

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

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
АО «ПриСТ»



А.Н. Новиков

«20» августа 2021 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Меры электрической емкости многозначные АКИП-7510

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ПР-09-2021МП**

**г. Москва
2021 г.**

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на меры электрической ёмкости многозначные АКИП-7510, изготавливаемые «IET Labs, Inc», США, и устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок.

Меры электрической ёмкости многозначные АКИП-7510 (далее – меры ёмкости) предназначены для воспроизведений электрической ёмкости в цепях переменного тока в диапазоне частот от 100 Гц до 1 кГц.

Поверка мер электрической ёмкости многозначных АКИП-7510 осуществляется юридическим 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 мер ёмкости к государственным первичным эталонам единиц величин в соответствии с:

- ГОСТ 8.371-80 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической ёмкости.

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

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении первичной и периодической поверок мер ёмкости 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 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	Раздел 9	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений	Раздел 10		
4 Определение абсолютной погрешности воспроизведения электрической ёмкости	10.1	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 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	Измеритель RLC E4980AL 2 разряд в соответствии с ГОСТ 8.371-80 в диапазоне измерений электрической ёмкости от 1 пФ до 100 мкФ; диапазон частот от 50 Гц до 100 кГц.

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 1620A
Давление	от 30 до 120 кПа	± 300 Па	Манометр абсолютного давления Testo 511
Влажность	от 10 до 100 %	± 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

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.

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 о поверке на основные и вспомогательные средства поверки.

8.2 Средства поверки и поверяемые меры емкости 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 Опробование.

При опробовании определяют начальную электрическую ёмкость поверяемой меры емкости.

Подключить поверяемую меру емкости к измерителю RLC (далее – измеритель) в соответствии с руководством по эксплуатации. Установить все декады меры емкости в нулевое положение. Измерить начальную электрическую ёмкость C_0 . Записать это значение.

Результаты опробования считать положительными, если значение начальной электрической ёмкости не превышает допустимого предела 15 пФ. В противном случае мера емкости бракуется.

9 ПРОВЕРКА ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ ДАННЫХ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Для мер емкости без интерфейсов связи с ПК идентификационные данные программного обеспечения (ПО) совпадают с буквенно-цифровым обозначением, указанным в начале серийного номера меры емкости, приведенного на задней панели корпуса прибора: J1-XXXXXXX.

Проверку идентификационных данных ПО мер емкости, имеющих интерфейсы связи с ПК, проводить с помощью команды «*IDN?», подаваемой через любой программный интерфейс ввода-вывода, например «Measurement & Automation Explorer» от компании National Instruments. Данную программу можно скачать с сайта компании.

Информация о версии ПО (firmware version) содержится в информационной строке, после получения ответа прибора на команду «*IDN?» в конце строки перед символом конца строки «\n», перед служебным символом «\s». Пример диалогового окна программного интерфейса ввода-вывода приведен на рисунке 1.

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

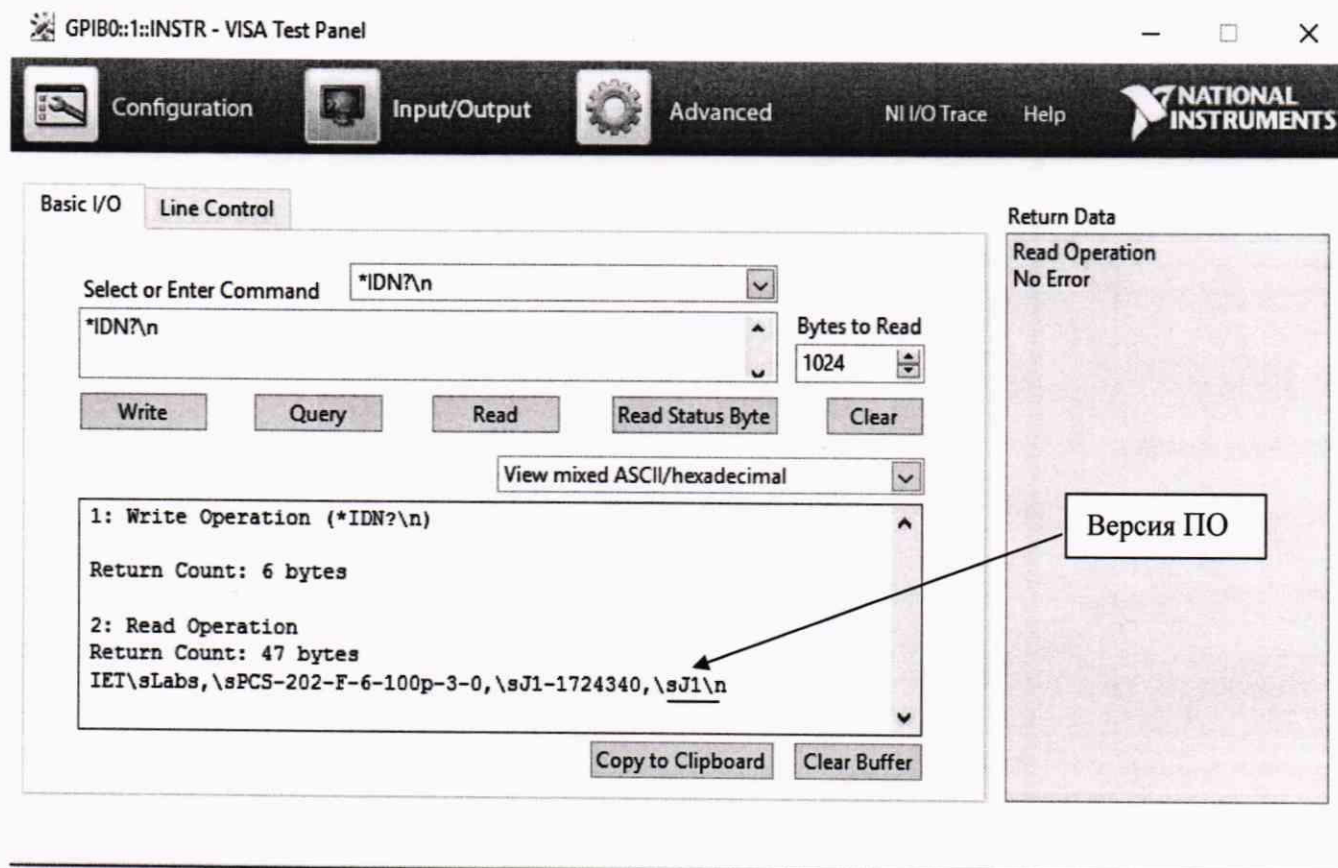


Рисунок 1 – Пример диалогового окна интерфейса ввода-вывода «Measurement & Automation Explorer»

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже J1

10 ОПЕРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения электрической ёмкости

Определение абсолютной погрешности воспроизведения электрической ёмкости проводить с помощью измерителя RLC, подключенного в соответствии с руководством по эксплуатации. Измерения проводить при частоте 1 кГц для декад с шагом одной ступени от 100 пФ до 1 мкФ и 100 Гц – для декады с шагом одной ступени 10 мкФ.

При определении абсолютной погрешности воспроизведения электрической ёмкости на мере емкости должна быть включена только проверяемая декада. Измерения проводить для каждой ступени декады меры емкости. Из результатов измерений следует вычесть значение начальной электрической ёмкости.

Измерить электрическую ёмкость присоединительных кабелей измерителя RLC и в дальнейшем ее значение вычесть из результата измерений емкости. Если емкость кабелей менее 0,1 допускаемой погрешности измерений, то ее не учитывают.

Абсолютную погрешность воспроизведения электрической ёмкости определить по формуле (1):

$$\Delta C = (C_M + C_0) - C_{\text{изм}} \quad (1),$$

где: C_M – значение ёмкости, установленное на мере ёмкости, пФ

$C_{\text{изм}}$ – значение ёмкости, измеренное измерителем RLC, пФ

C_0 – значение начальной электрической ёмкости, определенной по п. 8.5, пФ

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

- для модификации АК ИП-7510/1: $\pm(0,04 \cdot C + 5)$ пФ,

- для модификации АК ИП-7510/2: $\pm(0,01 \cdot C + 3)$ пФ.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

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

Меры ёмкости 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