

«Согласовано»

Начальник ЦИ СИ

ФБУ «Ставропольский ЦСМ»

В.П. Касторнов

2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители потенциалов ЗГАНС®ОРИОН

Методика поверки

ГАНЕ 441369 020 МП

г. Ставрополь

2021 г.

Содержание

1. Общие положения	3
2. Перечень операций поверки.....	3
3. Требования к условиям проведения поверки.....	3
4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	4
5. Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	4
6. Требования безопасности при проведении поверки.....	4
7. Внешний осмотр средства измерений.....	4
8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	4
9. Проверка программного обеспечения средства измерений.....	5
10. Определение метрологических характеристик средства измерений.....	5
11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	7
12. Оформление результатов поверки.....	7

1 Общие положения.

Настоящая методика поверки устанавливает объём и последовательность проведения операций первичной и периодической поверки Измерителей потенциалов ЗГАНС®ОРИОН (далее -приборов), выпускаемых ООО «Завод газовой аппаратуры «НС», при выпуске из производства, находящихся в эксплуатации, а также после хранения и ремонта.

Проведение поверки отдельных измерительных каналов для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений невозможно.

Интервал между поверками - 2 года.

Требования по обеспечению прослеживаемости поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин приведены в следующих документах:

1 Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 года № 3457 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

2 Приказ Росстандарта от 01 октября 2018 года № 2091 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А.

Передача размеров единиц величин при поверке осуществляется методами прямых измерений и сличения показаний.

2 Перечень операций поверки.

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Пункт методики поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
2	Опробование средства измерений	8.4	Да	Да
3	Проверка программного обеспечения средства измерения	9	Да	Да
4	Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да
5	Определение погрешности измерения напряжения канала измерения суммарного потенциала и канала измерения поляризационного потенциала	10.1	Да	Да
6	Определение погрешности измерения в режиме вольтметра	10.2	Да	Да
7	Определение погрешности измерения тока поляризации вспомогательного электрода	10.3	Да	Да
8	Определение погрешности измерения напряжения на внешнем шунте	10.4	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки.

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха (65 ± 15) %;
- атмосферное давление (100 ± 8) кПа;
- напряжение сети питания (220 ± 10) В;
- частота тока сети питания ($50 \pm 0,5$) Гц;

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

4.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными на право поверки средств измерения электрических величин и прошедших обучение работе с измерителем потенциалов ЗГАНС®ОРИОН. Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки.

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип средства измерений и оборудования	Основные технические характеристики
Прибор для проверки вольтметров дифференциальный вольтметр В1-12	Диапазон выходного напряжения 10 мкВ ÷ 100 В при основной погрешности установки выходного напряжения $\pm 0,005\%$. Диапазон выходного тока (1÷100) мА при основной погрешности $\pm 0,025\%$.

Примечания:

1 Допускается применение других приборов и оборудования, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2 Измерительные приборы, должны быть исправны и иметь действующие свидетельство о поверке.

6 Требования безопасности при проведении поверки.

6.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

6.2 При проведении поверки необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определённые в эксплуатационных документах.

6.3 К работе на электроустановках следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

7 Внешний осмотр средства измерений.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям. Прибор должен быть представлен на поверку полностью

укомплектованным в соответствии с эксплуатационной документацией. Прибор не должен иметь внешних дефектов, свидетельствующих о его повреждении.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.

8.1 Перед проведением поверки следует проверить наличие эксплуатационной документации и срок действия свидетельств о поверке на средства поверки.

8.2 Включить средства поверки и прогреть их в течение времени, указанного в эксплуатационной документации.

8.3 Выдержать прибор в условиях, соответствующих п.3 не менее трех часов, проверить напряжение питания, все сегменты иконки батарейки должны быть зелеными на дисплее.

При необходимости зарядить аккумулятор подключив зарядное устройство ко входу USB.

8.4 Опробование.

Опробование проводят после ознакомления с паспортом и руководством по эксплуатации.

Подключить к входным гнездам прибора контактные проводники, соединить все три зажима типа «крокодил» вместе. Включить Прибор, показания поляризационного потенциала и суммарного потенциала, должны быть от минус 3 мВ до плюс 3 мВ, а показания тока поляризации от минус 0,03 мА до плюс 0,03 мА. После этого, опробование прибора считается выполненным.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Включить прибор, следуя указаниям п. 7.2.9 паспорта и руководства по эксплуатации сравните название и номер версии программного обеспечения с таблицей 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО
ПО ОРИОН v 1.7.x.x	Не ниже 1.7.x.x	отсутствует
Где x.x номера версии, отвечающих за метрологически незначимую часть программного обеспечения.		

Прибор признается годным, если название наименование ПО соответствует таблице 3 и номер версии не ниже 1.7.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений.

Для определения погрешностей необходимо руководствоваться таблицей 4.

Таблица 4

№ п/п	Предел измерения	Поверяемая точка	Предел допускаемой погрешности $\delta\%$	Пределы показаний поверяемого прибора	
				минимальное значение	максимальное значение
1	± 10 В	1,5 В	3,8	1,443 В	1,557 В
		5,0 В	1,5	4,925 В	5,075 В
		10 В	1	9,9 В	10,1 В
		- 10 В	1	-9,9 В	-10,1 В
2	± 100 В	20 В	3	19,4 В	20,6 В
		50 В	1,5	49,25 В	50,75 В
		100 В	1	99 В	101 В
		-100 В	1	-99 В	-101 В
3	± 100 мВ	20 мВ	3	19,4 мВ	20,6 мВ
		50 мВ	1,5	49,25 мВ	50,75 мВ
		100 мВ	1	99 мВ	101 мВ

		-100 мВ	1	99 мВ	101 мВ
4	± 25 мА	5 мА	3	4,85 мА	5,15 мА
		10 мА	1,75	9,83 мА	10,18 мА
		25 мА	1	24,75 мА	25,25 мА
		-25 мА	1	-24,75 мА	-25,25 мА

10.1 Для определения погрешностей измерения напряжения каналов измерения суммарного и поляризационного потенциалов к входу прибора подключить прибор для поверки вольтметров, дифференциальный вольтметр В1-12. Красную клемму подключить к отрицательной клемме выхода прибора В1-12, желтую и черную клеммы подключить к положительной клемме выхода прибора В1-12. Затем органами управления прибора В1-12 установить напряжение U_0 равным 1,500 В и произвести отсчёт показаний суммарного и поляризационного потенциалов U_C и U_E .

Погрешность измерения δ_C и δ_E суммарного и поляризационного потенциалов U_C и U_E соответственно определяют по формуле:

$$\delta_C = (U_C - U_0) / U_0 \cdot 100 \% ; \quad \delta_E = (U_E - U_0) / U_0 \cdot 100 \% \quad (1)$$

Увеличить выходное напряжение прибора В1-12 до 5,000 В и определить погрешность U_C и U_E по формуле (1). Аналогично определить δ_C и δ_E в точке 10 В. Затем изменить полярность выходного напряжения прибора В1-12 на обратную и определить погрешности δ_C и δ_E в точке минус 10 В.

Прибор признается годным, если погрешности δ_C и δ_E во всех поверяемых точках не превышают допустимых погрешностей δ_C и δ_E соответственно, указанных в таблице 4 настоящей методики.

10.2 Для определения погрешностей измерения напряжения в режиме вольтметра, переключить прибор в режим вольтметра следуя указаниям п. 7.2.4 паспорта и руководства по эксплуатации.

10.2.1. К входу прибора подключить прибор для поверки вольтметров В1-12. Красную клемму подключить к отрицательной клемме выхода прибора В1-12, черную клемму подключить к положительной клемме выхода прибора В1-12. Затем органами управления прибора В1-12 установить напряжение U_0 равным 20 В и произвести отсчет показаний на дисплее ЗГАНС®ОРИОН.

Погрешность измерения δ_B определяют по формуле:

$$\delta_B = (U_B - U_0) / U_0 \cdot 100 \% \quad (2)$$

Увеличить выходное напряжение прибора В1-12 до 50 В и определить погрешность U_B по формуле (2). Аналогично определить δ_B в точке 100 В. Затем изменить полярность выходного напряжения прибора В1-12 на обратную и определить погрешности δ_B в точке минус 100 В.

Прибор признается годным, если погрешности δ_B во всех поверяемых точках не превышают допустимых погрешностей δ_B , указанных в таблице 4 настоящей методики.

10.3 Для определения погрешностей измерения тока поляризации включить режим поверки тока следуя указаниям п. 7.2.10 паспорта и руководства по эксплуатации.

Дифференциальный вольтметр В1-12 согласно инструкции, переключить в режим источника тока, черную клемму прибора подключить к отрицательной клемме выхода В1-12, а желтую клемму подключить к положительной клемме выхода В1-12. Затем органами управления прибора В1-12 установить ток I_0 равным 5,000 мА и произвести отсчет показаний тока поляризации I_E . Погрешность измерения тока поляризации δ_I определить по формуле:

$$\delta_I = (I_E - I_0) / I_0 \cdot 100 \% ; \quad (3)$$

Затем увеличить выходной ток прибора В1-12 до 10 мА и определить погрешность δ_1 по формуле 3. Аналогично определяют погрешность δ_1 для точки 25 мА.

Затем на В1-12 уменьшить ток до 0, поменять местами выводы прибора: желтую клемму подключить к отрицательной клемме выхода В1-12, а черную клемму подключить к положительной клемме выхода В1-12. Установить ток равным 25 мА произвести отсчёт показаний тока поляризации I_E . Погрешность измерения тока определяют по формуле (3) для отрицательной полярности тока в точке минус 25 мА.

Прибор признается годным, если погрешности δ_1 во всех поверяемых точках не превышают допустимых погрешностей δ_1 указанных в таблице 4 настоящей методики.

10.4 Определение погрешности измерения напряжения на внешнем шунте.

Переключить прибор в режим измерения тока на внешнем шунте следуя указаниям п. 7.2.5 паспорта и руководства по эксплуатации. К входу прибора подключить прибор для проверки вольтметров В1-12. Красную клемму подключить к отрицательной клемме выхода прибора В1-12, черную клемму подключить к положительной клемме выхода прибора В1-12. Затем органами управления прибора В1-12 установить напряжение U_0 равным 20 мВ и произвести отсчёт показаний на дисплее прибора.

Погрешность измерения δ определяют по формуле:

$$\delta = (U - |U_0|) / |U_0| \cdot 100 \quad (4)$$

Увеличить выходное напряжение прибора В1-12 до 50 мВ и определить погрешность U_v по формуле (4). Аналогично определяют δ в точке 100 мВ. Затем изменить полярность выходного напряжения прибора В1-12 на обратную и определить погрешности δ_v в точке минус 100 мВ. Значение U_0 берется по модулю, так как Прибор индицирует значение напряжения на внешнем шунте по абсолютной величине.

Прибор признается годным, если погрешности δ во всех поверяемых точках не превышают допустимых погрешностей δ указанных в таблице 4 настоящей методики.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

Прибор признается годным, если погрешности во всех поверяемых точках не превышают допустимых погрешностей, указанных в таблице 4 настоящей методики.

12 Оформление результатов поверки.

Сведения о результатах поверки измерителей потенциалов ЗГАНС®ОРИОН в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Свидетельства о поверке и извещения о непригодности оформляются на бумажном носителе или в виде электронного документа в соответствии с пунктом 11.1 статьи 2 Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» аккредитованным на поверку лицом, проводившим поверку, на основании сведений, содержащихся в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Свидетельство о поверке средства измерений должно быть оформлено в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдаётся извещение о непригодности к

применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

Оформление результатов поверки в паспорте (формуляре) измерителей потенциалов ЗГАНС®ОРИОН, по результатам поверки которых подтверждено их соответствие метрологическим требованиям, включает запись о проведённой поверке в виде «поверка выполнена». Указанная запись заверяется подписью работника аккредитованного на поверку лица, проводившего поверку измерителей потенциалов ЗГАНС®ОРИОН с расшифровкой подписи, наносится знак поверки и указывается дата поверки.

Оформленные в виде электронного документа свидетельства о поверке и извещения о непригодности подписываются усиленной квалифицированной электронной подписью аккредитованного на поверку лица, проводившего поверку.

Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Для обеспечения защиты средства измерений от несанкционированного вмешательства средство измерений пломбируется знаком поверки в месте доступном для просмотра – на мастике над винтом крепления корпуса с обратной стороны Прибора.