

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного
предприятия «Белорусский
Государственный институт метрологии»

В.Л. Гуревич

2017

Измерители иммитанса Е7-20	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № РБ 03 16 2135 17
----------------------------	--

Выпускают по ТУ РБ 100039847.042-2004

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители иммитанса Е7-20 (далее измерители) предназначены для измерения емкости, индуктивности, сопротивления, проводимости, тангенса угла потерь, добротности, модуля комплексного сопротивления, угла фазового сдвига комплексного сопротивления и тока утечки электрорадиоэлементов в диапазоне частот от 25 Гц до 1 МГц при синусоидальном напряжении и при представлении параметров объектов параллельной и последовательной двухэлементной схемой замещения.

Область применения – научные исследования, контроль качества ЭРЭ.

ОПИСАНИЕ

В основу работы прибора положен метод вольтметра-амперметра.

Иммитансные параметры измеряемого объекта преобразуются в два напряжения, одно из которых пропорционально току, протекающему через исследуемый объект, другое – напряжению на нем. Отношение этих напряжений равно комплексной проводимости или комплексному сопротивлению объекта. Измерение отношения напряжений и расчет иммитансных параметров исследуемого объекта проводится с помощью встроенного микропроцессора.

Внешний вид прибора приведен на рисунке 1.

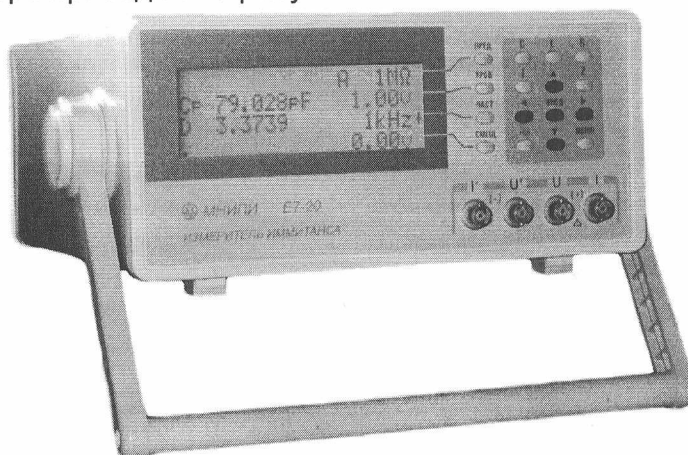


Рисунок 1 – Измеритель иммитанса Е7-20. Внешний вид



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

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1

Характеристика	Значение характеристики
Диапазон напряжения питания переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	(230 ± 23)
Классы точности по ГОСТ 25242-93	С и М
Диапазон установки рабочей частоты	от 25 Гц до 1 МГц
Разрешение установки рабочей частоты: – в поддиапазоне от 25 до 999 Гц; – в поддиапазоне от 1 кГц до 1 МГц	1 Гц 1 кГц
Пределы допускаемой относительной погрешности измерителей при установке рабочей частоты, %	$\pm 0,02$
Диапазон измерения сопротивления (R_s , R_p)	от 0,01 МОм до 1 ГОм.
Диапазон измерения индуктивности (L_s , L_p)	от 0,01 нГн до 10 кГн
Диапазон измерения емкости (C_s , C_p)	от 0,001 пФ до 1 Ф
Диапазон измерения проводимости (G_p)	от 0,01 нСм до 10 См
Диапазон измерения тангенса угла потерь ($\operatorname{tg} \delta$) и добротности (Q)	от 10^{-4} до 10^4
Диапазон измерения угла фазового сдвига комплексного сопротивления (φ)	от -90° до $+90^\circ$
Диапазон измерения тока утечки (I)	от 0,01 мкА до 10 мА
Номинальная цена единицы наименьшего разряда отсчетного устройства (дискретность)	$1 \cdot 10^{-5}$

Значения допускаемых основных погрешностей измерителей при измерении R_s , R_p , G_p , L_s , L_p , C_s , C_p , X_s , D , Q , φ , I , приведены в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемый параметр	D , Q	Значения допускаемой основной погрешности измерителей
R_s , R_p , G_p	$Q \leq 0,1$	$\delta_R = \delta_G = \delta_Z$
	$Q > 0,1$	$\delta_R = \delta_G = \delta_Z (1 + Q)$
L_s , L_p	$D \leq 0,1$	$\delta_L = \delta_Z$
	$D > 0,1$	$\delta_L = \delta_Z (1 + D)$
C_s , C_p	$D \leq 0,1$	$\delta_C = \delta_Z$
	$D > 0,1$	$\delta_C = \delta_Z (1 + D)$
X_s	$D \leq 0,1$	$\delta_X = \delta_Z$
	$D > 0,1$	$\delta_X = \delta_Z (1 + D)$
X_s	$D \leq 1$	$\Delta_D = (\delta_Z / 100 \%) (1 + 10D)$
	$D > 1$	$\delta_D = \delta_Z (10 + D)$
Q	$Q > 1$	$\delta_Q = \delta_Z (10 + Q)$
	$Q \leq 1$	$\Delta_Q = (\delta_Z / 100 \%) (1 + 10Q)$



Окончание таблицы 2

φ		$\Delta\varphi = (\delta z / 1 \%) \cdot 1^\circ$
I		$\delta I = \pm(3 + 10 \text{ мкА/И}) \%$
Примечание – значения δz указаны в таблице 3. D, Q, I – измеренные значения фактора потерь, добротности, тока утечки.		

Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении модуля комплексного сопротивления $|Z|$, при напряжении измерительного сигнала 1 В соответствуют величинам, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Предел измерений $ Z $	Диапазон измерений $ Z $	Пределы допускаемой основной погрешности δz , %, 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	(1 – 10) МОм	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$	$\pm 0,4$	-	-	-
1 МОм	(0,1 – 1) МОм	$\pm 1,0$	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	-	-
100 кОм	(10 – 100) кОм	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,9$	-
10 кОм	(1 – 10) кОм	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 2,0$
1 кОм	(0,1 – 1) кОм	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
100 Ом	(10 – 100) Ом	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
10 Ом	(1 – 10) Ом	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$	$\pm 0,4$	$\pm 0,8$	$\pm 3,0$
1 Ом	(0,1 – 1) Ом	$\pm 1,0$	$\pm 0,7$	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$	$\pm 0,9$	-

Дополнительная погрешность при измерении параметров иммитанса, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ до любой в пределах рабочих условий применения на каждые 10°C , не более половины предела допускаемой основной погрешности.

Диапазон установки напряжения измерительного сигнала от 40 мВ до 1 В (среднее квадратическое значение) с дискретностью 20 мВ.

Пределы допускаемой относительной погрешности при установке напряжения измерительного сигнала на частоте 1 кГц, %:

– в диапазоне до 100 мВ включительно, ± 10 .

– в диапазоне свыше 100 мВ, ± 3 .

Выходное сопротивление источника измерительного сигнала, Ом (100 ± 20) .

Диапазон установки напряжения смещения внутреннего источника, В от 0 до 40.

– в диапазоне от 0 до 4 В с дискретностью, мВ, 20.

– в диапазоне свыше 4 до 40 В с дискретностью, мВ, 200.

Пределы допускаемой погрешности при установке напряжения смещения внутреннего источника:

– в диапазоне от 0 до 100 мВ включительно, мВ, ± 10 .

– в диапазоне свыше 100 мВ, %, ± 3 .

Диапазон установки напряжения смещения внешнего источника, В, от 0 до 120 В.

Ограничительное сопротивление цепи подачи внешнего смещения и ограничительное сопротивление цепи контроля напряжения смещения, кОм,



Время одного измерения (без времени выбора предела измерений) при частоте измерительного сигнала 1 кГц:

- в режиме «Норма», с, не более1.
- в режиме «Быстро», с, не более0,1.

Сервисные функции:

- автоматическая компенсация начальных параметров присоединительных устройств (до ± 1 нСм по G_p , при отключенном объекте измерений и ± 1 мОм по R при коротком замыкании);
- автоматический и ручной выбор предела измерений $|Z|$;
- автоматический внутренний запуск;
- допусковый контроль измеряемых параметров;
- определение процентных отклонений измеряемых параметров от заданной величины;
- передача-прием информации по стандартному интерфейсу RS-232C.

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

Время непрерывной работы, ч, не менее 16.

Потребляемая мощность, В·А, не более. 20.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С, от 5 до 40;
- относительная влажность воздуха, %,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, °С,от минус 30 до плюс 70;
- относительная влажность воздуха, %,до 95 при температуре 25 °С;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.),от 84 до 106,7 (от 630 до 800).

Средний срок службы, лет, не менее5.

Средняя наработка на отказ, ч, не менее15 000.

Среднее время восстановления работоспособного состояния, ч, не более 4.

Измерители по требованиям электробезопасности соответствуют классу защиты I по ГОСТ 12.2.091-2002.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак Утверждения типа наносится на шильдик, расположенный на задней панели измерителя, методом офсетной печати и на эксплуатационную документацию типографским методом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки измерителей иммитанса Е7-20 представлен в таблице 3.

Таблица 4

Наименование	Количество
1	2
Измеритель иммитанса Е7-20	1
Шнур соединительный	1
Устройство присоединительное УП-1	1
Устройство присоединительное УП-2	1



Окончание таблицы 4

1	2
Кабель	4
Кабель интерфейсный	1
Вставка плавкая ВП2Б-1 В 0,5 А 250 В	2
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1
Упаковка	1

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ РБ 100039847.042-2004 «Измеритель иммитанса Е7-20. Технические условия».
 ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
 МП.МН 1353–2004 «Измеритель иммитанса Е7-20. Методика поверки».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Измерители иммитанса Е7-20 соответствуют требованиям ТУ РБ 100039847.042-2004, ГОСТ 22261-94, ТР ТС 004/2011, ТС 020/2011 (декларация о соответствии № ТС ВУ/112 11.01. ТР004 003 18147 от 17.08.2016).

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

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ

г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. +375 17 334-98-13.

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
 E-mail: oaomnipi@mail.belpak.by

Первый заместитель генерального директора
 ОАО «МНИПИ»



[Signature] А.А. Володкевич
 » _____ 2017 г.

Начальник научно-исследовательского центра
 испытаний средств измерений и техники БелГИМ



[Signature]

Приложение А (обязательное)

Схема пломбировки прибора

