

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.1
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» августа 2026 г. № 1685

**Документы,
прилагаемые к приказу в части продления срока действия признания
результатов испытаний и утверждения типа, первичной поверки
измерителей иммитанса Е7-30, рег. № 69676-21**

Перечень входящих в приложение документов:

1. Сертификат об утверждении типа измерителей иммитанса Е7-30, 1 лист.
2. Описание типа измерителей иммитанса Е7-30, 7 листов.
3. Методика поверки измерителей иммитанса Е7-30, 8 листов.
4. Лист с изображением знака поверки, 2 листа.



КОПИЯ ВЕРНА

СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE
OF MEASURING INSTRUMENTS



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:
CERTIFICATE NUMBER:

13104

ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО:
VALID TILL:

26 декабря 2024 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов государственных испытаний утвержден тип средств измерений

"Измерители иммитанса E7-30",

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

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 16 5683 19** и допущен к применению в Республике Беларусь с 26 декабря 2019 г.

Описание типа средств измерений приведено в приложении и является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Заместитель Председателя комитета

Д.П.Барташевич

26 декабря 2019 г.

Продлен до 20.12.2024

Постановление Госстандарта

от 20.12.2024 № 139

Подпись



Заместитель генерального директора
инженер
С.М. Демидович
20 г.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

КОПИЯ ВЕРНА

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного предприятия «Белорусский государственный институт метрологии»

В.Л. Гуревич

«09» 09

2020 г.

Измерители иммитанса E7-30

Внесены в Государственный реестр средств измерений

Регистрационный № РБ 03 16 5683 19

Выпускают по ТУ BY 100039847.147-2016

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители иммитанса E7-30 (далее – измерители) предназначены для измерения емкости, индуктивности, активного и реактивного сопротивления, активной и реактивной проводимости, тангенса угла потерь, добротности, модуля комплексного сопротивления и проводимости, угла фазового сдвига комплексного сопротивления в диапазоне частот от 25 Гц до 3 МГц и тока утечки.

Применяются для научных исследований, контроля качества ЭРЭ, измерения неэлектрических величин с применением измерительных преобразователей неэлектрических величин в одну из измеряемых измерителем величин на предприятиях, в ремонтных мастерских, научных учреждениях.

ОПИСАНИЕ

В основу работы измерителя 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 измерителя приведен на рисунке 1.

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки), места пломбирования и оттиска поверительного клейма приведены в приложении А, рисунок А.2.



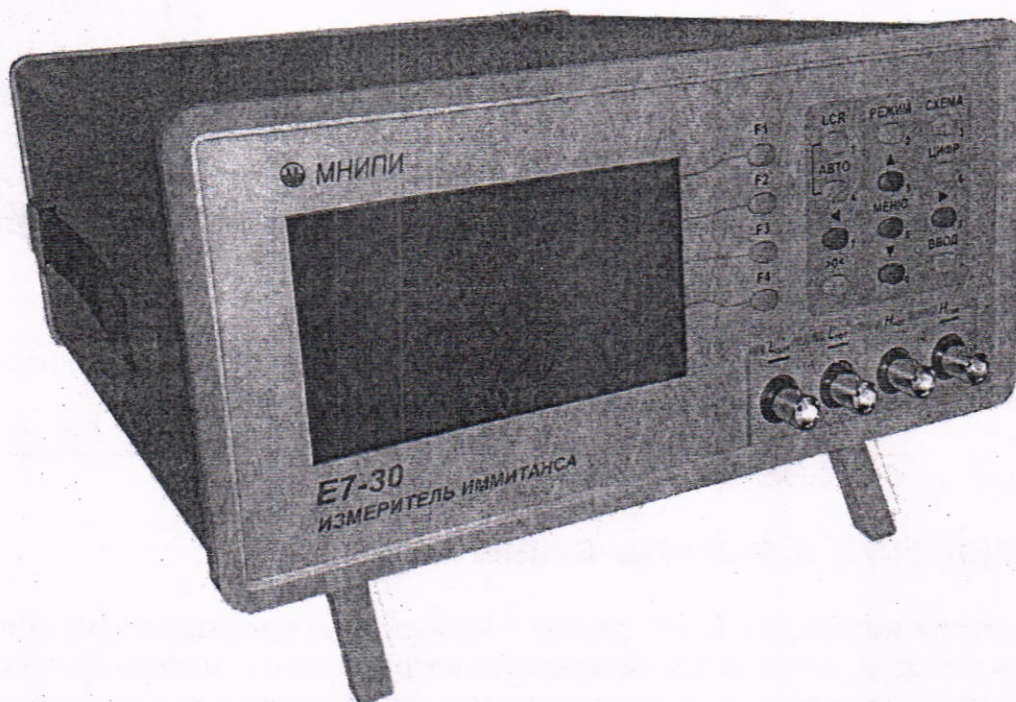


Рисунок 1 – Измеритель иммитанса E7-30. Внешний вид.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик измерителей. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1. Метрологически значимые параметры не могут быть изменены потребителем без повреждения пломб.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Обозначение измерителя	Наименование ПО	Номер версии ПО
E7-30	Встроенное программное обеспечение	V.1.1.0
Примечания: Допускается применение более поздних версий ПО, при условии, что метрологически значимая часть ПО измерителей останется без изменений.		

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

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

Измеритель 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 2.

Таблица 2

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 3.

Таблица 3

Измеряемая величина	Пределы допускаемой основной относительной (δ , %) и абсолютной (Δ) погрешности
$ Z $	$\delta_Z = \pm A_1 \cdot A_2 \cdot \sqrt{1/U}$
φ	$\Delta_\varphi = \pm (\delta_Z / 1 \%)^\circ$
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	$\Delta_D = \pm (\delta_Z / 100\%) \cdot (1 + 10 \cdot D)$ при $D \leq 1$
	$\delta_D = \delta_Z \cdot (10 + D)$ при $D > 1$
Q	$\delta_Q = \delta_Z \cdot (10 + Q)$ при $Q > 1$
	$\Delta_Q = \pm (\delta_Z / 100\%) \cdot (1 + 10 \cdot Q)$ при $Q \leq 1$
I	$\delta_I = \pm (3 + 10 \text{ мкА/I})$

Примечания

- 1 A_1, A_2 – коэффициенты, определяемые из таблиц 4, 5.
- 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 4

Предел измерений $ Z $	Диапазон измерений $ Z $	Значение коэффициента A1 на частотах					св. 100 до 1000 кГц
		от 25 до 99 Гц	от 100 до 999 Гц	1 кГц	св. 1 до 10 кГц	св. 10 до 100 кГц	
10 МОм	от 0,1 до 1 ГОм <i>1 МОм</i> <i>1000 МОм</i>	$1+0,1\left(\frac{ Z }{10^6}-1\right)$	$0,5+0,05\left(\frac{ Z }{10^6}-1\right)$	$0,4+0,04\left(\frac{ Z }{10^6}-1\right)$	—	—	—
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	$0,3+0,06\left(\frac{100}{ Z }-1\right)$
10 Ом	от 1 до 10 Ом	1	0,3	0,3	0,4	0,8	$0,8+0,2\left(\frac{10}{ Z }-1\right)$
1 Ом	от 10 мОм до 1 Ом	$1+0,2\left(\frac{1}{ Z }-1\right)$	$0,7+0,1\left(\frac{1}{ Z }-1\right)$	$0,4+0,08\left(\frac{1}{ Z }-1\right)$	$0,4+0,08\left(\frac{1}{ Z }-1\right)$	$0,9+0,2\left(\frac{1}{ Z }-1\right)$	—

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

Таблица 5

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

$$\delta_t = \pm \delta \cdot (t - 22) / 20, \text{ при } (22^\circ\text{C} < t \leq 45^\circ\text{C}) \quad (1)$$

$$\delta_t = \pm \delta \cdot (18 - t) / 20, \text{ при } (5^\circ\text{C} \leq t < 18^\circ\text{C}), \quad (2)$$

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 абсолютной погрешности установки напряжения испытательного сигнала на частоте 1 кГц:

– в диапазоне от 5 до 100 мВ включительно

± 3 мВ

– в диапазоне свыше 100 до 1000 мВ включительно

± 3 %

Выходное сопротивление источника испытательного сигнала на частоте 1 кГц, Ом

(100 ± 5)

Диапазон установки напряжения смещения, В

от 0 до 40

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения смещения, В

– в диапазоне от 0 до 0,1 В включительно

$\pm 0,01$ В

– в диапазоне свыше 0,1 до 40 В включительно

± 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»

1,0 с

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

Измеритель обеспечивает автоматический и ручной выбор измеряемой физической величины.

Измеритель обеспечивает автоматический и ручной выбор предела измерений.

Измеритель обеспечивает работу с устройствами присоединительными с параметрами, приведенными в таблице 6.



КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав комплекта поставки измерителей соответствует таблице 7.
Таблица 7

Наименование	Количество
Измеритель иммитанса Е7-30	1
Устройство присоединительное УП-2	1
Устройство присоединительное УП-5	1
Кабель интерфейсный	1
Кабель RS-232	1
Кабель	4
Кабель сетевой	1
Вставка плавкая ВП2Б-1В 0,5 А 250 В	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1
Упаковка	1

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ BY 100039847.147-2016 «Измеритель иммитанса Е7-30. Технические условия».
ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
МРБ МП.2573-2016 «Измеритель иммитанса Е7-30. Методика поверки».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Измерители иммитанса Е7-30 соответствуют требованиям
ТУ BY 100039847.147-2016, ГОСТ 22261-94, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (декларация
соответствия № ТС BY/112 11.01. ТР004 003 12766 до 01.07.2020).

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь: не более 12 месяцев;
межповерочный интервал: не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний средств
измерений и техники БелГИМ.
220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.
Аттестат аккредитации № BY/112 1.0025

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Открытое акционерное общество «МНИПИ»,
220113, г. Минск, ул. Я. Коласа, 73.

Тел. (017)270-01-00, факс: (017)270-01-11

E-mail: oaomnipi@mail.belpak.by <http://www.mnipi.by>

Первый заместитель генерального
директора – главный инженер ОАО «МНИПИ»

А.Г. Варакомский

2020 г.

Начальник научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники БелГИМ

Д.М. Каминский



ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)



Рисунок А.1 – Задняя панель измерителя

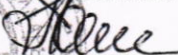


Рисунок А.2 – Места пломбирования и нанесения отиска поверительного клейма



СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального
директора, главный инженер
ОАО "МНИПИ"

 А.А. Володкевич

2016

УТВЕРЖДАЮ
Директор БелГИМ

КОПИЯ ВЕРНА



В.Л. Гуревич

" 02 " 2016

Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь

ИЗМЕРИТЕЛЬ ИММИТАНСА

Е7- 30

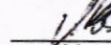
Методика поверки

УШЯИ.411218.021 МП

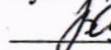
МРБ МП 2573-2016

РАЗРАБОТАНА ОАО "МНИПИ"

Начальник отдела

 Варакомский А.Г.
« 11 » 02 2016

Руководитель разработки

 Валле В.С.
« » 2016

Исполнитель

 Бахур В.В.
« 11 » 02 2016

Нормоконтролер

 Талаева Г.М.
« 11 » 02 2016

Литера О₁



288541 А.С. 24.03.2016

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

ОАО "МНИПИ"



ИЗМЕРИТЕЛЬ ИММИТАНСА

Е7-30

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ



ЕАС

ИЗМЕРИТЕЛЬ ИММИТАНСА

Е7- 30

Методика поверки

МРБ МП.2573–2016

Настоящая методика поверки распространяется на измеритель иммитанса Е7-30 ТУ ВУ 100039847.147-2016 (далее по тексту – прибор) и устанавливает методы и средства первичной и последующих поверок.

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

Поверка приборов после ремонта проводится в объеме, установленном для первичной поверки.

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

Межповерочный интервал не более 12 месяцев для приборов, применяемых или предназначенных для применения в сфере законодательной метрологии.

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

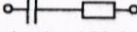
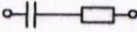
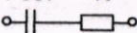
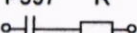
1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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	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
Подтверждение соответствия программного обеспечения	4.4	—				Да	Нет
Определение погрешности установки рабочей частоты	4.5	Частотомер	ЧЗ-81/1	от 25 до 10 ⁶ Гц	±0,006 %	Да	Да

Окончание таблицы А.2

Номинальное значение	Предел измерения $ Z $	Измеряемый параметр	Рабочая частота, Гц	Результат измерения	Действительное значение	Погрешность измерения	Пределы допускаемой погрешности
P597 R  1 нФ 159,2 Ом	1 МОм	D	10 ³		0,0010		±0,002
P597 R  1 нФ 1,592 кОм	1 МОм	D	10 ³		0,0100		±0,0022
		Q	10 ³		100,0		±22 %
P597 R  10 нФ 1,592 кОм	100 кОм	D	10 ³		0,1000		±0,002
		Q	10 ³		10,00		±2,0 %
P597 R  100 нФ 1,592 кОм	10 кОм	D	10 ³		1,000		±0,011

Примечания

1 Напряжение измерительного сигнала – 1 В, напряжение смещения – 0 В, скорость измерения – Норма.

2 Резистор 159,2 Ом выполнен из двух последовательно соединенных С2-29 В-0,125-158 Ом ±0,25 % и С2-33 Н-0,125-1,2 Ом ±10 %.

3 Резистор 1,592 кОм выполнен из двух последовательно соединенных С2-29 В-0,125-1,58 кОм ±0,25 % и С2-33 Н-0,125-12 Ом ±5 %.

Заключение о годности прибора: _____

Свидетельство о поверке № _____

Поверитель _____
подпись _____ расшифровка подписи _____

Дата поверки _____

Продолжение таблицы А.2

Номинальное значение	Предел измерения Z	Измеряемый 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				$\pm 0,3 \%$
			10^3				$\pm 0,3 \%$
			10^4				$\pm 0,4 \%$
			10^5				$\pm 0,8 \%$
			10^6				$\pm 1,0 \%$
	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				$\pm 0,68 \%$
		D					$\pm 0,0068$
100 пФ	10 МОм	C_p	10^3				$\pm 0,42 \%$
		D					$\pm 0,0042$
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				$\pm 0,55 \%$
P5107 1 мГн	10 Ом	L_s					$\pm 0,36 \%$
P5109 10 мГн	100 Ом	L_s	10^3				$\pm 0,22 \%$
P5113 100 мГн	1 кОм	L_s	10^3				$\pm 0,12 \%$
P5115 1 Гн	10 кОм	L_s	10^3				$\pm 0,11 \%$

Окончание таблицы 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Рекомендуемое средство поверки				Обязательность проведения операции при	
		Наименование	Тип (модель)	Значение используемого параметра	Погрешность	первичной поверке и после ремонта	последующих поверках
Определение основной погрешности измерения	4.6	Набор мер сопротивления образцовых	H2-1	1 Ом	±0,1 %	Да	Да
				10 Ом	±0,06 %		
				100 Ом	±0,03 %		
				1 кОм	±0,03 %		
				10 кОм	±0,03 %		
				100 кОм	±0,03 %		
				1 МОм	±0,06 %		
		Мера сопротивления	P4017	10 МОм	±0,13 %		
		Меры емкости	P597	20 пФ	±0,13 %	Да	Да
				100 пФ	±0,13 %		
				1 нФ	±0,06 %		
				10 нФ	±0,03 %		
		Меры индуктивности	P5105 P5107 P5109 P5113 P5115	100 мкГн	±0,17 %		
1 мГн	±0,12 %						
10 мГн	±0,07 %						
100 мГн	±0,04 %						
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 должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в ТКП 181, а также меры безопасности, изложенные в эксплуатационных документах (далее – ЭД) на средства поверки и поверяемый прибор.

2.2 Перед проведением операций поверки средства измерений, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно быть проведено ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

2.3 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, которые подтвердили компетентность выполнения данного вида поверочных работ.

Поверители должны пройти инструктаж по технике безопасности и иметь группу допуска не ниже III по электробезопасности на право работы с напряжением до 1000 В в соответствии с ТКП 181.

Перед проведением поверки поверители должны ознакомиться с ЭД наверяемый прибор и на используемые средства поверки.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °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 разделе 8 руководства по эксплуатации (далее – РЭ) на прибор.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр

4.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

- комплектность прибора согласно таблице 3.1 РЭ;
- наличие и прочность крепления органов управления;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на функционирование прибора;
- исправность гнезд, четкость маркировки прибора.

Прибор, не удовлетворяющий этим требованиям, признается непригодным и направляется в ремонт.

4.2 Проверка электрической прочности изоляции

4.2.1 Проверку электрической прочности изоляции проводят в нормальных условиях применения по ГОСТ IEC 61010-1.

Изоляция между замкнутыми накоротко сетевыми выводами вилки сетевого кабеля и выводом защитного заземления должна выдерживать без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 1,5 кВ.

Напряжение на выходе источника высокого напряжения плавно повышают от нуля до значения испытательного напряжения, указанного выше, в течение от 5 до 10 с. Изоляция должна находиться под полным испытательным напряжением в течение не менее 2 с.

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				$\pm 0,5 \%$
			10^2				$\pm 0,1 \%$
			10^3				$\pm 0,1 \%$
			10^4				$\pm 0,2 \%$
			10^5				$\pm 0,5 \%$
			10^6				$\pm 0,8 \%$
	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				$\pm 0,3 \%$
			10^6				$\pm 0,8 \%$
		$ Z $	25				$\pm 0,5 \%$
			10^2				$\pm 0,2 \%$
			10^3				$\pm 0,1 \%$
			10^4				$\pm 0,2 \%$
			10^5				$\pm 0,3 \%$
			10^6				$\pm 0,8 \%$
		φ	10^3				$\pm 0,1^\circ$
100 Ом	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				$\pm 0,3 \%$
			10^6				$\pm 0,3 \%$
	100 Ом	R_s	25				$\pm 0,6 \%$
			10^2				$\pm 0,2 \%$
			10^3				$\pm 0,2 \%$
			10^4				$\pm 0,3 \%$
			10^5				$\pm 0,3 \%$
			10^6				$\pm 0,3 \%$
10 Ом	100 Ом	R_s	25				$\pm 0,6 \%$
			10^2				$\pm 0,2 \%$
			10^3				$\pm 0,2 \%$
			10^4				$\pm 0,3 \%$
			10^5				$\pm 0,3 \%$
			10^6				$\pm 0,8 \%$
	10 Ом	R_s	25				$\pm 1,0 \%$
			10^2				$\pm 0,9 \%$
			10^3				$\pm 0,3 \%$
			10^4				$\pm 0,4 \%$
			10^5				$\pm 0,8 \%$
			10^6				$\pm 0,8 \%$

6 Определение основной погрешности (4.6) _____

Таблица А.2

Номиналь- ное значение	Предел измерения Z	Измеря- емый пара- метр	Рабочая частота, Гц	Результат измерения	Действи- тельное значение	Погреш- ность измерения	Пределы допускаемой погрешности
10 МОм	10 МОм	R _p	25				±1,9 %
			10 ²				±1,0 %
			10 ³				±0,8 %
1 МОм	10 МОм	R _p	25				±1,0 %
			10 ²				±0,5 %
			10 ³				±0,4 %
	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 %
			10 ³				±0,2 %
	100 кОм	R _p	10 ⁴				±0,5 %
			25				±0,5 %
			10 ²				±0,2 %
			10 ³				±0,1 %
			10 ⁴				±0,2 %
			10 ⁵				±0,9 %
10 кОм (100 мкСм)	100 кОм	R _p	25				±0,5 %
			10 ²				±0,2 %
			10 ³				±0,1 %
			10 ⁴				±0,2 %
	10 кОм	R _p	10 ⁵				±0,9 %
			25				±0,5 %
			10 ²				±0,1 %
			10 ³				±0,1 %
			10 ⁴				±0,2 %
			10 ⁵				±0,5 %
		G _p	10 ⁵				±1,0 %
			10 ³				±0,1 %

Результаты проверки считают удовлетворительными, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление «короны» или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

4.3 Опробование

4.3.1 Опробование прибора проводят следующим образом: к прибору подключают устройство присоединительное УП-2 (зажимы УП-2 разомкнуты и разведены в стороны). Включают прибор, проводят коррекцию нуля в режиме холостого хода и устанавливают режим работы:

- измеряемый параметр C_p,
- выбор предела измерений автоматический
- частота 1 кГц;
- напряжение испытательного сигнала 1 В;
- напряжение смещения 0 В;
- скорость измерений Норма.

При этом показания прибором параметра C_p должны находиться в пределах ±0,1 пФ.

4.3.2 С помощью отрезка медного провода соединяют накоротко зажимы УП-2, проводят коррекцию нуля в режиме короткого замыкания и устанавливают измеряемый параметр R_s. При этом показания прибором параметра R_s должны находиться в пределах ±1 МОм.

4.4 Подтверждение соответствия ПО

4.4.1 Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное ПО	Автономное ПО
Идентификационное наименование ПО	—	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V1.1	
Цифровой идентификатор	Недоступен	

4.4.2 Для подтверждения соответствия встроенного ПО требуемому номеру версии по 4.4.1 необходимо войти в режим «Меню» прибора путем нажатия кнопки **МЕНЮ**. В открывшемся окне с помощью кнопок ▲, ▼ выбрать пункт «О приборе» и нажать кнопку **ВВОД**. Соответствие встроенного ПО подтверждается сличением выводимой на экран прибора информации с данными таблицы 4.1.

4.5 Определение погрешности установки рабочей частоты

4.5.1 Погрешность установки рабочей частоты определяют следующим образом:

- поочередно устанавливают рабочие частоты 25; 100 Гц; 1 кГц и при помощи частотомера ЧЗ-81/1 измеряют период T на выходе H_{сиг};
- устанавливают рабочие частоты 10; 100 кГц; 1 МГц и измеряют их значения частотомером ЧЗ-81/1 на выходе H_{сиг};

- 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 определенная 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.

4.6 Определение основной погрешности

4.6.1 Основную погрешность измерения определяют следующим образом:

- проводят коррекцию нуля в режимах холостого хода и короткого замыкания с использованием калибраторов нуля проводимости и нуля сопротивления из набора мер Н2-1 согласно РЭ;

- проводят измерения в режимах, указанных в таблице А.2 приложения А.

Результаты измерений заносятся в таблицу А.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 эталонной меры.

Основную относительную погрешность прибора δ , %, определяют по формуле

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

где $A_{ном}$ — номинальное значение эталонной 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 протоколом (приложение А).

5.2 При положительных результатах поверки на прибор наносят оттиск поверительного клейма и делают отметку в РЭ и (или) выдают свидетельство о поверке установленной формы.

5.3 При отрицательных результатах поверки выдают заключение о непригодности установленной формы с указанием причин, при этом оттиск поверительного клейма гасят, а свидетельство аннулируют.

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

Протокол поверки № _____

измерителя иммитанса Е7-30 зав. № _____ выпуск _____ года

Принадлежит _____

Наименование организации, проводившей поверку _____

Поверка проводилась в соответствии с методикой поверки МРБ МП.2573-2016.

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °C _____
 - 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 Подтверждение соответствия программного обеспечения (4.4) _____

5 Определение погрешности установки рабочей частоты (4.5) _____

Таблица А.1

Установленная частота $F_{уст}$, Гц	Действительное значение		Погрешность установки частоты, % $\delta_F = \frac{F_{уст} - F_d}{F_{уст}} \cdot 100$	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				

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ОАО «МНИПИ»

В.А. Шевченко

23.10 2025 г.

КОПИЯ ВЕРНА



ИЗОБРАЖЕНИЕ

знаков поверки в 2026 году

центральной измерительной лаборатории ОАО «МНИПИ»

Аттестат аккредитации №ВУ/112 3.0087 от 03.11.1997 г.

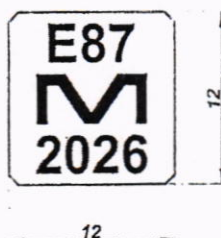
Материал для нанесения —
каучук



Материал для нанесения —
дюралюминий



Материал - разрушающаяся бумага с клеевой основой



Обозначения:

Е (К, Т) — индивидуальный шифр поверителя;

87 — последние значащие цифры номера аттестата аккредитации;

2026 — год осуществления поверки;

М — стилизованное обозначение знака поверки.

Начальник ЦИЛ

Н.А. Школик

СОГЛАСОВАНО

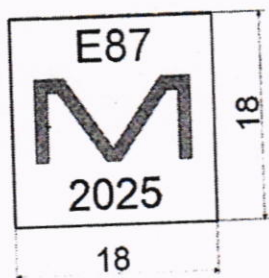
Первый зам. генерального
директора по развитию

Т.Г. Таболич

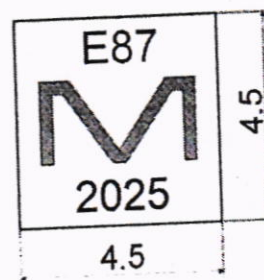


ИЗОБРАЖЕНИЕ
знаков поверки в 2025 году
центральной измерительной лаборатории ОАО «МНИПИ»
Аттестат аккредитации №ВУ/112 3.0087 от 03.11.1997 г.

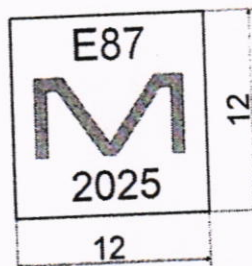
Материал для нанесения –
каучук



Материал для нанесения -
дюралюминий



Материал - разрушающаяся бумага с клеевой основой



Обозначения:

Е (К, Т) – индивидуальный шифр поверителя;
87 – последние значащие цифры номера аттестата аккредитации;
2025 – год осуществления поверки;
М – стилизованное обозначение знака поверки.

Начальник ЦИЛ

Н.А. Школик

СОГЛАСОВАНО
Первый зам. генерального
директора по развитию