

СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор  
ООО «СКБ ПСИС»

  
«» А. В. Смирнов  
2019г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по  
производственной метрологии

ФГУП «ВНИИМС»  
  
«» Н. В. Иванникова  
2019г.

УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
АВТОМАТИКИ, ЗАЩИТЫ И КИП УСО 6000

Методика поверки  
СКБИ.468332.009 М1

Инт. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
1 Операции поверки .....	4
2 Средства поверки.....	5
3 Требования к квалификации поверителей .....	6
4 Требования безопасности .....	7
5 Условия проведения поверки .....	8
6 Проведение поверки.....	9
6.1 Внешний осмотр .....	9
6.2 Определение электрического сопротивления изоляции .....	9
6.3 Проверка электрической прочности изоляции.....	10
6.4 Опробование .....	10
6.5 Проверка основной погрешности модулей УСО .....	10
7 Подтверждение соответствия программного обеспечения.....	17
8 Оформление результатов поверки .....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ З .....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ И .....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ К.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Л.....	30

Подпись и дата						<b>СКБИ.468332.009 М1</b>					
Инв. № дубл.											
Взам. инв. №											
Подпись и дата											
Инв. № подл.	Разраб.	Александров	Подпись	Дата	Устройства управления технологической автоматики, защиты и КИП УСО 6000 Методика поверки			Литера	Лист	Листов	
	Пров.	Соловьев	Подпись							2	31
	Т. контр.	Чумычкин	Подпись								
	Н. контр.	Прохорова	Подпись								

## Введение

Настоящая методика распространяется на Устройства управления технологической автоматики, защиты и КИП УСО 6000 и устанавливает требования к методике их первичной и периодической поверок (для модулей, используемых в сферах регулирования обеспечения единства измерений).

Устройства управления технологической автоматики, защиты и КИП УСО 6000 (далее – УСО 6000) предназначены для измерений и измерительных преобразований стандартизованных аналоговых сигналов (сигналов напряжения и силы постоянного электрического тока, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления), приема и обработки дискретных сигналов (в том числе счетные входы), формирования управляющих дискретных и стандартизованных аналоговых сигналов (воспроизведения выходных аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного тока) на основе измерений параметров технологических процессов.

УСО 6000 применяются в составе распределенных систем управления и сбора данных, используемых для автоматизации технологических процессов в различных отраслях промышленности. УСО 6000 являются проектно-компонруемыми изделиями и включают в себя конструктивы и модули серий СР6000, СР6700 (далее – модули УСО), состав которых определяется характеристиками и параметрами подключаемого к нему объекта управления при заказе потребителем.

Внутренняя связь между модулями УСО 6000 обеспечивается по закрытому защищенному протоколу по интерфейсу UART.

Основные метрологические характеристики модулей УСО приведены в приложении А.

Далее в тексте применяется только термин «поверка», под которым подразумевается поверка.

Интервал между поверками – 4 года.

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.468332.009 М1	Лист
						3

## 1 Операции поверки

Перечень операций, которые должны проводиться при первичной и периодической поверках модулей УСО, с указанием разделов методики, в которых изложен порядок и методика их выполнения, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Раздел методики
	первичной*	периодической	
1 Внешний осмотр	Да	Да	6.1
2 Определение электрического сопротивления изоляции	Да	Нет	6.2
3 Проверка электрической прочности изоляции	Да	Нет	6.3
4 Опробование	Да	Да	6.4
5 Проверка основной погрешности	Да	Да	6.5
6 Подтверждение соответствия программного обеспечения	Да	Да	7
7 Оформление результатов поверки	Да	Да	8

Примечание:

\* при выпуске из производства и после ремонта

Допускается проведение поверки отдельных модулей из состава УСО 6000, для меньшего числа величин и на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.468332.009 М1	Лист
						4

## 2 Средства поверки

При поверке должны использоваться эталоны и вспомогательные средства измерений, удовлетворяющие указанным ниже требованиям и имеющие действующие свидетельства о поверке (следует проверить их Свидетельства о поверке либо наличие поверочных клейм и даты последующей поверки).

Абсолютная погрешность эталонов, используемых для подачи сигналов на входы поверяемых модулей УСО, для каждой поверяемой точки не должна превышать  $1/5$  предела допускаемой абсолютной погрешности поверяемого канала в соответствующем режиме измерений. При невозможности выполнения соотношения  $1/5$  допускается использовать эталоны с упомянутым соотношением  $1/3$  и вводить контрольный допуск на погрешность поверяемого измерительного канала, равный  $0,8$  от допускаемых значений границ его погрешности.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее по тексту – рег. №) 52489-13;
- мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A, рег. № 25984-14;
- магазин сопротивления измерительный MCP-60M, рег. № 2751-75;
- частотомер электронно-счетный АКПИ 5102, рег. № 57319-14;
- термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15;
- программное обеспечение «Poverka\_67XX» или SCADA-система EISA.

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

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

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата
-------------	----------------	--------------	-------------	----------------

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.468332.009 М1	Лист
						5

### 3 Требования к квалификации поверителей

Поверку модулей УСО должен выполнять поверитель, освоивший работу с модулями УСО, устройствами УСО 6000, используемыми эталонами и вспомогательным оборудованием. Поверитель должен быть аттестован в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

Инт. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	
изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.468332.009 М1
					Лист 6

#### 4 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 Р 12.1.019, ГОСТ 22261, указаниями по безопасности, изложенными в руководстве по эксплуатации на модули и устройства УСО 6000, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

К работам по проведению поверки допускаются лица, имеющие удостоверение о проверке знаний правил техники безопасности, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеющие право на проведение поверочных работ.

Внешние подключения следует производить при отключенном источнике питания.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.468332.009 М1	Лист
						7

## 5 Условия проведения поверки

Поверка должна проводиться в нормальных климатических условиях:

- температура окружающего воздуха –  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха – от 30 до 80 %;
- атмосферное давление – от 84,0 до 106,0 кПа;
- внешнее магнитное поле практически отсутствует;
- напряжение питания –  $(220 \pm 4,4) \text{ В}$  от сети переменного тока, частоты  $(50 \pm 1) \text{ Гц}$  при коэффициенте гармоник не более 5 %.

Инв. № подл.	Подпись и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подпись и дата
	Инв. № дубл.

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.468332.009 М1	Лист
						8



## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Осмотр мест установки модулей УСО. При этом проверяется отсутствие механических повреждений, обугливания изоляции, наличие необходимых надписей на плате и разъемах модулей, входящих в состав УСО 6000.

При несоответствии вышеуказанным требованиям поверку проводят после устранения недостатков. Не допускаются к дальнейшей поверке модули, у которых обнаружено:

- неудовлетворительное крепление разъемов;
- грубые механические повреждения наружных частей, органов регулирования и управления и прочие повреждения;

6.1.2 Проверка наличия у метрологической службы предприятия, эксплуатирующего модули УСО, перечисленных ниже документов:

- паспорта на модули УСО;
- свидетельства о предыдущей поверке, протоколы первичной или предыдущей поверок модулей;
- техническая документация и непросроченные свидетельства о поверке эталонов, используемых при поверке модулей УСО.

### 6.2 Определение электрического сопротивления изоляции

Измерение сопротивления изоляции проводится по методике ГОСТ Р 51321.1 на каждом модуле УСО.

Схемы подключения приведены в приложении Б. До выполнения измерений проверяют отсутствие непосредственных замыканий перечисленных цепей.

Интв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	-------------	--------------	----------------

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.468332.009 М1	Лист
						9

Измерение электрического сопротивления изоляции проводят напряжением постоянного тока с помощью мегаомметра с рабочим напряжением 500 В.

Модуль УСО считают выдержавшим испытания, если измеренное значение сопротивления составляет не менее 100 МОм.

### 6.3 Проверка электрической прочности изоляции

Проверка электрической прочности изоляции проводится по методике ГОСТ Р 51321.1 на каждом модуле УСО с помощью пробойной установки.

Схемы подключения приведены в приложении Б. До выполнения измерений проверяют отсутствие непосредственных замыканий перечисленных цепей.

Изоляцию выдерживают под испытательным напряжением 500 В в течение 1 минуты.

Модуль УСО считается выдержавшим испытание электрической прочности изоляции, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

### 6.4 Опробование

В соответствии с руководством по эксплуатации СКБИ.468332.009 РЭ проводится проверка работоспособности модулей УСО.

К дальнейшей поверке допускаются модули, успешно прошедшие проверку на работоспособность.

### 6.5 Проверка основной погрешности модулей УСО

Оценку основной погрешности модулей допускается проводить последовательно, подключая средства поверки (эталон) к каждому входу модуля, либо с использованием поверочной установки. Схема поверочной установки приведена в приложении В. Поверочная установка предназначена

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

					СКБИ.468332.009 М1	Лист
						10
изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата		

для одновременной поверки 10 модулей УСО (за исключением модуля процессора СР6787).

6.5.1 Для определения метрологических характеристик, на вход ИК от средств поверки подаётся фиксированное значение сигнала (рекомендуемые значения: 0, 20, 40, 60, 80 и 100% от полного диапазона ИК, для модуля счетчика импульсов СР6715: 10, 2000, 4000, 6000, 8000, 10000 импульсов).

6.5.2 Регистрация результатов наблюдений осуществляется через интервалы времени, равные или превышающие цикл опроса модуля.

6.5.3 Определение основной погрешности модулей, реализующих линейное аналого-цифровое преобразование с диапазонами измерений силы постоянного тока, напряжения и сопротивления постоянному току.

6.5.3.1 Для каждой поверяемой точки выполняют следующие операции:

- устанавливают значение входного сигнала  $X_i$  и наблюдают несколько отсчетов показаний выходного кода  $N_{ij}$ , испытываемого модуля, соответствующие нескольким циклам преобразования;

- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta$  в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta = \max \{ | N_{ij} - X_i | \},$$

где

$N_{ij}$  выражено в единицах подаваемого входного сигнала.

6.5.3.2 Записывают полученные результаты и вычисляют основную приведенную погрешность  $\gamma_0$ , %, определяемую по формуле:

$$\gamma_0 = \frac{A_x - A_p}{D} \cdot 100,$$

где

$A_x$  – измеренное значение выходного сигнала;

$A_p$  – расчетное значение выходного сигнала;

$D$  – диапазон измерений.

Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство

$$\gamma_0 \geq \gamma_{\text{доп}},$$

Изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм. № подл.	Подпись и дата	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата
------	------	----------	---------	------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

то модуль УСО считают не прошедшим поверку, иначе переходят к определению основной погрешности в других точках диапазона измерений и другим каналам измерений.

6.5.4 Оценка основной погрешности преобразования сигналов от термопар стандартных градуировок в цифровой код, соответствующий температуре.

6.5.4.1 На экране технологического пульта (или ПК), подсоединенного к УСО 6000 (поверочная установка), выбирают соответствующий режим измерения.

Проверку выполняют в режиме без канала компенсации температуры холодного спая, при которой значение этой температуры принимается равным нулю.

6.5.4.2 Для каждой проверяемой точки диапазона измерений  $T_{oi}$  выполняют указанные ниже операции.

Выражают проверяемые точки в значениях напряжения  $X_{oi}$  по формуле:

$$X_{oi} = F ( T_{oi} ),$$

где

$F (T_{oi})$  – номинальная градуировочная характеристика (принимается по соответствующей градуировочной таблице термопар по ГОСТ Р 8.585).

6.5.4.3 Присоединяют эталонный калибратор к входным клеммам модуля. На экране подсоединенного технологического пульта (или ПК) выбирают соответствующий режим измерения.

6.5.4.4 Устанавливают по эталонному калибратору значение величины, подаваемой на вход испытываемого модуля, равным очередной проверяемой точке  $T_{oi}$ .

Считывают показание  $N(T_{oi})$  с экрана технологического пульта (или ПК).

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

6.5.4.5 Определяют значение основной приведенной погрешности  $\gamma(T_{oi})$ , % по формуле:

$$\gamma(T_{oi}) = \frac{N(T_{oi}) - T_{oi}}{Dt} \cdot 100,$$

где

$Dt$  – температурный диапазон измерений;

$T_{oi}$  – заданное на входе модуля значение температуры;

$N(T_{oi})$  – значение температуры, измеренное модулем.

Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство

$$\gamma(T_{oi}) \geq \gamma_{доп},$$

то модуль УСО считают не прошедшим поверку, иначе переходят к определению основной погрешности в других точках диапазона измерений и другим каналам измерений.

6.5.4.6 Подключают канал компенсации температуры холодного спая термопар (цифровой датчик температуры, входящий в поставку).

Вблизи места подключения холодных спаев термопар устанавливают датчик температуры лабораторного термометра.

Определяют значение абсолютной погрешности  $\Delta(T_{xc})$ , °С, по формуле:

$$\Delta(T_{xc}) = T_{xc2} - T_{xc},$$

где

$T_{xc}$  – значение температуры, измеренное лабораторным термометром;

$T_{xc2}$  – значение температуры, измеренное модулем.

Если выполняется неравенство

$$\Delta(T_{xc}) \geq 0,5 \text{ } ^\circ\text{C},$$

то модуль УСО считают не прошедшим поверку.

Инт.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инт.№ дубл.	Подпись и дата

6.5.5 Оценка основной погрешности преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления стандартных градуировок в цифровой код, соответствующий температуре.

6.5.5.1 На экране технологического пульта (или ПК), подсоединенного к УСО 6000 (поверочная установка), выбирают соответствующий режим измерения.

Присоединяют эталонный магазин сопротивления (по трехпроводной схеме) к входным клеммам модуля.

6.5.5.2 Выражают проверяемые точки  $T_{oi}$  в значениях сопротивления по формуле:

$$R_{oi} = F ( T_{oi} ),$$

где

$F ( T_{oi} )$  – номинальная градуировочная характеристика для проверяемой градуировки по ГОСТ 6651.

6.5.5.3 Устанавливают с помощью магазина сопротивлений на входе модуля значение сопротивления  $R_{oi}$  и считывают на его выходе показание  $N(T_{oi})$  с экрана технологического пульта (или ПК).

6.5.5.4 Определяют значение основной приведенной погрешности  $\gamma(T_{oi})$ , % по формуле:

$$\gamma(T_{oi}) = \frac{N(T_{oi}) - T_{oi}}{Dt} \cdot 100 ,$$

где

$Dt$  – температурный диапазон измерений;

$T_{oi}$  – заданное на входе модуля значение температуры;

$N(T_{oi})$  – значение температуры, измеренное модулем.

Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство

$$\gamma( T_{oi} ) \geq \gamma_{доп},$$

то модуль УСО считают не прошедшим поверку, иначе переходят к определению основной погрешности в других точках диапазона измерений и другим каналам измерений.

Ив.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата
------------	----------------	-------------	-------------	----------------

6.5.6 Определение основной погрешности модулей, реализующих линейное цифро-аналоговое преобразование с диапазонами измерений силы постоянного тока и напряжения.

6.5.6.1 Для каждой поверяемой точки выполняют следующие операции:

- устанавливают значение выходного сигнала  $X_i$  и наблюдают несколько отсчетов показаний входного сигнала  $N_{ij}$ , испытываемого модуля, соответствующие нескольким циклам преобразования;
- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta$  в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta = \max \{ | N_{ij} - X_i | \},$$

где

$N_{ij}$  выражено в единицах подаваемого входного сигнала.

6.5.6.2 Записывают полученные результаты и вычисляют основную приведенную погрешность  $\gamma_o$ , %, определяемую по формуле:

$$\gamma_o = \frac{A_x - A_z}{D} \cdot 100,$$

где

$A_x$  – измеренное значение выходного сигнала;

$A_z$  – заданное значение выходного сигнала;

$D$  – диапазон измерений.

Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство

$$\gamma_o \geq \gamma_{доп},$$

то модуль УСО считают не прошедшим поверку, иначе переходят к определению основной погрешности в других точках диапазона измерений и другим каналам измерений.

Интв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №	Интв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	-------------	---------------	----------------

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.468332.009 М1	Лист
						15

6.5.7 Определение основной погрешности модулей счетчиков импульсов.

6.5.7.1 Для каждой поверяемой точки выполняют следующие операции:

- обнулить показания модуля счетчика импульсов;
- на генераторе заданного количества импульсов устанавливают значение сигнала  $X_i$  (уровень напряжения – в соответствии с исполнением модуля) и наблюдают показания измеренного сигнала  $N_{ij}$  на испытываемом модуле и  $N_{чij}$  на частотомере при частотах 100 Гц и 10 кГц;
- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta$  в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta = \max \{ | N_{ij} - N_{чij} | \},$$

где

$N_{ij}$  и  $N_{чij}$  выражено в количестве импульсов.

6.5.7.2 Записывают полученные результаты и вычисляют основную приведенную погрешность  $\gamma_o$ , %, определяемую по формуле:

$$\gamma_o = \frac{A_x - A_z}{D} \cdot 100,$$

где

$A_x$  – измеренное испытываемым модулем значение количества импульсов;

$A_z$  – измеренное частотомером значение количества импульсов;

$D$  – диапазон измерений.

Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство

$$\gamma_o \geq \gamma_{одоп},$$

то модуль УСО считают не прошедшим поверку, иначе переходят к определению основной погрешности в других точках диапазона измерений и другим каналам измерений.

6.5.8 Модуль считается годным, если при всех значениях входного сигнала его основная приведенная погрешность не превышает значения, указанного в приложении А.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата
-------------	----------------	--------------	-------------	----------------

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.468332.009 М1	Лист
						16



## 7 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для подтверждения соответствия программного обеспечения модулей УСО необходимо проверить номер версии внутреннего (встроенного) программного обеспечения. (идентификационный номер программного обеспечения). Номер версии внутреннего ПО отображается на экране технологического пульта (или ПК), используемого при поверке модулей, в окне «Версия программного обеспечения» при использовании программного обеспечения «Поверка\_67XX». Доступ к встроенному программному обеспечению модулей УСО отсутствует.

Номер версии системы верхнего уровня SCADA-системы EISA отображается в окне загрузки при запуске SCADA-системы EISA.

Результаты проверки должны соответствовать указанным в таблице 2 и заносятся в протокол поверки.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
		CP6715, CP6731, CP6732, CP6734, CP6735, CP6741
Идентификационное наименование ПО	CSP-6715, CSP-6731, CSP-6732, CSP-6734, CSP-6735, CSP-6741	CSP-6782, CSP-6783, CSP-6784, CSP-6785, CSP-6786, CSP-6787, CSP-6788
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1	1
Цифровой идентификатор ПО	номер версии	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения-	CRC-16	

Инь.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инь. № дубл.	Подпись и дата
-------------	----------------	--------------	--------------	----------------

## 8 Оформление результатов поверки

При положительных результатах поверки в протоколе поверки (Приложения Г – Л) в графу «вывод о годности к эксплуатации» заносится запись «годен».

При отрицательных результатах поверки в протоколе поверки в графу «вывод о годности к эксплуатации» заносится запись «не годен» и модуль отправляется на доработку.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата

СКБИ.468332.009 М1

Лист

18

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**Основные метрологические характеристики модулей**

Таблица А.1

Тип модуля	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % от диапазона, ±	
	на входе	на выходе		
1	2	3	4	
СР6715	от 0 до 10 000 имп/с	16 бит	0,01	
СР6731	от 0 до 5 мА	14 бит	0,15	
	от 0 до 20 мА / от 4 до 20 мА		0,1	
СР6732	Сигналы от термопар <sup>1)</sup>			
	ТВР (А-1) от 0 до +2500 °С	16 бит	0,1	
	ТВР (А-2, А-3) от 0 до +1800 °С			
	ТПР (В) от +300 до +1820 °С			
	ТХКн (Е) от -200 до +1000 °С			
	ТЖК (J) от -200 до +1200 °С			
	ТХА (К) от -200 до +1372 °С			
	ТХК (L) от -200 до +800 °С			
	ТНН (N) от -200 до +1300 °С			0,1
	ТПП (R,S) от 0 до +1768 °С			
	ТМК (M) от -200 до +100 °С			0,2
	ТМКн (Т) от -200 до +400 °С			
	Сигналы от термопреобразователей сопротивления <sup>2)</sup>			
	Pt50 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -200 до +850 °С	16 бит	0,1	
	Pt100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -200 до +850 °С			
	Pt500 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -200 до +850 °С			
	Pt1000 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -200 до +50 °С			
	50П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -200 до +850 °С			
	100П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -200 до +850 °С			
	Cu50 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -50 до +200 °С			0,15
	Cu100 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -50 до +200 °С			
	50М ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -180 до +200 °С			
100М ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -180 до +200 °С				

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	
CP6732	100Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -50 до +140 $^\circ\text{C}$	16 бит	0,15	
	ТСП гр. 20 <sup>3)</sup> от -200 до +650 $^\circ\text{C}$		0,2	
	ТСП гр. 21, 22 <sup>3)</sup> от -200 до +650 $^\circ\text{C}$		0,1	
	ТСМ гр. 23, 24 <sup>3)</sup> от -50 до +200 $^\circ\text{C}$		0,15	
	Напряжение			
	от -584000 до 584000 мкВ	16 бит	0,1	
	от -292000 до 292000 мкВ			
	от -146000 до 146000 мкВ			
	от -73000 до 73000 мкВ			
	от -36000 до 36000 мкВ			
	от -18000 до 18000 мкВ			
	Сопротивление			
	от 0 до 1200 Ом	16 бит	0,1	
	от 0 до 600 Ом			
от 0 до 300 Ом				
от 0 до 150 Ом				
CP6734	от 0 до 5 мА	14 бит	0,15	
	от 0 до 20 мА / от 4 до 20 мА		0,1	
CP6735	от 0 до 10 В	14 бит	0,1	
CP6741	14 бит	от 0 до 5 мА / от 0 до 20 мА / от 4 до 20 мА / от 0 до 10 В	0,1	
CP6787	от 0 до 5 мА	14 бит	0,15	
	от 0 до 20 мА / от 4 до 20 мА		0,1	

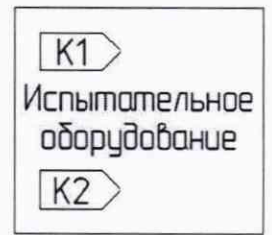
Примечания:

- 1) Без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая. Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая с использованием, входящего в поставку, цифрового датчика температуры:  $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- 2) По трехпроводной схеме измерений;
- 3) Градуировки по ГОСТ 6651-59.

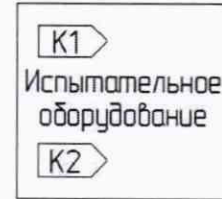
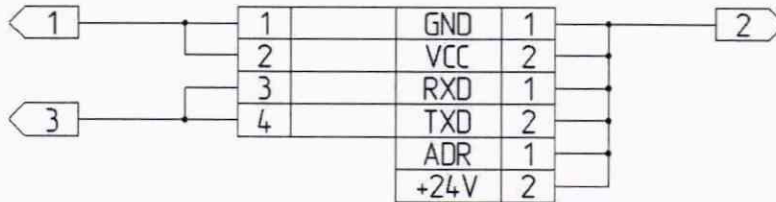
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

## Схемы подключения

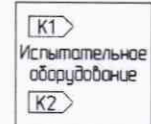
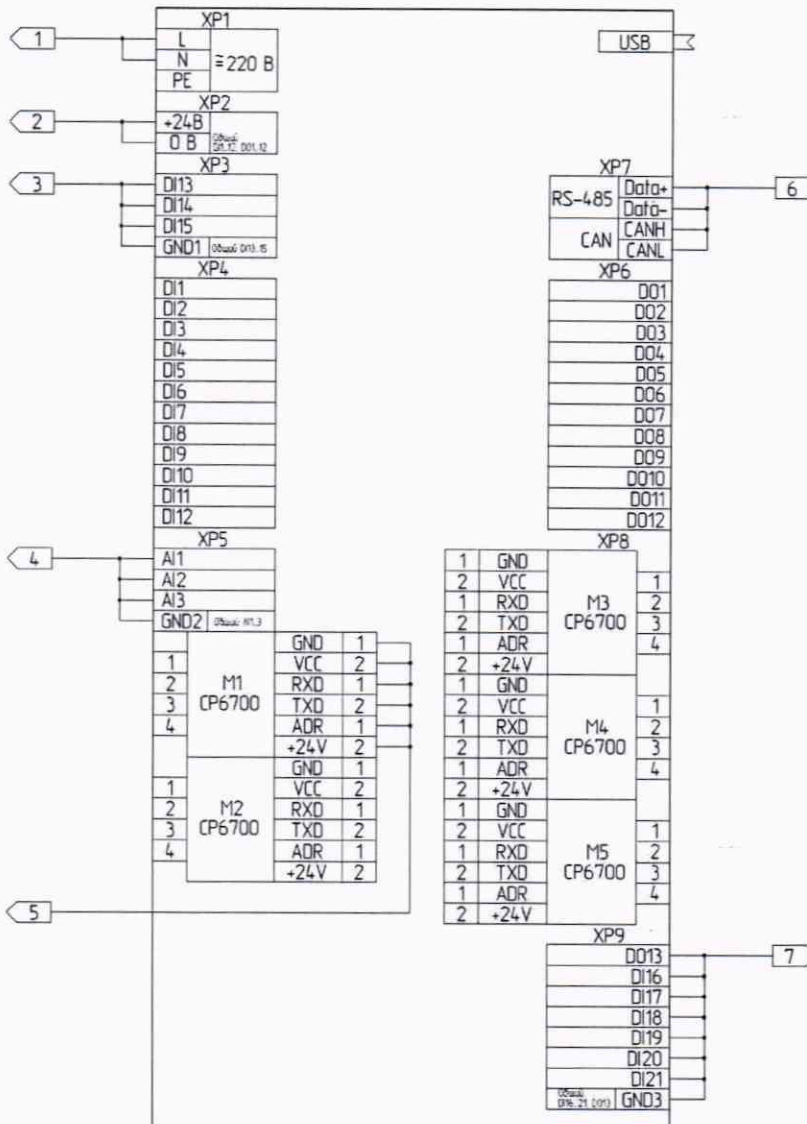


Модули: CP6715, CP6732, CP6734, CP6741



Испытательное оборудование	
K1	K2
1	2
1	3
2	3

Модули: CP6731, CP6735



Испытательное оборудование	
K1	K2
1	2
1	5
3	5
4	5
6	5
7	5

Модуль процессора CP6787

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

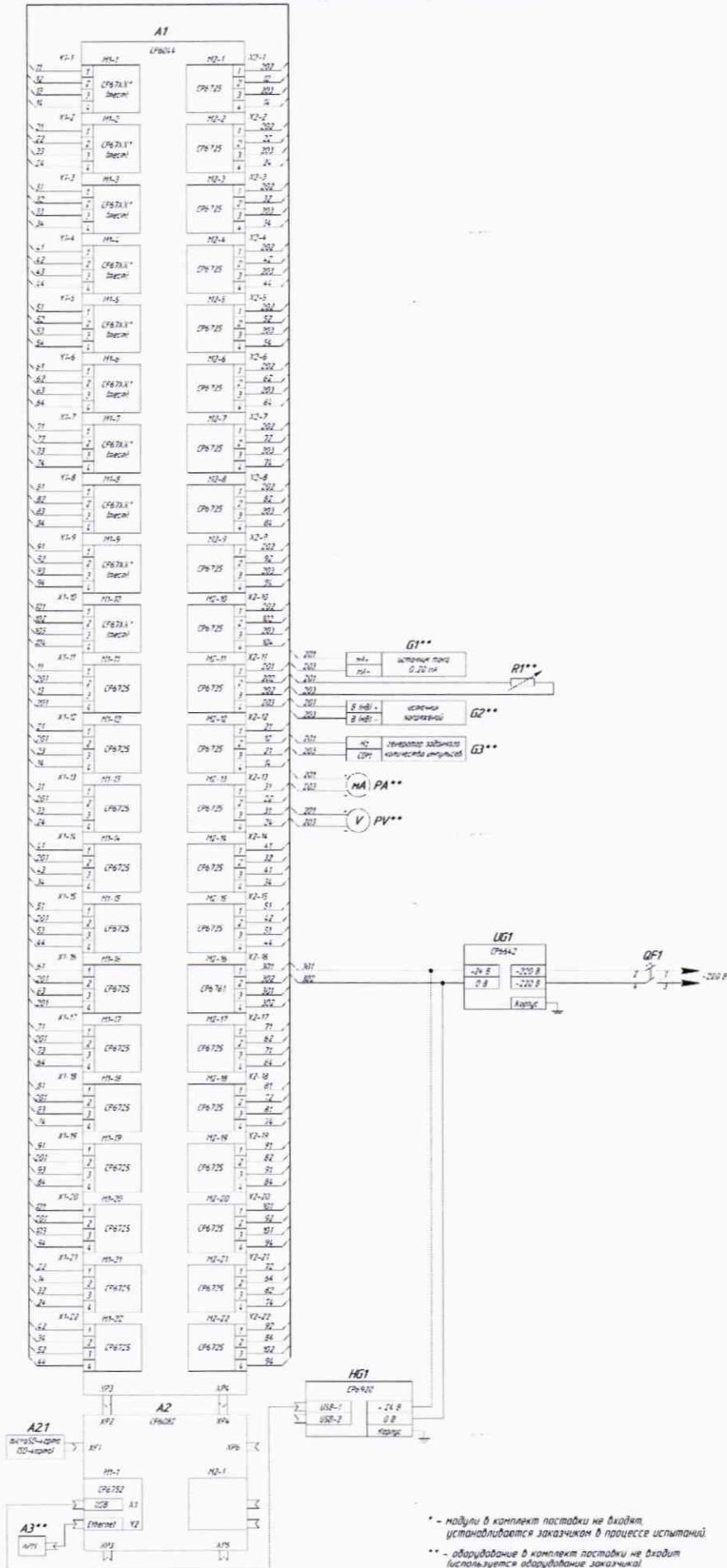
СКБИ.468332.009 М1

Лист

21

# ПРИЛОЖЕНИЕ В

## Схема поверочной установки



\* - модули в комплект поставки не входят, устанавливаются заказчиком в процессе испытаний.  
 \*\* - оборудование в комплект поставки не входит, используется оборудование заказчика!

Инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

СКБИ.468332.009 М1

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ПРОТОКОЛ №

поверки измерительных каналов модулей счетчика импульсов СР6715

Диапазон сигналов $\square$	10-10000 имп.
Уровень напряжения	5 (12, 24) В
Предел допускаемой основной приведенной погрешности	0,01 %

Эталон			
Условия поверки	Температура		Относительная влажность

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Результаты внешнего осмотра:  
 Проверка сопротивления изоляции:  
 Проверка электрической прочности изоляции:  
 Опробование:  
 Версия прошивки:

Зав. № модуля															
№ канала	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Заданное значение (частота 100 Гц), имп.	Измеренный сигнал, имп.														
10															
2000															
4000															
6000															
8000															
10000															
Максимальная основная приведенная погрешность, %	Измеренный сигнал, имп.														
Заданное значение (частота 10 кГц), имп.															
10															
2000															
4000															
6000															
8000															
10000															
Максимальная основная приведенная погрешность, %															
Итоговая максимальная основная приведенная погрешность, %															
Вывод о годности к эксплуатации															

Поверитель

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

дата

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата

СКБИ.468332.009 М1

Подпись и дата  
Инв. № дубл.  
Взам. инв. №  
Подпись и дата  
Инв. № подл.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

ПРОТОКОЛ №

поверки измерительных каналов модулей ввода токовых СР6731

Диапазон входных сигналов	0-20 мА
Предел допускаемой основной приведенной погрешности	0,1 %

Эталон			
Условия поверки	Температура		Относительная влажность

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Результаты внешнего осмотра:  
 Проверка сопротивления изоляции:  
 Проверка электрической прочности изоляции:  
 Опробование:  
 Версия прошивки:

Зав. № модуля																						
№ канала		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
Входной сигнал		Выходной сигнал, мА																				
мА	% от диапазона																					
0	0																					
4	20																					
8	40																					
12	60																					
16	80																					
20	100																					
Максимальная основная приведенная погрешность, %																						
Вывод о годности к эксплуатации																						

Поверитель

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

дата

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата

СКБИ.468332.009 М1

Лист

24

Подпись и дата  
 Инв. № дубл.  
 Взам. инв. №  
 Подпись и дата  
 Инв. № подл.



ПРИЛОЖЕНИЕ Е

ПРОТОКОЛ №

поверки измерительных каналов модулей аналогового ввода СР6732 (универсальный протокол)

Диапазон входных сигналов	0... 1200 Ом
	-146... 146 мВ
Предел допускаемой основной приведенной погрешности	0,1%

Эталон				
Условия поверки	Температура		Относительная влажность	

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Результаты внешнего осмотра:  
 Проверка сопротивления изоляции:  
 Проверка электрической прочности изоляции:  
 Опробование:  
 Версия прошивки:

Зав. № модуля											
Входной сигнал		Выходной сигнал, Ом									
Ом	% от диапазона										
0	0										
240	20										
480	40										
720	60										
960	80										
1200	100										
Максимальная основная приведенная погрешность, %											
Входной сигнал		Выходной сигнал, мВ									
мВ	% от диапазона										
-146,0	0										
-87,6	20										
-29,2	40										
29,2	60										
87,6	80										
146,0	100										
Максимальная основная приведенная погрешность, %											
Итоговая максимальная основная приведенная погрешность, %											
Вывод о годности к эксплуатации											

Поверитель

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

дата

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата

СКБИ.468332.009 М1

Лист

25

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

ПРОТОКОЛ №

поверки измерительных каналов модулей аналогового ввода СР6732

(протокол для тех типов и температурных диапазонов градуировок термопар и термопреобразователей сопротивления, которые используются на предприятии)

Тип термопары / термопреобразователя сопротивления	
Предел допускаемой основной приведенной погрешности	0,1%

Эталон			
Условия поверки	Температура		Относительная влажность

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Результаты внешнего осмотра:

Проверка сопротивления изоляции:

Проверка электрической прочности изоляции:

Опробование:

Версия прошивки:

Канал компенсации температуры холодного спая (для термопар):

Зав. № модуля		Выходной сигнал, °С
Входной сигнал		
°С	% от диапазона	
	0	
	20	
	40	
	60	
	80	
	100	
Максимальная основная приведенная погрешность, %		
Вывод о годности к эксплуатации		

Поверитель

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

дата

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инь. № дубл.	Подпись и дата

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата

СКБИ.468332.009 М1

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПРОТОКОЛ №

поверки измерительных каналов модулей ввода токовых СР6734

Диапазон входных сигналов	0-20 мА
Предел допускаемой основной приведенной погрешности	0,1 %

Эталон				
Условия поверки	Температура		Относительная влажность	

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Результаты внешнего осмотра:  
 Проверка сопротивления изоляции:  
 Проверка электрической прочности изоляции:  
 Опробование:  
 Версия прошивки:

Зав. № модуля		1			2			3			1			2			3		
№ канала		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Входной сигнал		Выходной сигнал, мА																	
мА	% от диапазона																		
0	0																		
4	20																		
8	40																		
12	60																		
16	80																		
20	100																		
Максимальная основная приведенная погрешность, %																			
Вывод о годности к эксплуатации																			

Зав. № модуля		1			2			3			1			2			3		
№ канала		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Входной сигнал		Выходной сигнал, мА																	
мА	% от диапазона																		
0	0																		
4	20																		
8	40																		
12	60																		
16	80																		
20	100																		
Максимальная основная приведенная погрешность, %																			
Вывод о годности к эксплуатации																			

Поверитель

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

дата

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата

СКБИ.468332.009 М1

Лист

27

Подпись и дата  
 Инв. № дубл.  
 Взам инв. №  
 Подпись и дата  
 Инв. № подл.

**ПРИЛОЖЕНИЕ И**  
**ПРОТОКОЛ №**  
 поверки измерительных каналов модулей ввода сигналов напряжения СР6735

Диапазон входных сигналов	0-10 В
Предел допускаемой основной приведенной погрешности	0,1 %

Эталон			
Условия поверки	Температура		Относительная влажность

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ**

Результаты внешнего осмотра:  
 Проверка сопротивления изоляции:  
 Проверка электрической прочности изоляции:  
 Опробование:  
 Версия прошивки:

Зав. № модуля																				
№ канала		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
Входной сигнал		Выходной сигнал, В																		
В	% от диапазона																			
0	0																			
2	20																			
4	40																			
6	60																			
8	80																			
10	100																			
Максимальная основная приведенная погрешность, %																				
Вывод о годности к эксплуатации																				

Поверитель

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

дата

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата

СКБИ.468332.009 М1

Лист

28

Инь. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Инь. № дубл.

Подпись и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ К

ПРОТОКОЛ №

поверки измерительных каналов модулей ввода токовых СР6741

Диапазон выходных сигналов	0-20 мА
	0-10 В
Предел допускаемой основной приведенной погрешности	0,1 %

Эталон			
Условия поверки	Температура		Относительная влажность

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Результаты внешнего осмотра:  
 Проверка сопротивления изоляции:  
 Проверка электрической прочности изоляции:  
 Опробование:  
 Версия прошивки:

Зав. № модуля														
Выходной сигнал		Входной сигнал, Ом												
мА	% от диапазона													
0	0													
4	20													
8	40													
12	60													
16	80													
20	100													
Максимальная основная приведенная погрешность, %														
Выходной сигнал		Входной сигнал, мВ												
В	% от диапазона													
0	0													
2	20													
4	40													
6	60													
8	80													
10	100													
Максимальная основная приведенная погрешность, %														
Итоговая максимальная основная приведенная погрешность, %														
Вывод о годности к эксплуатации														

Поверитель \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ расшифровка подписи \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_

Подпись и дата  
 Инв. № дубл.  
 Взам. инв. №  
 Подпись и дата  
 Инв. № подл.

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

ПРОТОКОЛ №

поверки измерительных каналов модулей процессора СР6787

Диапазон входных сигналов	0-20 мА
Предел допускаемой основной приведенной погрешности	0,1 %

Эталон			
Условия поверки	Температура		Относительная влажность

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Результаты внешнего осмотра:  
 Проверка сопротивления изоляции:  
 Проверка электрической прочности изоляции:  
 Опробование:  
 Версия прошивки:

Зав. № модуля	1			2			3			1			2			3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
№ канала	Выходной сигнал, мА																	
Входной сигнал																		
мА	% от диапазона																	
0	0																	
4	20																	
8	40																	
12	60																	
16	80																	
20	100																	
Максимальная основная приведенная погрешность, %																		
Вывод о годности к эксплуатации																		

Поверитель

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

дата

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата

СКБИ.468332.009 М1

Лист

30

Ив. № дубл.  
Ив. № подл.  
Взам. инв. №  
Подпись и дата  
Подпись и дата

