

**Государственная система обеспечения единства измерений**  
Акционерное общество  
«Приборы, Сервис, Торговля»  
(АО «ПриСТ»)

СОГЛАСОВАНО  
Главный метролог  
АО «ПриСТ»



А.Н. Новиков

«14» мая 2021 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Меры электрического сопротивления многозначные АКИП-7505**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
ПР-08-2021МП**

**г. Москва  
2021 г.**

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на меры электрического сопротивления многозначные АКПП-7505, изготавливаемые «JET Labs, Inc», США и устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок.

Меры электрического сопротивления многозначные АКПП-7505 (далее по тексту – меры сопротивления) предназначены для воспроизведений электрического сопротивления постоянному и переменному току.

Интервал между поверками 1 год.

Поверка мер сопротивления может осуществляться лицом, аккредитованным на проведение поверки в соответствии с законодательством Российской Федерации в национальной системе аккредитации, в соответствии с его областью аккредитации.

При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость поверяемых мер сопротивления к государственным первичным эталонам единиц величин:

- к ГЭТ 14-2014. «ГПЭ единицы электрического сопротивления» в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456.

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик по п.п. 10.1, 10.2 применяется метод прямых измерений.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении первичной и периодической поверок мер сопротивления должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Протокол поверки ведется в произвольной форме.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	Раздел 7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование	Раздел 8	да	да
3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	Раздел 9	да	да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	Раздел 10		
5 Определение абсолютной погрешности воспроизведения электрического сопротивления постоянному току	10.1	да	да
6 Определение абсолютной погрешности воспроизведения электрического сопротивления переменному току на частоте 1 кГц	10.2	да	нет

## 3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены, сведения о результатах поверки средств поверки должны быть включены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки, требуемые характеристики
7.4.1	Мультиметр цифровой прецизионный 8508А. Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току от 0,1 Ом до 20 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,0017\%$ .
7.4.2	Анализаторы импеданса прецизионные WK 65120P. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления переменному току на частоте 1 кГц в диапазоне от 100 Ом до 20 МОм: $\pm 0,05\%$ .

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 50 °С	$\pm 0,25\text{ °С}$	Цифровой термометр-гигрометр Fluke 1620A
Давление	от 30 до 120 кПа	$\pm 300\text{ Па}$	Манометр абсолютного давления Testo 511
Влажность	от 10 до 100 %	$\pm 2\%$	Цифровой термометр-гигрометр Fluke 1620A
Напряжение питающей сети	от 50 до 480 В	$\pm 0,2\%$	Прибор измерительный универсальный параметров электрической сети DMG 800

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

3.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право проведения поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений и применяемых средств.

3.3 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.27.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.27.7-75, требования правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г № 328Н.

4.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в руководствах по эксплуатации.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:
- температура окружающего воздуха (23±5) °С;
  - относительная влажность от 5 до 80 %;
  - атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
  - напряжение питающей сети (230,0±4,4) В;
  - частота питающей сети (50±1) Гц.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемых средств измерений следующим требованиям:

- не должно быть механических повреждений корпуса. Все надписи должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемое средство измерений бракуется и подлежит ремонту.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проведение технических и организационных мероприятий по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75;
- проверка наличия действующих свидетельств поверки на основные и вспомогательные средства поверки.

8.2 Средства поверки и поверяемые меры сопротивления должны быть подготовлены к работе и прогреты в течение установленного времени согласно эксплуатационной документации.

8.3 Поверитель должен иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

8.4 Контроль условий проведения поверки по пункту 5 должен быть проведен перед началом поверки.

8.5 При опробовании проверить работоспособность жидкокристаллического дисплея, регуляторов и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на дисплее, при нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании мера сопротивления бракуется и направляется в ремонт.

## 9 ПРОВЕРКА ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ ДАННЫХ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Проверку идентификационных данных программного обеспечения мер сопротивления проводить путем вывода на дисплей прибора информации о версии программного обеспечения. Вывод системной информации осуществляется в меню прибора по процедуре, описанной в руководстве по эксплуатации.

Результат проверки считать положительным, если номер версии программного обеспечения соответствует данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.00

## 10 ОПЕРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 10.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения электрического сопротивления постоянному току

Определение погрешности воспроизведения электрического сопротивления постоянному току проводить методом прямых измерений, путем сличения установленного на мере сопротивления значения сопротивления с показаниями мультиметра 8508А, подключенного к выходам меры сопротивления по четырехпроводной схеме.

10.1.1 Выходы меры сопротивления подключить ко входу мультиметра 8508А согласно руководствам по эксплуатации на приборы. Подключение производить к терминалам на передней панели меры сопротивления. В настройках меры сопротивления и мультиметра выбрать четырехпроводную схему включения. Убедиться, что в настройках меры сопротивления установлено подключение к терминалам на передней панели (при наличии).

10.1.2 В мультиметре выбрать режим измерений сопротивления и провести установку нуля согласно руководству по эксплуатации.

10.1.3 Провести измерения воспроизводимых мерой сопротивления значений сопротивлений в точках, приведенных в таблице 5. Записать измеренные значения в таблицу 5.

10.1.4 Определить абсолютную погрешность воспроизведения электрического сопротивления по формуле (1):

$$\Delta R = R_m - R_{\Sigma} \quad (1),$$

где:  $R_m$  – значение сопротивления, установленное на мере сопротивления, Ом

$R_{\Sigma}$  – значение сопротивления, измеренное мультиметром (на постоянном токе) или анализатором импеданса (на переменном токе), Ом.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности, определенные по формуле (1), не превышают допусковых пределов:

$$\pm(7 \cdot 10^{-5} \cdot R_m + 1 \cdot 10^{-3}) \text{ Ом.}$$

Таблица 5 - Определение абсолютной погрешности воспроизведения электрического сопротивления постоянному и переменному току

Значение сопротивления, установленное на мере сопротивления	Значение сопротивления, измеренное мультиметром	Значение сопротивления, измеренное анализатором импеданса
1	2	3
100 мОм		
200 мОм		
300 мОм		
400 мОм		
500 мОм		
600 мОм		
700 мОм		
800 мОм		
900 мОм		
1 Ом		
2 Ом		
3 Ом		
4 Ом		
5 Ом		

Продолжение таблицы 5

1	2	3
6 Ом		
7 Ом		
8 Ом		
9 Ом		
10 Ом		
20 Ом		
30 Ом		
40 Ом		
50 Ом		
60 Ом		
70 Ом		
80 Ом		
90 Ом		
100 Ом		
200 Ом		
300 Ом		
400 Ом		
500 Ом		
600 Ом		
700 Ом		
800 Ом		
900 Ом		
1 кОм		
2 кОм		
3 кОм		
4 кОм		
5 кОм		
6 кОм		
7 кОм		
8 кОм		
9 кОм		
10 кОм		
20 кОм		
30 кОм		
40 кОм		
50 кОм		
60 кОм		
70 кОм		
80 кОм		
90 кОм		
100 кОм		
200 кОм		
300 кОм		
400 кОм		
500 кОм		
600 кОм		
700 кОм		

Продолжение таблицы 5

1	2	3
800 кОм		
900 кОм		
1 МОм		
2 МОм		
3 МОм		
4 МОм		
5 МОм		
6 МОм		
7 МОм		
8 МОм		
9 МОм		
10 МОм		
20 МОм		

### 10.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения электрического сопротивления переменному току на частоте 1 кГц

Определение погрешности воспроизведения электрического сопротивления переменному току проводить методом прямых измерений путем сличения установленного на мере сопротивления значения сопротивления с показаниями анализаторов импеданса прецизионных WK 65120P.

10.2.1 Подготовить анализатор импеданса к работе. Провести калибровку нуля в режиме короткого замыкания и на холостом ходе согласно руководству по эксплуатации.

10.2.2 Выходы меры сопротивления подключить ко входу анализатора импеданса согласно руководствам по эксплуатации на приборы. Подключение производить к терминалам на передней панели меры сопротивления. Убедиться, что в настройках меры сопротивления установлено подключение к терминалам на передней панели (при наличии).

10.2.3 На анализаторе импеданса установить режим измерения активного сопротивления, частоту тест-сигнала установить 1 кГц, уровень напряжения 1 В.

10.2.4 Провести измерения воспроизводимых мерой сопротивления значений сопротивлений в точках, приведенных в таблице 5. Записать измеренные значения в таблицу 5.

10.2.5 Определить абсолютную погрешность воспроизведения электрического сопротивления по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности, определенные по формуле (1), не превышают допустимых пределов в диапазонах воспроизведения электрического сопротивления:

- от 0,1 Ом до 100 кОм включ.:  $\pm(2,07 \cdot 10^{-3} \cdot R_{M+1} \cdot 10^{-3})$  Ом;
- св. 100 кОм до 1 МОм включ.:  $\pm(1,007 \cdot 10^{-2} \cdot R_{M+1} \cdot 10^{-3})$  Ом;
- св. 1 до 20 МОм включ.:  $\pm(0,20007 \cdot R_{M+1} \cdot 10^{-3})$  Ом.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

При подтверждении соответствия мер сопротивления метрологическим требованиям руководствуются процедурами, описанными в разделе 10.

Меры сопротивления считать соответствующими метрологическим требованиям при положительных результатах поверки, установленных в разделе 10.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений или выдается извещение о непригодности.

Начальник отдела испытаний АО «ПриСТ»



С.А. Корнеев