2.4. Находят минимальное (нулевое) значение выходного сигнала поверяемого прибора (X_H , мВ). Воспроизводят с эталонного прибора, подключенного к клеммам 17, 18 значение соответствующее 0 мВ. В качестве нулевого значения, берется значение выходного сигнала, считываемое с измерителя, подключенного к клеммам 5, 6.

6.2.2.5. Находят максимальное значение выходного сигнала поверяемого прибора (X_D , мВ). Воспроизводят с эталонного прибора, подключенного к клеммам 17, 18 значение, соответствующее 16 мВ. В качестве максимального значения, берется значение выходного сигнала, считываемое с измерителя, подключенного к клеммам 5, 6.

6.2.2.6. Последовательно воспроизводят с эталонного прибора, подключенного к клеммам 17, 18 значения соответствующие требуемым контрольным (поверяемым) точкам (0, 4, 8, 12, 16 мВ) записывая значения, считываемые с помощью измерителя, подключенного к клеммам 5, 6.

6.2.2.7. Рассчитывают теоретические значения выходного сигнала поверяемого прибора для каждой поверяемой точки по п.п. 6.2.2.8 - 6.2.2.12.

6.2.2.8. Теоретическое значение выходного сигнала для контрольной точки 0 мВ (0 % от диапазона измерений), соответствует нулевому значению выходного сигнала (п. 6.2.2.4).

6.2.2.9. Рассчитывают теоретическое значение выходного сигнала ($X_{T25\%}$, мВ) для контрольной точки, соответствующей 4 мВ (25 % от диапазона измерений) по формуле 6:

$$X_{T25\%} = ((X_D - X_H) \cdot 0,25) + X_H \quad (6)$$

где : X_H – минимальное (нулевое) значение выходного сигнала поверяемого прибора рассчитанное в соответствии с п. 6.2.2.4, мВ;

X_D – максимальное значение выходного сигнала поверяемого прибора рассчитанное в соответствии с п. 6.2.2.5, мВ

6.2.2.10. Рассчитывают теоретическое значение выходного сигнала ($X_{T50\%}$, мВ) для контрольной точки, соответствующей 8 мВ (50 % от диапазона измерений) по формуле 7:

$$X_{T50\%} = ((X_D - X_H) \cdot 0,50) + X_H \quad (7)$$

где : X_H – минимальное (нулевое) значение выходного сигнала поверяемого прибора рассчитанное в соответствии с п. 6.2.2.4, мВ;

X_D – максимальное значение выходного сигнала поверяемого прибора рассчитанное в соответствии с п. 6.2.2.5, мВ

6.2.2.11. Рассчитывают теоретическое значение выходного сигнала ($X_{T75\%}$, мВ) для контрольной точки, соответствующей 12 мВ (75 % от диапазона измерений) по формуле 8:

$$X_{T75\%} = ((X_D - X_H) \cdot 0,75) + X_H \quad (8)$$

где : X_H – минимальное (нулевое) значение выходного сигнала поверяемого прибора рассчитанное в соответствии с п. 6.2.2.4, мВ;

X_D – максимальное значение выходного сигнала поверяемого прибора рассчитанное в соответствии с п. 6.2.2.5, мВ

6.2.2.12. Теоретическое значение выходного сигнала для контрольной точки 16 мВ (100 % от диапазона измерений), соответствует максимальному значению выходного сигнала (п. 6.2.2.5).

6.2.2.13. Рассчитывают основную абсолютную погрешность (Δ_{abc} , мВ) для каждой контрольной (поверяемой) точки по формуле 9:

$$\Delta_{abc} = X_{Ti} - X_{изmi} \quad (9)$$

где: X_{Ti} – теоретическое значение выходного сигнала для i-й контрольной точки, мВ;

$X_{изmi}$ – значение измеренного выходного сигнала для i-й контрольной точки, мВ;

6.2.2.14. Полученные значения основной абсолютной погрешности во всех контрольных точках не должны превышать (занижать) $\pm 0,005$ мВ.

6.2.3. Определение основной погрешности ИП (Только для моделей D5264S, D6264S)

6.2.3.1. Погрешность определяют в пяти контрольных точках, находящихся внутри настроенного диапазона измерений, включая нижний и верхний пределы настроенного диапазона.

6.2.3.2. В соответствии с руководством по эксплуатации и (или) рисунком 2 подключают компаратор-калибратор универсальный КМ300Р (клеммы 17, 18), мультиметр 3458А или калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (клеммы 1, 2), источник питания (клеммы 9, 10) к соответствующим клеммам ИП, а также USB адаптер PPC5092 подключенный к ПК с ПО SWC5090.

Общий вид схемы подключения к клеммам ИП указан на рисунке 2:

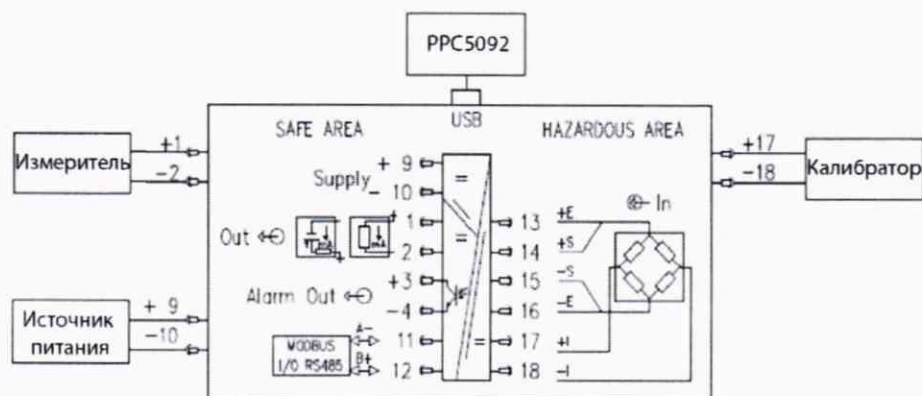


Рисунок 2

6.2.3.3. Получают (настраивают) нулевое значение (Acquire Zero), для этого воспроизводят с эталонного прибора, подключенного к клеммам 17, 18 значение соответствующее 0 мВ. Устанавливают значение 100000 Div в строке максимальный вес (Maximum weight) окна программного обеспечения SWC5090. Нажимают кнопку «Получить нулевое значение (Acquire Zero)». Общий вид окна программного обеспечения SWC5090 приведен на рисунке 3:

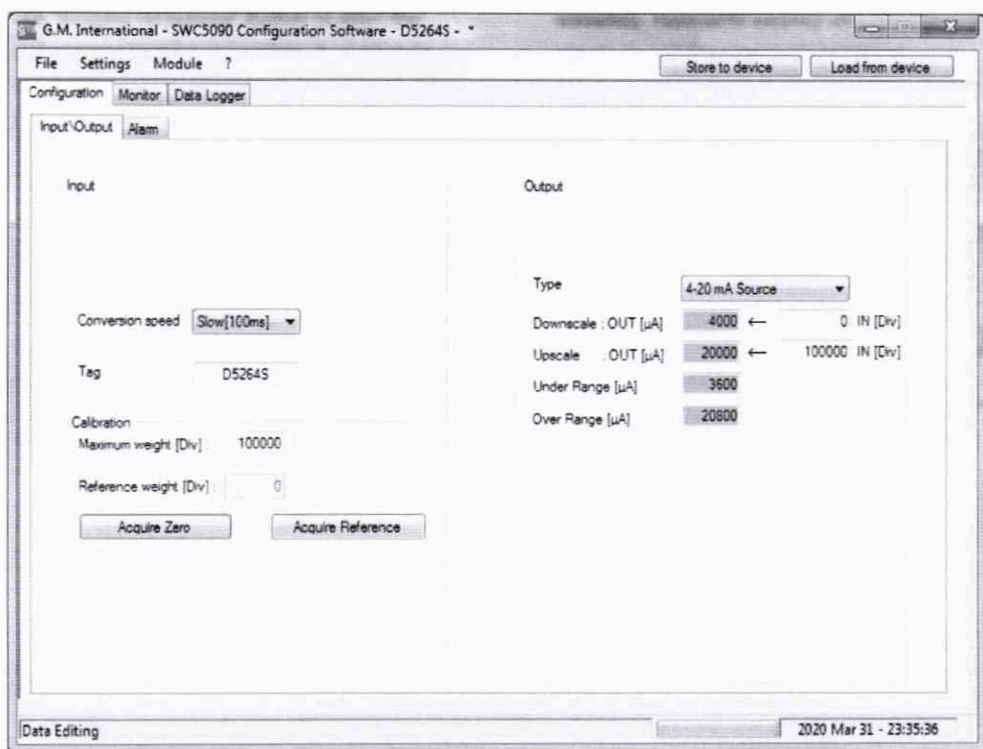


Рисунок 3

6.2.3.4. Получают (настраивают) эталонное значение (Acquire Reference), для этого воспроизводят с эталонного прибора, подключенного к клеммам 17, 18 значение соответствующее 16 мВ. Нажимают кнопку «Получить эталонное значение (Acquire Reference)». Устанавливают значение 100000 Div в строке эталонного значения (Reference weight) появившегося окна программного обеспечения SWC5090 в соответствии с рисунком 4.

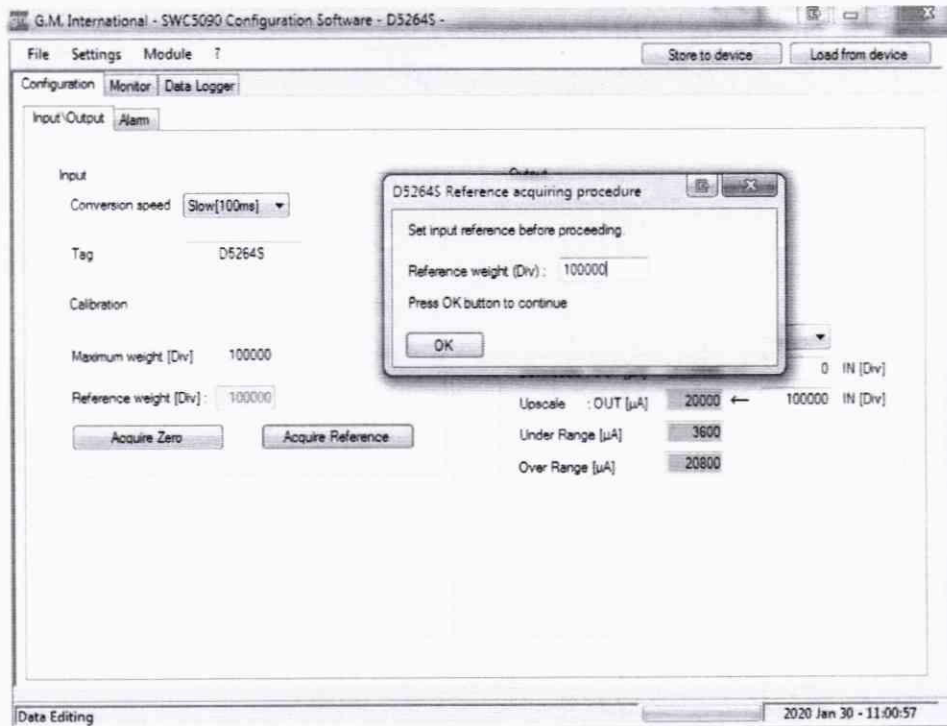


Рисунок 4

6.2.3.5. Переходят во вкладку «Monitor» ПО SWC5090 в соответствии с рисунком 5 и нажимают кнопку «Start».

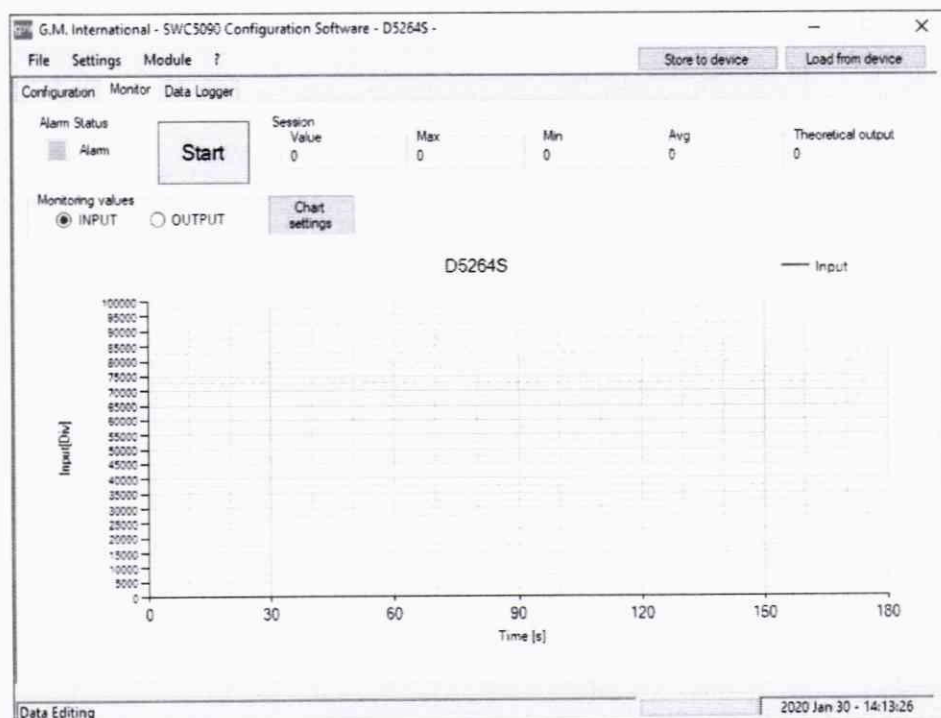


Рисунок 5

6.2.3.6. Последовательно воспроизводят с эталонного прибора, подключенного к клеммам 17, 18 значения соответствующие требуемым контрольным (поверяемым) точкам (0, 4, 8, 12, 16 мВ) записывая значения, считываемые с помощью ПО SWC5090, а также измерителя подключенного к клеммам 1, 2. Значения индицируемые на экране монитора с помощью ПО SWC5090 во всех контрольных точках не должны превышать (занижать) $\pm 20 \text{ Div}$.

6.2.3.7. Рассчитывают основную абсолютную погрешность ($\Delta_{\text{абс}}$, мА) для каждой контрольной (поверяемой) точки по формуле 10:

$$\Delta_{\text{абс}} = I_{\text{изм}} - I_{\text{э}} \quad (10)$$

где: $I_{\text{изм}}$ – значение измеренного выходного сигнала, мА;

$I_{\text{э}}$ – значение сигнала, воспроизводимое эталонным прибором в эквиваленте силы постоянного тока, определяемое по формуле 11, мА:

$$I_{\text{э}} = I_{\text{выхmin}} + \frac{(X_{\text{э}} - X_{\text{выхmin}})}{(X_{\text{выхmax}} - X_{\text{выхmin}})} \cdot (I_{\text{выхmax}} - I_{\text{выхmin}}) \quad (11)$$

где: $X_{\text{выхmax}}$, $X_{\text{выхmin}}$ – соответственно верхний и нижний пределы настроенного интервала входных сигналов поверяемого прибора, мВ;

$I_{\text{выхmax}}$, $I_{\text{выхmin}}$ – соответственно верхний и нижний пределы настроенного диапазона выходных сигналов поверяемого прибора, мА;

$X_{\text{э}}$ – значение сигнала, воспроизводимое эталонным прибором, мВ.

6.2.3.8. Полученные значения основной абсолютной погрешности во всех контрольных точках не должны превышать (занижать) $\pm 0,01 \text{ мА}$.

7. Оформление результатов поверки

7.1 Приборы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляется свидетельство о поверке в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г. (или иным актуальным документом заменяющим его).

7.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г. (или иным актуальным документом заменяющим его), оформляется извещение о непригодности.

Разработали:

Научный сотрудник
отдела метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»

 Л.Д. Маркин

Начальник
отдела метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»

 А.А. Игнатов