

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

на год 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Приборы регистрирующие измерительные

«LOGOSCREEN 601» тип 706521,

«LOGOSCREEN 700» тип 706530.

Методика поверки

201-063-2020

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	4
6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	5
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ	6
10.1 Определение основной погрешности каналов измерения сигналов напряжения и силы постоянного тока	6
10.2 Определение основной погрешности каналов измерения сопротивления постоянному току	7
10.3 Определение основной погрешности каналов измерения сигналов от термопар	7
10.4 Определение основной погрешности каналов измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления	9
10.5 Определение основной погрешности каналов вывода силы и напряжения постоянного тока	10
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРИБОРА МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	10
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	11

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящий документ распространяется на приборы регистрирующие измерительные «LOGOSCREEN 601» тип 706521, «LOGOSCREEN 700» тип 706530 (далее – приборы, регистраторы) фирмы «JUMO GmbH & Co.KG», Германия, и устанавливает требования к методике их первичной и периодической поверки.

Приборы предназначены для измерений, регистрации и передачи сигналов напряжения и силы постоянного электрического тока, сопротивления постоянному току, в том числе выходных сигналов от термопар (ТП) и термопреобразователей сопротивления (ТС), формирования аналоговых управляющих сигналов напряжения и силы постоянного тока.

Интервал между поверками - 3 года.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава прибора, а также отдельных величин и диапазонов измерений/воспроизведения, в соответствии с заявлением владельца прибора с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перечень операций, проводимых при поверке приборов, с указанием разделов настоящей методики поверки, где изложен порядок их выполнения, приведен в таблице 1.

Таблица 1-Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Раздел методики
	первичной	периодической	
1 Внешний осмотр	Да	Да	7
3 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
4 Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
5 Определение метрологических характеристик средств измерений	Да	Да	10
5.1 Проверка основной погрешности каналов измерения сигналов напряжения и силы постоянного тока	Да	Да	10.1
5.2 Проверка основной погрешности каналов измерения сигналов сопротивления постоянному току	Да	Да	10.2
5.3 Проверка основной погрешности каналов измерения сигналов от термопар	Да	Да	10.3
5.4 Проверка основной погрешности каналов измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления	Да	Да	10.4
5.5 Проверка основной погрешности каналов вывода напряжения и силы постоянного тока	Да	Да	10.5
6 Подтверждение соответствия прибора метрологическим требованиям	Да	Да	11
7 Оформление результатов поверки	Да	Да	12

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка должна проводиться в нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;
- относительная влажность от 30 до 90 % без конденсации влаги;
- атмосферное давление 84 - 106 кПа;
- внешнее магнитное поле практически отсутствует;
- напряжение питания – номинальное $\pm 2\%$.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

Поверку приборов должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с поверяемым прибором и используемыми эталонами. Поверитель должен быть аттестован в соответствии с действующими нормативными документами.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, и метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
8.4	Аппарат высоковольтный испытательный УПУ-10М, Диапазон генерации и измерения напряжения переменного и постоянного тока от 0,10 до 10,00 кВ с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 1,0\%$ Мегомметр М4100/1 Диапазон измерений от 0 до 20 МОм; выходное напряжение на зажимах, 100 ± 10 В
10.1- 10.4	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R). Пределы допускаемой основной погрешности в диапазонах: - от -25 до +25 мА: $\pm (0,01\% I_n + 1 \text{ мкА})$ - в режиме измерений и воспроизведения; - от -1 до +1 В: $\pm (0,007\% U_n + 4 \text{ мкВ})$ - в режиме измерений и воспроизведения - от 1 до 60 В: $\pm (0,006\% U_n + 0,25 \text{ мВ})$ - в режиме измерений - от -3 до +10 В: $\pm (0,007\% U_n + 0,1 \text{ мВ})$ - в режиме воспроизведения.
10.2, 10.4	Магазин сопротивлений кл.0,02, позволяющий воспроизводить сопротивления в диапазоне от 0 до 4 кОм (например, магазин сопротивлений МСР-60М, кл.т. 0,02).
10.5	Мультиметр цифровой прецизионный 8508А, с пределами допускаемой основной погрешности в диапазонах 0-20 В $\pm (0,00035\% \text{ показаний} + 4 \text{ мкВ})$; 0-20 мА $\pm (0,0014\% \text{ показаний} + 0,04 \text{ мкА})$.

5.2 Погрешность эталона не должна превышать 1/5 предела допускаемого значения погрешности измерительного канала регистратора.

Примечания:

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

2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в п. 2.1, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик приборов с требуемой точностью.

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-17, ГОСТ Р 52931-2008, указаниями по безопасности, изложенными в руководстве по эксплуатации на приборы, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

Проводится осмотр прибора. Следует убедиться в его механической исправности, в целостности соединительных проводов; в соответствии комплектности прибора эксплуатационной документации; в соответствии маркировки прибора эксплуатационной документации; в наличии свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке).

Наличие внешних повреждений или отсутствие необходимых комплектующих препятствует дальнейшему проведению поверки.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед началом поверки необходимо изучить инструкцию по эксплуатацииверяемого прибора, эталонов и других технических средств, используемых при поверке, настоящую методику поверки, правила техники безопасности и строго их соблюдать.

8.2 До начала поверки эталоны должны быть в работе в течение времени самопрогрева, указанного в руководствах по эксплуатации.

8.3 Проверяется соответствие прибора сведениям, приведенным в окне информации («i»).

Проводится конфигурирование регистратора по всем измерительным каналамверяемого прибора. Открывается новая сессия измерений и проверяется наличие индикации по всем предусмотренным ИК.

8.4 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции проводятся по ГОСТ Р 52931-2008

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Метрологически значимое программное обеспечение (ПО) регистраторов устанавливается в энергонезависимую память регистратора на заводе-изготовителе во время производственного цикла. Оно недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования регистратора, соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

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

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	323.03.XX
Цифровой идентификатор ПО	Номер версии

Прибор признают годным, если номер версии ПО соответствует данным, приведённым в таблице 3.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение основной погрешности каналов измерения сигналов напряжения и силы постоянного тока

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

Таблица 4

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

Пределы допускаемой основной приведённой погрешности, %: $\gamma =$

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

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

Примечание:

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

X_i - значение в мА/В подаваемого входного сигнала;

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

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

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

– 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 $|\Delta_{ai}| \geq |\Delta_a|$ поверяе-

мый ИК бракуют, в противном случае признают годным.

10.2 Определение основной погрешности каналов измерения сопротивления постоянному току

10.2.1 Проверка основной погрешности по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций инструкции по эксплуатации (ИЭ), а также таблиц, составленных по форме таблицы 5.

В качестве эталона используется магазин сопротивлений по п.5.1.

Таблица 5

Диапазон измерений входного сигнала, Ом: $R_n =$,
 $R_v =$;

Пределы допускаемой основной приведённой погрешности, %: $\gamma =$

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

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

Примечание:

R_n , R_v - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона измерений сопротивления постоянному току;

X_i - значение в Ом подаваемого входного сигнала;

Y_i - измеренное прибором значение, выраженное в единицах входного сигнала.

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

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

– 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 ИК бракуют, в противном случае признают годным.

10.3 Определение основной погрешности каналов измерения сигналов от термонар

10.3.1 Проверка основной погрешности по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций РЭ, а также таблиц, составленных по форме таблицы 6.

Таблица 6

Тип термопары _____

Диапазон измерений входного сигнала, °C: $T_H =$, $T_B =$ Температура холодного спая T_{xc} , °C:Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C: $\Delta_a =$

Проверяемая точка		$T_i, ^\circ\text{C}$	$U_{xi}, \text{мВ}$	$Y_i, ^\circ\text{C}$	$\Delta_{ai}, ^\circ\text{C}$	Заключение
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 « °C »;

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 « °C ».

10.3.2 В режиме измерения сигналов от термопар проверку погрешности проводят в следующей последовательности:

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

- на приборе выставляют температуру холодного спая 0 °C;

- по таблицам ГОСТ Р 8.585 находят напряжение U_{xi} , соответствующее значению температуры (при условии температуры холодного спая 0 °C) в i -ой проверяемой точке;

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

- 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 « °C ».

Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство

$$| \Delta_{ai} | \geq | \Delta_a |,$$

поверяемый ИК бракуют, в противном случае признают годным.

10.3.3 Для проверки функционирования внешнего канала компенсации температуры холодного спая:

- выбирают типа термопары;

- переходят в режим внешнего канала компенсации температуры холодного спая;

- устанавливают произвольное значение температуры $T_{x.c.o}$ канала компенсации в пределах от -30 до +85 °C;

- измерительный вход канала сигналов термопары регистратора закорачивают перемычкой или выставляют напряжение 0 мВ на подсоединенном к нему калибраторе напряжения;

- проверяют отклонение показываемой температуры T_i от установленной температуры холодного спая $T_{x.c.o}$.

Значения T_i и $T_{x.c.o}$ не должны отличаться более, чем на основную погрешность измерения для выбранного типа ТП.

10.3.4 Для проверки функционирования внутреннего канала компенсации температуры хо-

лодного спая:

- выбирают типа термопары;
- переходят в режим внутренней компенсации температуры холодного спая;
- измерительный вход канала сигналов термопары регистратора закорачивают перемычкой или выставляют напряжение 0 мВ на подсоединенном к нему калибраторе напряжения;
- измеряют температуру вблизи регистратора T среды;
- проверяют отклонение показываемой температуры T_i от T среды.

Разность T_i и T среды не должна существенно отличаться.

Примечание – показания могут различаться за счет перегрева в корпусе регистратора.

10.4 Определение основной погрешности каналов измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления

10.4.1 Проверка основной погрешности по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций РЭ, а также таблиц, составленных по форме таблицы 7.

Таблица 7

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

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

Проверяемая точка		$T_i, ^\circ\text{C}$	$X_i, \text{Ом}$	$Y_i, ^\circ\text{C}$	$\Delta_{ai}, ^\circ\text{C}$	Заключение
i	% от диапазона входного сигнала					
1	0,1					
2	25					
3	50					
4	75					
5	99,9					

Примечание -

T_n, T_v - 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».

10.4.2 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 6651-2009 находят значение сопротивления X_i , соответствующее значению температуры в i -ой проверяемой точке;

- записывают в таблицу 7 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 поверяемого ИК;

- 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 ИК бракуют, в противном случае признают годным.

10.5 Проверка основной погрешности каналов вывода напряжения и силы постоянного тока

10.5.1 Проверка основной погрешности по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций инструкции по эксплуатации (ИЭ), а также таблиц, составленных по форме таблицы 8.

10.5.2 Проверку основной погрешности каналов преобразования цифрового кода в сигналы силы постоянного тока выполняют в следующей последовательности.

Таблица 8

Диапазон изменений входного кода, ед. $A_{вх н}$, $A_{вх в}$;
 Диапазон изменения выходного сигнала, В/мА $A_{вых н}$, $A_{вых в}$;
 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности на выходе, В/мА $\Delta_{вых.доп}$

Проверяемая точка			$A_{вых i, расч}$, мА	$A_{вых i}$, мА	$\Delta_{вых. i}$, мкА	Заключение
i	% от диап. вход. сигн.	$A_{вх i}$, ед.				
1	0,1					
2	25					
3	50					
4	75					
5	99,9					

Примечание:

$A_{вх н}$, $A_{вх в}$ - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона изменения входного кода;

$A_{вых н}$, $A_{вых в}$ - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона изменения выходного сигнала;

$A_{вх i}$ - значение подаваемого входного кода;

$A_{вых i}$ - действительное значение выходного сигнала в проверяемой точке, измеренное эталонным средством измерений;

$\Delta_{вых. i} = A_{вых i} - A_{вых i, расч}$, где $A_{вых i, расч}$ - значение выходного сигнала ИК, соответствующее значению подаваемого входного сигнала $A_{вх i}$, рассчитанное по его номинальной функции преобразования.

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

- устанавливают на входе поверяемого канала значение входного кода $A_{вх i}$;
- считывают значение выходного сигнала $A_{вых i}$ по эталонному средству измерений;
- рассчитывают $A_{вых i, расч}$ и записывают его в таблицу 6.

- рассчитывают значение $\Delta_{вых. i}$ для каждой проверяемой точки и записывают в таблицу 8;

Если хотя бы в одной строке таблицы $|\Delta_{вых. i}| \geq |\Delta_{вых. доп}|$, проверяемый ИК бракуют, в противном случае признают годным для дальнейшего использования.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРИБОРА МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Если в процессе проведения поверки прибора не выполняются неравенства п.10.1.2, 10.2.2, 10.3.2 и 10.3.3, 10.4.2, 10.5.2, то результаты поверки регистратора считаются положительными, и оформляются в установленном порядке.

При выполнении хотя бы одного из указанных выше неравенств, результат поверки считается отрицательным.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке в установленном порядке или наносится оттиск поверительного клейма в паспорт регистратора.

12.2 В случае проведения поверки отдельных ИК из состава прибора в соответствии с заявлением владельца, в свидетельстве о поверке указывается информация об объеме проведенной поверки.

12.3. При отрицательных результатах свидетельство о поверке не выдается, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется, оформляется извещение о непригодности.

Разработали:

Зам. начальника отд.201 ФГУП «ВНИИМС»  Ю.А. Шатохина

Вед. инженер отд.201 ФГУП «ВНИИМС»  И.Г. Средина