

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 17666 от 11 июня 2024 г.

Срок действия до 11 июня 2029 г.

Наименование типа средств измерений:

Измерители иммитанса E7-25

Производитель:

ОАО «МНИПИ», г. Минск, Республика Беларусь

Документ на поверку:

МРБ МП.1806-2008 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Измерители иммитанса E7-25. Методика поверки» в редакции с изменением № 2

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 11.06.2024 № 63

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя



А.А.Бурак

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 11 июня 2024 г. № 17666

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Измерители иммитанса E7-25

Назначение и область применения:

Измерители иммитанса E7-25 (далее – приборы) предназначены для измерений электрической емкости, индуктивности, активного сопротивления, модуля комплексного сопротивления, тангенса угла потерь (фактора потерь), добротности и отображения реактивного сопротивления, активной и реактивной электрической проводимости и модуля комплексной электрической проводимости, угла фазового сдвига комплексного сопротивления в диапазоне частот от 25 Гц до 1 МГц и тока утечки электрорадиоэлементов (ЭРЭ).

Область применения – научные исследования, контроль качества ЭРЭ.

Описание:

В основу работы приборов положен метод вольтметра-амперметра.

Напряжение рабочей частоты от генератора подается на измеряемый объект. Преобразователь формирует два синусоидальных напряжения (одно пропорциональное току, протекающему через объект, другое пропорциональное напряжению на объекте), преобразующиеся в цифровую форму. Значение измеряемых параметров определяется расчетным путем и отображается на графическом индикаторе.

Дата изготовления приборов приводится в руководстве по эксплуатации.

В приборах применяется программное обеспечение (далее – ПО) для управления режимами работы, вывода информации на графический индикатор и обеспечения интерфейсных функций.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа средств измерений представлена в приложении 3.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 1 – 3.

Таблица 1

| Наименование | Значение |
|--|--------------------|
| Диапазон установки рабочей частоты, Гц | от 25 до 1 000 000 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения рабочей частоты, % | ±0,02 |

Окончание таблицы 1

| Наименование | Значение |
|---|-----------------------------|
| Пределы допускаемой основной погрешности при измерении: индуктивности L_p, L_s , Гн; электрической емкости C_p, C_s , Ф; активного сопротивления R_p, R_s , Ом; тангенса угла потерь $\operatorname{tg} \delta$ (фактор потерь D), безразмерный параметр; добротности Q , безразмерный параметр | в соответствии с таблицей 2 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности δ_z , %, при измерении модуля комплексного сопротивления $ Z $ при высоком уровне напряжения измерительного сигнала и нормальной скорости измерения | в соответствии с таблицей 3 |
| Примечания L_p, C_p, R_p (L_s, C_s, R_s) – измеряемые параметры при параллельной (последовательной) схеме замещения | |

Таблица 2

| Измеряемый параметр | Значение D, Q | Пределы допускаемой основной относительной δ , %, (абсолютной Δ) погрешности |
|---|---|---|
| R_s, R_p | $Q \leq 0,1$ | $\delta_R = \delta_G = \delta_Z$ |
| | $Q > 0,1$ | $\delta_R = \delta_G = \delta_Z \cdot (1 + Q)$ |
| L_s, L_p | $\operatorname{tg} \delta (D) \leq 0,1$ | $\delta_L = \delta_Z$ |
| | $\operatorname{tg} \delta (D) > 0,1$ | $\delta_L = \delta_Z \cdot (1 + \operatorname{tg} \delta (D))$ |
| C_s, C_p | $\operatorname{tg} \delta (D) \leq 0,1$ | $\delta_C = \delta_Z$ |
| | $\operatorname{tg} \delta (D) > 0,1$ | $\delta_C = \delta_Z \cdot (1 + \operatorname{tg} \delta (D))$ |
| $\operatorname{tg} \delta (D)$ | $\operatorname{tg} \delta (D) \leq 1$ | $\Delta_D = (\delta_Z / 100 \%) \cdot (1 + 10 \cdot \operatorname{tg} \delta (D))$ |
| | $\operatorname{tg} \delta (D) > 1$ | $\delta_D = \delta_Z \cdot (10 + \operatorname{tg} \delta (D))$ |
| Q | $Q > 1$ | $\delta_Q = \delta_Z \cdot (10 + Q)$ |
| | $Q \leq 1$ | $\Delta_Q = (\delta_Z / 100 \%) \cdot (1 + 10 \cdot Q)$ |
| Примечания 1 Значение δ_Z определяется из таблицы 3. 2 D, Q – измеренные значения фактора потерь, добротности, соответственно. | | |

Таблица 3

| Предел измерений $ Z $ | Пределы допускаемой основной относительной погрешности δ_Z , %, при частотах | | | | |
|------------------------|---|--|---|--|---|
| | от 25 до 99 Гц | от 100 до 999 Гц | 1 кГц | св. 1 до 10 кГц | св. 10 до 100 кГц |
| 10 МОм | $\pm[1 + 0,2 \cdot (\frac{ Z }{10^6} - 1)]$ | $\pm[0,5 + 0,1 \cdot (\frac{ Z }{10^6} - 1)]$ | $\pm[0,5 + 0,1 \cdot (\frac{ Z }{10^6} - 1)]$ | — | — |
| 1 МОм | $\pm[1 + 0,1 \cdot (\frac{ Z }{10^5} - 1)]$ | $\pm[0,3 + 0,03 \cdot (\frac{ Z }{10^5} - 1)]$ | $\pm[0,2 + 0,02 \cdot (\frac{ Z }{10^5} - 1)]$ | $\pm[0,5 + 0,1 \cdot (\frac{ Z }{10^5} - 1)]$ | — |
| 100 кОм | $\pm[0,5 + 0,05 \cdot (\frac{ Z }{10^4} - 1)]$ | $\pm[0,2 + 0,02 \cdot (\frac{ Z }{10^4} - 1)]$ | $\pm[0,15 + 0,01 \cdot (\frac{ Z }{10^4} - 1)]$ | $\pm[0,3 + 0,03 \cdot (\frac{ Z }{10^4} - 1)]$ | — |
| 10 кОм | $\pm[0,5 + 0,05 \cdot (\frac{ Z }{10^3} - 1)]$ | $\pm[0,2 + 0,02 \cdot (\frac{ Z }{10^3} - 1)]$ | $\pm[0,15 + 0,01 \cdot (\frac{ Z }{10^3} - 1)]$ | $\pm[0,2 + 0,02 \cdot (\frac{ Z }{10^3} - 1)]$ | $\pm[3 + 0,5 \cdot (\frac{ Z }{10^3} - 1)]$ |
| 1 кОм | $\pm[0,5 + 0,05 \cdot (\frac{ Z }{10^2} - 1)]$ | $\pm[0,2 + 0,02 \cdot (\frac{ Z }{10^2} - 1)]$ | $\pm[0,15 + 0,01 \cdot (\frac{ Z }{10^2} - 1)]$ | $\pm[0,5 + 0,05 \cdot (\frac{ Z }{10^2} - 1)]$ | $\pm[3 + 0,3 \cdot (\frac{ Z }{10^2} - 1)]$ |
| 100 Ом | $\pm[0,5 + 0,05 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$ | $\pm[0,2 + 0,02 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$ | $\pm[0,15 + 0,01 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$ | $\pm[0,5 + 0,05 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$ | $\pm[3 + 0,3 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$ |
| 10 Ом | $\pm[1 + 0,15 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$ | $\pm[0,3 + 0,03 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$ | $\pm[0,3 + 0,03 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$ | $\pm[1 + 0,1 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$ | $\pm[3 + 0,5 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$ |
| 1 Ом | $\pm[1 + 0,25 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$ | $\pm[0,5 + 0,1 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$ | $\pm[0,5 + 0,1 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$ | $\pm[1 + 0,2 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$ | — |

Примечания

1 $|Z|$ – измеренное значение модуля комплексного сопротивления, Ом.

2 При низком уровне напряжения измерительного сигнала или в режиме быстрых измерений пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении модуля комплексного сопротивления должны быть равны утроенной погрешности, указанной в таблице.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 4.

Таблица 4

| Наименование | Значение |
|--|---|
| Пределы допускаемой основной погрешности: реактивного сопротивления X_s , Ом; активной электрической проводимости G_p , См; реактивной электрической проводимости B_p , См; модуля комплексной электрической проводимости $ Y $, См; угла фазового сдвига комплексного сопротивления φ , ° | В соответствии с таблицей 5 |
| Напряжение измерительного сигнала, мВ | 40; 700 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения измерительного сигнала при частоте 1 кГц, % | ±10 |
| Выходное сопротивление источника измерительного сигнала, Ом | (100 ± 20) |
| Диапазон измерений тока утечки | от 0,1 мкА до 1 мА |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тока утечки, % | ±(3 + 50 мкА/И), где И – измеренное значение тока утечки, мкА |
| Диапазон установки напряжения смещения, В | от 0 до 60 |
| Пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряжения смещения: в диапазоне от 0 до 300 мВ, мВ в диапазоне свыше 300 мВ до 60 В, % | ±10 ±3 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в диапазоне условий эксплуатации относительно нормальных условий на каждые 10 °С | соответствуют половине значения пределов допускаемой основной погрешности |
| Время одного измерения без времени выбора предела измерений при частоте измерительного сигнала 1 кГц, с, не более: в режиме «НОРМА» в режиме «БЫСТРО» | 1 0,1 |
| Диапазон напряжения питания переменного тока номинальной частотой 50 Гц, В | от 207 до 253 |
| Мощность, потребляемая от сетевого адаптера, Вт, не более | 10 |
| Нормальные условия применения: диапазон температуры окружающего воздуха, °С диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % диапазон атмосферного давления, кПа | от 18 до 22 от 30 до 80 от 84,0 до 106,0 |
| Рабочие условия применения: диапазон температуры окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха, %, не более диапазон атмосферного давления, кПа | от минус 20 до плюс 50 80 от 84,0 до 106,0 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 5 |
| Масса, кг, не более | 0,8 |
| Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм, не более | 222 × 109 × 35 |

Таблица 5

| Измеряемый параметр | Значение D, Q | Пределы допускаемой основной относительной δ , %, (абсолютной Δ) погрешности |
|---|---|---|
| X_s, V_p | $Q \leq 0,1$ | $\delta_x = \delta_v = \delta_z$ |
| | $Q > 0,1$ | $\delta_x = \delta_v = \delta_z \cdot (1 + \operatorname{tg} \delta (D))$ |
| G_p | $\operatorname{tg} \delta (D) \leq 0,1$ | $\delta_G = \delta_z$ |
| | $\operatorname{tg} \delta (D) > 0,1$ | $\delta_G = \delta_z \cdot (1 + Q)$ |
| $ Y $ | — | $\delta_Y = \delta_z$ |
| φ | — | $\Delta\varphi = (\delta_z / 1 \%) \cdot 1^\circ$ |
| Примечания 1 Значение δ_z определяется из таблицы 3. 2 D, Q – измеренные значения фактора потерь, добротности, соответственно. | | |

Комплектность: представлена в таблице 6.

Таблица 6

| Наименование | Количество |
|-------------------------------------|------------|
| Измеритель иммитанса E7-25 | 1 |
| Сетевой адаптер | 1 |
| Устройство присоединительное УП-1 | 1 |
| Устройство присоединительное УП-2 | 1 |
| Кабель* | 4 |
| Кабель USB A-B | 1 |
| Руководство по эксплуатации | 1 |
| Методика поверки | 1 |
| Упаковка | 1 |
| * Поставляется по отдельному заказу | |

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на корпус приборов и на титульный лист руководства по эксплуатации.

Поверка осуществляется по МРБ МП.1806-2008 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Измерители иммитанса E7-25. Методика поверки» в редакции с изменением № 2.

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

ТУ ВУ 100039847.090-2008 «Измеритель иммитанса Е7-25. Технические условия»;

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

методику поверки:

МРБ МП.1806-2008 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Измерители иммитанса Е7-25. Методика поверки» в редакции с изменением № 2.

Перечень средств поверки: представлен в таблице 7.

Таблица 7

| Наименование и тип средств поверки |
|---|
| Термогигрометр UNITESS THB 1 |
| Установка высоковольтная измерительная (испытательная) УПУ-21 |
| Секундомер электронный «Интеграл С-01» |
| Частотомер электронно-счетный ЧЗ-81/1 |
| Набор мер электрического сопротивления Н2-2 |
| Мера электрического сопротивления измерительная Р4017 |
| Магазин сопротивления Р4830/1 |
| Меры емкости Р597 |
| Вольтметр универсальный В7-82 |
| Меры индуктивности Р5105, Р5107, Р5109, Р5113, Р5115 |
| Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью. |

Идентификация программного обеспечения: идентификация программного обеспечения отсутствует.

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: измерители иммитанса Е7-25 соответствуют требованиям технических условий ТУ ВУ 100039847.090-2008, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011.

Производитель средств измерений

Открытое акционерное общество «МНИПИ» (ОАО «МНИПИ»)

Республика Беларусь, 220113, г. Минск, ул. Я. Коласа, 73

Телефон: +375 (17) 2700-100

факс: +375 (17) 2700-111

e-mail: mnipi@mnipi.by

сайт: mnipi.com

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений
Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

- Приложения:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 1 листе.
 2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.
 3. Схема пломбировки от несанкционированного доступа средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений



Рисунок 1.1 – Фотография общего вида измерителей иммитанса E7-25
(изображение носит иллюстративный характер)



Рисунок 1.2 – Фотография маркировки измерителей иммитанса E7-25
(изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

Место для нанесения
знака поверки



Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки

Приложение 3
(обязательное)

Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Место пломбировки от
несанкционированного доступа

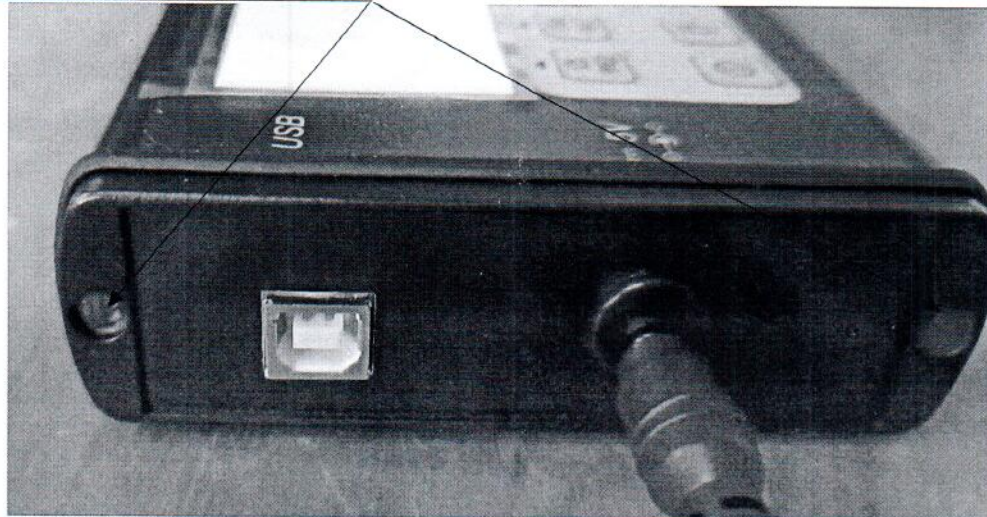


Рисунок 3.1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа