

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 Е7-25

Назначение и область применения:

Измерители иммитанса Е7-25 (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, %	$\pm 0,02$

Окончание таблицы 1

Наименование	Значение
Пределы допускаемой основной погрешности при измерении: индуктивности L_p, L_s, Γ_n ; электрической емкости C_p, C_s, Φ ; активного сопротивления $R_p, R_s, \text{Ом}$; тангенса угла потерь $\text{tg } \delta$ (фактор потерь D), безразмерный параметр; добротности Q , безразмерный параметр	в соответствии с таблицей 2
Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\delta_Z, \%$, 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 $\delta, \%$, (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	$\text{tg } \delta (D) \leq 0,1$	$\delta_L = \delta_Z$
	$\text{tg } \delta (D) > 0,1$	$\delta_L = \delta_Z \cdot (1 + \text{tg } \delta (D))$
C_s, C_p	$\text{tg } \delta (D) \leq 0,1$	$\delta_C = \delta_Z$
	$\text{tg } \delta (D) > 0,1$	$\delta_C = \delta_Z \cdot (1 + \text{tg } \delta (D))$
$\text{tg } \delta (D)$	$\text{tg } \delta (D) \leq 1$	$\Delta_D = (\delta_Z / 100 \%) \cdot (1 + 10 \cdot \text{tg } \delta (D))$
	$\text{tg } \delta (D) > 1$	$\delta_D = \delta_Z \cdot (10 + \text{tg } \delta (D))$
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	$\pm[1 + 0,2 \cdot (\frac{ Z }{10^6} - 1)]$	$\pm[0,5 + 0,1 \cdot (\frac{ Z }{10^6} - 1)]$	$ Z $	—	—
1 МОм	$\pm[1 + 0,1 \cdot (\frac{ Z }{10^5} - 1)]$	$\pm[0,3 + 0,03 \cdot (\frac{ Z }{10^5} - 1)]$	$ Z $	$\pm[0,5 + 0,1 \cdot (\frac{ Z }{10^5} - 1)]$	—
100 кОм	$\pm[0,5 + 0,05 \cdot (\frac{ Z }{10^4} - 1)]$	$\pm[0,2 + 0,02 \cdot (\frac{ Z }{10^4} - 1)]$	$ Z $	$ Z $	$\pm[1 + 0,2 \cdot (\frac{ Z }{10^4} - 1)]$
10 кОм	$\pm[0,5 + 0,05 \cdot (\frac{ Z }{10^3} - 1)]$	$\pm[0,2 + 0,02 \cdot (\frac{ Z }{10^3} - 1)]$	$ Z $	$ Z $	$\pm[0,5 + 0,05 \cdot (\frac{ Z }{10^3} - 1)]$
1 кОм	$\pm[0,5 + 0,05 \cdot (\frac{ Z }{10^2} - 1)]$	$\pm[0,2 + 0,02 \cdot (\frac{ Z }{10^2} - 1)]$	$ Z $	$ Z $	$\pm[0,5 + 0,05 \cdot (\frac{ Z }{10^2} - 1)]$
100 Ом	$\pm[0,5 + 0,05 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$	$\pm[0,2 + 0,02 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$	$ Z $	$ Z $	$\pm[0,5 + 0,05 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$
10 Ом	$\pm[1 + 0,15 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$	$\pm[0,3 + 0,03 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$	$ Z $	$ Z $	$\pm[3 + 0,3 \cdot (\frac{ Z }{10} - 1)]$
1 Ом	$\pm[1 + 0,25 \cdot (\frac{ Z }{1} - 1)]$	$\pm[0,5 + 0,1 \cdot (\frac{ Z }{1} - 1)]$	$ Z $	$ Z $	$\pm[3 + 0,5 \cdot (\frac{ Z }{1} - 1)]$

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, %	$\pm(3 + 50 \text{ мкА/И})$, 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, B_p	$Q \leq 0,1$	$\delta_X = \delta_B = \delta_Z$
	$Q > 0,1$	$\delta_X = \delta_B = \delta_Z \cdot (1 + \operatorname{tg} \delta(D))$
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 Е7-25	1
Сетевой адаптер	1
Устройство присоединительное УП-1	1
Устройство присоединительное УП-2	1
Кабель*	4
Кабель USB А-В	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 Е7-25. 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

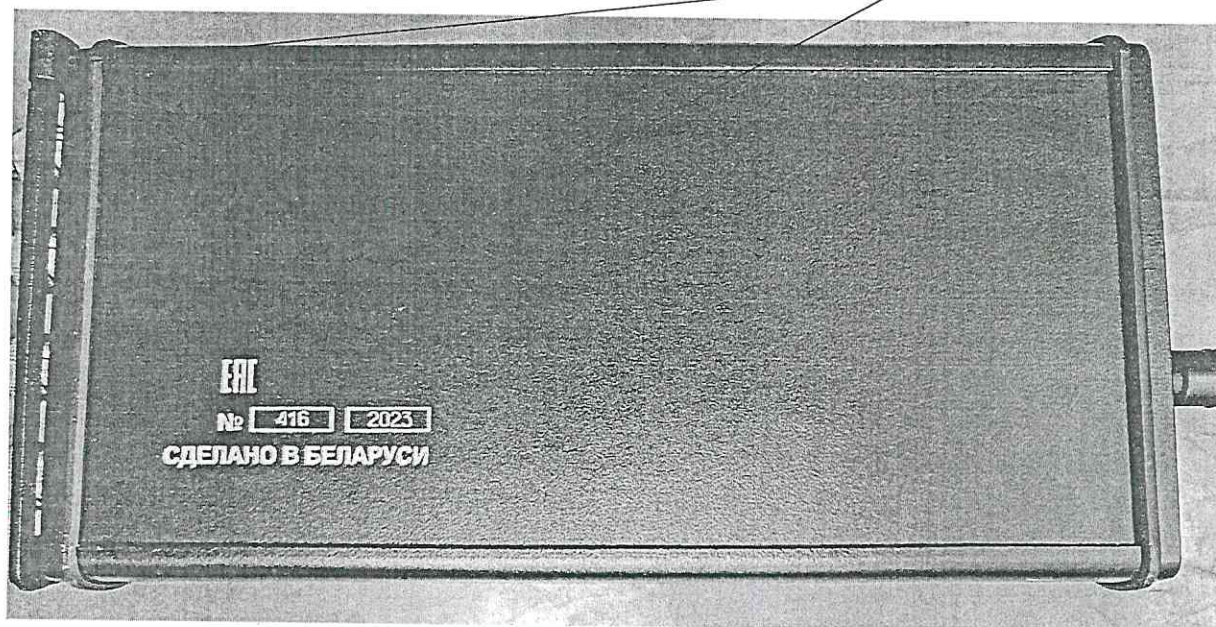


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки

Приложение 3
(обязательное)

Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Место пломбировки от
несанкционированного доступа

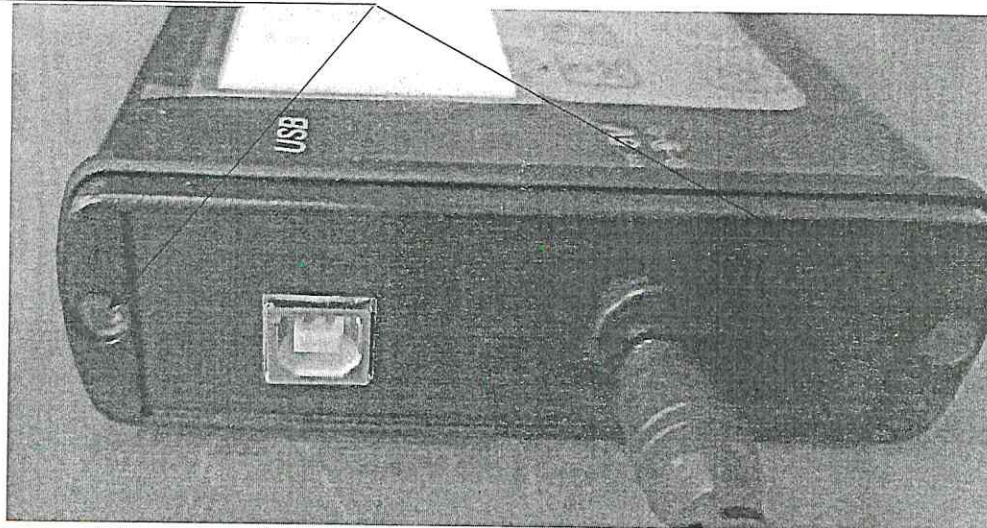


Рисунок 3.1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа