

СОГЛАСОВАНО
Заместитель генерального директора по
метрологии
ФБУ «УРАЛТЕСТ»



Д. Г. Дедков

2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Модули расширения G

Методика поверки

МП 4700/0355-2024

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки модулей расширения G (далее – модули), используемых в качестве рабочих средств измерений.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых модулей к Государственному первичному эталону силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91 в соответствии с государственной поверочной схемой (далее – ГПС), утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091, Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023 в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 № 1520, Государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014 в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456.

1.3 Методика поверки реализуется методом прямых измерений.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела (пункта) методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	да	да
Определение основной приведенной погрешности измерений силы и напряжения постоянного тока (для модулей GL10-4AD, GR10-4ADE, GL20-4AD, GE20-2AD1DA-I, GE20-2AD1DA-V)	10.1	да	да
Определение основной приведенной погрешности воспроизведения напряжения и силы постоянного тока (для модулей GL10-4DA, GR10-4DAE, GL20-4DA, GE20-2AD1DA-I, GE20-2AD1DA-V)	10.2	да	да
Определение основной приведенной погрешности измерений температуры (для модуля GL10-4PT)	10.3	да	да
Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры (для модулей GL10-4TC, GL10-8TC, GR10-8TCE)	10.4	да	да

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается, модуль признают непригодным к применению.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 до плюс 25 °С.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на модули, эталоны, средства измерений, применяемые при поверке, имеющие необходимую квалификацию, аттестованные в качестве поверителей.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 до +25 °С с пределами абсолютной погрешности не более ± 1 °С	Прибор комбинированный для контроля параметров окружающей среды MeteoSmart, рег. № 76455-19;
п. 9.1 Определение основной приведенной погрешности измерений силы и напряжения постоянного тока (для модулей GL10-4AD, GR10-4ADE)	Рабочий эталон не ниже 2 разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091 в диапазоне от -20 до +20 мА, относительная погрешность измерений не ниже 0,02 %;	Калибратор многофункциональный Fluke 5502E, рег. № 55804-13;
	Рабочий эталон не ниже 3 разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 № 1520 в диапазоне от -10 до +10 В, относительная погрешность измерений не ниже 0,02 %	
п. 9.2 Определение основной приведенной погрешности воспроизведения напряжения и силы постоянного тока	Рабочий эталон не ниже 2 разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091 в диапазоне от -20 до +20 мА, ПГ не ниже 0,02%	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03;
	Рабочий эталон не ниже 3 разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 № 1520 в диапазоне от -10 до +10 В,	

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
(для модулей GL10-4DA, GR10-4DAE)	относительная погрешность измерений не ниже 0,02 %	
п. 9.3 Определение основной приведенной погрешности измерений температуры (для модуля GL10-4PT)	Рабочий эталон сопротивления постоянного тока не ниже 3 разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 в диапазоне от 0 до 35 кОм	Калибратор многофункциональный AOIP Calys 150R, рег. № 51219-12;
п. 9.4 Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры (для модулей GL10-4TC, GL10-8TC, GR10-8TCE)	Рабочий эталон напряжения постоянного тока не ниже 3 разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 № 1520 в диапазоне от -10 до 80 мВ	Калибратор измеритель температуры прецизионный КИТ-1, рег. № 75739-19;

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 5.1.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, приведенные в эксплуатационной документации модулей и используемых средств поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра модулей следует убедиться в отсутствии механических повреждений и дефектов, влияющих на их метрологические характеристики.

7.2 Комплектность модулей должна соответствовать описанию типа.

7.3 Внешний вид модулей должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа.

7.4 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования, указанные в 7.1 - 7.3.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Проверяют соблюдение условий в соответствии с разделом 3.

8.1.2 Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их технической документацией.

8.1.3 Модули подготавливают к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2 Опробование

8.2.1 После подключения модулей к персональному компьютеру проверяют их работоспособность. Сообщения об ошибках должны отсутствовать.

8.3 Результаты подготовки к поверке и опробования считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1 и 8.2.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку идентификационных данных встроенного программного обеспечения (далее – ПО) модулей проводят путем считывания номера версии ПО после подключения к персональному компьютеру в соответствии с Инструкцией по мониторингу версии ПО модулей расширения, которую можно скачать по ссылке cloud.idelectro.ru/s/Ag8sNER3ozm8wF2.

Скачать внешнее ПО можно по ссылке, указанной в руководстве по эксплуатации.

9.2 Результаты проверки ПО считают положительными, если идентификационные данные встроенного ПО (номер версии) соответствуют значениям, приведенным в описании типа.

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

На основании письменного заявления владельца средства измерений допускается проводить периодическую поверку отдельных измерительных каналов и (или) для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений с обязательным указанием объема проведенных работ при оформлении результатов поверки.

10.1 Определение основной приведенной погрешности измерений силы и напряжения постоянного тока (для модулей GL10-4AD, GR10-4ADE, GL20-4AD, GE20-2AD1DA-I, GE20-2AD1DA-V)

10.1.1 Запускают на персональном компьютере (далее – ПК) программное обеспечение (далее – ПО) AutoShor или InoProShor (в зависимости от процессорного модуля) и подготавливают модуль к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.1.2 Основную приведенную погрешность измерений силы постоянного тока определяют для модулей GL10-4AD, GR10-4ADE, GL20-4AD, GE20-2AD1DA-I (для ИК вводов сигналов тока), GE20-2AD1DA-V (для ИК вводов сигналов напряжения) методом прямых измерений путем подключения к измерительным входам модулей калибратора многофункционального Fluke 5502E (далее – калибратор).

10.1.3 На каждый вход модуля последовательно подают не менее пяти сигналов силы постоянного тока (напряжения постоянного тока), равномерно распределенных по диапазону преобразований, включая значения, соответствующие верхней и нижней границам диапазона, поочередно для каждого диапазона преобразований в соответствии с таблицей А.1.

10.1.4. Измеренные модулем значения в виде кода АЦП ($K_{измi}$) заносят в протокол поверки.

Для двуполярного сигнала вычислить эквивалентное значение силы тока (напряжения) по формуле

$$X_{измi} = \frac{K_{измi} \cdot \Delta X}{\Delta K}, \quad (1)$$

где $\Delta X = (X_{max} - X_{min})$ – разность максимального и минимального значения диапазона измерений;

$\Delta K = (K_{max} - K_{min})$ – разность максимального и минимального значения диапазона измеряемого кода АЦП, указанного в эксплуатационной документации.

Для однополярного сигнала вычислить эквивалентное значение силы тока (напряжения) по формуле

$$X_{измi} = X_{min} + \frac{K_{измi} \cdot \Delta X}{\Delta K}, \quad (2)$$

10.1.5 Для каждого полученного значения по 10.1.4 вычислить основную приведенную погрешность измерений силы (напряжения) постоянного тока γ_1 , %, по формуле

$$\gamma_{1\text{изм}i} = \frac{X_{\text{изм}i} - X_{\text{эт}i}}{\Delta X} \cdot 100, \quad (3)$$

где $X_{\text{эт}i}$ – значение силы (напряжения) постоянного тока, установленное на калибраторе, мА (В).

10.1.6 Полученные по формуле (3) значения основной приведенной погрешности измерений силы (напряжения) постоянного тока не должны превышать значений, представленных в таблице А.1.

10.2 Определение основной приведенной погрешности воспроизведения напряжения и силы постоянного тока (для модулей GL10-4DA, GR10-4DAE, GL20-4DA, GE20-2AD1DA-I, GE20-2AD1DA-V)

10.2.1 Запустить на ПК ПО AutoShop или InoProShop (в зависимости от процессорного модуля) и подготовить модуль к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.2.2 Основную приведенную погрешность воспроизведения напряжения и силы постоянного тока определяют для модулей GL10-4DA, GR10-4DAE, GL20-4DA, GE20-2AD1DA-I (для ИК вывода сигналов тока), GE20-2AD1DA-V (для ИК вывода сигналов напряжения) методом прямых измерений путем подключения к выходам модулей мультиметра 3458А (далее – мультиметр) не менее чем в пяти контрольных точках, равномерно распределенных по диапазону преобразований, включая значения, соответствующие верхней и нижней границам диапазона.

10.2.3 С помощью ПО задают последовательно подают не менее пяти выходных сигналов в виде кода АЦП ($K_{\text{уст}i}$) равномерно распределенных по диапазону преобразований, включая значения, соответствующие верхней и нижней границам диапазона поочередно для каждого диапазона преобразований в соответствии с таблицей А.1.

Для двуполярного сигнала вычислить эквивалентное значение силы тока (напряжения) по формуле

$$Z_{\text{уст}i} = \frac{K_{\text{уст}i} \cdot \Delta Z}{\Delta K}, \quad (4)$$

где $\Delta Z = (Z_{\text{max}} - Z_{\text{min}})$ – разность максимального и минимального значения диапазона воспроизведения;

$\Delta K = (K_{\text{max}} - K_{\text{min}})$ – разность максимального и минимального значения диапазона устанавливаемого кода АЦП, указанного в эксплуатационной документации.

Для однополярного сигнала вычислить эквивалентное значение силы тока (напряжения) по формуле

$$Z_{\text{уст}i} = Z_{\text{min}} + \frac{K_{\text{уст}i} \cdot \Delta Z}{\Delta K}, \quad (5)$$

10.2.4 Измеренные мультиметром значения силы (напряжения) постоянного тока ($Z_{\text{изм}i}$) заносят в протокол поверки.

10.2.5 Для каждого измеренного по 9.2.3 значения вычислить основную приведенную погрешность воспроизведения напряжения (силы) постоянного тока γ_2 , %, по формуле

$$\gamma_{2\text{изм}i} = \frac{Z_{\text{изм}i} - Z_{\text{уст}i}}{\Delta Z} \cdot 100, \quad (6)$$

10.2.6 Полученные по формуле (6) значения основной приведенной погрешности воспроизведения напряжения (силы) постоянного тока не должны превышать значений, указанных в таблице А.1.

10.3 Определение основной приведенной погрешности измерений температуры (для модуля GL10-4PT, GL20-4PT)

10.3.1 Запустить на ПК ПО AutoShop или InoProShop (в зависимости от процессорного модуля) и подготовить модуль к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.3.2 Основную приведенную погрешность измерений температуры при измерении и преобразовании сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 определяют для модулей GL10-4PT, GL20-4PT методом прямых измерений путем подключения калибратора многофункционального AOIP Calys 150R (далее - Calys 150R) ко входам модулей не менее чем в пяти контрольных точках, равномерно распределенных по диапазону преобразований,

включая значения, соответствующие верхней и нижней границам диапазона. Допускается отклонение от верхней и нижней границ диапазона преобразований не более чем на 5 % от диапазона (без его превышения).

10.3.3 Основную приведенную погрешность измерений температуры при измерении и преобразовании сигналов от термопреобразователей сопротивления типов КТУ84, NTC5K, NTC10K определяют для модуля GL20-4PT.

10.3.4 Измерения проводятся для каждого измерительного канала модуля

10.3.5 Установить на Calys 150R тип выходного сигнала, соответствующий определяемой характеристике. Последовательно устанавливая на выходе Calys 150R значения температуры (в соответствии с номинальной статической характеристикой по ГОСТ 6651-2009 или в соответствии с таблицей А.1), соответствующие значениям входного сигнала в контрольных точках, поочередно для каждого диапазона в соответствии с таблицей А.1.

10.3.6 Измеренные модулем значения температуры заносят в протокол поверки.

10.3.7 Для каждого измеренного по 10.3.5 значения вычислить основную приведенную погрешность измерений температуры γ_3 , %, по формуле

$$\gamma_3 = \frac{T_k - T_{эт}}{T_{норм}} \cdot 100 \%, \quad (7)$$

где T_k – измеренное модулем значение измеряемой величины, °С;

$T_{эт}$ – значение измеряемой величины по Calys 150R, °С;

$T_{норм}$ – нормирующее значение, равное разности верхнего и нижнего пределов диапазона.

10.3.8 Полученные по формуле (7) значения основной приведенной погрешности измерений температуры не должны превышать значений, указанных в таблице А.1.

10.4 Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры (для модулей GL10-4TC, GL10-8TC, GR10-8TCE, GL20-4TC)

10.4.1 Запустить на ПК ПО AutoShop или InoProShop (в зависимости от процессорного модуля) и подготовить модуль к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.4.1 Основную абсолютную погрешность измерений температуры при измерении и преобразовании сигналов от преобразователей термоэлектрических по ГОСТ Р 8.585-2001 определяют для модулей GL10-4TC, GL10-8TC, GR10-8TCE, GL20-4TC методом прямых измерений путем подключения калибратора-измерителя температуры прецизионного КИТ-1 (далее - КИТ-1) ко входам модуля, не менее чем в пяти контрольных точках, равномерно распределенных по диапазону преобразований, включая значения, соответствующие верхней и нижней границам диапазона. Допускается отклонение от верхней и нижней границ диапазона преобразований не более чем на 5 % от диапазона (без его превышения).

10.4.3 Измерения проводятся для каждого аналогового входа модулей.

10.4.4 Установить на КИТ-1 тип выходного сигнала, соответствующий определяемой характеристике.

10.4.5 Последовательно устанавливая на выходе КИТ значения температуры (в соответствии с номинальной статической характеристикой по ГОСТ Р 8.585-2001), соответствующие значениям входного сигнала в контрольных точках, поочередно для каждого диапазона преобразований в соответствии с таблицей А.1.

10.4.6 Измеренные модулем по 10.4.5 значения температуры заносят в протокол поверки.

10.4.7 Для каждого измеренного значения рассчитать основную абсолютную погрешность измерений температуры Δ , °С, по формуле

$$\Delta = X_k - X_э, \quad (8)$$

где X_k – измеренное модулем значение температуры, °С;

$X_э$ – значение измеряемой величины по КИТ-1, °С.

10.4.8 Полученные по формуле (8) значения основной абсолютной погрешности измерений температуры не должны превышать значений, указанных в таблице А.1.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 По результатам поверки оформляют протокол поверки в произвольной форме.

11.2 Положительные результаты поверки модулей оформляют в виде электронной записи, передаваемой в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке.

11.3 Отрицательные результаты поверки модулей оформляют в виде электронной записи, передаваемой в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности.

Приложение А
(обязательное)

Таблица А.1 – Метрологические характеристики модулей

Модификация	Количество ИК ввода/вывода	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной (абсолютной) погрешности, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной (абсолютной) погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С, %
1	2	3	4	5
Модули аналогового ввода сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока				
GL10-4AD	4	от -5 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до 5 В от 0 до 10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от -20 до +20 мА	±0,1	±0,3 ±0,3 ±0,3 ±0,3 ±0,8 ±0,8 ±0,8
GR10-4ADE	4	от -5 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до 5 В от 0 до 10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от -20 до +20 мА	±0,1	±0,15 ±0,15 ±0,15 ±0,15 ±0,8 ±0,8 ±0,8
GL20-4AD	4	от -5 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до 5 В от 0 до 10 В от 1 до 5 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от -20 до +20 мА	±0,1	±0,2
Модули аналогового вывода сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока				
GL10-4DA	4	от -5 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до 5 В от 0 до 10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	±0,1	±0,15 ±0,15 ±0,15 ±0,15 ±0,8 ±0,8
GR10-4DAE	4	от -5 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до 5 В от 0 до 10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	±0,1	±0,3 ±0,3 ±0,3 ±0,3 ±0,8 ±0,8

1	2	3	4	5
GL20-4DA	4	от -5 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до 5 В от 0 до 10 В от 1 до 5 В	±0,1	±0,2
		от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА		±0,5
Модули аналогового ввода сигналов от термопреобразователей сопротивления (по ГОСТ 6651-2009)				
GL10-4PT	4	Pt100: от -200 до +850 °С Pt500: от -200 до +850 °С Pt1000: от -200 до +850 °С Cu100: от -50 до +150 °С	±0,3	±1
GL20-4PT	4	Pt100: от -200 до +300 °С	(±1)	±0,3
		от +300 до +700 °С включ.	(±2)	
		св.+700 до +850 °С	(±2,5)	
		Pt500: от -200 до +300 °С	(±1)	
		от +300 до +700 °С включ.	(±2)	
		св.+700 до +850 °С	(±2,5)	
		Pt1000: от -200 до +300 °С	(±1)	
		от +300 до +700 °С включ.	(±2)	
		св.+700 до +850 °С	(±2,5)	
		Cu100: от -50 до +150 °С	(±1)	
		КТУ84-130:	(±1,5)	
		от 0 до +200 °С		
		NTC5K(при В = 2000):	(±1,5)	
от -30 до +200 °С				
NTC5K(при В = 3950):	(±1,5)			
от -15 до +100 °С				
NTC5K(при В = 6000):	(±1,5)			
от 0 до +100 °С				
NTC10K(при В = 2000):	(±1,5)			
от -25 до +200 °С				
NTC10K(при В = 3950):	(±1,5)			
от 0 до +150 °С				
NTC10K(при В = 6000):	(±1,5)			
от +6 до +100 °С				
Модули аналогового ввода сигналов от преобразователей термоэлектрических (по ГОСТ Р 8.585-2001)				
GL10-4TC GL10-8TC	4 8	В: от +200 до +1800 °С Е: от -200 до +1000 °С J: от -210 до +1200 °С К: от -270 до +1370 °С N: от -200 до +1300 °С R: от -50 до +1765 °С S: от -50 до +1765 °С Т: от -270 до +400 °С	±(0,001·X + 1)	±(0,003·X + 1)

1	2	3	4	5
GR10-8TCE GL20-4TC	8 4	B: от +250 до +1800 °C E: от -200 до +1000 °C J: от -210 до +1200 °C K: от -270 до +1372 °C N: от -200 до +1300 °C R: от -50 до +1768 °C S: от -50 до +1768 °C T: от -270 до +400 °C	$\pm(0,001 \cdot X + 1)$	$\pm(0,003 \cdot X + 1)$
Модули аналогового ввода/вывода сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока				
GE20- 2AD1DA-I	2/1	для каналов ввода: от 0 до 20 мА от 0 до 10 В	± 1	± 3
		для канала вывода: от 0 до 20 мА	± 1	± 5
GE20- 2AD1DA-V	2/1	для каналов ввода: от 0 до 20 мА от 0 до 10 В	± 3	± 3
		для канала вывода: от 0 до 10 В	± 1	± 5

Примечание

1. Нормирующим значением при определении приведенной погрешности является диапазон преобразований;

2. X – диапазон преобразований аналоговых сигналов, °C;

3. Номинальные статические характеристики термопреобразователей сопротивления КТУ84-130, NTC5K (при B = 2000), NTC5K (при B = 3950), NTC5K (при B = 6000), NTC10K (при B = 2000), NTC10K (при B = 3950), NTC10K (при B = 6000) приведены в руководстве пользователя на модули GL20-4PT.