

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Республиканского унитарного предприятия «Валорусский Государственный институт метрологии»

В. Д. Лычевич

«09» 09 2020 г.



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

Выпускают по ТУ BY 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 незлектрических величин с применением измерительных преобразователей незлектрических 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  $(230 \pm 23)$  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 -  $\varphi$ ;
- 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 $10^4$
$\varphi$	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 ( $\delta$ , %) и абсолютной ( $\Delta$ ) погрешности
$ Z $	$\delta_Z = \pm A1 \cdot A2 \cdot \sqrt{1/U}$
$\varphi$	$\Delta_\varphi = \pm (\delta_Z / 1 \%)^\circ$
$R_s, R_p, G_p$	$\delta_R = \delta_G = \delta_Z (1 + Q)$
$C_s, C_p, L_s, L_p, X_s$	$\delta_C = \delta_L = \delta_X = \delta_Z (1 + D)$
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 А1 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	$0,3+0,06\left(\frac{100}{ Z }-1\right)$
10 Ом	от 1 до 10 Ом	1	0,3	0,3	0,4	0,8	$0,8+0,2\left(\frac{10}{ Z }-1\right)$
1 Ом	от 10 мкОм до 1 Ом	$1+0,2\left(\frac{1}{ Z }-1\right)$	$0,7+0,1\left(\frac{1}{ Z }-1\right)$	$0,4+0,08\left(\frac{1}{ Z }-1\right)$	$0,4+0,08\left(\frac{1}{ Z }-1\right)$	$0,9+0,2\left(\frac{1}{ Z }-1\right)$	—

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  $\delta_t$ , %, 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  $\delta$  – 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  $(100 \pm 5)$

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 соединительных 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](mailto: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



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)



Рисунок А.1 – Задняя панель измерителя



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





Государственный комитет по  
стандартизации Республики  
Беларусь (Госстандарт)

## ПРОТОКОЛ

26.12.2019 №13-2019

г. Минск  
заседания Научно-технической  
комиссии по метрологии (НТК)

### 3.4 СЛУШАЛИ:

Янковскую Л.К., Тищенко О.А. (БелГИМ) – о результатах государственных контрольных испытаний типа "Измерители иммитанса E7-30", изготовитель – ОАО "МНИПИ", г. Минск, Республика Беларусь (основание – очередные ГКИ (с целью продления срока действия утверждения типа), необходимость оформления нового сертификата, описания типа, внесения изменений в ТУ (актуализация ТНПА)).

Ранее внесены в Реестр под номером РБ 03 16 5683 15.

### РЕШИЛИ:

3.4.1 Аннулировать сертификат № 9705 об утверждении типа "Измерители иммитанса E7-30", выданный ОАО "МНИПИ", г. Минск, Республика Беларусь.

3.4.2 По результатам государственных контрольных испытаний выдать **ОАО "МНИПИ", г. Минск, Республика Беларусь**, новый сертификат об утверждении типа "**Измерители иммитанса E7-30**" с указанием номера Государственного реестра (РБ 03 16 5683 19) сроком на 5 лет от даты проведения НТК.

3.4.3 Оформить новое Описание типа и утвердить в установленном порядке.

3.4.4 Внести в установленном порядке изменения в ТУ.

3.4.5 Метрологически обеспечены в Республике Беларусь.

3.4.6 Поверку средств измерений проводить по МРБ МП. 2573-2016.

3.4.7 Межповерочный интервал – не более 12 месяцев; межповерочный интервал в СЗМ в Республике Беларусь – не более 12 месяцев.

3.4.8 Представить средства измерений на очередные государственные контрольные испытания до истечения срока действия утверждения типа (не позднее 26.12.2024).

Председатель

Д.П. Барташевич

Секретарь

Е.В. Нестерович

ВЕРНО

Е.В. Нестерович



26.12.2019