



ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц RA.RU.311229

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям

ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

«02»

2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Контроллеры программируемые логические G3Smart

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 0208/1-311229-2024

г. Казань
2024

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры программируемые логические G3Smart (далее – контроллер), изготовленные SUPCON Technology Co., Ltd, Китай, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Поверка контроллеров проводится в части отдельных модулей ввода/вывода из состава контроллера. Поверка модулей ввода/вывода проводится в установленном диапазоне измерений. Допускается проведение периодической поверки контроллеров в части отдельных измерительных каналов (далее – ИК) и (или) на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с письменным заявлением владельца контроллера с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ).

1.3 Прослеживаемость при поверке контроллеров обеспечивается в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 года № 2091 к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока (ГЭТ 4-91).

1.4 Метрологические характеристики контроллеров подтверждаются с помощью основных средств поверки методом прямых измерений.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Тип модуля	Диапазоны преобразований сигналов / разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % от диапазона преобразований
	на входе	на выходе	
AI3208	от 0 до 10 мА, от 4 до 20 мА	16 бит	±0,1
AO3208	16 бит	от 0 до 10 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА	±0,1

2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется методика поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется методика поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение основной приведенной погрешности контроллера при измерении и преобразовании сигналов силы постоянного тока	Да	Да	10.1
Определение основной приведенной погрешности контроллера при воспроизведении сигналов силы постоянного тока	Да	Да	10.2
Оформление результатов поверки	Да	Да	11
Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку контроллеров прекращают.			

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающего воздуха, °С	от плюс 15 до плюс 25
– относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
– напряжение питания постоянного тока, В	от 20,4 до 28,8

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки средств измерений в установленном порядке, изучившие настоящую методику поверки, техническую документацию на контроллеры, руководства по эксплуатации средств поверки, прошедшие инструктаж по охране труда и инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки контроллеров применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.1, 10.2	Рабочий эталон 2-го разряда в режимах измерения и воспроизведения в соответствии с Приказом Росстандарта от 1 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»; соотношение показателей точности эталона и средства измерений должно быть не более 1/2	(регистрационный номер 52489-13 в ФИФОЕИ) (далее – калибратор)
8 – 10	Средство измерений температуры окружающей среды: пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С в диапазоне измерений от 15 до 25 °С	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 % в диапазоне измерений от 30 до 80 %	
	Средство измерений атмосферного давления: пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа	
8 – 10	Средство измерений напряжения постоянного тока: пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ В в диапазоне измерений от 20,4 до 28,8 В	Вольтметр универсальный В7-78/1 (регистрационный номер 69742-17 в ФИФОЕИ)
Примечание – Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому контроллеру.		

5.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа (зарегистрированные в ФИФОЕИ), поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению.

5.3 Эталоны единиц величин, применяемые при поверке, должны быть аттестованы в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений и утверждены приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки средства измерений

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и контроллеров, приведенных в эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

6.2 Работы по подключению и отключению средств поверки и вспомогательных устройств при проведении поверки должны выполняться с отключением контроллеров от сети электрического питания.

6.3 К средствам поверки и используемому при поверке вспомогательному оборудованию обеспечивают свободный доступ.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие внешнего вида и комплектности контроллера сведениям, приведенным в описании типа;
- наличие на модулях контроллера маркировки с обозначением типа и заводского номера;
- отсутствие деталей с ослабленным или неисправным креплением;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность контроллера;
- четкость надписей и обозначений.

7.2 Поверку продолжают, если:

- внешний вид контроллера соответствует сведениям, приведенным в описании типа;
- на модулях контроллера имеется маркировка, которая включает информацию о типе и заводском номере;
- отсутствуют детали с ослабленным или неисправным креплением;
- внешние повреждения, влияющие на работоспособность контроллера, отсутствуют;
- надписи и обозначения четкие и хорошо читаемые.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 До начала поверки контроллера удостоверяются в наличии проекта или тестового проекта для проведения поверки.

8.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- изучают техническую и эксплуатационную документацию на контроллеры;
- изучают настоящую методику поверки и руководства по эксплуатации средств поверки;
- средства поверки и контроллер выдерживают при условиях окружающей среды, указанных в разделе 3, не менее двух часов, если они находились в условиях, отличных от указанных в разделе 3;

– подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами;

– подключают к контроллеру персональный компьютер с программным обеспечением изготовителя, используя порт Ethernet.

8.3 Убеждаются, что на модулях горят индикаторы, сигнализирующие о работе модулей.

8.4 Результаты опробования считают положительными, если через пять минут после включения контроллера на модулях горят индикаторы, сигнализирующие о работе модулей.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) контроллеров проводят путем сравнения идентификационных данных ПО модулей с центральным процессорным устройством и ПО модулей ввода/вывода сигналов с идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа контроллеров.

9.2 Проверку проводят с помощью персональный компьютер:

– запускают утилиту «GCSManager.exe» и во вкладке «Scan (S)» из выпадающего списка выбирают пункт «Add Node(A)»;

– в появившемся окне заполняют IP-адрес контроллера и в поле «Device type» из выпадающего списка выбирают пункт «G3/G5», нажимают «ОК»;

– в левой части появившегося окна выбирают необходимый модуль контроллера и проверяют номер версии ПО для соответствующего модуля в поле «Software Version».

9.3 Результаты проверки идентификационных данных ПО контроллеров считают положительными, если идентификационные данные ПО модулей с центральным процессорным устройством и ПО модулей ввода/вывода сигналов совпадают с идентификационными данными, отраженными в описании типа.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение основной приведенной погрешности контроллера при измерении и преобразовании сигналов силы постоянного тока

10.1.1 Поверку по пункту 10.1 проводят для ИК модулей ввода AI3208.

10.1.2 В соответствии с руководством по эксплуатации на вход модуля ввода подключают калибратор, установленный в режим имитации/воспроизведения аналоговых сигналов силы постоянного тока.

10.1.3 С помощью калибратора задают электрический сигнал силы постоянного тока $I_{\text{эт}}$, мА. Поверку проводят в пяти контрольных точках. В качестве контрольных принимают точки, соответствующие 0-5; 25; 50; 75; 95-100 % диапазона измерений сигналов силы постоянного тока.

10.1.4 С помощью персональный компьютер, подключенного к контроллеру, считывают измеренные контроллером значения сигнала силы постоянного тока и в каждой контрольной точке вычисляют основную приведенную к диапазону измерений погрешность γ_{AI} , %, по формуле

$$\gamma_{\text{AI}} = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное контроллером, мА;

$I_{\text{эт}}$ – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА;

$I_{\text{макс}}$ – верхнее значение диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока, мА;

$I_{\text{мин}}$ – нижнее значение диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока, мА.

10.1.5 Контроллеры соответствуют метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа и результаты поверки по пункту 10.1 считают положительными, если рассчитанные по формуле (1) значения не выходят за пределы, указанные в таблице 1.

10.2 Определение основной приведенной погрешности контроллера при воспроизведении сигналов силы постоянного тока

10.2.1 Поверку по пункту 10.2 проводят для ИК модулей вывода АО3208.

10.2.2 В соответствии с руководством по эксплуатации на выход модуля вывода подключают калибратор, установленный в режим измерения аналоговых сигналов силы постоянного тока.

10.2.3 С помощью персонального компьютера задают электрический сигнал силы постоянного тока. Поверку проводят в пяти контрольных точках. В качестве контрольных принимают точки, соответствующие 0-5; 25; 50; 75; 95-100 % диапазона воспроизведения сигналов силы постоянного тока.

10.2.4 С дисплея калибратора считывают измеренные значения силы постоянного тока и в каждой контрольной точке вычисляют основную приведенную к диапазону измерений погрешность $\gamma_{\text{АО}}$, %, по формуле

$$\gamma_{\text{АО}} = \frac{I_{\text{зад}} - I_{\text{э}}}{I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $I_{\text{зад}}$ – значение силы постоянного тока, заданное контроллером, мА;

$I_{\text{э}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное калибратором, мА.

10.2.5 Контроллеры соответствуют метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа и результаты поверки по пункту 10.2 считают положительными, если рассчитанные по формуле (2) значения не выходят за пределы, указанные в таблице 1.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют в виде протокола поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, результатов поверки, обозначениях ИК, настроенных для ИК диапазонах измерений. Пломбирование контроллеров не предусмотрено.

11.2 Результаты поверки оформляют в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

11.3 По заявлению владельца контроллера или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке (знак поверки наносится на свидетельство о поверке), при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению.

11.4 При проведении поверки с учетом пункта 1.2 настоящей методики поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца) в части отдельных ИК и (или) на меньшем числе поддиапазонов, в сведениях о поверке, передаваемых в ФИФОЕИ, указывают информацию об объеме проведенной поверки.