

Государственный комитет по стандартизации,
метрологии и сертификации Республики Беларусь
(ГОССТАНДАРТ)

СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE

OF MEASURING INSTRUMENTS



№ 1433

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании результатов
Государственных испытаний утвержден тип

измерителей иммитанса Е7-18,

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

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под
№ РБ 03 16 1243 01 и допущен к применению в Республике Беларусь.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к
настоящему сертификату.

Председатель Госстандарта



В.Н. КОРЕШКОВ
12 февраля 2001 г.

Протокол УЗД № 01-2001 от 25.01.01
Одобрено О.В. Трунаевым

**Описание типа средства измерений
для Государственного реестра**



Утверждаю

Директор Бел ГИМ

Н.А. Жагора

2001 г.

Измеритель иммитанса Е7-18	Внесен в государственный реестр средств измерений, прошедших государственные испытания Регистрационный № <u>Р50316 1243 01</u>
----------------------------	---

Выпускается по ТУ РБ 100039847.006-2000.

Назначение и область применения

Измеритель иммитанса Е7-18 (далее прибор) предназначен для измерения емкости (С), индуктивности (L), сопротивления (R), проводимости (G), тангенса угла потерь ($\operatorname{tg} \delta$), добротности (Q) электрорадиоэлементов (ЭРЭ).

Основные области применения прибора: измерение иммитансных параметров ЭРЭ в лабораторных условиях и ремонтных мастерских.

Описание

В основу работы прибора положен метод вольтметра-амперметра.

Управление процессом измерения осуществляется встроенным контроллером.

Наличие внутреннего источника напряжения смещения позволяет применять прибор для контроля электролитических конденсаторов.

В приборе предусмотрен автоматический и ручной выбор пределов измерений, а также автоматический выбор формы компоненты измеряемого параметра.

Прибор снабжен промышленным интерфейсом RS-232C для работы с персональным компьютером, что позволяет пользователю создавать программы обеспечения для решения различных задач (допусковый контроль и сортировка компонентов, статистическая оценка, измерение процентного отклонения от заданной величины, изучение температурной нестабильности и т.д.).

Для повышения достоверности измерения нелинейных компонентов в приборе имеется два уровня измерительного сигнала 0,1 и 1 В.

Напряжение питания прибора двух видов: сеть переменного тока при номинальном напряжении 220 В частотой 50 Гц или встроенная батарея номинальным напряжением 9 В.

Результаты измерений выводятся на жидко-кристаллический индикатор с подсветкой.



Основные технические характеристики

1 Рабочие частоты прибора 0,1 и 1 кГц. Погрешность установки рабочих частот не более 0,02 % (по модулю).

2 Уровень среднего квадратического значения измерительного сигнала $(1 \pm 0,2)$ В (высокий) и $(0,1 \pm 0,02)$ В (низкий).

3 Выходное сопротивление источника измерительного сигнала (1000 ± 100) Ом.

4 Прибор измеряет по параллельной (на 1-4 пределах измерения) или последовательной (на 5-8 пределах измерения) схеме следующие иммитансные параметры: емкость (C), индуктивность (L), сопротивление (R), проводимость (G), тангенс угла потерь ($\operatorname{tg} \delta$), добротность (Q).

5 Диапазон измерения иммитансных параметров C, G, L, R разбит на восемь пределов измерения и соответствует таблицам 1, 2.

Таблица 1

Номер предела измерения	Диапазон измерения емкости (C) на частотах		Диапазон измерения проводимости (G)
	0,1 кГц	1 кГц	
1	от 1 – до 1600 пФ	от 0,1 – до 160,0 пФ	от 1 – до 50 нСм
2	от 0,01 – до 16,00 нФ	от 1 – до 1600 пФ	от 0,01 – до 1,00 мкСм
3	от 0,1 – до 160,0 нФ	от 0,01 – до 16,00 нФ	от 0,1 – до 10,0 мкСм
4	от 1 – до 1600 нФ	от 0,1 – до 160,0 нФ	от 1 – до 100 мкСм
5	от 1,600 – до 16,00 мкФ	от 160,0 – до 1600 нФ	—
6	от 16,00 – до 160,0 мкФ	от 1,600 – до 16,00 мкФ	—
7	от 160,0 – до 1600 мкФ	от 16,00 – до 160,0 мкФ	—
8	от 1,600 – до 20,00 мФ	от 160,0 – до 1600 мкФ	—

Таблица 2

Номер предела измерения	Диапазон измерения индуктивности (L) на частотах		Диапазон измерения сопротивления (R)
	0,1 кГц	1 кГц	
1	от 1,600 – до 16,00 кГн	от 160,0 – до 1600 Гн	от 1,000 – до 20,00 МОм
2	от 160,0 – до 1600 Гн	от 16,00 – до 160,0 Гн	от 100,0 – до 1000 кОм
3	от 16,00 – до 160,0 Гн	от 1,600 – до 16,00 Гн	от 10,00 – до 100,0 кОм
4	от 1,600 – до 16,00 Гн	от 160,0 – до 1600 мГн	от 1,000 – до 10,00 кОм
5	от 1 – до 1600 мГн	от 0,1 – до 160,0 мГн	от 1 – до 1000 Ом
6	от 0,1 – до 160,0 мГн	от 0,01 – до 16,00 мГн	от 0,1 – до 100,0 Ом
7	от 0,01 – до 16,00 мГн	от 1 – до 1600 мкГн	от 0,01 – до 10,00 Ом
8	от 1 – до 1600 мкГн	от 0,1 – до 160,0 мкГн	от 0,001 – до 1,000 Ом

Диапазон измерения тангенса угла потерь $\operatorname{tg} \delta$ от 10^{-3} до 2, добротности Q – от 10^{-3} до 0,5.

Параметры $\operatorname{tg} \delta$ и Q измеряются, если модуль полного сопротивления объекта на частоте измерения находится в пределах от 0,1 до 1 от предельного значения, соответствующего данному пределу сопротивления.

6 Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерения иммитансных параметров при высоком уровне сигнала на частотах 0,1 и 1 кГц равны значениям, указанным в таблице 3.



Таблица 3

Параметр	Номер предела измерения	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерения
Емкость	1	$\pm [2,5(1 + \operatorname{tg} \delta)C + 2,5C_k]10^{-3}$
	2-4	$\pm [2,5(1 + \operatorname{tg} \delta)C + 2C_k]10^{-3}$
	5-7	$\pm [2,5(1 + \operatorname{tg} \delta) + 20C/C_k]10^{-3}C$
Индуктивность	4	$\pm [2,5(1 + \operatorname{tg} \delta) + 20L/L_k]10^{-3}L$
	5-7	$\pm [2,5(1 + \operatorname{tg} \delta)L + 2L_k]10^{-3}$
	8	$\pm [2,5(1 + \operatorname{tg} \delta)L + 2,5L_k]10^{-3}$
Сопротивление	1	$\pm [2,5(1+Q) + 40R/R_k]10^{-3}R$
	2-4	$\pm [2,5(1+Q) + 10R/R_k]10^{-3}R$
	5-7	$\pm [2,5(1+Q)R + R_k]10^{-3}$
	8	$\pm [2,5(1+Q)R + 2R_k]10^{-3}$
Проводимость	1	$\pm [2,5(1+Q)G + 40G_k]10^{-3}$
	2-4	$\pm [2,5(1+Q)G + 10G_k]10^{-3}$
Тангенс угла потерь для емкостей	1	$\pm [2,5 \cdot 10^{-3} (1 + \operatorname{tg}^2 \delta) + 2 \cdot 10^{-3} (1 + \operatorname{tg} \delta)(C_k/C)]$
	2-4	$\pm [2,5 \cdot 10^{-3} (1 + \operatorname{tg}^2 \delta) + 10^{-3} (1 + \operatorname{tg} \delta)(C_k/C)]$
	5-7	$\pm [2,5 \cdot 10^{-3} (1 + \operatorname{tg}^2 \delta) + 10 \cdot 10^{-3} (1 + \operatorname{tg} \delta)(C/C_k)]$
	8	$\pm [2,5 \cdot 10^{-3} (1 + \operatorname{tg}^2 \delta) + 20 \cdot 10^{-3} (1 + \operatorname{tg} \delta)(C/C_k)]$
Тангенс угла потерь для индуктивностей	1	$\pm [2,5 \cdot 10^{-3} (1 + \operatorname{tg}^2 \delta) + 20 \cdot 10^{-3} (1 + \operatorname{tg} \delta)(L/L_k)]$
	2-4	$\pm [2,5 \cdot 10^{-3} (1 + \operatorname{tg}^2 \delta) + 10 \cdot 10^{-3} (1 + \operatorname{tg} \delta)(L/L_k)]$
	5-7	$\pm [2,5 \cdot 10^{-3} (1 + \operatorname{tg}^2 \delta) + 10^{-3} (1 + \operatorname{tg} \delta)(L_k/L)]$
	8	$\pm [2,5 \cdot 10^{-3} (1 + \operatorname{tg}^2 \delta) + 2 \cdot 10^{-3} (1 + \operatorname{tg} \delta)(L_k/L)]$
Добротность для емкостей	1	$\pm [2,5 \cdot 10^{-3} (1+Q^2) + 1,3 \cdot 10^{-3} Q(1+Q)(C_k/C)]$
	2-4	$\pm [2,5 \cdot 10^{-3} (1+Q^2) + 0,63 \cdot 10^{-3} Q(1+Q)(C_k/C)]$
	5-7	$\pm [2,5 \cdot 10^{-3} (1+Q^2) + 6,3 \cdot 10^{-3} Q(1+Q)(C/C_k)]$
	8	$\pm [2,5 \cdot 10^{-3} (1+Q^2) + 13 \cdot 10^{-3} Q(1+Q)(C/C_k)]$
Добротность для индуктивностей	1	$\pm [2,5 \cdot 10^{-3} (1+Q^2) + 13 \cdot 10^{-3} Q(1+Q)(L/L_k)]$
	2-4	$\pm [2,5 \cdot 10^{-3} (1+Q^2) + 6,3 \cdot 10^{-3} Q(1+Q)(L/L_k)]$
	5-7	$\pm [2,5 \cdot 10^{-3} (1+Q^2) + 0,63 \cdot 10^{-3} Q(1+Q)(L_k/L)]$
	8	$\pm [2,5 \cdot 10^{-3} (1+Q^2) + 1,3 \cdot 10^{-3} Q(1+Q)(L_k/L)]$

Примечания

1 С, L, R, G, $\operatorname{tg} \delta$, Q – измеряемые значения параметров.

2 C_k , L_k , R_k , G_k – конечные значения пределов измерения из таблиц 1.1, 1.2.

3 При проведении измерений допускается нестабильность показаний прибора, если она не приводит к погрешности измерения, превышающей допустимые для соответствующего вида измерений значения.

4 Пределы допускаемой основной погрешности измерения округляются до целых единиц дискрета показаний прибора по общепринятым правилам округления.

5 В случае, если значения $\operatorname{tg} \delta$ и Q неизвестны, то при определении пределов допускаемой основной погрешности измерения емкости и индуктивности принимают их максимальные значения $\operatorname{tg} \delta = 2$, $Q = 0,5$.

6 Погрешность измерения по емкости не нормируется:

- на пределе 8;
- на пределе 7 на частоте 100 Гц;
- на пределе 7 на частоте 1 кГц при емкости свыше 110 мкФ;
- на пределе 6 на частоте 100 Гц при емкости свыше 110 мкФ.

7 Погрешность измерения по индуктивности не нормируется:

- на пределах 1-3;
- на пределе 4 на частоте 100 Гц;
- на пределе 4 на частоте 1 кГц при индуктивности свыше 1 Гн;
- на пределе 5 на частоте 100 Гц при индуктивности свыше 1 Гн.



7 Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерения при низком уровне сигнала на 3-6 пределах измерения равны утроенным пределам допускаемой абсолютной основной погрешности измерения при высоком уровне сигнала из таблицы 3.

Примечание – На 1, 2, 7, 8 пределах измерения погрешность при низком уровне сигнала не нормируется.

8 Период повторения измерений не более 0,5 с.

9 В приборе обеспечивается возможность измерения объектов с подачей напряжения смещения от внутреннего источника ($2 \pm 0,2$) В.

10 Дополнительная погрешность измерения иммитансных параметров, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах рабочих условий применения на каждые 10 °С не превышает половины предела допускаемой основной погрешности измерения иммитансных параметров.

11 Мощность, потребляемая прибором от сети питания при номинальном напряжении 220 В частотой 50 Гц, не более 5 В·А.

12 Мощность, потребляемая прибором от встроенной батареи при номинальном напряжении 9 В, не более 0,5 В·А.

13 Средняя наработка на отказ T_0 прибора не менее 10000 ч.

14 Средний срок службы прибора не менее 5 лет.

15 Среднее время восстановления работоспособного состояния прибора не более 3 ч.

16 Масса прибора не более 0,5 кг.

17 Габаритные размеры прибора не более 180 x 100 x 50 мм.

Знак Государственного реестра

Знак Государственного реестра наносится на задней панели прибора методом офсетной печати, а также на эксплуатационную документацию.

Комплектность

Измеритель иммитанса Е7-18	1
Блок питания	1
Устройство присоединительное 2 (УП-2)	1
Кабель соединительный	1
Кабель интерфейсный	1
Заглушка	3
Руководство по эксплуатации	1
Упаковка	1

Поверка

Поверка прибора осуществляется в соответствии с методикой поверки МПМН 9852001 (УЩЯИ.411218.008 МП). Межповерочный интервал 1 год.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки измерителя иммитанса Е7-18:

- 1 Мегаомметр Е6-22;
- 2 Частотомер электронносчетный ЧЗ-57;
- 3 Набор мер сопротивления образцовых Н2-1;



4 Меры емкости P597;

5 Вольтметр В7-65.

Места пломбирования прибора указаны на рисунке 1.

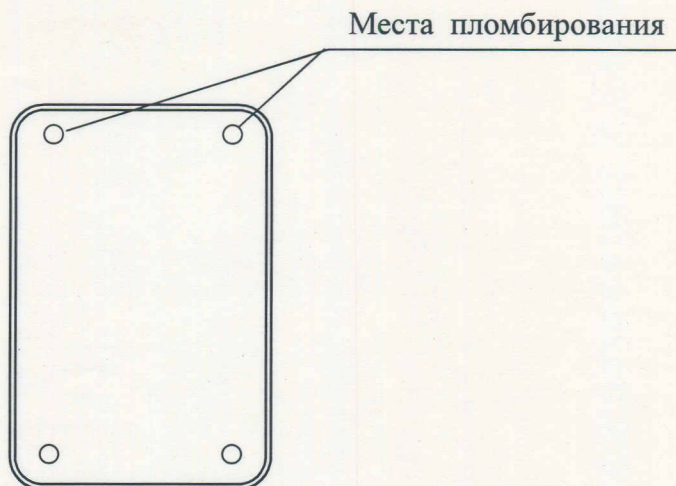


Рисунок 1

Нормативные документы

ТУ РБ 100039847.006-2000, ГОСТ 22261-94, ГОСТ 25242-93, ГОСТ 26104-89.

Заключение

Измеритель иммитанса Е7-18 соответствует требованиям ТУ РБ 100039847.006-2000, а также ГОСТ 22261-94, ГОСТ 25242-93, ГОСТ 26104-89.

Изготовитель: ОАО «МНИПИ», 220113, г. Минск, ул. Я. Коласа, 73 .

Директор ОАО «МНИПИ»



Н.А. Кухаренко

2001 г.

Начальник НИЦИСИиТ БелГИМ

С.В. Курганский

« » 2001 г.

