



# СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE  
OF MEASURING INSTRUMENTS



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:  
CERTIFICATE NUMBER:

6379

ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО:  
VALID TILL:

29 апреля 2015 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов государственных испытаний утвержден тип средств измерений

"Измерители иммитанса E7-26",

изготовитель - **ОАО "МНИПИ"**, г. Минск, Республика Беларусь (BY),

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 16 4338 10** и допущен к применению в Республике Беларусь с 29 апреля 2010 г.

Описание типа средств измерений приведено в приложении и является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Заместитель Председателя комитета

С.А. Ивлев

29 апреля 2010 г.



АННУЛИРОВАН

НТК по метрологии Госстандарта

№

04-2010

29 АПР 2010

секретарь НТК

*Ивлев*

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
**для Государственного реестра средств измерений**



УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного  
предприятия «Белорусский государственный  
институт метрологии»

Н.А. Жагора

« 4 » июля 2010

Измерители иммитанса Е7-26	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>РБ 03 16 4338 10</u>
----------------------------	---

Выпускают по ТУ ВУ 100039847.107-2010

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Измерители иммитанса Е7-26 (далее – приборы) предназначены для измерения емкости, индуктивности, активного и реактивного сопротивления, активной и реактивной проводимости, тангенса угла потерь, добротности, модуля комплексного сопротивления, модуля комплексной проводимости и угла фазового сдвига комплексного сопротивления электрорадиоэлементов (ЭРЭ) в диапазоне частот от 10 Гц до 100 кГц.

Область применения - в лабораториях, на предприятиях при входном и производственном контроле ЭРЭ, в ремонтных мастерских для измерения электрических параметров ЭРЭ, измерения неэлектрических величин с применением измерительных преобразователей неэлектрических величин в одну из измеряемых прибором величин, для научных исследований.



## ОПИСАНИЕ

В основу работы прибора положен метод вольтметра-амперметра. Напряжение рабочей частоты с генератора поступает через измеряемый объект на преобразователь, который формирует два синусоидальных напряжения (пропорциональное току, протекающему через объект, и пропорциональное напряжению на объекте), преобразующиеся в цифровую форму. Значение измеряемых параметров определяется расчетным путем и отображается на графическом индикаторе.

Внешний вид прибора приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Измеритель иммитанса E7-26. Внешний вид

Схема пломбировки прибора для защиты от несанкционированного доступа с указанием места нанесения оттиска знака поверки приведена в приложении А.



## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Приборы работают от сети переменного тока напряжением  $(230 \pm 23)$  В частотой  $(50 \pm 1)$  Гц с сетевым адаптером и от источника постоянного напряжения от 7,5 до 13 В.

Прибор измеряет следующие параметры иммитанса:

- индуктивность -  $L$ ;
- емкость -  $C$ ;
- активное сопротивление -  $R$ ;
- реактивное сопротивление -  $X$ ;
- активную проводимость -  $G$ ;
- реактивную проводимость -  $B$ ;
- тангенс угла потерь -  $\operatorname{tg} \delta$ ;
- добротность -  $Q$ ;
- модуль комплексного сопротивления -  $|Z|$ ;
- модуль комплексной проводимости -  $|Y|$ ;
- угол фазового сдвига комплексного сопротивления -  $\varphi$ .

Примечание – Для измеряемой величины  $\operatorname{tg} \delta$  используется обозначение  $D$  (фактор потерь).

Диапазоны измерений соответствуют величинам, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Величина	Диапазон измерений
$R, X,  Z $	От $10^{-4}$ до $10^8$ Ом
$L$	От $10^{-8}$ до $10^4$ Гн
$C$	От $10^{-14}$ до 1 Ф
$G, B,  Y $	От $10^{-8}$ до 10 См
$D, Q$	От $10^{-4}$ до $10^4$
$\varphi$	От минус $180^\circ$ до плюс $180^\circ$

Пределы допускаемой основной погрешности измерения параметров иммитанса соответствуют значениям, приведенным в таблицах 2, 3.



Таблица 2

Предел измерений $ Z $	Диапазон измерений $ Z $ , Ом	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения $ Z $ ( $\delta_Z$ , %) при напряжении измерительного сигнала 0,7 В, при скорости измерений «Норма» на частотах f				
		от 10 до 100 Гц	от 100 Гц до 1 кГц	1 кГц	от 1 до 10 кГц	от 10 до 100 кГц
10 МОм	от $10^6$ до $10^8$	$\pm[1+0,2(\frac{ Z }{10^6} - 1)]$	$\pm[0,5+0,1(\frac{ Z }{10^6} - 1)]$	$\pm[0,5+0,1(\frac{ Z }{10^6} - 1)]$	—	—
1 МОм	от $10^5$ до $10^6$	$\pm[1+0,1(\frac{ Z }{10^5} - 1)]$	$\pm[0,3+0,03(\frac{ Z }{10^5} - 1)]$	$\pm[0,2+0,02(\frac{ Z }{10^5} - 1)]$	$\pm[0,5+0,1(\frac{ Z }{10^5} - 1)]$	—
100 кОм	$10^4$ до $10^5$	$\pm[0,5+0,05(\frac{ Z }{10^4} - 1)]$	$\pm[0,2+0,02(\frac{ Z }{10^4} - 1)]$	$\pm[0,15+0,01(\frac{ Z }{10^4} - 1)]$	$\pm[0,3+0,03(\frac{ Z }{10^4} - 1)]$	$\pm[1+0,2(\frac{ Z }{10^4} - 1)]$
10 кОм	от $10^3$ до $10^4$	$\pm[0,5+0,05(\frac{ Z }{10^3} - 1)]$	$\pm[0,2+0,02(\frac{ Z }{10^3} - 1)]$	$\pm[0,15+0,01(\frac{ Z }{10^3} - 1)]$	$\pm[0,2+0,02(\frac{ Z }{10^3} - 1)]$	$\pm[0,5+0,05(\frac{ Z }{10^3} - 1)]$
1 кОм	от $10^2$ до $10^3$	$\pm[0,5+0,05(\frac{ Z }{10^2} - 1)]$	$\pm[0,2+0,02(\frac{ Z }{10^2} - 1)]$	$\pm[0,15+0,01(\frac{ Z }{10^2} - 1)]$	$\pm[0,2+0,02(\frac{ Z }{10^2} - 1)]$	$\pm[0,5+0,05(\frac{ Z }{10^2} - 1)]$
100 Ом	от 10 до $10^2$	$\pm[0,5+0,05(\frac{10^2}{ Z } - 1)]$	$\pm[0,2+0,02(\frac{10^2}{ Z } - 1)]$	$\pm[0,15+0,01(\frac{10^2}{ Z } - 1)]$	$\pm[0,2+0,02(\frac{10^2}{ Z } - 1)]$	$\pm[0,5+0,05(\frac{10^2}{ Z } - 1)]$
10 Ом	от 1 до 10	$\pm[1+0,1(\frac{10}{ Z } - 1)]$	$\pm[0,3+0,03(\frac{10}{ Z } - 1)]$	$\pm[0,3+0,03(\frac{10}{ Z } - 1)]$	$\pm[0,3+0,03(\frac{10}{ Z } - 1)]$	$\pm[1+0,1(\frac{10}{ Z } - 1)]$
1 Ом	от $10^{-2}$ до 1	$\pm[1+0,2(\frac{1}{ Z } - 1)]$	$\pm[0,5+0,1(\frac{1}{ Z } - 1)]$	$\pm[0,5+0,1(\frac{1}{ Z } - 1)]$	$\pm[0,5+0,1(\frac{1}{ Z } - 1)]$	$\pm[1+0,2(\frac{1}{ Z } - 1)]$

## Примечания

1  $|Z|$  - результат измерения  $|Z|$ , Ом.2 При напряжении измерительного сигнала менее 0,7 В, табличное значение следует умножить на  $0,7/U$ , где  $U$  – напряжение измерительного сигнала, В.

3 При напряжении измерительного сигнала менее 40 мВ погрешность измерения на пределе 10 МОм не нормируется.

4 При скорости измерений «Быстро» табличное значение  $\delta_Z$  следует умножить на 3.



Таблица 3

Измеряемая величина	Значение D, Q	Пределы допускаемой основной погрешности измерения
Y	—	$\delta_Y = \delta_Z$
R, G	$Q \leq 0,1$	$\delta_R = \delta_G = \delta_Z$
	$Q > 0,1$	$\delta_R = \delta_G = \delta_Z \cdot (1 + Q)$
L	$D \leq 0,1$	$\delta_L = \delta_Z$
	$D > 0,1$	$\delta_L = \delta_Z \cdot (1 + D)$
C	$D \leq 0,1$	$\delta_C = \delta_Z$
	$D > 0,1$	$\delta_C = \delta_Z \cdot (1 + D)$
X, B	$D \leq 0,1$	$\delta_X = \delta_B = \delta_Z$
	$D > 0,1$	$\delta_X = \delta_B = \delta_Z \cdot (1 + D)$
D	$D \leq 1$	$\Delta_D = (\delta_Z / 100 \%) \cdot (1 + 10D)$
	$D > 1$	$\delta_D = \delta_Z \cdot (10 + D)$
Q	$Q > 1$	$\delta_Q = \delta_Z \cdot (10 + Q)$
	$Q \leq 1$	$\Delta_Q = (\delta_Z / 100 \%) \cdot (1 + 10Q)$
$\varphi$	—	$\Delta_\varphi = (\delta_Z / 1 \%) \cdot 1^\circ$
Примечания 1 Значение $\delta_Z$ определяется из таблицы 2. 2 D, Q – измеренные значения фактора потерь, добротности, соответственно.		

Диапазон установки рабочей частоты – от 10 Гц до 100 кГц с разрешением 1 Гц.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки рабочей частоты  $\pm 0,02 \%$ .

Диапазон установки напряжения измерительного сигнала (среднее квадратическое значение), мВ .....от 5 до 700.

Разрешение установки напряжения измерительного сигнала, мВ

- в диапазоне от 5 до 100 мВ включительно .....5;

- в диапазоне свыше 100 до 700 мВ .....10.

Выходное сопротивление источника измерительного сигнала  $(100 \pm 5) \text{ Ом}$ .

Напряжение внутреннего источника смещения  $(2 \pm 0,1) \text{ В}$ .

Перекрытие пределов измерений |Z| не менее 5 %.

Время одного измерения, без времени выбора предела измерений, при частоте измерительного сигнала 1 кГц, не более 1 с в режиме «Норма» и не более 0,1 с в режиме «Быстро».

Мощность, потребляемая прибором от источника постоянного тока, не более 4 Вт.

Время установления рабочего режима, мин, не более .....15.

Время непрерывной работы, ч, не менее .....16.

Интерфейс связи с ПЭВМ типа РС АТ .....USB.

Масса, кг, не более .....5,5.

Габаритные размеры, мм, не более .....240x200x120.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха

от минус 20 °С до плюс 50 °С;

- относительная влажность воздуха, %

до 90 при температуре 25 °С;

- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)

от 84 до 106,7 (от 630 до 800).

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха

от минус 25 °С до плюс 55 °С;

- относительная влажность воздуха, %

до 95 при температуре 25 °С;

- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)

от 84 до 106,7 (от 630 до 800).



Прибор обеспечивает контроль процентного отклонения измеряемых L, C, R параметров от заданной величины.

Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96 ..... IP20.  
 Степень защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.091-2002:  
 - прибора ..... класс III;  
 - сетевого адаптера ..... класс II.  
 Средний срок службы, лет, не менее ..... 5.  
 Средняя наработка на отказ, ч, не менее ..... 15 000.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак Утверждения типа наносится на заднюю панель прибора методом офсетной печати и на эксплуатационную документацию типографским методом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки измерителей иммитанса Е7-26 представлен в таблице 4.  
 Таблица 4

Наименование	Количество
Измеритель иммитанса Е7-26	1
Сетевой адаптер	1
Устройство присоединительное УП-2	1
Кабель	4
Кабель интерфейсный	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1
Упаковка	1

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100039847.107-2010 «Измеритель иммитанса Е7-26. Технические условия».  
 ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

МРБ МП. 2077-2010 «Измеритель иммитанса Е7-26. Методика поверки».



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Измерители иммитанса Е7-26 соответствуют требованиям ТУ ВУ100039847.107-2010, ГОСТ 22261-94.


Межповерочный интервал — не более 12 месяцев (при использовании в сфере законодательной метрологии).

Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМ.  
220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93  
Телефон: 334-98-13  
Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Открытое акционерное общество «МНИПИ»,  
220113, г. Минск, ул. Я. Коласа, 73  
Телефон: (017)262-21-79, факс:(017)2628881  
Электронная почта: E-mail: oaomnipi@mail.belpak.by

Начальник научно-исследовательского центра  
испытаний средств измерений и техники

  
С.В. Курганский

Первый заместитель  
генерального директора ОАО «МНИПИ»

  
А.А. Володкевич









Приложение А

Схема пломбировки прибора

