

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарно-
го предприятия «Белорусский Государственный институт метрологии»

В.Д. Гуревич

« 09 » 09 2020 г.



Измерители иммитанса E7-30	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <i>РБ 03 16 5683 19</i>
-----------------------------------	---

Выпускают по ТУ ВУ 100039847.147-2016

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители иммитанса E7-30 (далее – измерители) предназначены для измерения емкости, индуктивности, активного и реактивного сопротивления, активной и реактивной проводимости, тангенса угла потерь, добротности, модуля комплексного сопротивления и проводимости, угла фазового сдвига комплексного сопротивления в диапазоне частот от 25 Гц до 3 МГц и тока утечки.

Применяются для научных исследований, контроля качества ЭРЭ, измерения неэлектрических величин с применением измерительных преобразователей неэлектрических величин в одну из измеряемых измерителем величин на предприятиях, в ремонтных мастерских, научных учреждениях.

ОПИСАНИЕ

В основу работы измерителя 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 измерителя приведен на рисунке 1.

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки), места пломбирования и оттиска поверительного клейма приведены в приложении А, рисунок А.2.





Рисунок 1 – Измеритель иммитанса E7-30. Внешний вид.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик измерителей. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1. Метрологически значимые параметры не могут быть изменены потребителем без повреждения пломб.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Обозначение измерителя	Наименование ПО	Номер версии ПО
E7-30	Встроенное программное обеспечение	V.1.1.0

Примечания:
 Допускается применение более поздних версий ПО, при условии, что метрологически значимая часть ПО измерителей останется без изменений.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измерители работают от сети переменного тока напряжением (230 ± 23) В с номинальной частотой 50 Гц.

По условиям применения измерители относятся к группе 3 по ГОСТ 22261-94.

Измеритель измеряет следующие физические величины (параметры):

- индуктивность - L_p, L_s ;
- емкость - C_p, C_s ;
- активное сопротивление - R_p, R_s ;
- реактивное сопротивление - X_s ;
- проводимость - G_p ;



- тангенс угла потерь - $\operatorname{tg} \delta$ (допускается обозначение D - фактор потерь);
- добротность - Q;
- модуль комплексного сопротивления - $|Z|$;
- угол фазового сдвига комплексного сопротивления - φ ;
- ток утечки - I.

Диапазоны измерений не менее значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	Диапазон измерений
$R_s, R_p, X_s, Z $	от 0,01 МОм до 1 ГОм
L_s, L_p	от 0,01 нГн до 10 кГн
C_s, C_p	от 0,001 пФ до 1 Ф
G_p	от 0,01 нСм до 10 См
D, Q	от 10^{-4} до 10^4
φ	от минус 90° до плюс 90°
I	от 0,01 мкА до 10 мА

Примечание – Формат показаний 5 десятичных разрядов.

Пределы допускаемой основной погрешности соответствуют данным приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Измеряемая величина	Пределы допускаемой основной относительной (δ , %) и абсолютной (Δ) погрешности
$ Z $	$\delta_Z = \pm A1 \cdot A2 \cdot \sqrt{1/U}$
φ	$\Delta_\varphi = \pm (\delta_Z / 1 \%)^\circ$
R_s, R_p, G_p	$\delta_R = \delta_G = \delta_Z (1 + Q)$
C_s, C_p, L_s, L_p, X_s	$\delta_C = \delta_L = \delta_X = \delta_Z (1 + D)$
D	$\Delta_D = \pm (\delta_Z / 100\%) \cdot (1 + 10 \cdot D)$ при $D \leq 1$ $\delta_D = \delta_Z \cdot (10 + D)$ при $D > 1$
Q	$\delta_Q = \delta_Z \cdot (10 + Q)$ при $Q > 1$ $\Delta_Q = \pm (\delta_Z / 100\%) \cdot (1 + 10 \cdot Q)$ при $Q \leq 1$
I	$\delta_I = \pm (3 + 10 \text{ мкА/I})$

Примечания

- 1 A1, A2 – коэффициенты, определяемые из таблиц 4, 5.
- 2 U – значение напряжения испытательного сигнала, установленное на табло, В.
- D, Q – измеренное значение параметра D, Q.
- 4 I – измеренное значение тока утечки, мкА.
- 3 При частотах более 1 МГц, а также на пределе 10 МОм при напряжении испытательного сигнала менее 40 мВ погрешность не нормируется.



Таблица 4

Предел измерений $ Z $	Диапазон измерений $ Z $	Значение коэффициента A1 на частотах						
		от 25 до 99 Гц	от 100 до 999 Гц	1 кГц	св. 1 до 10 кГц	св. 10 до 100 кГц	св. 100 до 1000 кГц	
10 МОм	от 0,1 до 1 ГОм	$1+0,1\left(\frac{ Z }{10^6}-1\right)$	$0,5+0,05\left(\frac{ Z }{10^6}-1\right)$	$0,4+0,04\left(\frac{ Z }{10^6}-1\right)$	—	—	—	
1 МОм	от 100 КОм до 1 МОм	1	0,3	0,2	0,5	—	—	
100 КОм	от 10 до 100 КОм	0,5	0,2	0,1	0,2	0,9	—	
10 КОм	от 1 до 10 КОм	0,5	0,1	0,1	0,2	0,5	$0,8+0,2\left(\frac{ Z }{10^3}-1\right)$	
1 КОм	от 100 Ом до 1 КОм	0,5	0,2	0,1	0,2	0,3	$0,3+0,06\left(\frac{ Z }{100}-1\right)$	
100 Ом	от 10 до 100 Ом	0,6	0,2	0,2	0,3	0,3	$0,3+0,06\left(\frac{ Z }{100}-1\right)$	
10 Ом	от 1 до 10 Ом	1	0,3	0,3	0,4	0,8	$0,8+0,2\left(\frac{ Z }{10}-1\right)$	
1 Ом	от 10 мКОм до 1 Ом	$1+0,2\left(\frac{ Z }{1}-1\right)$	$0,7+0,1\left(\frac{ Z }{1}-1\right)$	$0,4+0,08\left(\frac{ Z }{1}-1\right)$	$0,9+0,2\left(\frac{ Z }{1}-1\right)$	—	—	

Примечание – $|Z|$ – измеренное значение модуля комплексного сопротивления, Ом

Таблица 5

Режим	БЫСТРО	НОРМА	Усреднение (10)
Значение коэффициента A2	3	1	1

Пределы допускаемой дополнительной погрешности δ_t , %, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, определяются по формулам

$$\delta_t = \pm \delta \cdot (t - 22) / 20, \text{ при } (22 \text{ }^\circ\text{C} < t \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}) \quad (1)$$

$$\delta_t = \pm \delta \cdot (18 - t) / 20, \text{ при } (5 \text{ }^\circ\text{C} \leq t < 18 \text{ }^\circ\text{C}), \quad (2)$$

где δ – пределы допускаемой основной погрешности, %;

t – значение повышенной или пониженной температуры, $^\circ\text{C}$.

Диапазон частот испытательного сигнала с разрешением 1 Гц

от 25 Гц до 3 МГц

Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты испытательного сигнала

$\pm 0,02 \%$

Диапазон установки напряжения испытательного сигнала (среднее квадратическое значение), мВ

от 5 до 1000

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения испытательного сигнала на частоте 1 кГц:

– в диапазоне от 5 до 100 мВ включительно

$\pm 3 \text{ мВ}$

– в диапазоне свыше 100 до 1000 мВ включительно

$\pm 3 \%$

Выходное сопротивление источника испытательного сигнала на частоте 1 кГц, Ом

(100 ± 5)

Диапазон установки напряжения смещения

от 0 до 40

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения смещения, В

– в диапазоне от 0 до 0,1 В включительно

$\pm 0,01 \text{ В}$

– в диапазоне свыше 0,1 до 40 В включительно

$\pm 3 \%$

Время одного измерения, без времени выбора предела измерений, на частоте 1 кГц, не более:

– при скорости измерений «БЫСТРО»

0,1 с

– при скорости измерений «НОРМА»

1,0 с

Измеритель обеспечивает автоматическую компенсацию остаточных параметров присоединительных устройств (коррекцию нуля).

Измеритель обеспечивает автоматический и ручной выбор измеряемой физической величины.

Измеритель обеспечивает автоматический и ручной выбор предела измерений.

Измеритель обеспечивает работу с устройствами присоединительными с параметрами, приведенными в таблице 6.



КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав комплекта поставки измерителей соответствует таблице 7.
Таблица 7

Наименование	Количество
Измеритель иммитанса Е7-30	1
Устройство присоединительное УП-2	1
Устройство присоединительное УП-5	1
Кабель интерфейсный	1
Кабель RS-232	1
Кабель	4
Кабель сетевой	1
Вставка плавкая ВП2Б-1В 0,5 А 250 В	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1
Упаковка	1

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100039847.147-2016 «Измеритель иммитанса Е7-30. Технические условия».
ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

МРБ МП.2573-2016 «Измеритель иммитанса Е7-30. Методика поверки».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Измерители иммитанса Е7-30 соответствуют требованиям ТУ ВУ 100039847.147-2016, ГОСТ 22261-94, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (декларация соответствия № ТС ВУ/112 11.01. ТР004 003 12766 до 01.07.2020).

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь: не более 12 месяцев;

межповерочный интервал: не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ.

220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.

Аттестат аккредитации № ВУ/112 1.0025

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Открытое акционерное общество «МНИПИ»,
220113, г. Минск, ул. Я. Коласа, 73.

Тел. (017)270-01-00, факс: (017)270-01-11.

E-mail: oaomnipi@mail.belpak.by <http://www.mnipi.by>

Первый заместитель генерального
директора – главный инженер ОАО «МНИПИ»

А.Г. Варакомский

«___» _____ 2020 г.

Начальник научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники БелГИМ

Д.М. Каминский

«___» _____ 2020 г.



ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)



Рисунок А.1 – Задняя панель измерителя



Рисунок А.2 – Места пломбирования и нанесения оттиска поверительного клейма

