

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ИММИТАНСА

E7-22

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Handwritten text, possibly a signature or date, is visible to the right of the device.

Москва 2010

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

Федеральное государственное учреждение
РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ
Зам. ген. директора
Исполнитель ГЦИ СИ
ФГУ «РОСТЕСТ-Москва»



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.

5.1 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 P5085	$L = 2 * 10^{-6} - 2 * 10^3 \text{ Гн}, \delta_L = 0,05 \div 0,2\%$
2	Магазин емкости P5086	$C = 1 - 1 * 10^{10} \text{ нФ}, \delta_C = 0,05 \div 0,2\%$
3	Магазин сопротивления P4830	$R = 1 - 1 * 10^{-2} - 1 * 10^6 \text{ Ом}, \delta_R = 0,02\%$

5.2 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.

5.3 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.

5.4 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 готовят к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

5.5 Проведение поверки

5.5.1 Внешний осмотр

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

5.5.2 Опробование

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

5.5.3 Определение метрологических характеристик

5.5.3.1 Метрологические характеристики при измерении сопротивления определяют следующим образом:

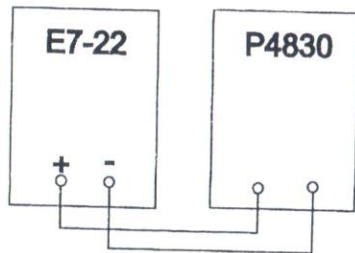
- устанавливают на измерителе режим измерения сопротивления и частоту тест-сигнала 120 Гц;
- тип измерительной схемы (параллельная, последовательная схемы) устанавливают в зависимости от предела измерения (рекомендации приведены в руководстве по эксплуатации на измеритель);
- проводят калибровку измерителя (п. 1, стр. 21) при замкнутых измерительных зажимах и при снятых с измерителя зажимах.
- собирают схему по рисунку 1;
- значения сопротивления на P4830 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.



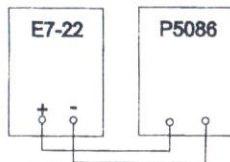
где E7-22 – поверяемый прибор;
P4830 – мера сопротивления.

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.



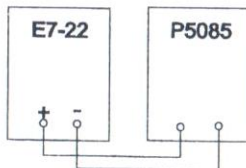
где E7-22 – поверяемый прибор;
P5086 – мера емкости.

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

5.6 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.

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

5.6 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.

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 50 Ом 100 Ом	200 Ом			±150 мОм ±300 мОм ±550 мОм
200 Ом 500 Ом 1000 Ом	2 кОм			±1,3 Ом ±2,8 Ом ±5,3 Ом
2 кОм 5 кОм 10 кОм	20 кОм			±13 Ом ±28 Ом ±53 Ом
20 кОм 50 кОм 100 кОм	200 кОм			±130 Ом ±280 Ом ±530 Ом
200 кОм 500 кОм 1 МОм	2 МОм			±2,1 кОм ±4,5 кОм ±8,5 кОм
2 МОм 5 МОм 8 МОм	10 МОм			±32 кОм ±68 кОм ±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 50 Ом 100 Ом	200 Ом			±150 мОм ±300 мОм ±550 мОм
200 Ом 500 Ом 1000 Ом	2 кОм			±1,3 Ом ±2,8 Ом ±5,3 Ом
2 кОм 5 кОм 10 кОм	20 кОм			±13 Ом ±28 Ом ±53 Ом
20 кОм 50 кОм 100 кОм	200 кОм			±130 Ом ±280 Ом ±530 Ом
200 кОм 500 кОм 1 МОм	2 МОм			±2,1 кОм ±4,5 кОм ±8,5 кОм
2 МОм 5 МОм 8 МОм	10 МОм			±32 кОм ±68 кОм ±104 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 пФ 5 пФ 10 пФ	20 пФ			±25 пФ ±55 пФ ±105 пФ
20 пФ 50 пФ 100 пФ	200 пФ			±190 пФ ±400 пФ ±750 пФ
200 пФ 500 пФ 1 мкФ	2000 пФ			±1,7 нФ ±3,8 нФ ±7,3 нФ
2 мкФ 5 мкФ 10 мкФ	20 мкФ			±17 пФ ±38 нФ ±73 пФ
20 мкФ 50 мкФ 100 мкФ	200 мкФ			±170 пФ ±380 нФ ±730 пФ
200 мкФ 500 мкФ 1000 мкФ	2000 мкФ			±2,5 мкФ ±5,5 мкФ ±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			±1,7 нФ ±3,8 нФ ±7,3 нФ
2 мкФ 5 мкФ 10 мкФ	20 мкФ			±17 пФ ±38 нФ ±73 нФ
20 мкФ 50 мкФ 100 мкФ	200 мкФ			±170 пФ ±380 нФ ±730 нФ
200 мкФ 500 мкФ 1000 мкФ	2000 мкФ			±2,5 мкФ ±5,5 мкФ ±10,5 мкФ
2 мФ 5 мФ 10 мФ	20 мФ			±105 мкФ ±255 мкФ ±505 мкФ

Таблица А.5 – Проверка 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			±0,27 мГн ±0,6 мГн ±1,15 мГн
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			±210 мГн ±450 мГн ±850 мГн
200 Гн 500 Гн 1000 Гн	2000 Гн			±2,7 Гн ±6 Гн ±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