

Федеральное государственное учреждение
РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ
Зам. ген. директора
ГЦИ СИ
ФГУ «Ростест-Москва»
А.С. Евдокимов
2003 г.



(РОСТЕСТ-МОСКВА)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Цифровой измеритель иммитанса

«Е7-22»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-002/447-2003

Москва

2003

ПРЕДИСЛОВИЕ

РАЗРАБОТАНА ФГУ «Российский центр испытаний и сертификации Ростест-Москва»

ИСПОЛНИТЕЛИ Е.В. Котельников

УТВЕРЖДЕНА Ростест-Москва

Государственная система обеспечения единства измерений**Цифровой измеритель иммитанса****«Е7-22»****Методика поверки**

Настоящая методика поверки (далее по тексту – "методика") распространяется на цифровой измеритель иммитанса «Е7-22» (далее по тексту - измеритель) и устанавливает методику ее первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал – один год.

Операции и средства поверки

5.1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1 и должны использоваться средства поверки, указанные в таблице 2

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	Номер пункта методики поверки
1	Внешний осмотр	5.5.1
2	Опробование	5.5.2
3	Проверка электрической прочности изоляции	5.5.3
4	Определение электрического сопротивления изоляции	5.5.4
5	Определение метрологических характеристик	5.5.3
6	Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления	5.5.3.1
7	Определение абсолютной погрешности измерения емкости и тангенса угла потерь	5.5.3.2
8	Определение абсолютной погрешности измерения индуктивности и тангенса угла потерь	5.5.3.3

Примечание - Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в таблице 2.

5.1.2 При несоответствии характеристик поверяемого измерителя установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 его к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по 5.6.2.

Таблица 2 – Средства поверки

№ п/п	Наименование средства измерения	Метрологические характеристики
1	Магазин индуктивности Р5085	$L = 2 * 10^{-6} - 2 * 10^3 \Gamma_n, \delta_L = 0,05 \div 0,2\%$
2	Магазин емкости Р5086	$C = 1 - 1 * 10^{10} n\Phi, \delta_C = 0,05 \div 0,2\%$
3	Магазин сопротивления Р4830	$R = 1 - 1 * 10^{-2} - 1 * 10^6 \Omega, \delta_R = 0,02\%$
4	Мера сопротивления Р4017	$R = 1 * 10^7 \Omega, \delta_R = 0,005\%$

Требования к квалификации поверителей

К поверке измерителя допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических величин и прошедших обучение работе с измерителем.

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

Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, "Правил эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Главгосэнергонадзором.

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

Условия поверки и подготовка к ней

5.4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 15.....25;
- атмосферное давление, кПа 85.....105;
- относительная влажность воздуха, % 30.....80;
- электропитание - однофазная сеть, В 198...242;
- частота, Гц 49,5.....50,5;

- коэффициент несинусоидальности

не более 5 %.


5.4.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

Проведение поверки

Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливается комплектность измерителя. На корпусе измерителя не допускается наличие механических повреждений.

Опробование

Подготавливают измеритель к работе согласно руководству по эксплуатации. Измеритель включают нажатием кнопки . Выполняют рекомендации п.4.2. руководства по эксплуатации на измеритель.

Определение метрологических характеристик

5.5.3.1 Метрологические характеристики при измерении сопротивления определяют следующим образом:

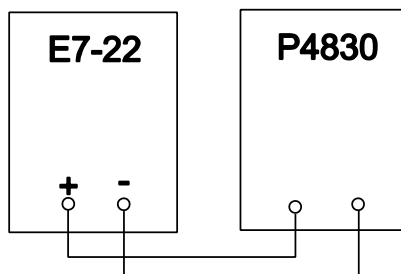
- устанавливают на измерителе режим измерения сопротивления и частоту тест-сигнала 120 Гц;
- тип измерительной схемы (параллельная, последовательная схемы) устанавливают в зависимости от предела измерения (рекомендации приведены в руководстве по эксплуатации на измеритель);
- проводят калибровку измерителя (п. 1, стр. 21) при замкнутых измерительных зажимах и при снятых с измерителя зажимах.
- собирают схему по рисунку 1;
- значения сопротивления на R4830 устанавливают по данным таблицы А.1 Приложения А;
- фиксируют показания измерителя и результат заносят в таблицу А.1 Приложения А;
- абсолютную погрешность вычисляют по формуле:

$$\delta_{изм} = X_{уст} - X_{изм} \quad (1)$$

где $X_{изм}$ - измеренное значение по показаниям поверяемого прибора;

$X_{уст}$ - установленное значение по показаниям образцового прибора.

- аналогичные операции проводят на частоте 1 кГц с использованием таблицы А.2 Приложения А.



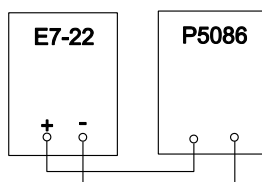
где E7-22 – поверяемый прибор;

P4830 – мера сопротивления.

Рисунок 1 – Структурная схема определения метрологических характеристик при измерении сопротивления

5.5.3.2 Метрологические характеристики при измерении емкости определяют следующим образом:

- устанавливают на измерителе режим измерения емкости и частоту тест-сигнала 120 Гц;
- тип измерительной схемы (параллельная, последовательная схемы) устанавливают в зависимости от предела измерения (рекомендации приведены в руководстве по эксплуатации на измеритель);
- проводят калибровку измерителя при замкнутых измерительных зажимах и при снятых с измерителя зажимах;
- собирают схему по рисунку 2;
- значения емкости на P5086 устанавливают по данным таблицы А.3 Приложения А;
- фиксируют показания измерителя и результат заносят в таблицу А.3 Приложения А;
- абсолютную погрешность вычисляют по формуле 1.
- аналогичные операции проводят на частоте 1 кГц с использованием таблицы А.4 Приложения А.
-



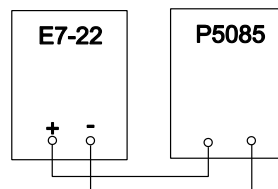
где E7-22 – поверяемый прибор;

P5086 – мера емкости.

Рисунок 2 – Структурная схема определения метрологических характеристик при измерении емкости.

5.5.3.3 Метрологические характеристики при измерении индуктивности определяют следующим образом:

- устанавливают на измерителе режим измерения индуктивности и частоту тест-сигнала 120 Гц;
- тип измерительной схемы (параллельная, последовательная схемы) устанавливают в зависимости от предела измерения (рекомендации приведены в руководстве по эксплуатации на измеритель);
- проводят калибровку измерителя при замкнутых измерительных зажимах и при снятых с измерителя зажимах;
- собирают схему по рисунку 3;
- значения индуктивности на P5085 устанавливают по данным таблицы А.5 Приложения А;
- фиксируют показания измерителя и результат заносят в таблицу А.5 Приложения А;
- абсолютную погрешность вычисляют по формуле 1.
- аналогичные операции проводят на частоте 1 кГц с использованием таблицы А.6 Приложения А.



где E7-22 – поверяемый прибор;

P5085 – мера индуктивности.

Рисунок 3 – структурная схема определения метрологических характеристик при измерении индуктивности

Примечание: Метрологические характеристики при измерении индуктивности в диапазоне от 1 Гн до 2000 Гн допускается проводить при помощи составных мер по ГОСТ 8.294-85 (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ГОСТ 8.294-85)

5.5.3.4 Метрологические характеристики при измерении вспомогательных параметров проводят при помощи составных мер в соответствии с ГОСТ 8.294-85.

5.3.4.1 Абсолютную погрешность измерения тангенса угла потерь (параметр D в режиме измерения индуктивности) определяют следующим образом:

- собирают составную меру, состоящую из последовательно соединенной меры индуктивности P5085;
- значения индуктивности на P5085 устанавливают по данным таблицы А.5 Приложения А;

фиксируют показания измерителя и результат заносят в таблицу А.5 Приложения А

Оформление результатов поверки

5.6.1 Положительные результаты поверки измерителя оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

5.6.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики измеритель к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в

соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении измерителя в ремонт или невозможности его дальнейшего использования.

Таблицы протоколов результатов поверки измерителя иммитанса Е7-22

Таблица А.1 – Поверка измерителя по измерению сопротивления на частоте тест сигнала 120 Гц

Значение сопротивления по показаниям образцовой меры	Предел измерения	Измеренное значение сопротивления по показаниям поверяемого прибора	Абсолютная погрешность измерения	Нормируемое значение абсолютной погрешности
1	2	3	4	5
10 Ом	20 Ом			± 208 мОм
20 Ом	200 Ом			± 150 мОм
50 Ом				± 300 мОм
100 Ом				± 550 мОм
200 Ом	2 кОм			$\pm 1,3$ Ом
500 Ом				$\pm 2,8$ Ом
1000 Ом				$\pm 5,3$ Ом
2 кОм	20 кОм			± 13 Ом
5 кОм				± 28 Ом
10 кОм				± 53 Ом
20 кОм	200 кОм			± 130 Ом
50 кОм				± 280 Ом
100 кОм				± 530 Ом
200 кОм	2 МОм			$\pm 2,1$ кОм
500 кОм				$\pm 4,5$ кОм
1 МОм				$\pm 8,5$ кОм
2 МОм	10 МОм			± 32 кОм
5 МОм				± 68 кОм
8 МОм				± 104 кОм

Таблица А.2 – Поверка измерителя по измерению сопротивления на частоте тест-сигнала 1 кГц

Значение сопротивления по показаниям образцовой меры	Предел измерения	Измеренное значение сопротивления по показаниям поверяемого прибора	Абсолютная погрешность измерения	Нормируемое значение абсолютной погрешности
1	2	3	4	5
10 Ом	20 Ом			±208 мОм
20 Ом	200 Ом			±150 мОм
50 Ом				±300 мОм
100 Ом				±550 мОм
200 Ом	2 кОм			±1,3 Ом
500 Ом				±2,8 Ом
1000 Ом				±5,3 Ом
2 кОм	20 кОм			±13 Ом
5 кОм				±28 Ом
10 кОм				±53 Ом
20 кОм	200 кОм			±130 Ом
50 кОм				±280 Ом
100 кОм				±530 Ом
200 кОм	2 МОм			±2,1 кОм
500 кОм				±4,5 кОм
1 МОм				±8,5 кОм

Таблица А.3 – Поверка измерителя по измерению емкости на частоте тест-сигнала 120 Гц

Значение емкости по показаниям образцовой меры	Предел измерения	Измеренное значение емкости по показаниям поверяемого прибора	Абсолютная погрешность измерения	Нормируемое значение абсолютной погрешности
1	2	3	4	5
2 нФ 5 нФ 10 нФ	20 нФ			± 25 нФ ± 55 нФ ± 105 нФ
20 нФ 50 нФ 100 нФ	200 нФ			± 190 нФ ± 400 нФ ± 750 нФ
200 нФ 500 нФ 1 мкФ	2000 нФ			$\pm 1,7$ нФ $\pm 3,8$ нФ $\pm 7,3$ нФ
2 мкФ 5 мкФ 10 мкФ	20 мкФ			± 17 нФ ± 38 нФ ± 73 нФ
20 мкФ 50 мкФ 100 мкФ	200 мкФ			± 170 нФ ± 380 нФ ± 730 нФ
200 мкФ 500 мкФ 1000 мкФ	2000 мкФ			$\pm 2,5$ мкФ $\pm 5,5$ мкФ $\pm 10,5$ мкФ
2 мФ 5 мФ 10 мФ	20 мФ			± 105 мкФ ± 255 мкФ ± 505 мкФ

Таблица А.4 – Поверка измерителя по измерению емкости на частоте тест-сигнала 1 кГц

Значение емкости по показаниям образцовой меры	Предел измерения	Измеренное значение емкости по показаниям поверяемого прибора	Абсолютная погрешность измерения	Нормируемое значение абсолютной погрешности
1	2	3	4	5
2 нФ 5 нФ 10 нФ	20 нФ			± 25 пФ ± 55 пФ ± 105 пФ
20 нФ 50 нФ 100 нФ	200 нФ			± 190 пФ ± 400 пФ ± 750 пФ
200 нФ 500 нФ 1 мкФ	2000 нФ			$\pm 1,7$ нФ $\pm 3,8$ нФ $\pm 7,3$ нФ
2 мкФ 5 мкФ 10 мкФ	20 мкФ			± 17 нФ ± 38 нФ ± 73 нФ
20 мкФ 50 мкФ 100 мкФ	200 мкФ			± 170 нФ ± 380 нФ ± 730 нФ
200 мкФ 500 мкФ 1000 мкФ	2000 мкФ			$\pm 2,5$ мкФ $\pm 5,5$ мкФ $\pm 10,5$ мкФ
2 мФ 5 мФ 10 мФ	20 мФ			± 105 мкФ ± 255 мкФ ± 505 мкФ

Таблица А.5 – Поверка измерителя по измерению индуктивности при частоте тест-сигнала 120 Гц

Значение индуктивности по показаниям образцовой меры	Предел измерения	Измеренное значение индуктивности по показаниям поверяемого прибора	Абсолютная погрешность измерения	Нормируемое значение абсолютной погрешности
1	2	3	4	5
2 мГн 5 мГн 10 мГн	20 мГн			± 47 мкГн ± 110 мкГн ± 215 мкГн
20 мГн 50 мГн 100 мГн	200 мГн			$\pm 0,27$ мГн $\pm 0,6$ мГн $\pm 1,15$ мГн
200 мГн 500 мГн 1000 мГн	2000 мГн			$\pm 2,1$ мГн $\pm 4,5$ мГн $\pm 8,5$ мГн
2 Гн 5 Гн 10 Гн	20 Гн			± 21 мГн ± 45 мГн ± 85 мГн
20 Гн 50 Гн 100 Гн	200 Гн			± 210 мГн ± 450 мГн ± 850 мГн
200 Гн 500 Гн 1000 Гн	2000 Гн			$\pm 2,7$ Гн ± 6 Гн $\pm 11,5$ Гн

Таблица А.6 – Поверка измерителя по измерению индуктивности при частоте тест-сигнала 1 кГц

Значение индуктивности по показаниям образцовой меры	Предел измерения	Измеренное значение индуктивности по показаниям поверяемого прибора	Абсолютная погрешность измерения	Нормируемое значение абсолютной погрешности
1	2	3	4	5
200 мкГн 500 мкГн 1000 мкГн	2000 мкГн			±2,7 мкГн ±6 мкГн ±11,5 мкГн
2 мГн 5 мГн 10 мГн	20 мГн			±27 мкГн ±60 мкГн ±115 мкГн
20 мГн 50 мГн 100 мГн	200 мГн			±210 мкГн ±450 мкГн ±850 мкГн
200 мГн 500 мГн 1000 мГн	2000 мГн			±2,1 мГн ±4,5 мГн ±8,5 мГн
2 Гн 5 Гн 10 Гн	20 Гн			±21 мГн ±45 мГн ±85 мГн
20 Гн 50 Гн 100 Гн	200 Гн			±0,27 Гн ±0,6 Гн ±1,15 Гн