

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



ВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

03

2016

Измерители иммитанса E7-30	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>РБ 03 16 5683 15</u>
----------------------------	---

Выпускают по ТУ ВУ 100039847.147-2016.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители иммитанса E7-30 предназначены для измерения иммитансных величин электро- и радиоэлементов в диапазоне частот от 25 Гц до 3 МГц: емкости, индуктивности, активного и реактивного сопротивления, проводимости, тангенса угла потерь, добротности, модуля комплексного сопротивления, угла фазового сдвига комплексного сопротивления. Прибор может быть использован для измерения тока утечки конденсаторов.

Область применения - контроль электрических параметров при разработке и производстве электронной компонентной базы и радиоэлектронной аппаратуры на предприятиях, в научных учреждениях, ремонтных мастерских.

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.



Схема пломбировки прибора для защиты от несанкционированного доступа с указанием места нанесения знака поверки (клейма-наклейки), клейма поверителя приведена в приложении А.



Рисунок 1 – Измеритель иммитанса E7-30. Внешний вид

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

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

Прибор 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 1.



Таблица 1

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 2.

Таблица 2

Измеряемая величина	Пределы допускаемой основной относительной (δ , %) и абсолютной (Δ) погрешности
$ Z $	$\delta_Z = \pm A1 \cdot A2 \cdot \sqrt{1/U}$
φ	$\Delta_\varphi = \pm (\delta_Z / 100 \%)^\circ$
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	$\Delta_D = \pm \left(\frac{\delta_Z}{100 \%} \right) \cdot (1 + 10 \cdot D)$ при $D \leq 1$
	$\delta_D = \delta_Z \cdot (10 + D)$ при $D > 1$
Q	$\delta_Q = \delta_Z \cdot (10 + Q)$ при $Q > 1$
	$\Delta_Q = \pm \left(\frac{\delta_Z}{100 \%} \right) \cdot (1 + 10 \cdot Q)$ при $Q \leq 1$
I	$\delta_I = \pm (3 + 10 \text{ мкА}/I)$

Примечания

1 $A1, A2$ – коэффициенты, определяемые из таблиц 3, 4.

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 3

Предел измерений $ Z $	Диапазон измерений $ Z $	Значение коэффициента A1 на частотах					
		от 25 до 99 Гц	св. 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	$1+0,2\left(\frac{ Z }{1} - 1\right)$	$0,7+0,1\left(\frac{ Z }{1} - 1\right)$	$0,4+0,08\left(\frac{ Z }{1} - 1\right)$	$0,4+0,08\left(\frac{ Z }{1} - 1\right)$	$0,9+0,2\left(\frac{ Z }{1} - 1\right)$	—

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

Таблица 4

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 относительной 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 от 0 до 40

напряжения. Пределы допускаемой относительной погрешности установки напряжения смещения 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» 0,5 с

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

Прибор обеспечивает автоматический и ручной выбор измеряемой физической величины.

Прибор обеспечивает автоматический и ручной выбор предела измерений.

Прибор обеспечивает работу с устройствами присоединительными с параметрами, приведенными в таблице 5.

Таблица 5

Устройство присоединительное	Сопротивление центрального проводника, Ом, не более	Сопротивление экранного проводника, Ом, не более	Емкость центрального проводника, пФ, не более	Проводимость центрального проводника на корпус, нСм, не более
УП-2 УШЯИ.685631.126	0,8	0,15	300	100
УП-5 УШЯИ.685631.184	0,2	–	30	100
Кабель УШЯИ.685631.112	0,2	0,15	30	



Прибор обеспечивает определение среднего значения десяти измерений в режиме «Усреднение (10)».

Прибор обеспечивает определение процентного отклонения величин L, C, R от установленного значения.

Потребляемая мощность при напряжении питания 230 В, В·А, не более	20
Время установления рабочего режима, мин, не более	15
Время непрерывной работы, ч, не менее	16
Интерфейсы связи с ПЭВМ типа PC AT	RS-232 и USB
Масса, кг, не более	4
Габаритные размеры, мм, не более	270×134×320
Рабочие условия применения	
Климатические воздействия:	
- температура окружающего воздуха	от 5 °С до 45 °С
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С	до 80 %
- атмосферное давление	от 84,0 до 106 кПа
Предельные условия транспортирования	
Климатические воздействия:	
- температура окружающего воздуха	от минус 25 °С до плюс 55 °С
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С	до 95 %
- атмосферное давление	от 84,0 до 106 кПа
Транспортная тряска:	
- число ударов в минуту	от 80 до 120
- максимальное ускорение	30 м/с ²
- продолжительность воздействия	1 ч
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP20
Средний срок службы, лет, не менее	6
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	15000

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 Е7-30 представлен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Количество
Измеритель иммитанса Е7-30	1
Кабель сетевой	1
Устройство присоединительное УП-2	1
Устройство присоединительное УП-5	1
Кабель интерфейсный	1
Кабель RS-232	1
Кабель	4
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».
ГОСТ 25242-93 «Измерители параметров иммитанса цифровые. Общие технические требования и методы испытаний».
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, ГОСТ 25242-93, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (декларация о соответствии № ТС ВУ/112 11.01. ТР004 003 12766 от 08.07.2015, срок действия – до 01.07.2020).

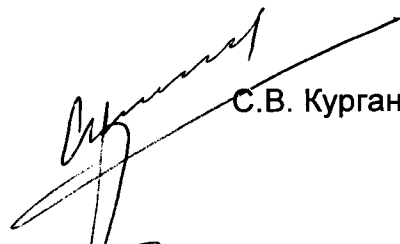
Межповерочный интервал – не более 12 месяцев (при использовании в сфере законодательной метрологии).

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ.
220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93,
Тел. (017)334-98-13,
E-mail:kurganski@belgim.by; <http://www.belgim.by>
Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025 (действителен до 30.03.2019).


ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Открытое акционерное общество «МНИПИ»,
220113, г. Минск, ул. Я. Коласа, 73,
Тел. (017)262-21-24, факс: (017)262-88-81,
E-mail:oaomnipi@mail.belpak.by; <http://www.mnipi.com>

Начальник научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники БелГИМ


С.В. Курганский

Первый заместитель генерального директора -
главный инженер ОАО "МНИПИ"


А.А. Володкевич



Приложение А
(Обязательное)

Схема пломбировки прибора



Рисунок А.1 – Место нанесения клейма поверителя, оттиска клейма ОТК и знака поверки (клеимо-наклейка). Задняя панель прибора.