

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы»
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора

по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

« 2 » декабря 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Модули аналоговые КА-65

Методика поверки

МП 201-046-2022

Москва
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3 УСЛОВИЯ 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	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МОДУЛЕЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ	
ТРЕБОВАНИЯМ.....	7
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает требования к проведению первичной и периодической поверок модулей аналоговых КА-65 (далее – модулей), изготавливаемых ООО «НПО «Вымпел», г Дедовск Московской области.

1.2 Модули аналоговые КА-65 ВМПЛ5.103.024 (в дальнейшем – модули) предназначены для измерения силы постоянного тока первичных измерительных преобразователей (датчиков), преобразования этих сигналов к цифровому виду, а также передачи результатов измерений в процессорный модуль ПТК «Поликом» ВМПЛ1.456.017 и иные совместимые устройства. Метрологические характеристики модулей приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики модулей аналоговых КА-65

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, % диапазона измерений	$\pm 0,1$
Количество токовых входов количество групп входов	4 2 по 2 входа

1.3 Производство модулей – серийное.

1.4 Поверка модулей КА-65 осуществляется в составе программно-технического комплекса (ПТК) «Поликом», в состав которого входят эти модули. Комплекс должен быть сконфигурирован и настроен таким образом, чтобы число значащих цифр при считывании показаний поверяемых модулей позволяло оценить погрешности измерений.

При определении метрологических характеристик модулей аналоговых КА-65 используется метод непосредственного сравнения результатов преобразования электрических сигналов модулями с показаниями эталонов, задающими силу постоянного тока на входах модулей (калибраторов).

1.5 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемых модулей к государственному первичному эталону ГЭТ 4-91 ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока.

1.6 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (ИК) модулей в соответствии с заявлением владельца, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Перечень операций, которые должны проводиться при поверке модулей аналоговых КА-65, приведен в таблице 1.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Раздел методики
	первичной	периодической	
1 Внешний осмотр	Да	Да	7
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
3 Определение метрологических характеристик средств измерений	Да	Да	9
3.1 Определение основной погрешности ИК преобразования электрических сигналов силы постоянного тока в цифровой код	Да	Да	9.1
4 Подтверждение соответствия модулей аналоговых КА-65 метрологическим требованиям	Да	Да	10
5 Оформление результатов поверки	Да	Да	11

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Проверка модулей аналоговых КА-65 проводится в нормальных условиях:

- напряжение постоянного тока, В $(5 \pm 0,2)$ и (24 ± 3)
- температура окружающего воздуха $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 50 до 80 % при $+25 ^\circ\text{C}$ без конденсации;
- атмосферное давление $(84 - 106,7)$ кПа.

3.2 Стабильность окружающих условий на период поверки контролируется.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации на модули аналоговые КА-65 и ПТК «Поликом» и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 В таблице 2 приведены метрологические и технические требования к средствам поверки.

Таблица 2 - Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +5 до +40 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 1,0$ °С	Прибор комбинированный Testo 608-H2 (ФИФ № 53505-13)
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 15 до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 5$ %	
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80,0 до 106,7 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 0,5$ кПа	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (ФИФ № 5738-76)
п. 10 Определение метрологических характеристик	Источник испытательного сигнала, подключаемый ко входу поверяемого канала модулей для воспроизведения значений силы постоянного электрического тока:	Калибратор многофункциональный и коммуникатор МС6 (-R) ФИФ №52489-13 Воспроизведение силы тока в диапазоне ± 25 мА с $\Delta_0 = \pm (0,01\%$ показ. +1,0 мкА)
	Рабочие эталоны единицы силы постоянного электрического тока не ниже 2-го разряда согласно Приложению к приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 г. № 2091 и МИ 3592-2017 в диапазоне значений силы постоянного электрического тока от 4 до 20 мА	
Примечания: 1) ФИФ № - номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений; 2) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин или поверенные средства измерений и эталоны утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

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 технике безопасности, приведенными в эксплуатационной документации на модули аналоговые КА-65, ПТК «Поликом» и на эталонные средства измерений.

Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу по технике электробезопасности не ниже 2-й.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие внешнего вида модулей следующим требованиям:

- не должно быть механических повреждений и дефектов покрытий, препятствующих чтению надписей, ухудшающих технические характеристики и влияющих на работоспособность;
- заводские номера модулей должны соответствовать указанным в заявке на поверку.

По результатам осмотра делают отметку о соответствии в протоколе поверки.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Модули аналоговые КА-65 перед поверкой должны находиться в помещении при нормальных условиях в выключенном состоянии не менее 2 ч.

8.2 Для проведения поверки в условиях поверочной лаборатории должен быть собран и сконфигурирован комплекс программно-технический ПТК «Поликом», включающий поверяемые модули, кросс-плату КС-41 из состава ПТК «Поликом», блок питания ~220В/24В не менее 30 Вт, кабель с ответными сигнальными разъемами кросс-платы, кабель-переходник USB-RS-422, компьютер с ПО «Gannet-Scada» из состава ПТК «Поликом» с тестовой базой данных.

Поверка модулей КА-65 может проводиться по месту их эксплуатации при соблюдении условий поверки по п.3.

8.3 В тестовой базе данных ПО рекомендуется настроить выходной цифровой код ИК модулей в мА.

8.5 Опробование

Опробование проводится в соответствии с технической документацией на модули аналоговые КА-65 и ПТК «Поликом».

Проверяется работоспособность модулей, отсутствие зависаний, генерации кодов ошибок.

Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешности.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Определение основной погрешности проводится для каждого из заявленных к поверке модулей по каждому из его измерительных каналов (ИК).

Проверку основной погрешности следует выполнять не менее, чем в 5 точках $i = 1 \dots 5$, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений.

Модули считают годными по результатам поверки, если в каждой из проверяемых точек значение погрешности, рассчитанной по результатам измерений, не превышает предела допускаемой основной погрешности.

Определение основной погрешности ИК преобразования электрических сигналов силы постоянного тока в цифровой код выполняется следующим образом.

9.1 Подключают на вход ИК модуля калибратор многофункциональный по «пассивной» схеме питания датчиков (согласно руководству по эксплуатации на модуль), устанавливают на калибраторе режим токовой петли. Устанавливая последовательно значение входного сигнала $I_{вхi}$, проводят i серий (выборок) по j измерений;

9.2 За оценку абсолютной погрешности Δk_i измерительного канала в i -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta k_i = \max \{ |N_{ij} - I_{vxi}| \},$$

здесь N_{ij} – результат измерений ИК модуля, выражен в единицах подаваемого входного сигнала.

9.3 Результат проверки основной погрешности ИК модуля считают положительным, если в каждой из проверяемых точек выполняется неравенство

$$|\Delta k_i| < |\Delta o_i|,$$

где Δo_i –предел допускаемой основной абсолютной погрешности ИК модуля, вычисляемый по значению основной приведенной погрешности γ_o и диапазону измерений ($I_v - I_n$)

$$\Delta_{ki} = 0,01 \cdot \gamma_o \cdot (I_v - I_n).$$

9.4 Повторяют операции по п. 10.1-10.3 для остальных ИК модуля.

9.5 Подключают на вход ИК модуля калибратор многофункциональный по «активной» схеме питания датчиков (согласно руководству по эксплуатации на модуль), устанавливают на калибраторе режим задания тока. Повторяют операции 10.2-10.4.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МОДУЛЕЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Если в процессе проведения поверки каждого из модулей, по каждому из его ИК, предъявленных на поверку, в каждом из режимов (питание датчиков включено и питание датчиков отключено) выполняются неравенства по п.9.3, то результаты поверки модулей считаются положительными, и оформляются в установленном порядке.

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

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляют в соответствии с приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.2 Нанесение знака поверки на модули не предусмотрено.

11.3 Протоколы поверки оформляют в произвольной форме.

11.4 В случае проведения поверки отдельных ИК из состава модуля в соответствии с заявлением владельца, в сведениях о поверке указывается информация об объеме проведенной поверки.

Разработали:

Зам. начальника отд.201 ФГБУ «ВНИИМС»

Ю.А. Шатохина

Вед. инженер отд.201 ФГБУ «ВНИИМС»

И.Г. Средина