

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



_____ А.Е. Коломин

23 " 09 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**«ГСИ. Система измерительная цифровая импульсная TR-AS 100-12/2.
Методика поверки»**

МП 206.1-023-2022

г. Москва
2022

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную цифровую импульсную TR-AS 100-12/2 (далее по тексту – система) с серийным номером 577, состоящую из системы измерительная цифровая импульсная TR-AS 100-12/2 с серийным № 577 и калибратора импульсов KAL 1000 с серийным № 579, изготовленную Dr. Strauss System - Elektronik GmbH, Германия, и устанавливает методы и средства ее первичной и периодической поверки.

На поверку представляется система, укомплектованная в соответствии с руководством по эксплуатации, и комплект следующей технической и нормативной документации:

- руководство по эксплуатации;
- методика поверки.

При проведении поверки следует руководствоваться указаниями, приведенными в п.п. 2 – 6 настоящей методике поверки и паспорте.

Поверяемые средства измерений должны иметь прослеживаемость к ГЭТ 204-12 и ГЭТ 13-01.

Методом, обеспечивающим реализацию методики поверки, является метод непосредственного сличения поверяемого средства измерений с рабочим эталоном того же вида.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 Поверка проводится в объеме и в последовательности, указанной в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций при первичной и периодических поверках

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Опробование	Да	Да	8.3
Проверка относительной погрешности воспроизведений напряжения калибратором импульсов KAL 1000	Да	Да	10.1
Проверка погрешности измерений напряжения стандартизованных грозовых и коммутационных импульсов	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка должна проводиться при следующих условиях окружающей среды:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- относительная влажность воздуха, % от 10 до 80.

3.2 Напряжение питающей сети переменного тока частотой от 49 до 51 Гц или от 59 до 61 Гц, действующее значение напряжения от 88 до 121 В или от 198 до 242 В. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения не более 5 %. Остальные характеристики сети переменного тока должны соответствовать ГОСТ 32144-2013.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускают специалистов из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучивших настоящую методику поверки и руководство пользователя/руководство по эксплуатации на поверяемое СИ и имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4.2 Специалист должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право проведения работ в электроустановках с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III до и выше 1000 В.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.3.1 Условия проведения проверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 0,2 °С; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 20 до 90 % с абсолютной погрешностью не более 2 %; средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 80 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,2 кПа.	Термогигрометры электронные CENTER, рег. № 22129-09; Термогигрометры электронные CENTER, рег. № 22129-09; Барометры-анероиды метеорологические БАММ-1, рег. № 5738-76.
п.3.2 Условия проведения проверки	Средства измерений действующих значений напряжения переменного тока от 154 до 286 В с относительной погрешностью не более ±0,2 %; средства измерений частоты от 45 до 55 Гц с абсолютной погрешностью не более ±0,02 Гц; средства измерений коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения от 0 до 30 % с относительной погрешностью не более ±0,2 % (при $K_U < 1\%$) и не более ±10 % (при $K_U > 1\%$).	Регистраторы показателей качества электрической энергии Парма РК3.01ПТ, рег. № 25731-05.
п.10 Определение метрологических характеристик средств измерений	Эталон единиц электрического напряжения стандартизованных грозовых и коммутационных импульсов не ниже 2 разряда по ГОСТ Р 8.817 – 2013, в диапазоне значений до 1600 В	Государственный эталон единиц электрического напряжения стандартизованных грозовых и коммутационных импульсов 1 разряда в диапазоне напряжений 0,1...1600 В, в диапазоне длительности нарастания фронта грозовых

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
		импульсов 0,8...60 мкс и в диапазоне времени подъема до максимума коммутационных импульсов 100...3500 мкс 3.1.ZZM.0227.2013
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны обеспечивать требуемую точность, быть поверены и иметь действующие записи о поверке во ФГИС «Аршин». Эталоны единиц величин должны быть аттестованы и иметь свидетельства об аттестации.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Главгосэнергонадзором.

Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с настоящей методикой, эксплуатационной документацией на поверяемые СИ и средства поверки.

Должны быть также обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого СИ следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность, отсутствие механических повреждений соединительных кабелей и разъемов;
- соответствие требованиям комплектности и маркировки, приведенным в руководстве по эксплуатации;
- заводской номер и тип, нанесенные на корпус системы, должны быть чёткими и не допускать неоднозначности в прочтении.

7.2 Соответствие требованиям комплектности и маркировки, а также отсутствие внешних механических повреждений проверяются визуально.

7.3 Результат операции поверки по 7.1 считается положительным, если отсутствуют внешние механические повреждения, а комплектность и маркировка соответствуют требованиям, приведенным в руководстве по эксплуатации.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Средства поверки должны быть подготовлены к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

8.2 До проведения поверки поверителю надлежит ознакомиться с эксплуатационной документацией на поверяемое СИ и используемые средства поверки.

8.3 Опробование

8.3.1 Опробование проводят путем проверки работоспособности системы при проведении измерений по п.10.1 и 10.2.

8.3.2 При получении отрицательных результатов система направляется в ремонт.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

При включении необходимо проверить номер версии программного обеспечения, установленного в систему.

Результат операции считается положительным, если номер версии программного обеспечения не ниже, чем 2.142.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверка относительной погрешности воспроизведений напряжения калибратором импульсов KAL 1000

10.1.1 Проверка проводится с помощью регистратора импульсов цифрового Ресурс-РИ (далее – регистратор).

10.1.2 Для проведения поверки подключите к выходу SI 20/4000, с положительной полярностью, калибратора импульсов KAL 1000 (далее – калибратор) вход регистратора.

10.1.3 Включите питание приборов и дайте им прогреться, на калибраторе установите значение выходного напряжения $U_{KAL_SI} = 20$ В, а на регистраторе режим измерений напряжения стандартизованного коммутационного импульса.

10.1.4 Включите подачу напряжения с калибратора и произведите отсчет показаний на регистраторе. Результаты измерений занесите в таблицу 3.

10.1.5 Повторите операции по п. 10.1.4 подавая остальные значения $U_{ном}$ указанные в таблице 4. По окончании измерений отключите подачу напряжения.

10.1.6 Повторите операции по п. 10.1.4 – 10.1.6 для отрицательной полярности.

10.1.7 Повторите операции по п. 10.1.4 – 10.1.6 подавая значения стандартизованных грозовых импульсов U_{KAL_LI} с выхода LI 0.84/60 положительно и отрицательной полярности.

Таблица 3 – Результаты измерений

$U_{ном}, В$	$U_{KAL_SI}, В$	$U_{KAL_LI}, В$	$U_{Ресурс_SI}, В$	$U_{Ресурс_LI}, В$	$\delta U_{KAL_SI}, \%$	$\delta U_{KAL_LI}, \%$	$\delta U_{доп}, \%$
Положительная полярность							±0,75
20							
100							
500							
1000							
1600							
Отрицательная полярность							
20							
100							
500							
1000							
1600							

где:

- $U_{Ресурс_SI}$ – значение напряжения стандартизованного коммутационного импульса, измеренное Ресурс-РИ;

- $U_{Ресурс_LI}$ – значение напряжения стандартизованного грозового импульса, измеренное Ресурс-РИ;

- δU_{KAL_SI} и δU_{KAL_LI} – относительная погрешность калибратора импульсов KAL 1000;

- $\delta U_{доп}$ – допустимое значение δU_{KAL_SI} и δU_{KAL_LI} .

10.2 Проверка погрешности измерений напряжения стандартизованных грозовых и коммутационных импульсов

10.2.1 Проверка проводится с помощью калибратора импульсов KAL 1000.

10.2.2 Для проведения поверки подключите к выходу калибратора SI 20/4000, с положительной полярностью, вход поверяемой системы.

10.2.3 Включите питание приборов и дайте им прогреться, на калибраторе установите значение выходного напряжения $U_{KAL_SI} = 20$ В, а на системе режим измерений напряжения стандартизованного коммутационного импульса.

10.2.4 Включите подачу напряжения с калибратора и произведите отсчет показаний на системе. Результаты измерений занесите в таблицу 4.

10.2.5 Повторите операции по п. 10.2.4 подавая значения U_{KAL_SI} в порядке возрастания из таблицы 5. По окончании измерений отключите подачу напряжения.

10.2.6 Повторите операции по п. 10.2.4 – 10.2.6 для отрицательной полярности.

10.2.7 Повторите операции по п. 10.2.4 – 10.2.6 подавая значения стандартизованных грозовых импульсов U_{KAL_LI} с выхода LI 0.84/60 положительно и отрицательной полярности.

Таблица 4 – Результаты измерений

$U_{ном}, В$	$U_{KAL_SI}, В$	$U_{KAL_LI}, В$	$U_{TR-AS_SI}, В$	$U_{TR-AS_LI}, В$	$\delta U_{TR-AS_SI}, \%$	$\delta U_{TR-AS_LI}, \%$	$\delta U_{доп}, \%$	
Положительная полярность								
20							$\pm 1,5$	
100								
500								
1000								
1600								
Отрицательная полярность								
20								
100								
500								
1000								
1600								

где:

- U_{TR-AS_SI} – значение напряжения стандартизованного коммутационного импульса, измеренное поверяемой системой;

- U_{TR-AS_LI} – значение напряжения стандартизованного грозового импульса, измеренное поверяемой системой;

- δU_{TR-AS_SI} и δU_{TR-AS_LI} – относительная погрешность калибратора импульсов KAL 1000;

- $\delta U_{доп}$ – допустимое значение δU_{TR-AS_SI} и δU_{TR-AS_LI} .

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Для каждого измеренного значения $U_{ИС-500_SI}$ и U_{KAL_SI} из таблицы 3 рассчитайте полученное значение δU_{SI} по формуле:

$$\delta U_{KAL_SI} = 100 \cdot (U_{KAL_SI} - U_{Ресурс_SI}) / U_{Ресурс_SI} \quad (1).$$

11.2 Для каждого измеренного значения $U_{ис-500_LI}$ и U_{KAL_LI} из таблицы 3 рассчитайте полученное значение δU_{LI} по формуле:

$$\delta U_{KAL_LI} = 100 \cdot (U_{KAL_LI} - U_{Ресурс_LI}) / U_{Ресурс_LI} \quad (2).$$

11.3 Для каждого измеренного значения U_{TR-AS_SI} и U_{KAL_SI} из таблицы 4 рассчитайте полученное значение δU_{TR-AS_SI} по формуле:

$$\delta U_{TR-AS_SI} = 100 \cdot (U_{TR-AS_SI} - U_{KAL_SI}) / U_{KAL_SI} \quad (3).$$

11.3 Для каждого измеренного значения U_{TR-AS_LI} и U_{KAL_LI} из таблицы 4 рассчитайте полученное значение δU_{TR-AS_LI} по формуле:

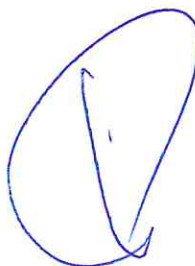
$$\delta U_{TR-AS_LI} = 100 \cdot (U_{TR-AS_LI} - U_{KAL_LI}) / U_{KAL_LI} \quad (4).$$

11.4 Результат операции проверки считается удовлетворительным, если полученные значения погрешностей не превышают допустимых пределов $\delta U_{доп}$, указанных в таблицах 3 и 4.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Положительные и отрицательные результаты поверки оформляются в соответствии с требованиями нормативных и правовых документов Министерства промышленности и торговли РФ.

Начальник отдела 206.1
ФГБУ «ВНИИМС»



С.Ю. Рогожин

Начальник сектора отдела 206.1
ФГБУ «ВНИИМС»



А.В. Леонов