

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

ОАО "МНИПИ"



ИЗМЕРИТЕЛЬ ИММИТАНСА

Е7- 20

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ



ИЗМЕРИТЕЛЬ ИММИТАНСА

Е7- 20

Методика поверки

МП.МН 1353 –2004

Настоящая методика поверки распространяется на измеритель иммитанса Е7-20 ТУ РБ 100039847.042-2004 (далее по тексту прибор) и устанавливает методики и средства первичной и периодической поверок.

Первичной поверке подлежат приборы, выпускаемые из производства и после ремонта. Периодической поверке подлежат приборы, находящиеся в эксплуатации и на хранении. Поверка должна проводиться в органах метрологической службы, аккредитованных в данном виде деятельности.

Межповерочный интервал 12 мес.

Методика поверки составлена в соответствии с РМГ 51-2002 и ГОСТ 8.294-85.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Рекомендуемое средство поверки				Обязательность проведения операции при	
		Наименование	Тип (модель)	Значение используемого параметра	Требуемая погрешность	первичной поверке	эксплуатации и хранения
Внешний осмотр	4.1	—				Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	4.2	Установка высоковольтная измерительная (испытательная)	УПУ-10 (УПУ-1М, УПУ-21)	1,5 кВ	±4 %	Да	Нет
Опробование	4.3	—				Да	Да
Определение погрешности установки рабочей частоты	4.4	Частотомер	ЧЗ-63	От 25 до 10 ⁶ Гц	±0,006 %	Да	Да
Определение основной погрешности измерения	4.5	Набор мер сопротивления образцовых	Н2-1	1 Ом 10 Ом 100 Ом 1 кОм 10 кОм 100 кОм 1 МОм	±0,1 % ±0,06 % ±0,03 % ±0,03 % ±0,03 % ±0,03 % ±0,06 %	Да	Да
		Мера сопротивления	Р4017	10 МОм	±0,13 %		
		Меры емкости	Р597	20 пФ	±0,13 %		
				100 пФ	±0,13 %		
				1 нФ	±0,06 %		
				10 нФ	±0,03 %		
				100 нФ	±0,03 %		

Продолжение таблицы 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Рекомендуемое средство поверки				Обязательность проведения операции при	
		Наименование	Тип (модель)	Значение используемого параметра	Требуемая погрешность	первичной поверке	эксплуатации и хранении
Определение основной погрешности измерения	4.5	Меры индуктивности	P5105	100 мкГн	±0,17 %	Да	Да
			P5107	1 мГн	±0,12 %		
			P5109	10 мГн	±0,07 %		
			P5113	100 мГн	±0,04 %		
			P5115	1 Гн	±0,03 %		
Примечание – Допускается использовать другие средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию или поверку в органах государственной метрологической службы или аккредитованных поверочных лабораториях, удовлетворяющих по точности требованиям настоящей методики.							

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации прибора (2.1 «Меры безопасности») и эксплуатационной документации применяемых СИ.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении, °C 20 ± 2 ;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795);
- напряжение питающей сети, В $230 \pm 4,6$;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

3.2 Перед поверкой прибор необходимо выдержать в условиях, указанных в 3.1, не менее 8 ч.

3.3 Средства поверки подготовить к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

3.4 При подготовке прибора к поверке должны быть выполнены подготовительные работы, указанные в 2.2 руководства по эксплуатации.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- наличие в комплекте соединительных кабелей;
- наличие и прочность крепления органов управления, наличие вставок плавких;
- отсутствие механических повреждений;
- исправность гнезд, четкость маркировки прибора.

Прибор, не удовлетворяющий этим требованиям, бракуется и направляется в ремонт.

4.2 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции цепи питания поверяемого прибора проводят по ГОСТ 12.2.091-2002 в нормальных условиях с помощью установки высоковольтной измерительной (испытательной) УПУ-21, подключенной между закороченными контактами вилки сетевого шнура и заземляющим контактом. Переключатель питания поверяемого прибора должен быть во включенном положении.

Подать испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц значением 1350 В, начиная со значения рабочего напряжения 230 В с погрешностью не более 10 %. Увеличивать напряжение до испытательного значения плавно за время от 5 до 10 с и выдержать в течение 1 мин, затем плавно снизить испытательное напряжение до нуля.

Во время проверки прочности изоляции не должно произойти пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

4.3 Опробование

4.4.1 Опробование прибора проводят следующим образом: к прибору подключают устройство присоединительное УП-2. Включают прибор. На индикаторе прибора на несколько секунд должна появиться надпись «Измеритель иммитанса Е7-20». Затем прибор должен автоматически перейти в режим измерений со следующими начальными установками:

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| - измеряемый параметр | Ср, D |
| - предел измерений $ Z $ | A 10 MΩ |
| - рабочая частота | 1 kHz; |
| - напряжение измерительного сигнала | 1 V; |
| - напряжение смещения | 0 V; |
| - скорость измерений | НОРМА |

При этом показания прибора должны находиться в пределах $\pm 0,1$ пФ.

4.4.2 Закорачивают зажимы устройства присоединительного УП-2 перемычкой. При помощи кнопки «R» на передней панели устанавливают измеряемый параметр R. При этом показания прибора должны находиться в пределах ± 1 МОм.

4.4 Определение погрешности установки рабочей частоты

Погрешность установки рабочей частоты определяют следующим образом:

- поочередно устанавливают рабочие частоты 25, 100 Гц, 1 кГц и при помощи частотомера ЧЗ-63 измеряют период T на выходе «I»;
- устанавливают рабочие частоты 10, 100 кГц, 1 МГц и измеряют их значения частотомером ЧЗ-63 на выходе «I»;
- вычисляют погрешность установки рабочей частоты δ_F , в процентах, по формуле

$$\delta_F = \frac{F_{уст} - F_d}{F_{уст}} \cdot 100, \quad (4.1)$$

где $F_{уст}$ — установленная рабочая частота;

F_d — действительная рабочая частота, измеренная частотомером или определенная из выражения $F_d = 1/T$.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешность установки рабочей частоты не превышает допускаемой погрешности, указанной в таблице 1 приложения А.

4.5 Определение основной погрешности

Основная погрешность измерения определяется следующим образом:

- проводится коррекция нуля в режимах холостого хода и короткого замыкания согласно 411218.012 РЭ;
- проводятся измерения в режимах, указанных в таблице 2 приложения А.

Результаты измерений заносятся в таблицу 2 протокола по форме приложения А.

Основную абсолютную погрешность Δ прибора определяют по формуле

$$\Delta = (A - A_d), \quad (4.2)$$

где A — показание поверяемого прибора при измерении соответствующего параметра,

A_d — действительное значение образцовой меры.

Основную относительную погрешность прибора δ , в процентах, определяют по формуле

$$\delta = (\Delta/A_{ном}) \cdot 100, \quad (4.3)$$

где $A_{ном}$ — номинальное значение образцовой меры.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешность измерений не превышает допускаемой погрешности, указанной в таблице 2 приложения А.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 Результаты поверки оформляют по форме протокола поверки приложения А.

5.2 Положительные результаты поверки прибора удостоверяются нанесением оттиска поверительного клейма на задней панели прибора и (или) выдается свидетельство о поверке установленной формы.

5.3 При неудовлетворительных результатах поверки, хотя бы одного из пунктов 4.1-4.5, прибор бракуется и выдается извещение о непригодности с указанием причин, при этом оттиск поверительного клейма подлежит погашению, а свидетельство аннулируется.

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

Протокол поверки № _____

измерителя иммитанса Е7-20 зав. № _____ выпуск _____ года

Принадлежит _____

Наименование организации, проводившей поверку _____

Поверка проводилась в соответствии с методикой поверки МП.МН 1353 –2004.

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С _____
- относительная влажность воздуха, % _____
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) _____
- напряжение питающей сети, В _____
- частота питающей сети, Гц _____

Средства поверки _____

- 1 Внешний осмотр (4.1) _____
- 2 Электрическая прочность изоляции (4.2) _____
- 3 Опробование (4.3) _____
- 4 Определение погрешности установки рабочей частоты (4.4) _____

Таблица 1

Установленная частота $F_{уст}$, Гц	Действительное значение		Погрешность установки частоты, % $\frac{F_{уст} - F_d}{F_{уст}} \cdot 100$	Пределы допускаемой погрешности
	периода T_d	частоты $F_d = 1/T_d$		
25				±0,02 %
10^2				
10^3				
10^4				
10^5				
10^6				

5 Определение основной погрешности (4.5) _____

Таблица 2

Номинальное значение	Предел измерения $ Z $	Изменяемый параметр	Рабочая частота, Гц	Результат измерения	Действительное значение	Погрешность измерения	Пределы допускаемой погрешности
10 МОм	10 МОм	R_p	25				$\pm 1,0 \%$
			10^2				$\pm 0,6 \%$
			10^3				$\pm 0,6 \%$
1 МОм	10 МОм	R_p	25				$\pm 1,0 \%$
			10^2				$\pm 0,6 \%$
			10^3				$\pm 0,6 \%$
	1 МОм	R_p	25				$\pm 1,0 \%$
			10^2				$\pm 0,3 \%$
			10^3				$\pm 0,2 \%$
100 кОм	1 МОм	R_p	10^4				$\pm 0,5 \%$
			25				$\pm 1,0 \%$
			10^2				$\pm 0,3 \%$
			10^3				$\pm 0,2 \%$
	100 кОм	R_p	10^4				$\pm 0,5 \%$
			25				$\pm 0,5 \%$
			10^2				$\pm 0,2 \%$
			10^3				$\pm 0,1 \%$
			10^4				$\pm 0,2 \%$
	10 кОм (100 мкСм)	R_p	10^5				$\pm 0,9 \%$
			25				$\pm 0,5 \%$
			10^2				$\pm 0,2 \%$
			10^3				$\pm 0,1 \%$
		R_p	10^4				$\pm 0,2 \%$
			10^5				$\pm 0,9 \%$
			25				$\pm 0,5 \%$
			10^2				$\pm 0,2 \%$
10 кОм (100 мкСм)	10 кОм	R_p	10^3				$\pm 0,1 \%$
			10^4				$\pm 0,2 \%$
			10^5				$\pm 0,5 \%$
			10^6				$\pm 2,0 \%$
	G_p	10^3					$\pm 0,1 \%$

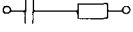
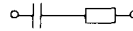
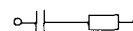
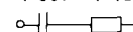
Продолжение таблицы 2

Номинальное значение	Предел измерения $ Z $	Изменяемый параметр	Рабочая частота, Гц	Результат измерения	Действительное значение	Погрешность измерения	Пределы допускаемой погрешности
1 кОм	10 кОм	R_p	25				$\pm 0,5 \%$
			10^2				$\pm 0,2 \%$
			10^3				$\pm 0,1 \%$
			10^4				$\pm 0,2 \%$
			10^5				$\pm 0,5 \%$
			10^6				$\pm 2,0 \%$
	1 кОм	R_p	25				$\pm 0,5 \%$
			10^2				$\pm 0,2 \%$
			10^3				$\pm 0,1 \%$
			10^4				$\pm 0,2 \%$
			10^5				$\pm 0,5 \%$
			10^6				$\pm 2,0 \%$
		$ Z $	25				$\pm 0,5 \%$
			10^2				$\pm 0,2 \%$
			10^3				$\pm 0,1 \%$
			10^4				$\pm 0,2 \%$
			10^5				$\pm 0,5 \%$
			10^6				$\pm 2,0 \%$
		φ	10^3				$\pm 0,1^\circ$
			25				$\pm 0,5 \%$
100 Ом	1 кОм	R_p	10^2				$\pm 0,2 \%$
			10^3				$\pm 0,1 \%$
			10^4				$\pm 0,2 \%$
			10^5				$\pm 0,5 \%$
			10^6				$\pm 2,0 \%$
			25				$\pm 0,6 \%$
	100 Ом	R_s	10^2				$\pm 0,3 \%$
			10^3				$\pm 0,2 \%$
			10^4				$\pm 0,3 \%$
			10^5				$\pm 0,5 \%$
			10^6				$\pm 2,0 \%$
			25				$\pm 0,6 \%$
10 Ом	100 Ом	R_s	10^2				$\pm 0,3 \%$
			10^3				$\pm 0,2 \%$
			10^4				$\pm 0,3 \%$
			10^5				$\pm 0,5 \%$
			10^6				$\pm 2,0 \%$
			25				$\pm 1,0 \%$
	10 Ом	R_s	10^2				$\pm 0,5 \%$
			10^3				$\pm 0,3 \%$
			10^4				$\pm 0,4 \%$
			10^5				$\pm 0,8 \%$
			10^6				$\pm 3,0 \%$
			25				$\pm 3,0 \%$

Продолжение таблицы 2

Номинальное значение	Предел измерения $ Z $	Изменяемый параметр	Рабочая частота, Гц	Результат измерения	Действительное значение	Погрешность измерения	Пределы допускаемой погрешности
1 Ом	10 Ом	R_s	25				$\pm 1,0 \%$
			10^2				$\pm 0,5 \%$
			10^3				$\pm 0,3 \%$
			10^4				$\pm 0,4 \%$
			10^5				$\pm 0,8 \%$
	1 Ом	R_s	25				$\pm 1,0 \%$
			10^2				$\pm 0,7 \%$
			10^3				$\pm 0,4 \%$
			10^4				$\pm 0,4 \%$
20 пФ	10 МОм	C_p	10^3				$\pm 0,4 \%$
		D					$\pm 0,004$
100 пФ	10 МОм	C_p	10^3				$\pm 0,4 \%$
		D					$\pm 0,004$
1 нФ	1 МОм	C_p	10^3				$\pm 0,2 \%$
		C_s					$\pm 0,2 \%$
		D					$\pm 0,002$
		X_s					$\pm 0,2 \%$
10 нФ	100 кОм	φ	10^3				$\pm 0,2^\circ$
		C_p					$\pm 0,1 \%$
		D					$\pm 0,001$
100 нФ	10 кОм	C_p	10^3				$\pm 0,1 \%$
		D					$\pm 0,001$
P5105 100 мкГн	1 Ом	L_s	10^3				$\pm 0,4 \%$
P5107 1 мГн	10 Ом	L_s					$\pm 0,3 \%$
P5109 10 мГн	100 Ом	L_s	10^3				$\pm 0,2 \%$
P5113 100 мГн	1 кОм	L_s	10^3				$\pm 0,1 \%$
P5115 1 Гн	10 кОм	L_s	10^3				$\pm 0,1 \%$

Продолжение таблицы 2

Номинальное значение	Предел измерения Z	Измеряемый параметр	Рабочая частота, Гц	Результат измерения	Действительное значение	Погрешность измерения	Пределы допускаемой погрешности
P597 P4830/1  1 нФ 159,16 Ом	1 МОм	D	10 ³		0,0010		±0,002
P597 P4830/1  1 нФ 1,5916 кОм	1 МОм	D	10 ³		0,0100		±0,0022
		Q	10 ³		100,0		±22 %
P597 P4830/1  10 нФ 1,5916 кОм	100 кОм	D	10 ³		0,1000		±0,002
		Q	10 ³		10,00		±2,0 %
P597 P4830/1  100 нФ 1,5916 кОм	10 кОм	D	10 ³		1,000		±0,011
Примечания 1 Напряжение измерительного сигнала – 1 В, напряжение смещения – 0 В, скорость измерения – НОРМА.							

Заключение о годности прибора: _____

Поверитель

Дата поверки

подпись

расшифровка подписи

число, месяц, год