

**Федеральное государственное унитарное предприятие
Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы (ФГУП «ВНИИМС»)**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора

по производственной метрологии

ФГУП «ВНИИМС»



И.В. Иванникова

"29" марта 2016 г.

Регистраторы безбумажные
GX10, GX20, GP10, GP20.
Методика поверки
МП 56495-14
(с Изменением № 1)

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	5
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	5
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
7.1 Внешний осмотр.	5
7.2 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции.	5
7.3 Опробование.	5
7.4 Проверка основной погрешности	5
7.4.1 Проверка основной погрешности каналов измерения сигналов напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления.	5
7.4.2 Проверка основной погрешности каналов измерения сигналов от термопар.	6
7.4.3 Проверка основной погрешности каналов измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления.	7
7.4.4 Проверка основной погрешности каналов воспроизведения сигналов силы постоянного тока.	8
7.4.5 Проверка погрешности каналов счёта импульсов	8
7.5 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	9
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Настоящий документ распространяется на регистраторы безбумажные GX10, GX20, GP10, GP20 (далее - регистраторы), изготавливаемые фирмой «Yokogawa Electric China Co., Ltd.», Китай, и устанавливает требования к методике их первичной и периодической поверок (для регистраторов, используемых в сферах, подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору) или калибровки на предприятиях в России. Далее в тексте применяется только термин «поверка», под которым подразумевается поверка или калибровка.

Регистраторы безбумажные GX10, GX20, GP10, GP20 (далее – регистраторы) предназначены для измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного электрического тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления различных градуировок, для измерений частотно-импульсных сигналов, для воспроизведения сигналов силы постоянного электрического тока, а также для регистрации и хранения измеренных значений, графического представления временных диаграмм, формирования сигналов аварийной сигнализации.

Интервал между поверками – 3 года.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава регистраторов, а также отдельных величин и диапазонов измерений/воспроизведений, в соответствии с заявлением владельца регистратора с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объёме проведённой поверки.

(Изменённая редакция, Изм. № 1)

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Перечень операций, проводимых при поверке измерительных каналов (ИК) регистратора, с указанием разделов настоящей методики поверки, где изложен порядок их выполнения, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Раздел методики
	первичной	периодической	
1 Внешний осмотр	Да	Да	7.1
2 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции	Да	Нет	7.2
3 Опробование	Да	Да	7.3
4 Проверка основной погрешности каналов измерения сигналов напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления	Да	Да	7.4.1
5 Проверка основной погрешности каналов измерения сигналов от термопар.	Да	Да	7.4.2
6 Проверка основной погрешности каналов измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления.	Да	Да	7.4.3
7 Проверка основной погрешности каналов воспроизведения сигналов силы постоянного тока	Да	Да	7.4.4
8 Проверка погрешности каналов счёта импульсов	Да	Да	7.4.5
9 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	Да	Да	7.5

При несоответствии характеристик поверяемых регистраторов установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят.

(Изменённая редакция, Изм. № 1)

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При поверке должны использоваться эталоны и вспомогательные средства измерений, удовлетворяющие указанным ниже требованиям и имеющие действующие свидетельства о поверке.

3.1 При проверке электрической прочности и сопротивления изоляции рекомендуется использовать установку УПУ-10, мегомметр М4100/3.

3.2 Допускаемая погрешность эталонов, используемых для воспроизведений (измерений) сигналов на входах (выходах) проверяемых измерительных каналов (ИК) регистраторов, для каждой проверяемой точки не должна превышать 0,2 предела допускаемой погрешности проверяемого канала в соответствующем режиме преобразования.

Дискретность регулирования сигналов от эталонов, подаваемых на входы ИК, и разрешающая способность эталонов при измерении аналоговых сигналов на выходах ИК, не должна превышать 0,3 номинальной ступени квантования испытываемого ИК.

3.3 При проверке погрешности измерения регистратором сигналов напряжения и силы постоянного тока, сигналов напряжения постоянного тока низкого уровня, в том числе сигналов от термопар, в качестве эталона для задания входного сигнала рекомендуется использовать калибратор-вольтметр В1-28 ($\Delta_U = \pm (0,003 \% U + 0,0003 \% U_M)$; $\Delta_I = \pm (0,006 \% I + 0,002 \% I_M)$).

3.4 При проверке погрешности измерения сопротивления, в том числе сигналов от термопреобразователей сопротивления, в качестве эталона для задания входного сигнала рекомендуется использовать магазин сопротивлений Р 3026-1 (кл.т. 0,002/1,5•10⁻⁶) – для диапазона 0 -10 кОм.

3.5 При проверке каналов воспроизведения сигналов силы постоянного тока рекомендуется использовать мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A (рег. № 25984-14).

3.6 При проверке каналов счёта импульсов рекомендуется использовать калибратор электрических сигналов СА150 (рег. № 53468-13), частотомер электронно-счётный ЧЗ-63/1 (рег. № 9084-90).

3.5, 3.6 (Введены дополнительно, Изм. № 1)

Примечания

1 При невозможности выполнения соотношения "1/5" допускается использовать эталоны с упомянутым соотношением "1/3" и вводить контрольный допуск на погрешность проверяемого измерительного канала, равный 0,8 от допускаемых значений границ его погрешности.

2 Допускается использовать другие эталонные средства измерений, если они удовлетворяют требованию п.3.2.

3 Перечисленные выше средства измерений должны работать в нормальных для них условиях, оговоренных в соответствующей нормативной документации.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Поверку регистраторов должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с регистратором и используемыми эталонами.

(Изменённая редакция, Изм. № 1)

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.019., ГОСТ 22261, указаниями по безопасности, изложенными в руководстве по эксплуатации на поверяемый регистратор, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1 Перед началом поверки поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого регистратора, эталонов и других технических средств, используемых при поверке, настоящую методику поверки, правила техники безопасности и строго их соблюдать.

6.2 До начала поверки эталоны должны быть в работе в течение времени самопрогрева, указанного в соответствующей документации.

6.3 Поверка должна производиться в нормальных для регистратора условиях:

- температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 % без конденсации влаги;
- атмосферное давление 84 - 106 кПа;
- внешнее магнитное поле практически отсутствует;
- напряжение питания – номинальное $\pm 2\%$;
- частота питающей сети ($50 \pm 0,5$) Гц (при питании от сети переменного тока).

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

Проводится осмотр регистратора. Следует убедиться в механической исправности поверяемого регистратора, в целостности соединительных проводов; в соответствии комплектности регистратора эксплуатационной документации; в соответствии маркировки регистратора технической документации; в наличии свидетельства о предыдущей поверке (при периодической). Наличие внешних повреждений или отсутствие необходимых комплектующих препятствует проведению поверки.

7.2 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции.

Испытания по данному пункту проводятся по ГОСТ 22261-94 и по технической документации на поверяемый калибратор.

7.3 Опробование

Опробование проводится в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации регистратора.

7.4 Проверка основной погрешности

7.4.1 Проверка основной погрешности каналов измерения сигналов напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления.

Проверка основной погрешности по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций руководства по эксплуатации (РЭ), а также таблиц, составленных по форме таблицы 2.

Таблица 2

Диапазон измерений входного сигнала, мА/В/Ом: $I_H/U_H/R_H =$,
 $I_B/U_B/R_B =$;

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мА/В/Ом: $\Delta_a =$

Проверяемая точка		X_i , мА/В/Ом	Y_i , мА/В/Ом	Δ_{ai} , мА/В/Ом	Заключение
i	% от диапазона входного сигнала				
1	0,1				
2	25				
3	50				
4	75				
5	99,9				

Примечание

$I_H, I_B; U_H, U_B; R_H, R_B$ - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона измерений входного сигнала силы постоянного тока/ напряжения постоянного тока/ сопротивления;

X_i - значение в мА/В/Ом подаваемого входного сигнала;

Y_i - значение выходного сигнала, выраженное в единицах входного сигнала;

Для каждой проверяемой точки $i = 1, \dots, 5$ выполняют следующие операции:

– устанавливают на входе поверяемого канала значение входного сигнала X_i силы (напряжения, сопротивления) постоянного тока от калибратора тока (напряжения, магазина сопротивлений) и делают не менее 4-х отсчётов Y_i на выходе поверяемого регистратора;

– за оценку абсолютной погрешности Δ_{ai} ИК в i -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ai} = \max \{ | Y_i - X_i | \},$$

здесь Y_i выражено в единицах подаваемого входного сигнала.

Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство $| \Delta_{ai} | \geq | \Delta_a |$ поверяемый регистратор бракуют, в противном случае признают годным.

7.4.2 Проверка основной погрешности каналов измерения сигналов от термопар.

Проверка основной погрешности по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций РЭ, а также таблиц, составленных по форме таблицы 3.

Таблица 3

Тип термопары _____

Диапазон измерений входного сигнала, °С: $T_H =$, $T_B =$

Температура холодного спая $T_{хс}$, °С:

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С: $\Delta_a =$

Проверяемая точка		T_i , °С	U_{xi} , мВ	Y_i , °С	Δ_{ai} , °С	Заклучение
i	% от диапазона входного сигнала					
1	0,1					
2	25					
3	50					
4	75					
5	99,9					

Примечание

T_H и T_B - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона измерений входного сигнала термопары в « °С »;

T_i - значение температуры и, соответствующее ей U_{xi} (по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 для данного типа термопары), значение в «мВ» подаваемого входного сигнала;

Y_i - измеренное значение выходного сигнала в «°С»;

В режиме измерения сигналов от термопар с компенсацией температуры холодного спая проверку погрешности проводят в следующей последовательности:

- записывают для каждой проверяемой точки в столбец « T_i » значение температуры в «°С» (для данного типа термопары);

- по таблицам ГОСТ Р 8.585 находят напряжение U_{xi}' , соответствующее значению температуры в i -ой проверяемой точке;

- термометром с погрешностью не более 0,1 °С измеряют температуру T_{xc} вблизи места подключения холодного спая термопары;

- рассчитывают входной сигнал U_{xi} в мВ для каждой проверяемой точки по формуле: $U_{xi} = U_{xi}' - U_{тх.с.}$, где $U_{тх.с.}$ - напряжение, соответствующее температуре холодного спая (по таблицам ГОСТ Р 8.585);

- устанавливают на входе поверяемого канала значение U_{xi} напряжения постоянного тока от калибратора напряжения и делают не менее 4-х отсчётов Y_i на выходе поверяемого регистратора;

- за оценку абсолютной погрешности Δ_{ai} ИК в i -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ai} = \max \{ | Y_i - T_i | \},$$

здесь Y_i выражено в «°С».

Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство $| \Delta_{ai} | \geq | \Delta_a |$ поверяемый регистратор бракуют, в противном случае признают годным.

7.4.3 Проверка основной погрешности каналов измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления.

Проверка основной погрешности по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций РЭ, а также таблиц, составленных по форме таблицы 4.

Таблица 4

Диапазон измерений входного сигнала, °С/Ом: $T_n =$, $T_b =$

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С: $\Delta_a =$

Проверяемая точка		T_i , °С	X_i , Ом	Y_i , °С	Δ_{ai} , °С	Заключение
i	% от диапазона входного сигнала					
1	0,1					
2	25					
3	50					
4	75					
5	99,9					

Примечание

T_n , T_b - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона измерений входного сигнала;

T_i - значение температуры и, соответствующее ей (по таблицам ГОСТ 6651-2009), значение в «Ом» подаваемого входного сигнала (X_i);

Y_i - измеренное значение выходного сигнала в «°С».

Проверка погрешности проводится в изложенной ниже последовательности:

- записывают для каждой проверяемой точки в столбец « T_i » значение температуры в «°С» (для данного типа термопреобразователя сопротивления);

- по таблицам ГОСТ 6651 находят значение сопротивления X_i , соответствующее значению температуры в i -ой проверяемой точке;

- записывают в таблицу 4 входной сигнал X_i в «Ом» для каждой проверяемой точки;
- устанавливают на входе поверяемого канала значение X_i сопротивления от магазина сопротивлений и делают не менее 4-х отсчётов Y_i на выходе регистратора;
- за оценку абсолютной погрешности Δ_{ai} ИК в i -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ai} = \max \{ |Y_i - T_i| \},$$

здесь Y_i выражено в «°С».

Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство $|\Delta_{ai}| \geq |\Delta_a|$ поверяемый регистратор бракуют, в противном случае признают годным.

7.4.4 Проверка основной погрешности каналов воспроизведения сигналов силы постоянного тока.

Проверка основной погрешности по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций РЭ, а также таблиц, составленных по форме таблицы 4а.

Таблица 4а

Диапазон изменений выходного сигнала, мА, $Y(N_i)_н$, $Y(N_i)_в$;

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мкА, Δ_a

Проверяемая точка			$Y(N_i)$, мА	Y_i , мА	Δ_{ei} , мкА	Заключение
i	% от диап. вход. сигн.	входной код N_i				
1	0,1					
2	25					
3	50					
4	75					
5	99,9					

Для каждой проверяемой точки $i = 1, \dots, 5$ выполняют следующие операции:

- устанавливают входной код N_i , соответствующий i -й проверяемой точке и измеряют мультиметром значение выходного сигнала Y_i ;
- за оценку абсолютной погрешности Δ_{ei} ИК в i -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле

$$\Delta_{ei} = Y_i - Y(N_i),$$

где $Y(N_i)$ - номинальное значение выходного сигнала, соответствующее входному коду.

Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство $|\Delta_{ei}| \geq |\Delta_a|$, где Δ_a - предел допускаемой основной абсолютной погрешности, нормируемой в технической документации, регистратор считают не прошедшим испытания, в противном случае прошедшим испытания.

7.4.5 Проверка погрешности счёта импульсов.

Проверка по данному пункту проводится для одного значения частоты следования импульсов.

- для каждой проверяемой точки вычисляют время счёта импульсов t по формуле $t > N/f$, где N - количество импульсов (объем счетчика);
- f - частота следования импульсов;
- подают на вход поверяемого ИК последовательность импульсов от эталонного генератора, предусмотрев синхронизацию начала счёта и запуска генератора, частота которого при необходимости контролируется частотомером, и фиксируют время t_n начала счёта и количество импульсов ИК и генератора в момент времени t_n ;
- в момент времени $t_k = t + t_n$ фиксируют количество импульсов ИК и генератора;

- рассчитывают погрешность ИК.

Результаты поверки считаются положительными, если в каждой проверяемой точке погрешность ИК не превышает ± 1 импульса.

7.4.4, 7.4.5 (Введены дополнительно, Изм. № 1)

7.5 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО) заключается в проверке номера версии ПО.

Таблица 5

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
БПО	-	R1.01.01 и выше	Не используется	

Регистратор признают годным, если номер версии ПО, отображаемый на экране регистратора, соответствуют данным, приведённым в таблице 6.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке согласно Приказа № 1815 от 22.07.2015 Минпромторга России. Знак поверки в виде наклейки наносится на корпус регистратора.

При отрицательных результатах свидетельство о поверке не выдается, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется.

Раздел 8 (Изменённая редакция, Изм. № 1)

Разработал:

Начальник сектора отд.201 ФГУП «ВНИИМС»



Ю.А. Шатохина

Зам.начальника отд.201 ФГУП «ВНИИМС»



И.Г. Средина