



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

М.П.

«14» июня 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

НАГРУЗКИ ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ С РЕКУПЕРАЦИЕЙ
EA-ELR

Методика поверки

РТ-МП-534-551-2024

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на нагрузки электронные программируемые с рекуперацией EA-ELR (далее – нагрузки) и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц величин и обеспечивается прослеживаемость к:

- государственному первичному эталону единицы электрического напряжения, ГЭТ 13-2023 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта 28.07.2023 № 1520;

- государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока, ГЭТ 4-91 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;

- государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления, ГЭТ 14-2014 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 №3456.

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 электрической прочности изоляции	Да	Нет	9
Проверка программного обеспечения	Да	Да	10
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
Определение допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности установки напряжения постоянного тока	Да	Да	11.1
Определение допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности установки силы постоянного тока	Да	Да	11.2
Определение допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности установки электрической мощности	Да	Да	11.3

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С..... 23 ± 5
- относительная влажность, %..... от 30.до 80
- атмосферное давление, кПаот 84 до 106

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке нагрузок 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 опробованию средств измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °C до +25 °C с абсолютной погрешностью ±1 °C; 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 ±0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
п. 9 Проверка электрической прочности изоляции	Установки для проверки электрической безопасности испытательным напряжением от 0 до 1000 В, предел допускаемой основной погрешности установки выходного напряжения ±(0,01 · U+5емп.), диапазон измерений сопротивления изоляции не менее 15 МОм, предел допускаемой основной погрешности измерения ±5 %	Установка для проверки электрической безопасности GPI-725, рег. № 19971-00
п.10.1 Определение допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности установки напряжения постоянного тока	Эталоны единицы постоянного электрического напряжения и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 №1520, в диапазоне значений от 0 до 1000 В	Источник питания постоянного тока регулируемый GPR-100H05D, рег. № 30165-05 Мультиметр цифровой 34470A, рег. № 63371-16

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п. 10.2 Определени е допускаемо й приведенно й (к номинально му значению) погрешност и установки силы постоянного тока	<p>Эталоны единицы силы постоянного электрического тока и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС для средств измерений силы постоянного электрического тока, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 №2091, в диапазоне от 0 до 100 А.</p> <p>Эталоны единицы электрического сопротивления постоянного тока и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по ГПС для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 №3456, в диапазоне от 100 до 1000 А.</p>	<p>Источник питания постоянного тока программируемый Genesys™ мощностью 10/15 кВт, рег. № 46686-11</p> <p>Источник питания постоянного тока программируемый Genesys™ мощностью 10/15 кВт, рег. № 46686-11</p> <p>Источник питания постоянного тока регулируемый GPR-100H05D, рег. № 30165-05</p> <p>Шунт токовый PCS-71000</p> <p>- верхний предел тока 300 А, пределы допускаемой основной относительной погрешности по сопротивлению $\pm 0,02\% (\pm 0,1\% \text{ на переменном токе})$, рег. № 61767-15</p> <p>Мультиметр цифровой 34470A, рег. № 63371-16</p>
п. 10.3 Определени е допускаемо й приведенно й (к номинально му значению) погрешност и установки электрическ кой мощности	<p>Эталоны единицы постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 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</p> <p>Эталоны единицы силы постоянного электрического тока и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС для средств измерений силы постоянного электрического тока утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 №2091 в диапазоне от 0 до 100 А.</p> <p>Эталоны единицы электрического сопротивления постоянного тока и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по ГПС для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока и средства измерений утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 №3456 в диапазоне от 100 до 1000 А.</p>	<p>Источник питания постоянного тока программируемый Genesys™ мощностью 10/15 кВт, рег. № 46686-11</p> <p>Источник питания постоянного тока программируемый Genesys™ мощностью 10/15 кВт, рег. № 46686-11</p> <p>Источник питания постоянного тока регулируемый GPR-100H05D, рег. № 30165-05</p> <p>Шунт токовый PCS-71000</p> <p>- верхний предел тока 300 А, пределы допускаемой основной относительной погрешности по сопротивлению $\pm 0,02\% (\pm 0,1\% \text{ на переменном токе})$, рег. № 61767-15</p> <p>Мультиметр цифровой 34470A, рег. № 63371-16</p>

Продолжение таблицы 2

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 нагрузок 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 нагрузок, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

7 Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемых нагрузок требованиям:

- комплектность нагрузок в соответствии описанием типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу нагрузок 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.

Нагрузки, 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 нагрузки должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационным документам.

8.3 Опробование

Включение и опробование нагрузок производится в следующем порядке:

- включить питание при помощи соответствующей клавиши;
- 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 нагрузки. В противном случае нагрузка признается непригодной к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

9 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции цепей сетевого питания нагрузки относительно корпуса выполнить в следующем порядке:

- подготовить пробойную установку;
- выключить нагрузку;
- кабели сетевого питания отключить от сети питания;
- общий (соединенный с корпусом) выход пробойной установки соединить с корпусом нагрузки;
- высоковольтный выход пробойной установки соединить с первым контактом вилки кабеля, соединяемым с сетью питания;
- в соответствии с эксплуатационными документами на установку для проверки электрической безопасности GPI-725 установить следующий режим проверки электрической прочности изоляции:
 - испытательное напряжение среднеквадратического значения напряжения переменного тока частотой 50 Гц 500 В;
 - время нарастания испытательного напряжения до установившегося значения 10 с;
 - время выдержки в установившемся состоянии 1 мин;
 - минимальный ток измерения 0 мА;
 - максимальный ток измерения 10 мА;
 - подать испытательное напряжение на проверяемую цепь, выдержать в течение 1 мин, зарегистрировать результат;
 - высоковольтный выход пробойной установки отсоединить от первого контакта вилки и соединить его со вторым контактом вилки кабеля, соединяемым с сетью питания;
 - подать испытательное напряжение на проверяемую цепь, выдержать в течение 1 мин, зарегистрировать результат;
 - отсоединить выходы пробойной установки от контактов вилки кабеля;
 - подсоединить кабели к сети питания.

Результат проверки считать положительным, если при выполнении проверки не произошло пробоя электрической изоляции.

Определение сопротивления изоляции цепей сетевого питания нагрузки относительно корпуса выполнить в следующем порядке:

- подготовить пробойную установку для работы в режиме измерения сопротивления изоляции;
- испытательное напряжение 500 В;
- диапазон измерений сопротивления изоляции не менее 15 МОм;
- выключить нагрузку;
- кабели сетевого питания отключить от сети питания;
- для кабеля питания измерить и зарегистрировать сопротивление изоляции: - между корпусом нагрузки и первым контактом сетевого питания вилки кабеля; - между корпусом нагрузки и вторым контактом сетевого питания вилки кабеля;
- подсоединить кабели к сети питания.

Результат проверки считать положительным, если все измеренные значения сопротивления изоляции имеют величину не менее 15 МОм.

10 Проверка программного обеспечения

Проверку идентификационного наименования и номера версии ПО производят в следующем порядке:

- включить нагрузку;
- считать идентификационное наименование и номер версии ПО, отображаемые при включении на дисплее нагрузки.

Результат поверки считается положительным, если номер версии программного обеспечения соответствуют указанным в Таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	KE	HMI	DR
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V2.01	V2.01	V1.0.2

11 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности установки напряжения постоянного тока

Определение допускаемой приведенной погрешности установки напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения проводят в следующей последовательности:

- собрать схему согласно рисунку 1.

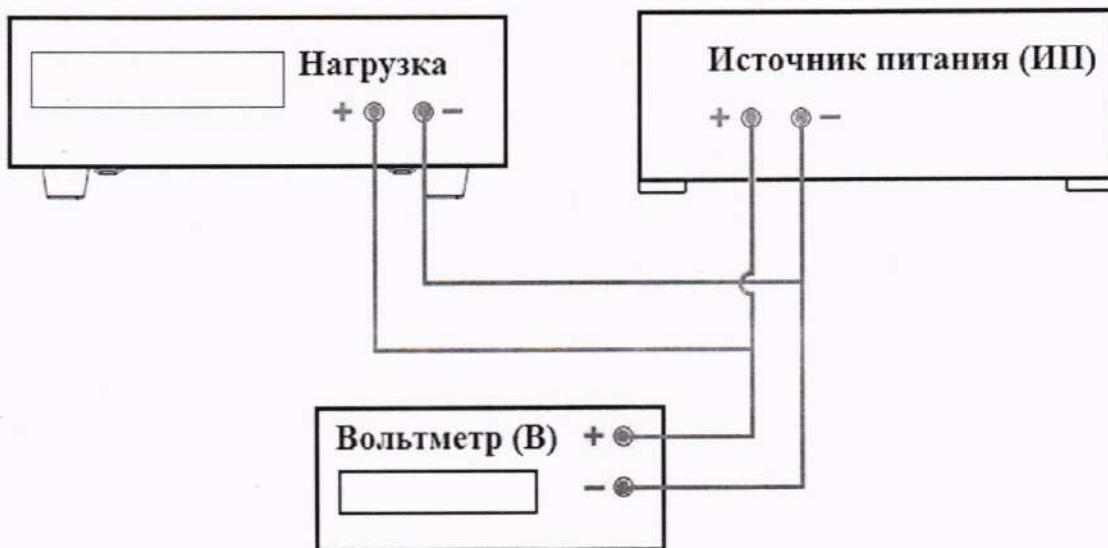


Рисунок 1 – Структурная схема соединения приборов.

- на источнике питания устанавливают значение напряжения на выходе, равное верхнему значению предела напряжения на нагрузке. Для получения необходимого значения напряжения на выходе источника питания допускается брать несколько источников питания, соединяя их последовательно (для увеличения выходного напряжения) в соответствии с их руководством по эксплуатации;
- на испытуемой нагрузке установить режим стабилизации напряжения (CV), согласно руководству по эксплуатации;
- при помощи поворотного регулятора установить значения напряжения, соответствующие 10 %, 50 %, 90 % от номинального значения воспроизводимой величины;
- включить нагрузку в соответствии с руководством по эксплуатации;
- при помощи мультиметра 34470А зафиксировать напряжение на зажимах нагрузки;
- приведенную погрешность установки постоянного напряжения $\gamma_{Ууст}$, % определить по формуле 1:

$$\gamma_{Ууст} = \frac{U_{уст} - U_{изм}}{U_d} 100, \quad (1)$$

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

$U_{изм}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром 34470А, В;

U_d – номинальное значение напряжения постоянного тока, В (см. таблицу А.1 Приложения А к настоящей методике поверки).

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности установки напряжения постоянного тока не превышают $\pm 0,05\%$.

11.2 Определение допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности установки силы постоянного тока

Определение допускаемой приведенной погрешности установки силы постоянного тока при работе в режиме стабилизации силы постоянного тока проводят в следующей последовательности:

- собрать схему согласно рисунку 2

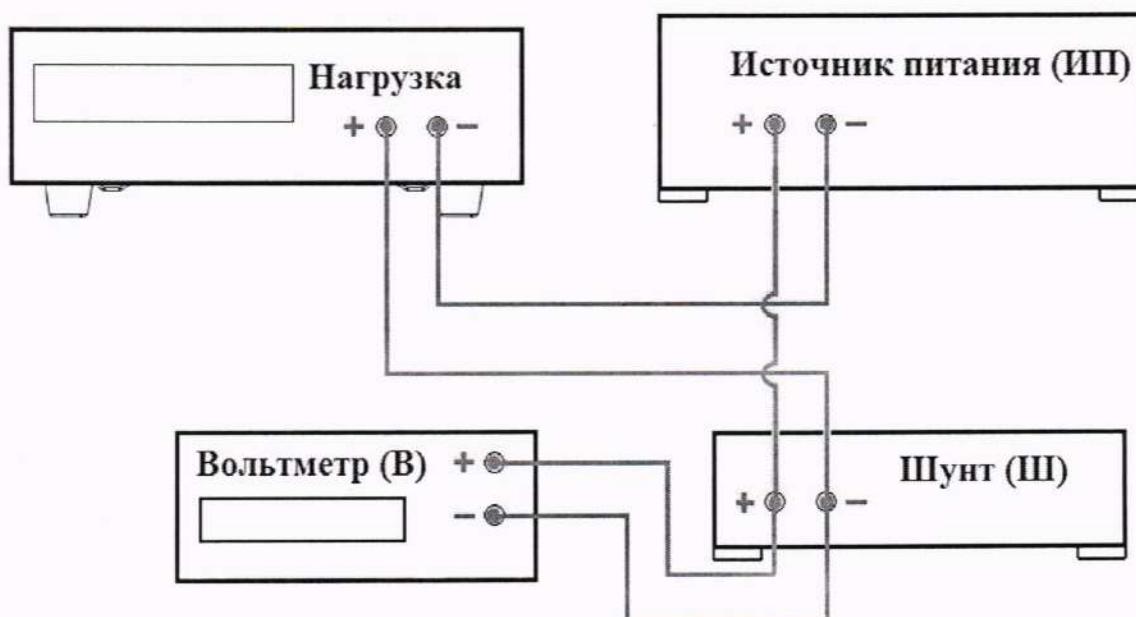


Рисунок 2 – Структурная схема соединения приборов

- в зависимости от номинальных значений нагрузки выбрать шунт (сопротивление шунта R) таким образом, чтобы протекающий ток через нагрузку не превышал максимального тока шунта;

- на источнике питания постоянного тока установить значение силы постоянного тока на выходе, равное верхнему значению предела тока в нагрузке. Для получения необходимого значения силы постоянного тока на выходе источника питания допускается брать несколько источников питания, соединяя их параллельно (для увеличения выходной силы постоянного тока) в соответствии с их руководством по эксплуатации;

- на испытуемой нагрузке установить режим стабилизации тока (СС), согласно руководству по эксплуатации;

- при помощи поворотного регулятора установить значения силы постоянного тока, соответствующие 10 %, 50 %, 90 % от номинального значения воспроизводимой величины;

- включить нагрузку, в соответствии с руководством по эксплуатации;

- при помощи шунта и мультиметра 34470А измерить ток, протекающий через нагрузку $I_{изм}$;

- ток, протекающий через нагрузку, определить по формуле 2:

$$I_{изм} = \frac{U_{изм}}{R_{шунта}}, \quad (2)$$

где $U_{изм}$ – значение падения напряжения на шунте, измеренное мультиметром 34470A, В;
 $R_{шунта}$ – действительное сопротивление токового шунта, Ом.

– приведенную погрешность установки постоянного тока $\gamma_{Iуст}$, % определить по формуле 3:

$$\gamma_{Iуст} = \frac{I_{уст} - I_{изм}}{I_d} 100, \quad (3)$$

где $I_{уст}$ – установленное значение силы постоянного тока на нагрузке, А

$I_{изм}$ – значение силы постоянного тока, протекающего через нагрузку, вычисленное по формуле (2), А.

I_d – номинальное значение силы постоянного тока, А (см. таблицу А.1 приложения А к настоящей методике поверки).

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности установки силы постоянного тока не превышают $\pm 0,03\%$.

11.3 Определение допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности установки электрической мощности

Определение допускаемой приведенной погрешности установки и измерений мощности при работе в режиме стабилизации мощности проводят в следующей последовательности:

– собрать схему согласно рисунку 3

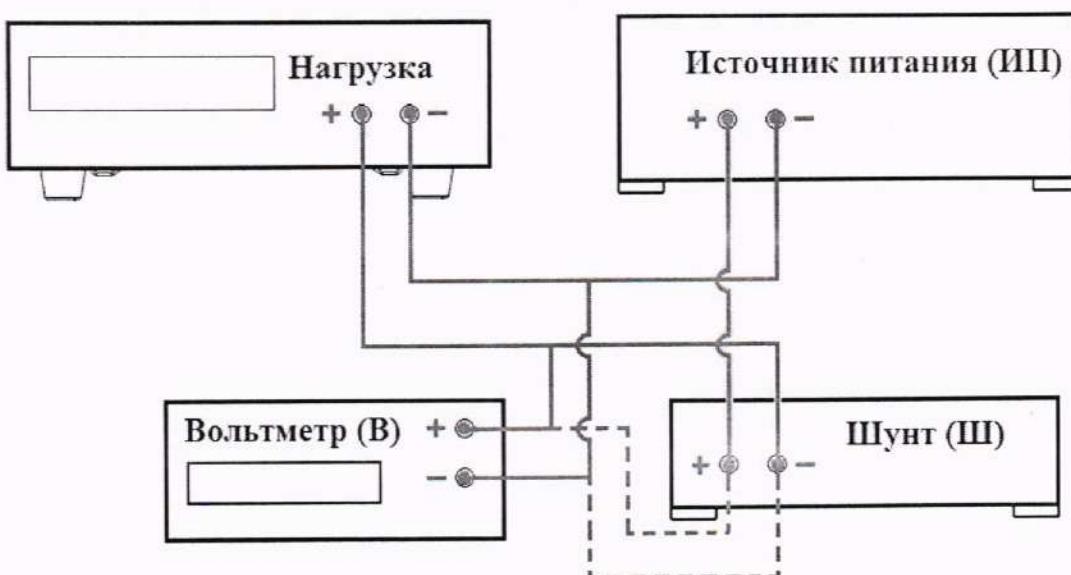


Рисунок 2 – Структурная схема соединения приборов

– в зависимости от номинальных значений нагрузки выбрать шунт (сопротивление шунта R) таким образом, чтобы протекающий ток через нагрузку не превышал максимального тока шунта;

– на источнике питания установить значение мощности, равное верхнему значению предела мощности нагрузки (допускается параллельное объединение источников для достижения заданной мощности в соответствии с руководством по эксплуатации источников);

– на испытуемой нагрузке установить режим стабилизации мощности (СР), согласно руководству по эксплуатации;

- при помощи поворотного регулятора устанавливают значения мощности, соответствующие 10 %, 50 %, 90 % от номинального значения воспроизведенной величины;
- включить нагрузку в соответствии с руководством по эксплуатации;
- при помощи мультиметра 34470А фиксируют напряжение на зажимах нагрузки;
- при помощи шунта и мультиметра 34470А вычисляют ток, протекающий через нагрузку $I_{изм}$ по формуле 2 (вольтметр подключают к клеммам шунта);
- вычислить значение мощности, протекающей через нагрузку, по формуле 4:

$$P_{изм} = U_{изм} \cdot I_{изм}, \quad (4)$$

где $P_{изм}$ – значение мощности, протекающей через нагрузку, Вт;

$U_{изм}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное с помощью вольтметра универсального цифрового на клеммах нагрузки, В;

$I_{изм}$ – значение силы постоянного тока, протекающего через нагрузку, вычисленное по формуле (2), А

– приведенную погрешность установки электрической мощности $\gamma_{уст}$, % определить по формуле 5:

$$\gamma_{уст} = \frac{P_{уст} - P_{изм}}{P_d} 100, \quad (5)$$

где $P_{уст}$ – установленное значение мощности постоянного тока на нагрузке, Вт;

$P_{изм}$ – значение мощности постоянного тока, рассчитанное по формуле (4), Вт;

P_d – номинальное значение мощности постоянного тока, Вт (см. таблицу А.1 приложения А к настоящей методике поверки).

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности установки электрической мощности не превышают $\pm 0,02\%$.

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

Приложение А
(справочное)

Таблица А.1 - Метрологические характеристики

Модификация	Номинальные значения			Диапазон установки			Диапазон формирования электрического сопротивления, Ом
	напряжения постоянного тока, В	силы постоянного тока, А	электрической мощности, кВт	напряжения постоянного тока, В	силы постоянного тока, А	электрической мощности, кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8
EA-ELR 10080-1000 4U	80	1000	30	от 0 до 80	от 0 до 1000	от 0 до 30	от 0,003 до 5,000
EA-ELR 10200-420 4U	200	420	30	от 0 до 200	от 0 до 420	от 0 до 30	от 0,0165 до 25,0000
EA-ELR 10360-240 4U	360	240	30	от 0 до 360	от 0 до 240	от 0 до 30	от 0,05 до 90,00
EA-ELR 10500-180 4U	500	180	30	от 0 до 500	от 0 до 180	от 0 до 30	от 0,08 до 170,00
EA-ELR 10750-120 4U	750	120	30	от 0 до 750	от 0 до 120	от 0 до 30	от 0,2 до 370,0
EA-ELR 10920-125 4U	920	125	30	от 0 до 920	от 0 до 125	от 0 до 30	от 0,25 до 550,00
EA-ELR 11000-80 4U	1000	80	30	от 0 до 1000	от 0 до 80	от 0 до 30	от 0,4 до 650,0
EA-ELR 10080-170 3U	80	170	5	от 0 до 80	от 0 до 170	от 0 до 5	от 0,016 до 26,000
EA-ELR 10200-70 3U	200	70	5	от 0 до 200	от 0 до 70	от 0 до 5	от 0,1 до 160,0
EA-ELR 10360-40 3U	360	40	5	от 0 до 360	от 0 до 40	от 0 до 5	от 0,3 до 520,0
EA-ELR 10500-30 3U	500	30	5	от 0 до 500	от 0 до 30	от 0 до 5	от 0,6 до 1000,0
EA-ELR 10750-20 3U	750	20	5	от 0 до 750	от 0 до 20	от 0 до 5	от 1,2 до 2200,0
EA-ELR 10080-340 3U	80	340	10	от 0 до 80	от 0 до 340	от 0 до 10	от 0,008 до 13,000
EA-ELR 10200-140 3U	200	140	10	от 0 до 200	от 0 до 140	от 0 до 10	от 0,05 до 80,00
EA-ELR 10360-80 3U	360	80	10	от 0 до 360	от 0 до 80	от 0 до 10	от 0,15 до 260,00
EA-ELR 10500-60 3U	500	60	10	от 0 до 500	от 0 до 60	от 0 до 10	от 0,3 до 500,0
EA-ELR 10750-40 3U	750	40	10	от 0 до 750	от 0 до 40	от 0 до 10	от 0,6 до 1100,0
EA-ELR 11000-30 3U	1000	30	10	от 0 до 1000	от 0 до 30	от 0 до 10	от 1,2 до 2000,0
EA-ELR 10080-510 3U	80	510	15	от 0 до 80	от 0 до 510	от 0 до 15	от 0,006 до 9,000
EA-ELR 10200-210 3U	200	210	15	от 0 до 200	от 0 до 210	от 0 до 15	от 0,03 до 50,00

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6	7	8
EA-ELR 10360-120 3U	360	120	15	от 0 до 360	от 0 до 120	от 0 до 15	от 0,1 до 180,0
EA-ELR 10500-90 3U	500	90	15	от 0 до 500	от 0 до 90	от 0 до 15	от 0,2 до 330,0
EA-ELR 10750-60 3U	750	60	15	от 0 до 750	от 0 до 60	от 0 до 15	от 0,4 до 750,0
EA-ELR 11000-40 3U	1000	40	15	от 0 до 1000	от 0 до 40	от 0 до 15	от 0,8 до 1300,0
EA-ELR 10080-60 2U	80	60	1,5	от 0 до 80	от 0 до 60	от 0 до 1,5	от 0,04 до 80,00
EA-ELR 10200-25 2U	200	25	1,5	от 0 до 200	от 0 до 25	от 0 до 1,5	от 0,25 до 500,00
EA-ELR 10360-15 2U	360	15	1,5	от 0 до 360	от 0 до 15	от 0 до 1,5	от 0,8 до 1600,0
EA-ELR 10500-10 2U	500	10	1,5	от 0 до 500	от 0 до 10	от 0 до 1,5	от 2 до 3000
EA-ELR 10750-06 2U	750	06	1,5	от 0 до 750	от 0 до 06	от 0 до 1,5	от 4 до 6000
EA-ELR 10080-120 2U	80	120	3	от 0 до 80	от 0 до 120	от 0 до 3	от 0,02 до 40,00
EA-ELR 10200-50 2U	200	50	3	от 0 до 200	от 0 до 50	от 0 до 3	от 0,1 до 250,0
EA-ELR 10360-30 2U	360	30	3	от 0 до 360	от 0 до 30	от 0 до 3	от 0,4 до 800,0
EA-ELR 10500-20 2U	500	20	3	от 0 до 500	от 0 до 20	от 0 до 3	от 1 до 1500
EA-ELR 10750-12 2U	750	12	3	от 0 до 750	от 0 до 12	от 0 до 3	от 2 до 3000
EA-ELR 11000-10 2U	1000	10	3	от 0 до 1000	от 0 до 10	от 0 до 3	от 3 до 6000