

КОПИЯ

СОГЛАСОВАНО



Технический директор
ОАО "МНИПИ"

А.А. Володкевич А.А. Володкевич

01 2004 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор РУП БелГИМ

Жагора Н.А. Жагора Н.А.

20 2004 г.



Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь

ИЗМЕРИТЕЛЬ ИММИТАНСА

Е7- 20

Методика поверки
УШЯИ.411218.012 МП
МП.МН 1353-2004

РАЗРАБОТАНА ОАО "МНИПИ"

Начальник отдела

А.Г. Варакомский А.Г.
« 20 » 01 2004 г.

Руководитель разработки

В.М. Лозовский В.М.
« 20 » 01 2004 г.

Исполнитель

В.В. Бахур В.В.
« 20 » 01 2004 г.

Нормоконтролер

Г.М. Талаева Г.М.
« 21 » 01 2004 г.

Литера О₁



Первый заместитель генерального директора,
главный инженер А.А.Володкевич

А.А. Володкевич



248732 Жагора Н.А. 19.0007

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

ОАО "МНИПИ"



ИЗМЕРИТЕЛЬ ИММИТАНСА

Е7-20

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ



ЕАС

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 методы и средства первичной и периодической поверок.

Первичной поверке подлежат приборы, выпускаемые из производства. Последующим поверкам подлежат приборы, находящиеся в эксплуатации и на хранении.

Поверка должна осуществляться метрологическими службами юридических лиц, аккредитованных для ее осуществления.

Допускается проведение поверки приборов в ограниченном количестве диапазонов или измеряемых величин на основании заявки потребителя.

Межповерочный интервал не более 12 мес.

Методика поверки составлена в соответствии с ТКП 8.003-2011, ГОСТ 8.294-85 и ГОСТ Р 8.686-2009.

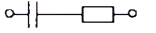
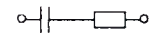
1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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 и после ремонта	последующих поверках
Внешний осмотр	4.1	—				Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	4.2	Установка высоковольтная измерительная (испытательная)	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 100 пФ 1 нФ 10 нФ 100 нФ	± 0,13 % ± 0,13 % ± 0,06 % ± 0,03 % ± 0,03 %		

Окончание таблицы А.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		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 %
ёP597 P4830/1  100 нФ 1,5916 кОм	10 кОм	D	10 ³		1,000		± 0,011
Примечание – Напряжение измерительного сигнала – 1 В, напряжение смещения – 0 В, скорость измерения – НОРМА.							

Заключение о годности прибора: _____

Свидетельство о поверке № _____

Поверитель _____
подпись _____ расшифровка подписи _____

Дата поверки _____

Окончание 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 и после ремонта	последующих поверках
Определение основной погрешности измерения	4.5	Меры индуктивности	P5105 P5107 P5109 P5113 P5115	100 мкГн 1 мГн 10 мГн 100 мГн 1 Гн	± 0,17 % ± 0,12 % ± 0,07 % ± 0,04 % ± 0,03 %	Да	Да
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 ТКП 181–2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», Межотраслевые правила по охране труда при работе в электроустановках.

Также должны быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки и поверяемый прибор.

Поверитель должен иметь группу по электробезопасности не ниже III.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении, °С 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 ± 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 12.2.091-2012 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 E7-20». Затем прибор должен автоматически перейти в режим измерений со следующими начальными установками:

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

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

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 $\pm 1 \text{ МОм}$.

Продолжение таблицы А.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				$\pm 0,4 \%$
			10^5				$\pm 0,9 \%$
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					$\pm 0,2 \%$
		φ					$\pm 0,2^\circ$
10 нФ	100 кОм	C_p	10^3				$\pm 0,1 \%$
		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 А.2

Номинальное значение	Предел измерения Z	Измеряемый параметр	Рабочая частота, Гц	Результат измерения	Действительное значение	Погрешность измерения	Пределы допускаемой погрешности	
1 кОм	10 кОм	R _p	25				± 0,5 %	
			10 ²				± 0,2 %	
			10 ³				± 0,1 %	
			10 ⁴				± 0,2 %	
			10 ⁵				± 0,5 %	
			10 ⁶				± 2,0 %	
	1 кОм	R _p	25				± 0,5 %	
			10 ²				± 0,2 %	
			10 ³				± 0,1 %	
			10 ⁴				± 0,2 %	
			10 ⁵				± 0,5 %	
			10 ⁶				± 2,0 %	
		Z	25					± 0,5 %
			10 ²					± 0,2 %
			10 ³					± 0,1 %
			10 ⁴					± 0,2 %
			10 ⁵					± 0,5 %
			10 ⁶					± 2,0 %
φ	10 ³					± 0,1°		
	10 ³					± 0,1°		
100 Ом	1 кОм	R _p	25				± 0,5 %	
			10 ²				± 0,2 %	
			10 ³				± 0,1 %	
			10 ⁴				± 0,2 %	
			10 ⁵				± 0,5 %	
			10 ⁶				± 2,0 %	
	100 Ом	R _s	25				± 0,6 %	
			10 ²				± 0,3 %	
			10 ³				± 0,2 %	
			10 ⁴				± 0,3 %	
			10 ⁵				± 0,5 %	
			10 ⁶				± 2,0 %	
10 Ом	100 Ом	R _s	25				± 0,6 %	
			10 ²				± 0,3 %	
			10 ³				± 0,2 %	
			10 ⁴				± 0,3 %	
			10 ⁵				± 0,5 %	
			10 ⁶				± 2,0 %	
	10 Ом	R _s	25				± 1,0 %	
			10 ²				± 0,5 %	
			10 ³				± 0,3 %	
			10 ⁴				± 0,4 %	
			10 ⁵				± 0,8 %	
			10 ⁶				± 3,0 %	

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 Т 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, %, 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 определенной из выражения F_d = 1/T.
 Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешность установки рабочей частоты не превышает допускаемой погрешности, указанной в таблице А.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 А.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 А – 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 поверки считают удовлетворительными, если погрешность измерений не превышает допускаемой погрешности, указанной в таблице А.2 приложения А.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 Результаты поверки оформляют по форме протокола поверки приложения А.

5.2 При положительных результатах поверки на прибор наносят поверительное клеймо и выдают Свидетельство о поверке по форме (приложение Г ТКП 8.003-2011).

5.3 При неудовлетворительных результатах поверки выдают Заключение о непригодности (приложение Д ТКП 8.003-2011) с указанием причин, при этом поверительное клеймо гасят, а Свидетельство аннулируют.

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

Протокол поверки № _____

измерителя иммитанса E7-20 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 А.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 А.2

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