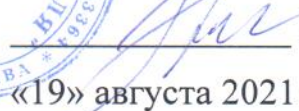


Государственная система обеспечения единства измерений
Акционерное общество
«Приборы, Сервис, Торговля»
(АО «ПриСТ»)



СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
АО «ПриСТ»


А.Н. Новиков
«19» августа 2021 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Меры электрического сопротивления многозначные АКИП-7516

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ПР-10-2021МП**

**г. Москва
2021 г.**

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок мер электрического сопротивления многозначных, изготовленных Sifam Tinsley Instrumentation Ltd., Великобритания.

Меры электрического сопротивления многозначные АКПП-7516 (далее по тексту – меры) предназначены для применения в качестве многозначной высоковольтной меры электрического сопротивления в цепях постоянного тока.

Интервал между поверками - 1 год.

Поверка мер 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 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. 9.1 применяется метод прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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

Протокол поверки ведется в произвольной форме.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | 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 Определение погрешности воспроизведения сопротивления постоянному току | 9.1 | Да | Да |

3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

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

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

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

Таблица 2 – Средства поверки

| Номер пункта МП | Тип средства поверки, требуемые характеристики |
|-----------------|--|
| 9.1 | Мультиметр цифровой прецизионный 8508А. Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току от 0,1 Ом до 20 ГОм, пределы допускаемой относительной погрешности от $\pm 0,0017\%$ до $\pm 0,151\%$. Тераомметр Guildline 6530. Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току от 2 МОм до 100 ТОм, пределы допускаемой относительной погрешности от $\pm 0,00004\%$ до $\pm 0,015\%$. |

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

| Измеряемая величина | Диапазон измерений | Класс точности, погрешность | Тип средства поверки |
|--------------------------|--------------------|-----------------------------|--|
| Температура | от 0 до 50 °С | $\pm 0,25$ °С | Цифровой термометр-гигрометр Fluke 1620А |
| Давление | от 30 до 120 кПа | ± 300 Па | Манометр абсолютного давления Testo 511 |
| Влажность | от 10 до 100 % | ± 2 % | Цифровой термометр-гигрометр Fluke 1620А |
| 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

4.1 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.

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

4.3 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

5.1 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.

5.2 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 $(230,0 \pm 4,4)$ В;
- частота питающей сети (50 ± 1) Гц.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемой меры 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 поверяемая мера 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 подтверждающих записей о поверке в Федеральном информационном фонде на основные и вспомогательные средства поверки.

8.2 Средства поверки и поверяемую меру должны быть подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации и прогреты в течение 30 минут.

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 проверяют работоспособность жидкокристаллического дисплея и декадных переключателей.

При неверном функционировании мера бракуется и направляется в ремонт.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОМУ ТОКУ

Определение погрешности воспроизведения сопротивления постоянному току проводится методом прямых измерений: в диапазоне от 1 кОм до 10 ГОм – с помощью мультиметра 8508А, в диапазоне свыше 10 ГОм – с помощью тераомметра 6530.

9.1 Подключить поверяемую меру к мультиметру 8508А согласно рисунку 1.



Рисунок 1 – Схема соединения меры АКИП-7516 и мультиметра 8508А при определении воспроизведения сопротивления постоянному току

- 9.2 Перевести мультиметр в режим измерения сопротивления по двухпроводной схеме.
9.3 Установить декаду с наименьшим сопротивлением в положение "1". Считать показание мультиметра.
9.4 Провести измерения для остальных значений сопротивления меры из таблиц 4 и 5, в зависимости от модификации меры.
9.5 Подключить поверяемую меру к тераометру 6530 согласно рисунку 2.



Рисунок 2 – Схема соединения меры АКИП-7516 и тераомметра 6530 при определении воспроизведения сопротивления постоянному току

- 9.6 В меню тераомметра выполнить следующие установки:
Measure => Ohms => Setup => Parameters => Max Volts = 1000V; Test Volts = 1000V
Для значений сопротивления свыше 200 ГОм выбрать соответствующий диапазон измерений, установив значение параметра "Threshold" = 1.0V
9.7 Вернуться в основное меню двойным нажатием клавиши "PREVIOUS", запустить измерение клавишей "Start".
9.8 Считать показание тераомметра. Остановить измерение клавишей "Stop".
9.9 Провести измерения для остальных значений сопротивления из таблиц 2 и 3, в зависимости от модификации меры.
9.10 Определить относительную погрешность воспроизведения сопротивления по формуле (1):

$$\Delta R = \frac{R_{\text{изм}} - R_{\text{уст}}}{R_{\text{изм}}} 100\% \quad (1)$$

где $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение сопротивления, Ом;
 $R_{\text{уст}}$ – установленное на мере значение сопротивления, Ом.

Результаты поверки считать положительными, если полученные значения погрешности воспроизведения сопротивления не превышают допусковых пределов, указанных в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Определение погрешности воспроизведения сопротивления мер модификаций АКИП-7516/1, АКИП-7516/2, АКИП-7516/3, АКИП-7516/4, АКИП-7516/5

| Установленное на мере значение сопротивления | Измеренное значение сопротивления, Ом | Относительная погрешность воспроизведения сопротивления, % | Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения сопротивления, % |
|--|---------------------------------------|--|--|
| Декада "×1 кОм" | | | |
| 1 кОм ¹⁾ | | | ±0,1 |
| 2 кОм | | | ±0,1 |
| 3 кОм | | | ±0,1 |
| 4 кОм | | | ±0,1 |
| 5 кОм | | | ±0,1 |
| 6 кОм | | | ±0,1 |
| 7 кОм | | | ±0,1 |
| 8 кОм | | | ±0,1 |
| 9 кОм | | | ±0,1 |
| 10 кОм | | | ±0,1 |
| Декада "×10 кОм" | | | |
| 10 кОм | | | ±0,1 |
| 20 кОм | | | ±0,1 |
| 30 кОм | | | ±0,1 |
| 40 кОм | | | ±0,1 |
| 50 кОм | | | ±0,1 |
| 60 кОм | | | ±0,1 |
| 70 кОм | | | ±0,1 |
| 80 кОм | | | ±0,1 |
| 90 кОм | | | ±0,1 |
| 100 кОм | | | ±0,1 |
| Декада "×100 кОм" | | | |
| 100 кОм | | | ±0,1 |
| 200 кОм | | | ±0,1 |
| 300 кОм | | | ±0,1 |
| 400 кОм | | | ±0,1 |
| 500 кОм | | | ±0,1 |
| 600 кОм | | | ±0,1 |
| 700 кОм | | | ±0,1 |
| 800 кОм | | | ±0,1 |
| 900 кОм | | | ±0,1 |
| 1000 кОм | | | ±0,1 |
| Декада "×1 МОм" | | | |
| 1 МОм ²⁾ | | | ±0,1 |
| 2 МОм | | | ±0,1 |
| 3 МОм | | | ±0,1 |
| 4 МОм | | | ±0,1 |
| 5 МОм | | | ±0,1 |
| 6 МОм | | | ±0,1 |
| 7 МОм | | | ±0,1 |
| 8 МОм | | | ±0,1 |
| 9 МОм | | | ±0,1 |
| 10 МОм | | | ±0,1 |

Продолжение таблицы 4

| Декада "×10 МОм" | | | |
|------------------------|--|--|-------|
| 10 МОм | | | ±0,15 |
| 20 МОм | | | ±0,15 |
| 30 МОм | | | ±0,15 |
| 40 МОм | | | ±0,15 |
| 50 МОм | | | ±0,15 |
| 60 МОм | | | ±0,15 |
| 70 МОм | | | ±0,15 |
| 80 МОм | | | ±0,15 |
| 90 МОм | | | ±0,15 |
| 100 МОм | | | ±0,15 |
| Декада "×100 МОм" | | | |
| 100 МОм | | | ±1,0 |
| 200 МОм | | | ±1,0 |
| 300 МОм | | | ±1,0 |
| 400 МОм | | | ±1,0 |
| 500 МОм | | | ±1,0 |
| 600 МОм | | | ±1,0 |
| 700 МОм | | | ±1,0 |
| 800 МОм | | | ±1,0 |
| 900 МОм | | | ±1,0 |
| 1000 МОм ⁴⁾ | | | ±1,0 |
| Декада "×1 ГОм" | | | |
| 1 ГОм ³⁾ | | | ±1,0 |
| 2 ГОм | | | ±1,0 |
| 3 ГОм | | | ±1,0 |
| 4 ГОм | | | ±1,0 |
| 5 ГОм | | | ±1,0 |
| 6 ГОм | | | ±1,0 |
| 7 ГОм | | | ±1,0 |
| 8 ГОм | | | ±1,0 |
| 9 ГОм | | | ±1,0 |
| 10 ГОм | | | ±1,0 |
| Декада "×10 ГОм" | | | |
| 10 ГОм | | | ±2,0 |
| 20 ГОм | | | ±2,0 |
| 30 ГОм | | | ±2,0 |
| 40 ГОм | | | ±2,0 |
| 50 ГОм | | | ±2,0 |
| 60 ГОм | | | ±2,0 |
| 70 ГОм | | | ±2,0 |
| 80 ГОм | | | ±2,0 |
| 90 ГОм | | | ±2,0 |
| 100 ГОм | | | ±2,0 |

Продолжение таблицы 4

| Декада "×100 ГОм" | | | |
|-----------------------|--|--|------|
| 100 ГОм | | | ±4,0 |
| 200 ГОм | | | ±4,0 |
| 300 ГОм | | | ±4,0 |
| 400 ГОм | | | ±4,0 |
| 500 ГОм ⁵⁾ | | | ±4,0 |
| 600 ГОм | | | ±4,0 |
| 700 ГОм | | | ±4,0 |
| 800 ГОм | | | ±4,0 |
| 900 ГОм | | | ±4,0 |
| 1000 ГОм | | | ±4,0 |

Примечания

- 1) Первая поверяемая точка для модификаций АК ИП-7516/1, АК ИП-7516/3, АК ИП-7516/5
- 2) Первая поверяемая точка для модификаций АК ИП-7516/4
- 3) Первая поверяемая точка для модификаций АК ИП-7516/3
- 4) Последняя поверяемая точка для модификации АК ИП-7516/3
- 5) Последняя поверяемая точка для модификаций АК ИП-7516/1, АК ИП-7516/2, АК ИП-7516/4
- 6) Последняя поверяемая точка для модификации АК ИП-7516/5

Таблица 5 – Определение погрешности воспроизведения сопротивления меры модификации АК ИП-7516/6

| Установленное на мере значение сопротивления | Измеренное значение сопротивления | Относительная погрешность воспроизведения сопротивления, % | Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения сопротивления, % |
|--|-----------------------------------|--|--|
| 1 кОм | | | ±0,1 |
| 10 кОм | | | ±0,1 |
| 100 кОм | | | ±0,1 |
| 1 МОм | | | ±0,1 |
| 10 МОм | | | ±0,1 |
| 100 МОм | | | ±1,0 |
| 1 ГОм | | | ±1,0 |
| 10 ГОм | | | ±2,0 |
| 100 ГОм | | | ±2,0 |
| 1 ТОм | | | ±2,0 |

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

При подтверждении соответствия мер метрологическим требованиям руководствуются процедурами, описанными в разделе 9.

Меры считают соответствующими метрологическим требованиям при положительных результатах поверки, установленных в разделе 9.

11 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

Ведущий инженер по метрологии
отдела испытаний АО «ПриСТ»



Л.М. Королёв