



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»  
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

«24» октября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

НАГРУЗКИ ЭЛЕКТРОННЫЕ N62100

Методика поверки

РТ-МП-1383-551-2025

г. Москва  
2025 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на нагрузки электронные N62100 (далее – нагрузки) и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается:

– передача единицы постоянного электрического напряжения в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 13-2023;

– передача единицы силы постоянного электрического тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 4-91.

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых и косвенных 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	
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	8.2
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик	Да	Да	10
Определение абсолютной погрешности установки и измерений напряжения постоянного тока	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности установки и измерений силы постоянного тока	Да	Да	10.2
Определение абсолютной погрешности установки и измерений электрической мощности	Да	Да	10.3
Определение абсолютной погрешности установки сопротивления постоянного тока	Да	Да	10.4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

## 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от +18 до +28 °С;
- относительная влажность не более 90 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

#### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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

#### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются средства поверки (основные и вспомогательные), указанные 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
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +18 °С до +28 °С с абсолютной погрешностью $\pm 1$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью $\pm 2$ %; 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 Определение метрологических характеристик	Эталон единицы постоянного электрического напряжения и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГИС для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 №1520, в диапазоне значений от 0 до 600 В	Вольтметр универсальный В7-78/1, рег. № 69742-17
	Эталон единицы силы постоянного электрического тока и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по ГИС для средств измерений силы постоянного электрического тока, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 №2091, в диапазоне от 0 до 60 А	Шунт токовый PCS-71000А, рег. № 69742-17
	Средства измерений постоянного электрического напряжения в диапазоне от 0 до 10 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm 0,05\%$ и силы постоянного тока от 0 до 1000 А, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока $\pm 0,7\%$	Источник питания постоянного тока программируемый Genesys™ мощностью 10/15 кВт, рег. № 46686-11

Продолжение таблицы 2

Операции поверки требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10 Определение метрологических характеристик	Средства измерений постоянного электрического напряжения в диапазоне от 0 до 600 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm(0,0001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,1)$ и силы постоянного тока от 0 до 10 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока $\pm(0,001 \cdot I_{\text{вых}} + 0,01)$	Источник питания постоянного тока АКИП-144-600-10, рег. № 65409-16
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 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, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемой нагрузки требованиям:

- комплектность нагрузки в соответствии описанием типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу нагрузки или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- 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 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- проверить наличие действия срока поверки основных средств поверки.

Средства поверки и поверяемая нагрузка должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационным документам.

Контроль условий проведения поверки по пункту 3.1 должен быть проведен перед началом поверки.

## 8.2 Опробование

Включение и опробование нагрузки 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 непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

## 9 Проверка программного обеспечения

Проверка программного обеспечения источников осуществляется путем вывода на дисплей информации о версии программного обеспечения. Вывод системной информации осуществляется по процедуре, описанной в руководстве по эксплуатации.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	N62100
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	–

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 абсолютной погрешности установки и измерений напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности установки и измерений напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения проводить при помощи источника питания постоянного тока АКПП-144-600-10 (далее – источника питания) и вольтметра универсального В7-78/1 (далее – вольтметра) в следующей последовательности:

- собрать схему согласно рисунку 1;

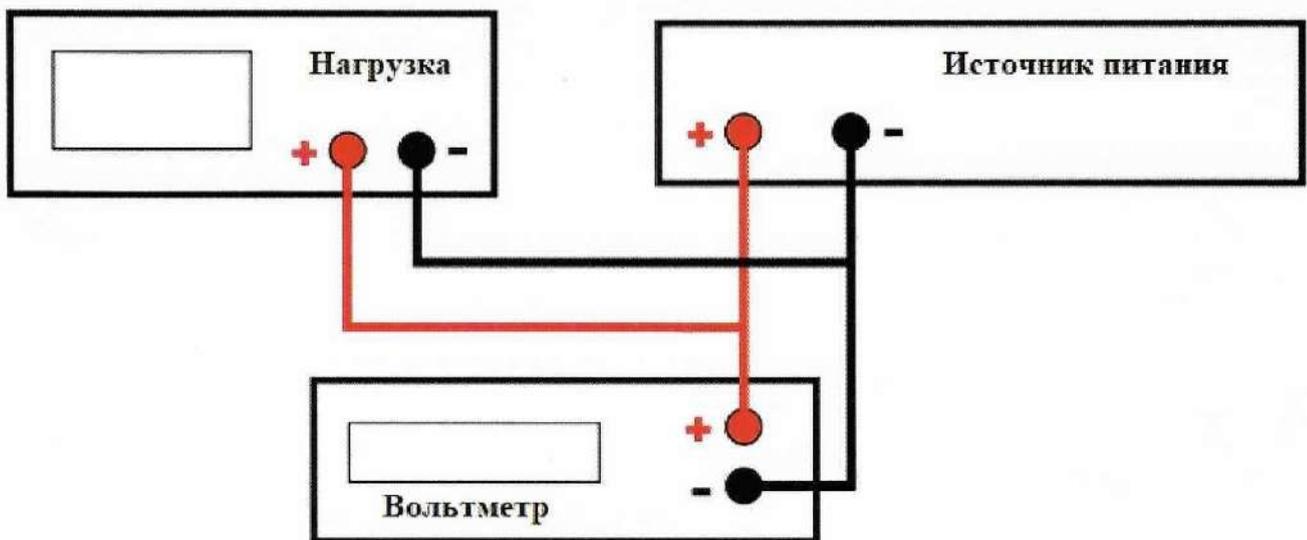


Рисунок 1 – Структурная схема соединения приборов

- на источнике питания установить значение напряжения на выходе, равное верхнему значению предела напряжения на нагрузке;
- на поверяемой нагрузке установить режим стабилизации напряжения (CV);
- последовательно устанавливая на поверяемой нагрузке значения напряжения постоянного тока  $U_{уст}$ , В, провести вольтметром измерения в точках, соответствующих 10 %, 50 % и 90 % внутри каждого диапазона установки напряжения постоянного тока;
- рассчитать абсолютную погрешность установки напряжения постоянного тока  $\Delta U_{уст}$ , В, по формуле

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

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

- рассчитать абсолютную погрешность измерений напряжения постоянного тока  $\Delta U_{изм}$ , В, по формуле

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

где  $U_{изм}$  – значение напряжения постоянного тока, измеренное поверяемой нагрузкой, В;  
 $U_{в}$  – значение напряжения постоянного тока, измеренное вольтметром, В.

## 10.2 Определение абсолютной погрешности установки и измерений силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности установки и измерений силы постоянного тока в режиме стабилизации напряжения проводить при помощи источника питания постоянного тока программируемого Genesys™ мощностью 10/15 кВт (далее – источника питания) и шунта токового PCS-71000 (далее – шунта) в следующей последовательности:

- собрать схему согласно рисунку 2;

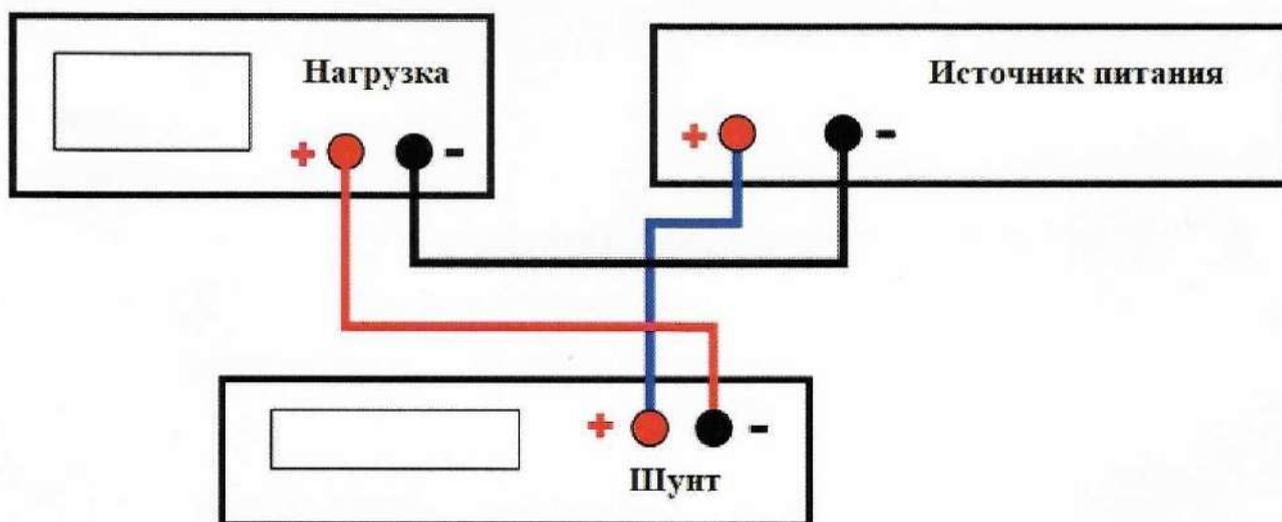


Рисунок 2 – Структурная схема соединения приборов

- на источнике питания установить значение силы на выходе, равное верхнему значению предела напряжения на нагрузке;
- на поверяемой нагрузке установить режим стабилизации тока (CC);
- последовательно устанавливая на поверяемой нагрузке значения силы постоянного тока  $I_{уст}$ , В, провести шунтом измерения в точках, соответствующих 10 %, 50 % и 90 % внутри каждого диапазона установки силы постоянного тока;
- рассчитать абсолютную погрешность установки силы постоянного тока  $\Delta I_{уст}$ , А, по формуле

$$\Delta I_{уст} = I_{уст} - I_{ш}, \quad (3)$$

где  $I_{уст}$  – значение силы постоянного тока, установленное на поверяемой нагрузке, А;  
 $I_{ш}$  – значение силы постоянного тока, измеренное шунтом, А;

– рассчитать абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока  $\Delta I_{изм}$ , А, по формуле

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

где  $I_{изм}$  – значение силы постоянного тока, измеренное поверяемой нагрузкой, А;  
 $I_{ш}$  – значение силы постоянного тока, измеренное шунтом, А.

### 10.3 Определение абсолютной погрешности установки и измерений электрической мощности

Определение абсолютной погрешности установки и измерений электрической мощности в режиме стабилизации мощности проводить при помощи источника питания постоянного тока АКПП-144-600-10 (далее – источника питания), шунта токового PCS-71000 (далее – шунта) и вольтметра универсального В7-78/1 (далее – вольтметра) в следующей последовательности:

– собрать схему согласно рисунку 3;

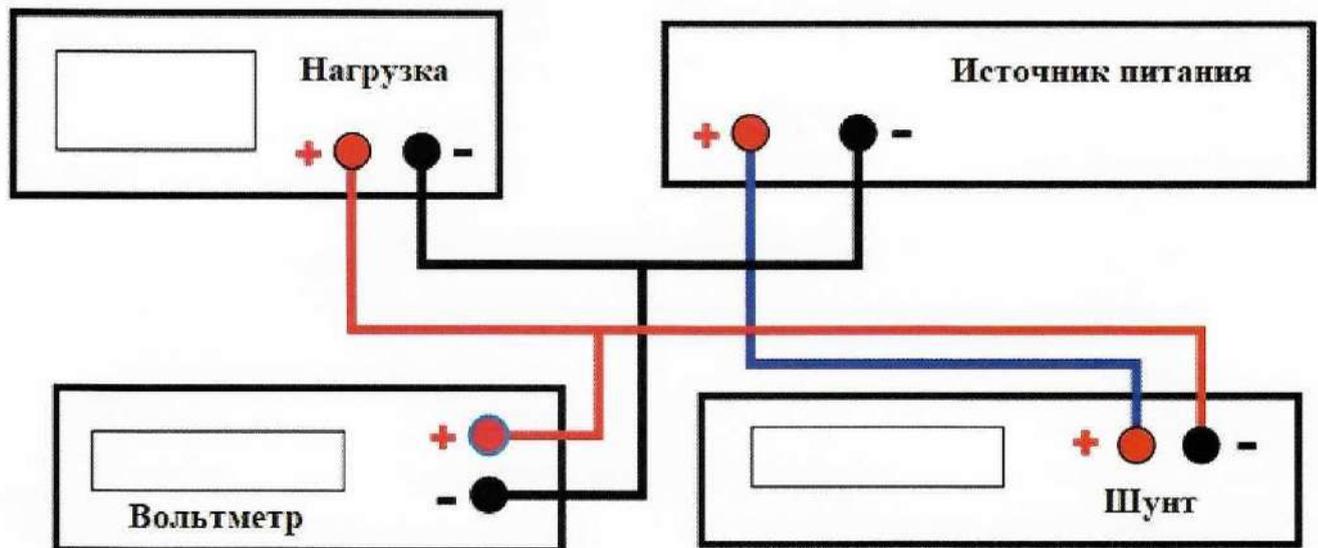


Рисунок 3 – Структурная схема соединения приборов

– установить на источнике питания максимальное значение напряжения постоянного тока и значение силы постоянного тока, так чтобы значение выходной мощности не превышало максимального значения для поверяемой нагрузки;

– на поверяемой нагрузке установить режим стабилизации мощности (СР);

– последовательно устанавливая на поверяемой нагрузке значения электрической мощности  $P_{уст}$ , Вт, провести измерения силы постоянного тока  $I_{ш}$  при помощи шунта и напряжения постоянного тока  $U_{в}$  при помощи вольтметра в точках, соответствующих 10 %, 50 % и 90 % внутри каждого диапазона установки электрической мощности;

– рассчитать значение мощности, протекающей через нагрузку  $P_{н}$ , Вт, по формуле

$$P_{н} = U_{в} \cdot I_{ш}, \quad (5)$$

где  $U_{в}$  – значение напряжения постоянного тока, измеренное вольтметром, В;

$I_{ш}$  – значение силы постоянного тока, измеренное шунтом, А;

– рассчитать абсолютную погрешность установки электрической мощности  $\Delta P_{уст}$ , Вт, по формуле

$$\Delta P_{уст} = P_{уст} - P_{н}, \quad (6)$$

где  $P_{уст}$  – значение электрической мощности, установленное на поверяемой нагрузке, Вт;

– рассчитать абсолютную погрешность измерений электрической мощности  $\Delta P_{изм}$ , Вт, по формуле

$$\Delta P_{изм} = P_{изм} - P_{н}, \quad (7)$$

где  $P_{изм}$  – значение электрической мощности, измеренное поверяемой нагрузкой, Вт.

#### 10.4 Определение абсолютной погрешности установки сопротивления постоянного тока

Определение абсолютной погрешности установки и измерений сопротивления постоянного тока в режиме стабилизации сопротивления проводить при помощи источника питания постоянного тока АКПП-144-600-10 (далее – источника питания), шунта токового PCS-71000 (далее – шунта) и вольтметра универсального В7-78/1 (далее – вольтметра) в следующей последовательности:

- собрать схему согласно рисунку 3;
- установить на источнике питания максимальное значение напряжения постоянного тока и значение силы постоянного тока, так чтобы значение выходной мощности не превышало максимального значения для поверяемой нагрузки;
- на поверяемой нагрузке установить режим стабилизации сопротивления (CR);
- последовательно устанавливая на поверяемой нагрузке значения сопротивления постоянного тока  $R_{уст}$ , Ом, провести измерения силы постоянного тока  $I_{ш}$  при помощи шунта и напряжения постоянного тока  $U_{в}$  при помощи вольтметра в точках, соответствующих 10 %, 50 % и 90 % внутри каждого диапазона установки сопротивления постоянного тока;
- рассчитать значение сопротивления постоянного тока на нагрузке  $R_{н}$ , Ом, по формуле

$$R_{н} = \frac{U_{в}}{I_{ш}}, \quad (8)$$

где  $U_{в}$  – значение напряжения постоянного тока, измеренное вольтметром, В;

$I_{ш}$  – значение силы постоянного тока, измеренное шунтом, А;

– рассчитать абсолютную погрешность установки сопротивления постоянного тока  $\Delta R_{уст}$ , Ом, по формуле

$$\Delta R_{уст} = R_{уст} - R_{н}, \quad (9)$$

где  $R_{уст}$  – значение сопротивления постоянного тока, установленное на поверяемой нагрузке, Ом.

### 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если рассчитанные в п.10.1 – 10.4 значения абсолютной погрешности установки и измерений напряжения постоянного тока, установки и измерений силы постоянного тока, установки и измерений электрической мощности и установки сопротивления постоянного тока не превышают значений, указанных в таблицах А.1 – А.4 Приложения А к настоящей методике поверки соответственно.

### 12 Оформление результатов поверки

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

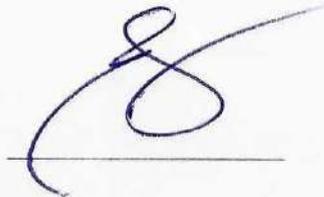
12.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке

средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

12.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 551  
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



Ю.Н. Ткаченко

Ведущий инженер по метрологии  
лаборатории № 551  
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



М.В. Орехов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Основные метрологические характеристики нагрузок электронных N62100

Таблица А.1 – Метрологические характеристики в режиме установки/измерений силы постоянного тока

Модификация	Диапазон установки/измерений силы постоянного тока, А	Дискретность установки силы постоянного тока, А	Дискретность измерений силы постоянного тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки/измерений силы постоянного тока, А
N62115-600-05	от 0 до 0,5	0,00001	0,00001	$\pm(0,0005 \cdot I^1) + 0,0005 \cdot I_{\text{д}}^2)$
	от 0 до 5	0,0001	0,00001	
N62130-600-10	от 0 до 1	0,0001	0,00001	
	от 0 до 10	0,001	0,0001	
N62160-600-15	от 0 до 1,5	0,0001	0,00001	
	от 0 до 15	0,001	0,0001	
N62115-80-20, N62115-150-20	от 0 до 2	0,0001	0,00001	
	от 0 до 20	0,001	0,0001	
N62130-80-40, N62130-150-40	от 0 до 4	0,0001	0,00001	
	от 0 до 40	0,001	0,0001	
N62160-80-60, N62160-150-60	от 0 до 6	0,0001	0,00001	
	от 0 до 60	0,001	0,0001	

*Примечание*  
<sup>1)</sup>I – установленное/измеренное значение силы постоянного тока, А;  
<sup>2)</sup>I<sub>д</sub> – значение верхней границы диапазона установки/измерений силы постоянного тока, А

Таблица А.2 – Метрологические характеристики в режиме установки/измерений напряжения постоянного тока

Модификация	Диапазон установки/измерений напряжения постоянного тока, В	Дискретность установки напряжения постоянного тока, В	Дискретность измерений напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки/измерений напряжения постоянного тока, В
N62115-80-20, N62130-80-40, N62160-80-60	от 0 до 8	0,0001	0,00001	$\pm(0,00025 \cdot U^3) + 0,00025 \cdot U_{\text{д}}^4)$
	от 0 до 80	0,001	0,0001	
N62115-150-20, N62130-150-40, N62160-150-60	от 0 до 15	0,001	0,0001	
	от 0 до 150	0,01	0,001	
N62115-600-05, N62130-600-10, N62160-600-15	от 0 до 60	0,001	0,0001	
	от 0 до 600	0,01	0,001	

*Примечание*  
<sup>3)</sup>U – установленное/измеренное значение напряжения постоянного тока, В;  
<sup>4)</sup>U<sub>д</sub> – значение верхней границы диапазона установки/измерений напряжения постоянного тока, В

Таблица А.3 – Метрологические характеристики в режиме установки/измерений электрической мощности

Модификация	Диапазон установки/измерений электрической мощности, Вт	Дискретность установки электрической мощности, Вт	Дискретность измерений электрической мощности, Вт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки/измерений электрической мощности, Вт
N62115-80-20, N62115-150-20, N62115-600-05	от 0 до 15	0,001	0,0001	$\pm(0,001 \cdot P^5) + 0,001 \cdot P_d^6)$
	от 0 до 150	0,01	0,001	
N62130-80-40, N62130-150-40, N62130-600-10	от 0 до 30	0,001	0,0001	
	от 0 до 300	0,01	0,001	
N62160-80-60, N62160-150-60, N62160-600-15	от 0 до 60	0,001	0,0001	
	от 0 до 600	0,01	0,001	

*Примечание*  
<sup>5)</sup>P – установленное/измеренное значение электрической мощности, Вт;  
<sup>6)</sup>P<sub>д</sub> – значение верхней границы диапазона установки/измерений электрической мощности, Вт

Таблица А.4 – Метрологические характеристики в режиме установки сопротивления постоянного тока

Модификация	Диапазон установки сопротивления постоянного тока, Ом	Дискретность установки сопротивления постоянного тока, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки сопротивления постоянного тока, Ом
N62115-80-20	от 0,1 до 1800	0,1	$\pm(0,01 \cdot R^7) + 0,01 \cdot R_d^8)$
	от 1 до 18000	1	
N62115-150-20	от 0,1 до 3000	0,1	
	от 1 до 30000	1	
N62115-600-05	от 0,6 до 9900	0,1	
	от 3 до 99000	1	
N62130-80-40	от 0,1 до 900	0,1	
	от 1 до 9000	1	
N62130-150-40	от 0,1 до 1500	0,1	
	от 1 до 15000	1	
N62130-600-10	от 0,3 до 9900	0,1	
	от 2 до 99000	1	
N62160-80-60	от 0,1 до 600	0,1	
	от 1 до 6000	1	
N62160-150-60	от 0,1 до 1000	0,1	
	от 1 до 10000	1	
N62160-600-15	от 0,2 до 9900	0,1	
	от 1 до 99000	1	

*Примечание*  
<sup>7)</sup>R – установленное значение сопротивления постоянного тока, Ом;  
<sup>8)</sup>R<sub>д</sub> – значение верхней границы диапазона установки сопротивления постоянного тока, Ом