

ООО «НПА Вира Реалтайм»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

М.п.

«20» 09 2021 г.




**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.  
КОНТРОЛЛЕРЫ САТЕЛЛИТ.  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
ВНАР. 426469.000 МП**

Инва. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. дата

2021

## СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	2
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	6
5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	8
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ СРЕДСТВА ИЗМРЕНИЙ И ЕГО ОПРОБОВАНИЕ...9	
8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	10
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	11
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	13

Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат	ВНАР. 426469.000 МП		
Разраб.		Варсеева Л.С.			Лит.	Лист	Листов
Проверил		Халтурин С.В.				2	13
Н. контр.					ГСИ. Контроллеры САТЕЛЛИТ Методика поверки ООО «НПА Вира Реалтайм»		
Утверди		Шилин С.М.					

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на контроллеры САТЕЛЛИТ, изготавливаемые ООО «НПА Вира Реалтайм», г. Москва, и устанавливает требования к методике их первичной и периодической поверок.

Контроллеры САТЕЛЛИТ предназначены для измерения и воспроизведения силы и напряжения постоянного тока, для формирования сигналов управления по заданным алгоритмам, а также для сбора данных, оперативного диспетчерского контроля и управления сложными технологическими процессами.

Контроллеры являются проектно-конфигурируемыми изделиями, число и вид измерительных каналов (ИК) контроллеров «САТЕЛЛИТ», подлежащих поверке, для конкретного объекта должны быть уточнены.

Допускается проведение поверки отдельных ИК и (или) отдельных блоков из состава контроллера в соответствии с заявлением владельца контроллера, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объёме проведённой поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к национальному государственному эталону ГЭТ 4-91 (Государственный первичный эталон единицы силы постоянного электрического тока), к национальному государственному эталону ГЭТ13-2001 (Государственный первичный эталон единицы электрического напряжения).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

ВНАР. 426469.000 МП

Лист

3

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Перечень операций, которые должны проводиться при поверке контроллеров «САТЕЛЛИТ», с указанием пунктов настоящей методики, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

№ п/п	Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Пункт методики
		первичной и после ремонта	периодической	
1	Внешний осмотр средства измерений	да	да	6
2	Подготовка к поверке средства измерений и его опробование	да	да	7
3	Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	8
4	Определение метрологических характеристик	да	да	9
5	Оформление результатов поверки	да	да	10

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



### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Поверка контроллера «САТЕЛЛИТ» должна проводиться в нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- практическое отсутствие внешнего магнитного поля;
- питание напряжением переменного или постоянного тока (по технической документации на контроллер).

Перед началом поверки, поверитель должен изучить руководство по эксплуатации на контроллер «САТЕЛЛИТ», эталонов и других технических устройств, используемых при поверке, и правила техники безопасности.

Контроллер готовят к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, средства поверки – в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Для поверки отдельных модулей ввода-вывода используют поверенный контроллер в минимальной комплектации, состоящий из блоков шасси, источника питания и центрального процессора.

Перед поверкой контроллер выдерживают в нормальных условиях не менее двух часов.

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

Изм	Лис	№ докум.	Подп.	Дат	ВНАР. 426469.000 МП	Лист
						5

## 4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

В таблице 2 приведены рекомендуемые для поверки контроллеров средства поверки.

Таблица 2 – Рекомендуемые средства поверки

№ п/п	Средства поверки	Тип и регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений	Метрологические характеристики средства поверки
1	Калибратор многофункциональный и коммуникатор (основное средство поверки)	BEAMEX MC6 (-R) рег. № 52489-13	<p>Пределы допускаемой погрешности воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА <math>\pm (0,01 \% I + 1 \text{ мкА})</math></p> <p>Пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В <math>\pm (0,007 \% U + 0,1 \text{ мВ})</math></p> <p>Пределы допускаемой погрешности измерения силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА <math>\pm (0,01 \% I + 1 \text{ мкА})</math></p> <p>Пределы допускаемой погрешности измерения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В <math>\pm (0,006 \% U + 0,25 \text{ мВ})</math></p>
2	Прибор комбинированный (вспомогательное средство поверки)	Testo 622 рег. № 44744-10	<p>Диапазон измерения температуры от -10 до +60 °С, пределы допускаемой погрешности измерений <math>\pm 0,4</math> °С</p> <p>Диапазон измерения влажности от 10 до 95 %, пределы допускаемой погрешности измерений <math>\pm 3</math> %</p> <p>Диапазон измерения атмосферного давления от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой погрешности измерений <math>\pm 5</math> гПа</p>
3	Барометр-анероид метеорологический (вспомогательное средство поверки)	БАММ-1, рег. № 5738-76	Измерение атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кПа.

### Примечания

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

2 Для визуализации результатов преобразования сигналов контроллером следует использовать персональный компьютер с установленным программным обеспечением, позволяющее смотреть результаты измерений.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

**ВНАР. 426469.000 МП**

## 5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, предусмотренные:

- ГОСТ 12.2.007.0-75;
- нормативными документами в области безопасности при эксплуатации электроустановок;
- эксплуатационной документацией на контроллер, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

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

Изм	Лис	№ докум.	Подп.	Дат

ВНАР. 426469.000 МП

Лист

7



## 6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие контроллера следующим требованиям: соответствие комплектности контроллера паспорту; отсутствие внешних повреждений, влияющих на функциональные или технические характеристики контроллера; легко читающиеся маркировка и надписи, относящиеся к местам присоединения и управления; отсутствие снаружи и внутри контроллера узлов и деталей с ослабленным или неисправным креплением; исправность устройств для присоединения внешних электрических цепей.

6.2 Результаты считают положительными, если выполняются условия п. 6.1.

Инв. № подл.					Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат	ВНАР. 426469.000 МП			Лист 8



## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ЕГО ОПРОБОВАНИЕ

7.1 Контроллер включают в сеть в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по эксплуатации на контроллер.

7.2 Через одну минуту после включения убеждаются, что на контроллере (блоках, входящих в состав контроллера), диагностические индикаторы горят зеленым цветом.

7.3 Результаты считают положительными, если выполняются условия п. 7.2.

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	ВНАР. 426469.000 МП	Лист
						9
Изм	Лис	№ докум.	Подп.	Дат		

## 8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Запустить на персональном компьютере специализированный программный пакет (ПО Конфигуратор или ПО CoDeSys).

8.2 На уровне программного обеспечения (ПО) установить соединение с контроллером. При установленном соединении открывается Главное окно программы. В Главном окне программного пакета открыть вкладку «Диагностика» (Service), внутри которой есть поле «Версия ПО» (Soft version). Данное поле содержит метрологически значимую часть номера версии ПО.

Результаты поверки считают положительными, если контроллеры имеют версию ПО соответствующую идентификационным данным, указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	SatRLT*
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.10.x.x
Номер версии (идентификационный номер) ПО модулей ввода/вывода	не ниже 2.21.x.x.

\* Примечание – идентификационное наименование SatRLT относится к ПО среды исполнения. Среда исполнения (SatRLT) обеспечивает взаимодействие прикладного ПО с каналами ввода/вывода и операционной системой. Среда исполнения (SatRLT) содержит метрологически значимые компоненты, оно устанавливается в энергонезависимую память контроллеров на заводе изготовителя.

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата
--------------	---------------	--------------	--------------	------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
-----	------	----------	-------	-----

ВНАР. 426469.000 МП

Лист

10

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

9.1 Определение основной погрешности измерения аналоговых сигналов.

9.1.1 Собирают схему согласно рисунку 1.

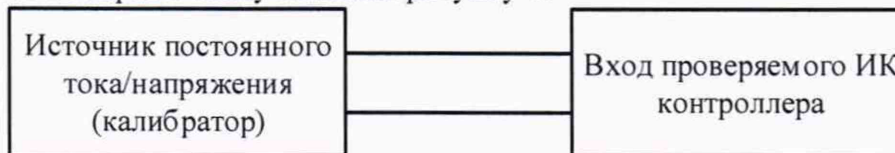


Рисунок 1 - Схема проверки каналов измерения аналоговых сигналов.

Подают напряжение питания на контроллер.

Подключают выход калибратора на вход проверяемого измерительного канала (ИК) контроллера.

Выбирают на персональном компьютере режим отображения значений измеряемой величины для проверяемого канала.

Проверку погрешности выполняют в 5 точках  $X_i$ ,  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ , равномерно распределенных в пределах диапазона измерения: 0-5%, 25%, 50%, 75%, 95-100% от ( $X_B - X_H$ ), где  $X_H$ ,  $X_B$  - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона измерений.

Устанавливают на калибраторе значение величины  $X_{Di}$ , равное значению в первой проверяемой точке. С персонального компьютера считывают устоявшееся значение измеряемого сигнала проверяемого канала  $X_{Ii}$ .

Определяют основную приведенную погрешность измерений  $\gamma_{Xi}$ , %.

$$\gamma_{Xi} = \frac{X_{Ii} - X_{Di}}{X_B - X_H} \times 100$$

Где:

$X_{Ii}$  - измеренное значение сигнала, выраженное в единицах электрической величины, поступающей на вход канала (считанное на персональном компьютере);

$X_{Di}$  - значение сигнала, подаваемое на вход канала, выраженное в единицах электрической величины (поданное от калибратора);

$X_B$  - значение верхнего предела диапазона измерений канала, выраженное в единицах электрической величины;

$X_H$  - значение нижнего предела диапазона измерений канала, выраженное в единицах электрической величины.

Определяют погрешности для всех проверяемых точек выбранного измерительного канала.

Определяют погрешности для всех остальных каналов измерения аналоговых сигналов контроллера.

9.1.2 Результаты поверки считают положительными, если приведенная погрешность во всех проверяемых точках и для всех каналов измерения аналоговых сигналов, не превысила значения, указанного в описании типа.

Изн. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата

Изн.	Лис	№ докум.	Подп.	Дат



## 9.2 Определение основной погрешности воспроизведения аналоговых сигналов

9.2.1 Собирают схему согласно рисунку 2.

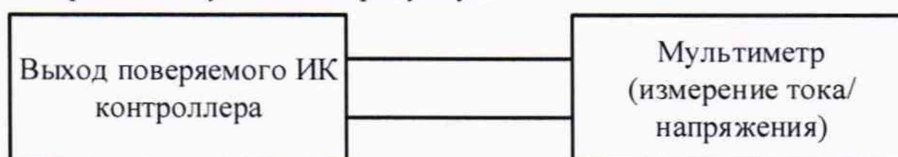


Рисунок 2 - Схема проверки каналов воспроизведения аналоговых сигналов

Подают напряжение питания на контроллер.

Подключают вход мультиметра на выход поверяемого измерительного канала контроллера.

Выбирают на персональном компьютере режим выдачи значений воспроизводимой величины для поверяемого канала.

Проверку погрешности выполняют в 5 точках  $X_i$ ,  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ , равномерно распределенных в пределах диапазона воспроизведения: 0-5%, 25%, 50%, 75%, 95-100% от  $(X_B - X_H)$ , где  $X_H$ ,  $X_B$  - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона воспроизведения.

С помощью персонального компьютера задают значение величины  $X_{Di}$ , равное значению в первой поверяемой точке. С мультиметра считывают устоявшееся измеренное значение воспроизводимого аналогового сигнала поверяемого канала  $X_{Ii}$ .

Определяют основную приведенную погрешность воспроизведения  $\gamma_{Xi}$ , %.

$$\gamma_{Xi} = \frac{X_{Ii} - X_{Di}}{X_B - X_H} \times 100$$

Где:

$X_{Ii}$  - измеренное значение сигнала, выраженное в единицах электрической величины, (значение, измеренное мультиметром);

$X_{Di}$  - значение сигнала, подаваемое на выход канала, выраженное в единицах электрической величины (поданное с помощью персонального компьютера);

$X_B$  - значение верхнего предела диапазона воспроизведения канала, выраженное в единицах электрической величины;

$X_H$  - значение нижнего предела диапазона воспроизведения канала, выраженное в единицах электрической величины.

Определяют погрешности для всех поверяемых точек выбранного измерительного канала.

Определяют погрешности для всех остальных каналов воспроизведения аналоговых сигналов контроллера.

9.2.2 Результаты поверки считают положительными, если приведенная погрешность во всех поверяемых точках и для всех каналов воспроизведения аналоговых сигналов, не превысила значения, указанного в описании типа.

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

Изм	Лис	№ докум.	Подп.	Дат

ВНАР. 426469.000 МП

Лист

12



## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕРКИ

10.1 При положительных результатах поверки контроллер признается годным к эксплуатации, оформляются результаты поверки согласно Приказу № 2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России. Нанесение знака поверки на корпус контроллеров не предусмотрено.

10.2 При отрицательных результатах поверки контроллер признается непригодным к эксплуатации, оформляются результаты поверки согласно Приказу № 2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России.

Зам. начальника отд.201 ФГУП «ВНИИМС»



Ю.А. Шатохина

Инва. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. дата

Изм	Лис	№ докум.	Подп.	Дат

ВНАР. 426469.000 МП

Лист

13