



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

«15» июля 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

МОДУЛИ УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ПОСТОЯННОГО ТОКА
ENGY.METER.DC

Методика поверки

РТ-МП- 632-551-2024

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки модулей учета электрической энергии постоянного тока ENGY.METER.DC (далее – модули) и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы электрического напряжения в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 № 1520, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 13-2023.

1.3 В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	Да	Да	8.3
Проверка версии программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение относительной погрешности измерений падения напряжения постоянного электрического тока	Да	Да	10.1
Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного электрического тока	Да	Да	10.2

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... от 20 до 30
- относительная влажность, %..... от 30 до 80
- атмосферное давление, кПаот 87 до 107

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке измерителей допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, опыт поверки средств измерений, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные средства измерений и настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются средства поверки (основные и вспомогательные), перечисленные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с погрешностью ± 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа;	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
п. 10.1 Определение допускаемой относительной погрешности измерений падения напряжения постоянного электрического тока	Эталоны единицы постоянного электрического напряжения и средства измерений, соответствующие эталонам не ниже 2 разряда по ГПС для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 №1520, в диапазоне значений от 0 до 1000 В	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A, рег. № 51160-12.
п. 10.2 Определение допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного электрического тока		
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

6.2 При проведении поверки измерителей необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на оборудование, применяемое при поверке.

6.3 К работе на оборудовании допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку измерителей, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

7 Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемым СИ требованиям:

- комплектность модулей в соответствии с описанием типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу модулей или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- место нанесения знака утверждения типа в соответствии с описанием типа;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Модули, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п. 3, с помощью прибора контроля условий поверки (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в комнате, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результат измерений температуры, относительной влажности и атмосферного давления должны находиться в пределах, указанных в п.3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с п. 3.

8.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

8.2.1 Провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75;

8.2.2 Проверить наличие действия срока поверки основных средств поверки.

8.2.3 Средства поверки и поверяемые модули должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационным документам.

8.3 Опробование средства измерений

Включение и опробование модулей производится в следующем порядке:

- с источника постоянного тока подать питание на модуль;
- проверить работоспособность дисплея, функциональных клавиш;
- проверить на соответствие руководству по эксплуатации режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении режимов работы и нажатии соответствующих клавиш.

Результат считается положительным, если корректно отображается информация на дисплее модуля. В противном случае модуль признается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

9 Проверка версии программного обеспечения

Проверка программного обеспечения модулей осуществляется путем вывода на дисплей информации о версии программного обеспечения. Вывод системной информации осуществляется по процедуре, описанной в руководстве по эксплуатации на модуль в разделе 6 «Описание модуля».

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ENGY.METER.DC
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0

Результат поверки считается положительным, если номер версии программного обеспечения соответствует номеру, указанному в Таблице 3.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение относительной погрешности измерений падения напряжения постоянного электрического тока на внешнем токоизмерительном шунте

- подать питание на модуль и в настройках выбрать шунт 400 А;
- соединить клеммы выхода напряжения калибратора Fluke 5522A (далее – калибратор) с входными разъемами модуля «I+» и «I-» в соответствии с указаниями в руководствах по эксплуатации калибратора и модуля;
- включить на калибраторе Fluke 5522A режим воспроизведения напряжения постоянного электрического тока и поочередно задать значения напряжения постоянного электрического тока, соответствующие току шунта (номинальному значению тока 400 А

соответствует напряжению 75 мВ между разъемами «I+» и «I-») согласно таблице 4;

– провести измерения силы постоянного электрического тока, подавая с калибратора напряжение постоянного электрического тока на разъемы модуля «I+» и «I-» согласно данным указанным в таблице 4;

Таблица 4 – Определение погрешности измерений падения напряжения постоянного электрического тока на внешнем токоизмерительном шунте

Диапазон измерений падения напряжения постоянного электрического тока на внешнем токоизмерительном шунте, мВ	Значения напряжения постоянного электрического тока, задаваемые на калибраторе, мВ	Значения силы постоянного электрического тока, измеренные модулем, А	Значения напряжения постоянного электрического тока, измеренные модулем, мВ	Относительная погрешность измерений падения напряжения на внешнем токоизмерительном шунте, %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений падения напряжения на внешнем токоизмерительном шунте, %
от 0,75 до 1,5 включ.	0,75				±1
	1,125				±1
	1,5				±1
св. 1,5 до 75,00	1,51				±0,2
	37,5				±0,2
	75				±0,2

– рассчитать напряжение постоянного тока на разъемах «I+» и «I-» по формуле (1)

$$U_{\text{изм}} = \frac{(I_{\text{изм}} \cdot U_{\text{ш}})}{I_{\text{ш}}}, \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ – сила постоянного тока, измеренная модулем, А;

$U_{\text{ш}}$ – падение напряжения на шунте (соответствующее номинальному значению тока 400 А), мВ;

$I_{\text{ш}}$ – номинальное значение силы тока шунта, А

– рассчитать относительную погрешность измерений падения напряжения на внешнем токоизмерительном шунте δ , % по формуле (2)

$$\delta = \frac{(U_{\text{изм}} - U_{\text{д}})}{U_{\text{д}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $U_{\text{изм}}$ – значение напряжения постоянного тока, соответствующее току шунта (номинальному значению тока 400 А соответствует напряжению 75 мВ между разъемами «I+» и «I-»), измеренное модулем, мВ;

$U_{\text{д}}$ – значение напряжения постоянного тока, воспроизводимое калибратором, В.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения относительной погрешности измерений падения напряжения на внешнем токоизмерительном шунте не превышают указанных в таблице 4.

10.2 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного электрического тока

– подать питание на модуль;

– соединить клеммы выхода напряжения калибратора Fluke 5522A (далее –

калибратор) с входными разъемами модуля «U+» и «U-» в соответствии с указаниями в руководствах по эксплуатации калибратора и модуля;

– включить на калибраторе Fluke 5522A режим воспроизведения напряжения постоянного электрического тока и поочередно задать значения напряжения постоянного электрического тока согласно таблице 5;

– провести измерения напряжения постоянного электрического тока согласно данным указанным в таблице 5;

Таблица 5 – Определение погрешности измерений напряжения постоянного электрического тока

Диапазон измерений напряжения постоянного электрического тока, В	Значения напряжения постоянного электрического тока, задаваемые на калибраторе, В	Значения напряжения постоянного электрического тока, измеренные модулем, В	Относительная погрешность измерений напряжения, %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения, %
от 50 до 1000	51			±0,2
	500			
	1000			

– рассчитать относительную погрешность измерений падения напряжения на внешнем токоизмерительном шунте δ , % по формуле (3)

$$\delta = \frac{(U_{\text{изм}} - U_{\text{д}})}{U_{\text{д}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $U_{\text{изм}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное модулем, В;

$U_{\text{д}}$ – значение напряжения постоянного тока, воспроизводимое калибратором, В.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения относительной погрешности измерений напряжения постоянного электрического тока не превышают указанных в таблице 5.

11 Оформление результатов поверки

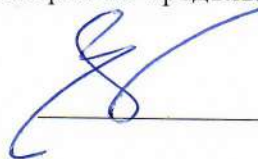
11.1 Сведения о результатах поверки заносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений ФГИС «АРШИН».

11.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

11.3 В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин.

11.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»



Ю.Н. Ткаченко

Инженер по метрологии 1 категории
лаборатории № 551



М.В.Орехов