



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
ФБУ «Ростест-Москва»

А.Д. Меньшиков

«29» июня 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**НАГРУЗКА ЭЛЕКТРОННАЯ ПРОГРАММИРУЕМАЯ
АКИП-1366Е-1200-480**

Методика поверки

РТ-МП-565-551-2022

г. Москва
2022 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на нагрузку электронную программируемую АКПП-1366Е-1200-480 и устанавливает методы её первичной и периодической поверок.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к ГЭТ13-2001 Государственный первичный эталон единицы электрического напряжения в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3457, и к ГЭТ4-91 Государственный первичный эталон единицы силы постоянного электрического тока 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 Росстандарта от 01.10.2018 № 2091.

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

2 Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции при		Номер пункта методики
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки при (при подготовке к поверке и опробовании)	Да	Да	8
Идентификация программного обеспечения	Да	Нет	9
Определение метрологических характеристик:			10
- определение абсолютной погрешности измерений и погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	Да	Да	10.1
- определение абсолютной погрешности измерений и погрешности воспроизведения силы постоянного тока	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, %.....от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на поверяемое средство измерения, основные и вспомогательные средства поверки и настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются основные средства поверки (эталон), указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.3 Контроль условий поверки	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью не более: ± 1 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности в диапазоне от 25 до 60 % с погрешностью не более: ± 2 %;</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа с погрешностью не более: $\pm 0,5$ кПа</p>	<p>Прибор комбинированный Testo 622 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 53505-13)</p>
п.11 Определение метрологических характеристик	<p>Средства измерений для воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 12 до 1000 В с пределом допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(0,005 \cdot U_{уст} + 2 В)$, В;</p> <p>Средства измерений для воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 10 до 470 А с допускаемой относительной погрешностью $\pm 0,7\% I_{max}$, А;</p> <p>Средства измерений для измерения напряжения постоянного тока от 12 до 1000 В с допускаемой погрешностью $\pm (2,5 \cdot 10^{-6} D + 0,1 \cdot 10^{-6} E)$, В, где D – показание прибора, E – верхнее граничное значения диапазона измерений;</p> <p>Средства измерений для измерения силы постоянного тока в диапазоне от 10 до 470 А с допускаемой погрешностью $\pm 0,5$ А</p>	<p>Источник питания постоянного тока регулируемый GPR-100H05D (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 30165-05)</p> <p>Источник питания постоянного тока программируемый GEN 10-1000 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 46686-11)</p> <p>Мультиметр 3458А (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 25900-03)</p> <p>Шунт измерительный стационарный взаимозаменяемый 75ШСМ.М (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 40474-09)</p>
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утверждённого типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</p>		

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 необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные 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 нагрузки следующим требованиям:

- комплектность нагрузки в соответствии с руководством по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений корпуса, лицевой панели и соединительных элементов, нарушающих работу или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях нагрузки должны быть четкими и ясными;
- все разъёмы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми, сетевой кабель не должен иметь повреждений.

Нагрузка, не соответствующая перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергается и бракуется.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Выдержать нагрузку электронную программируемую АКИП-1366Е-1200-480 и средства поверки во включенном состоянии при условиях, указанных в руководствах по эксплуатации.

При опробовании необходимо проверить работоспособность нагрузки при всех режимах работы, указанных в руководстве по эксплуатации, проверить работоспособность ЖКИ: режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении режимов работы должны соответствовать руководству по эксплуатации.

Условия поверки должны соответствовать требованиям, указанным в п.3 настоящей методики поверки.

Нагрузка, не соответствующая перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергается и бракуется.

9 Идентификация программного обеспечения

Для идентификации наименования и версии программного обеспечения необходимо включить нагрузку электронную программируемую АКИП-1366Е-1200-480 и считать отображаемые на дисплее номер и версию программного обеспечения.

Результаты проверки считаются положительными, если идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения соответствуют данным, приведенным в описании типа средства измерений.

Нагрузка, не соответствующая перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергается и бракуется.

10 Определение метрологических характеристик

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений и погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений и погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока проводят при помощи мультиметра 3458А и источника питания постоянного тока регулируемого GPR-100H05D в следующей последовательности:

- разъёмы поверяемой нагрузки соединить при помощи измерительных проводов с разъёмами мультиметра 3458А и источника питания GPR-100H05D, при подключении оборудования необходимо соблюдать полярность;
- схема соединения оборудования приведена на рисунке 1;

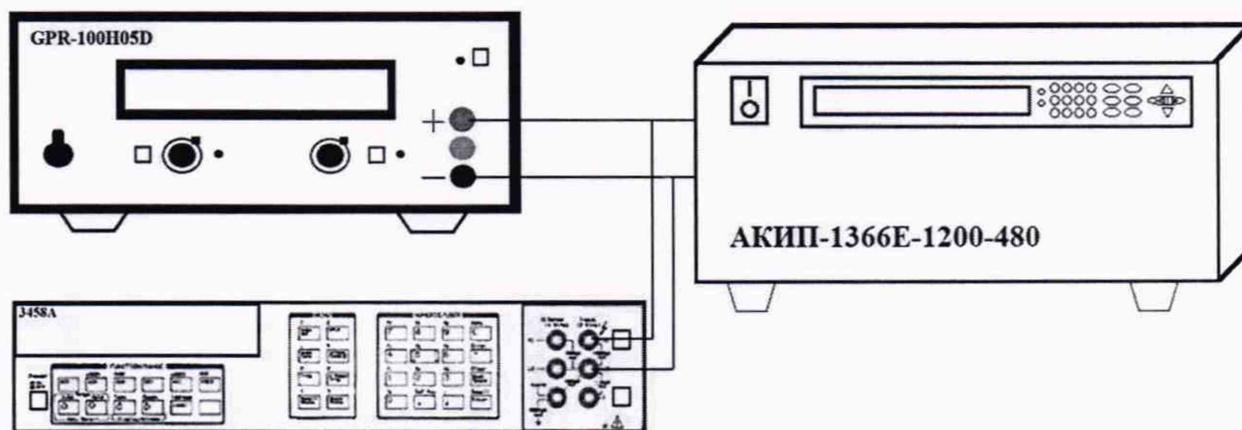


Рисунок 1 – Схема соединения оборудования

- на поверяемой нагрузке выбрать режим «CV» для выхода в режим измерения и воспроизведения напряжения постоянного;
- на источнике питания постоянного тока регулируемом GPR-100H05D выбрать режим воспроизведения напряжения постоянного тока, установить на выходе значение напряжения постоянного тока, равное 1000 В;
- на поверяемой нагрузке поочередно установить значения напряжения постоянного тока: 12, 60, 120, 400, 800, 1000 В;
- с помощью мультиметра 3458А провести измерения напряжения постоянного тока для каждого значения, установленного на поверяемой нагрузке;
- абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока ΔU_1 , В, определить по формуле 1

$$\Delta U_1 = U_{уст} - U_{изм} , \quad (1)$$

где $U_{уст}$ – значение напряжения постоянного тока, установленное на нагрузке, В;

$U_{изм}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное с помощью мультиметра 3458А, В

- абсолютную погрешность измерений напряжения постоянного тока ΔU_1 , В, определить по формуле 2

$$\Delta U_2 = U_n - U_{изм} , \quad (2)$$

где U_n – значение напряжения постоянного тока, измеренное нагрузкой, В;

$U_{изм}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное с помощью мультиметра 3458А, В.

Результаты определения абсолютной погрешности измерений и погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей, рассчитанных по формулам 1,2 настоящей методики поверки, не превышают значений, приведенных в описании типа на средство измерений.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений и погрешности воспроизведения силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений и погрешности воспроизведения силы постоянного тока проводят при помощи источника питания постоянного тока программируемого

GEN 10-1000, шунта измерительного стационарного взаимозаменяемого 75ШСМ.М, мультиметра 3458А в следующей последовательности:

- разъемы поверяемой нагрузки соединить при помощи измерительных проводов с разъемами источника питания, шунта и мультиметра, при подключении оборудования необходимо соблюдать полярность;
- схема соединения оборудования приведена на рисунке 2;

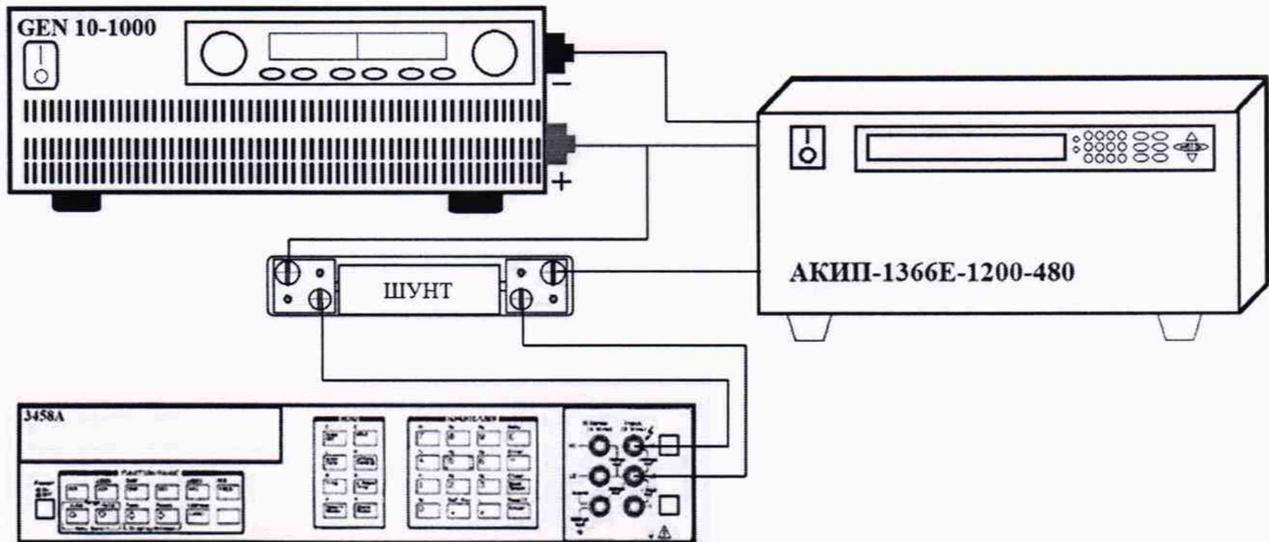


Рисунок 2 – Схема соединения оборудования

- на поверяемой нагрузке выбрать режим «СС» для выхода в режим воспроизведения и измерения силы постоянного тока;
- на поверяемой нагрузке поочередно установить значения силы постоянного тока: 10, 40, 100, 300, 400, 470 А;
- на источнике питания постоянного тока программируемом GEN 10-1000 установить режим воспроизведения силы постоянного тока и воспроизвести силу постоянного тока равную 480 А;
- провести измерения напряжения постоянного тока с мультиметра 3458А для каждого установленного значения силы постоянного тока на нагрузке;
- рассчитать значение силы постоянного тока $I_{изм}$, А по формуле 3

$$I_{изм} = \frac{U_M}{R_{ш}}, \quad (3)$$

где U_M – значение напряжения постоянного тока, считанное с мультиметра 3458А, В;
 $R_{ш}$ – действительное значение сопротивления шунта 75ШСМ.М, Ом.

- абсолютную погрешность воспроизведения силы постоянного тока ΔI_1 , А определить по формуле 4

$$\Delta I_1 = I_{уст} - I_{изм}, \quad (4)$$

где $I_{уст}$ – значение силы постоянного тока, установленное на нагрузке, А;
 $I_{изм}$ – значение силы постоянного тока, рассчитанное по формуле 3, А.

- абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока ΔI_2 , А определить по формуле 5

$$\Delta I_2 = I_H - I_{изм}, \quad (5)$$

где I_n – значение силы постоянного тока, измеренное нагрузкой, А;

$I_{изм}$ – значение силы постоянного тока, рассчитанное по формуле 3, А.

Результаты определения абсолютной погрешности измерений и погрешности воспроизведения силы постоянного тока считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей, рассчитанных по формулам 3-5 настоящей методики поверки, не превышают значений, приведенных в описании типа на средство измерений.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

В процессе выполнения поверки специалист производит расчет погрешностей в соответствии с формулами, приведенными в методике поверки. Конечные результаты расчетов должны быть представлены с соблюдением правил округления и обязательным указанием единиц вычисленной физической величины. Результаты считают удовлетворительными, если полученные (рассчитанные) значения погрешностей не превышают значений, приведенных в описании типа.

Нагрузка электронная программируемая АКПП-1366Е-1200-480 не применяется в качестве эталона.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

12.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

12.4 Протокол поверки оформляется в соответствии с Приложением А настоящей методики поверки.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»



Ю.Н.Ткаченко

П.С.Дудкина

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Наименование средства измерений: Нагрузка электронная программируемая АКПП-1366Е-1200-480 заводской № 804630012757160001.

Вид поверки: первичная/периодическая

Условия проведения поверки: температура:
относительная влажность:
атмосферное давление:

Средства поверки: указывается оборудование, используемое при поверке.

**Наименование и(или) обозначение документа,
на основании которого выполнена поверка:** РТ-МП-565-551-2022

Результаты поверки:

- 1. Внешний осмотр:** поверяемое средство измерений соответствует/не соответствует предъявляемым требованиям;
- 2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений:** поверяемое средство измерений соответствует/не соответствует предъявляемым требованиям;
- 3. Идентификация программного обеспечения:** поверяемое средство измерений соответствует/не соответствует предъявляемым требованиям;
- 4. Определение метрологических характеристик:**

Таблица А3 - Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

Установленное на нагрузке значение напряжения постоянного тока, В	Измеренное мультиметром значение напряжения постоянного тока, В	Абсолютная погрешность, В	Пределы абсолютной допускаемой погрешности, В
12,00			±0,066
60,00			±0,09
120,00			±0,12
400,00			±0,8
800,00			±1,0
1000,00			±1,1

Таблица А4 - Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Установленное на нагрузке значение напряжения постоянного тока, В	Измеренное мультиметром значение напряжения постоянного тока, В	Значение напряжения постоянного тока, измеренное поверяемой нагрузкой, В	Абсолютная погрешность, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В
12,00				±0,033
60,00				±0,045
120,00				±0,06
400,00				±0,4
800,00				±0,5
1000,00				±0,55

Таблица А5 - Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

Установленное на нагрузке значение силы постоянного тока, А	Измеренное значение силы постоянного тока, А	Абсолютная погрешность, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, А
10,00			±0,053
40,00			±0,068
100,00			±0,53
300,00			±0,63
400,00			±0,68
470,00			±0,715

Таблица А6 - Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

Установленное на нагрузке значение силы постоянного тока, А	Измеренное значение силы постоянного тока, А	Значение силы постоянного тока, измеренное поверяемой нагрузкой, А	Абсолютная погрешность, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, А
10,00				±0,053
40,00				±0,068
100,00				±0,53
300,00				±0,63
400,00				±0,68
470,00				±0,715

Вывод: Средство измерений пригодно/непригодно к применению.

Поверитель:

ФИО, подпись

дата:
