

КОПИЯ ВЕРНА

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

ИЗМЕРИТЕЛИ ИММИТАНСА

Е7-20

Методика поверки

УШЯИ.411218.012 МП

МП.МН 1353-2004

2

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

24873d
2004 г. 19.10.007



Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на измерители иммитанса Е7-20 (далее – приборы), выпускаемые по [1], производства ОАО «МНИПИ» и устанавливает методы и средства первичной и последующих поверок.

Приборы предназначены для измерений емкости, индуктивности, активного и реактивного сопротивления, проводимости, тангенса угла потерь, добротности, модуля комплексного сопротивления, угла фазового сдвига комплексного сопротивления и тока утечки электрорадиоэлементов (ЭРЭ) в диапазоне частот от 25 Гц до 1 МГц.

Обязательные метрологические требования к характеристикам приборов приведены в приложении А.

1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА).

ТКП 181-2009 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

ГОСТ IEC 61010-1-2014 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.

Примечание – При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда ТНПА в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Операции и средства поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1, и применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	последующей поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Проверка электрической прочности изоляции	6.2	Да	Нет
3 Опробование	6.3		
3.1 Проверка функционирования	6.3.1	Да	Да
3.2 Идентификация программного обеспечения	6.3.2	Да	Нет
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
4.1 Определение погрешности установки рабочей частоты	6.4.1	Да	Да
4.2 Определение основной относительной погрешности измерения при напряжении измерительного сигнала 1 В	6.4.2	Да	Да
Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.			

278 738 1шт 26.6.2023

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
6.2	Установка высоковольтная измерительная (испытательная) УПУ-21: - диапазон воспроизведения выходного напряжения переменного тока от 0 до 3 кВ; - пределы допускаемой приведенной погрешности установки выходного напряжения переменного тока $\pm 4\%$
6.4.1	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-81/1: - диапазон частот от 5 Гц до 200 МГц; - диапазон измерений периода от 1 мкс до 10^4 с; - пределы допускаемой относительной погрешности по частоте встроенного опорного генератора $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ (за 12 мес)
6.4.2	Набор мер электрического сопротивления Н2-2: - номинальное значение сопротивления 1; 10; 100 Ом; 1; 10; 100 кОм; 1 МОм; - пределы допускаемой погрешности от $\pm 0,03\%$ до $\pm 0,30\%$; - диапазон рабочих частот от 0 (постоянный ток) до: 10 кГц – для меры 1 МОм; 100 кГц для меры 100 кОм; 1 МГц – для меры 1 Ом; 10 МГц – для мер 10; 100 Ом; 1; 10 кОм
	Мера электрического сопротивления измерительная Р4017: - номинальное значение сопротивления 10 МОм; - класс точности 0,005; - пределы допускаемой дополнительной погрешности меры при работе на переменном токе, вызванной изменением частоты от нуля до рабочей частоты 1000 Гц, $\pm 0,05\%$
	Магазин сопротивления Р4830/1: - диапазон воспроизведения сопротивления от 0,01 до 12222,21 Ом; - пределы допускаемой основной погрешности $\pm [0,05 + 2,5 \cdot 10^{-5} (\frac{R_{max}}{R} - 1)] \%$ где R_{max} – максимальное значение сопротивления магазина, Ом; R – номинальное значение включенного сопротивления, Ом; - диапазон рабочих частот от 0 (постоянный ток) до 20 кГц
	Меры емкости Р597: - номинальное значение емкости 10; 100 пФ; 1; 10; 100 нФ; 1 мкФ; - класс точности: 0,05 – для мер 10; 100 пФ; 1 нФ; 0,1 – для мер 10; 100 нФ; 1 мкФ; - диапазон рабочих частот: 40-100 000 Гц – для мер 10; 100 пФ; 1 нФ; 40-10 000 Гц – для мер 10; 100 нФ; 1 мкФ
	Меры индуктивности Р5105, Р5107, Р5109, Р5113, Р5115: - номинальное значение индуктивности 100 мкГн; 1; 10; 100 мГн; 1 Гн; - класс точности 0,02; 0,05; - диапазон рабочих частот от 0,08 до 100 кГц
Примечания	1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью. 2 Все средства измерений должны иметь действующие знаки поверки и (или) свидетельства о поверке.

248732 му. 26.00.03

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в ТКП 181, а также меры безопасности, изложенные в эксплуатационной документации (далее – ЭД) на средства поверки и поверяемый прибор [2].

4.2 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.

5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети частотой 50 Гц $(230,0 \pm 4,6) \text{ В}$.

5.2 Перед проведением поверки прибор выдерживают в условиях, установленных в 5.1, не менее 2 ч.

5.3 При подготовке к поверке прибора должны быть выполнены подготовительные работы, указанные в [2].

5.4 Прибор обеспечивает свои технические характеристики через 15 мин после его включения.

5.5 Средства поверки выдерживают в условиях, установленных для проведения поверки, и подготавливают к работе в соответствии с ЭД.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

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

- комплектность прибора согласно таблице 1.5 [2];
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положения;
- наличие вставок плавких;
- отсутствие механических повреждений и следов коррозии;
- исправность гнезд;
- четкость маркировки.

6.2 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводят в нормальных условиях применения по ГОСТ ИЕС 61010-1 с помощью установки высоковольтной измерительной (испытательной) УПУ-21 следующим образом:

- подают испытательное напряжение между соединенными вместе питающими штырями и корпусным штырем вилки сетевой, начиная со значения 230 В (сетевой выключатель должен быть включен);

- плавно повышают испытательное напряжение до значения 1,5 кВ в течение 5 с. Изоляция должна находиться под полным испытательным напряжением в течение не менее 2 с.

578706
Мур 20.00.63

Результаты проверки считают положительными, если в процессе проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия, а также на испытательном устройстве не должно быть показаний неисправности. Появление «коронного» разряда не является признаком неудовлетворительных результатов проверки.

6.3 Опробование

6.3.1 Проверка функционирования прибора

Проверку функционирования прибора проводят в следующей последовательности:

- к прибору подключают устройство присоединительное УП-2. Зажимы УП-2 разводят в стороны;

- включают прибор. На индикаторе прибора появляется надпись «Измеритель иммитанса Е7-20», после чего прибор перейдет в режим измерений со следующими начальными установками:

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

- проводят коррекцию нуля холостого хода (нуля проводимости) согласно 3.2.1.1 [2];

- по индикатору прибора фиксируют значения параметра C_p ;

- с помощью отрезка неизолированного медного провода диаметром 0,3-1,0 мм соединяют накоротко зажимы УП-2;

- проводят коррекцию нуля короткого замыкания (нуля сопротивления) согласно 3.2.1.2 [2];

- нажимают кнопку «R» и по индикатору прибора фиксируют значения параметра R_s .

Результаты проверки функционирования прибора считают положительными, если значение параметра C_p находится в пределах $\pm 0,1\Phi$, а значение параметра R_s – в пределах ± 1 мОм.

6.3.2 Идентификация программного обеспечения

Процедуру идентификации программного обеспечения (ПО) проводят при первичной проверке прибора. Идентификационные данные ПО подтверждаются путем сравнения наименования версии, приведенной в описании типа, с наименованием версии файла прошивки.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение погрешности установки рабочей частоты

Определение погрешности установки рабочей частоты проводят при напряжении измерительного сигнала 1 В, напряжении смещения 0 В в следующей последовательности:

- на индикаторе прибора с помощью кнопок «▲», «▼» поочередно устанавливают рабочие частоты 25; 100 Гц; 1 кГц и при помощи частотомера ЧЗ-81/1 измеряют период T , с, на выходе «I»;

- устанавливают рабочие частоты 10; 100 кГц; 1 МГц и измеряют значения F_d частотомером ЧЗ-81/1 на выходе «I»;

- вычисляют относительную погрешность установки рабочей частоты δ_F , %, по формуле

$$\delta_F = \frac{F_{уст} - F_d}{F_{уст}} \cdot 100, \quad (6.1)$$

где $F_{уст}$ – установленное значение рабочей частоты, Гц;

F_d – действительное значение рабочей частоты, измеренное частотомером ЧЗ-81/1 или определенное из выражения $F_d = 1/T$, Гц.

248105 2014 г. 06.23

Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность установки рабочей частоты находится в пределах, указанных в таблице Б.2 приложения Б согласно таблице А1 приложения А.

6.4.2 Определение основной относительной погрешности измерения при напряжении измерительного сигнала 1 В

Определение основной относительной погрешности измерения при напряжении измерительного сигнала 1 В, напряжении смещения 0 В, скорости измерений НОРМА проводят в следующей последовательности:

- проводят коррекцию нуля в режимах холостого хода и короткого замыкания согласно [2];
- проводят измерения в режимах, указанных в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Режимы измерений параметров R_p , R_s , L_p , L_s , C_p

Номинальное значение меры	Предел измерений $ Z $	Измеряемый параметр	Рабочая частота, Гц
10 МОм	10 МОм	R_p	25
			10^2
			10^3
1 МОм	10 МОм		25
			10^2
			10^3
	1 МОм		25
			10^2
			10^3
100 кОм	1 МОм		10^4
			25
			10^2
			10^3
			10^4
			10^5
	100 кОм	25	
		10^2	
		10^3	
		10^4	
		10^5	
		10^6	
10 кОм	100 кОм	25	
		10^2	
		10^3	
		10^4	
		10^5	
		10^6	
	10 кОм	10 кОм	25
			10^2
			10^3
			10^4
			10^5
			10^6

278 706 2014 26.06.23

Продолжение таблицы 3

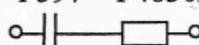
Номинальное значение меры	Предел измерений $ Z $	Измеряемый параметр	Рабочая частота, Гц
1 кОм	10 кОм	R_p	25
			10^2
			10^3
			10^4
			10^5
			10^6
	1 кОм		25
			10^2
			10^3
			10^4
			10^5
			10^6
100 Ом	1 кОм		25
			10^2
			10^3
			10^4
			10^5
			10^6
	100 Ом		25
			10^2
			10^3
			10^4
			10^5
			10^6
10 Ом	100 Ом	R_s	25
			10^2
			10^3
			10^4
			10^5
			10^6
	10 Ом		25
			10^2
			10^3
			10^4
			10^5
			10^6
1 Ом	10 Ом		25
			10^2
			10^3
			10^4
			10^5
			10^6
	1 Ом		25
			10^2
			10^3
			10^4
			10^5
			10^6

278 756 МП 26.06.25

Окончание таблицы 3

Номинальное значение меры	Предел измерений $ Z $	Измеряемый параметр	Рабочая частота, Гц
20 пФ	10 МОм	C_p	10^3
100 пФ	10 МОм		
1 нФ	1 МОм		
10 нФ	100 кОм		
100 нФ	10 кОм		
P5105 100 мкГн	1 Ом	L_s	
P5107 1 мГн	10 Ом		
P5109 10 мГн	100 Ом		
P5113 100 мГн	1 кОм		
P5115 1 Гн	10 кОм		

Таблица 4 – Режимы измерений параметров D, Q

Составная мера D, Q	Предел измерений $ Z $	Измеряемый параметр	Рабочая частота, Гц	Действительное значение D, Q
P597 P4830/1  1 нФ 159,16 Ом	1 МОм	D	10^3	0,0010
P597 P4830/1  1 нФ 1,5916 кОм	1 МОм	D		0,0100
		Q		100,0
P597 P4830/1  10 нФ 1,5916 кОм	100 кОм	D		0,1000
		Q		10,00
P597 P4830/1  100 нФ 1,5916 кОм	10 кОм	D		1,000

Результаты измерений заносят в протокол поверки.

Основную абсолютную погрешность Δ прибора определяют по формуле

$$\Delta = A - A_d \quad (6.2)$$

где A – показание поверяемого прибора при измерении соответствующего параметра C, Ф, (L, Гн; R, Ом; D, Q – безразмерные параметры);

A_d – действительное значение меры C, Ф; (L, Гн; R, Ом; D, Q – безразмерные параметры).

Основную относительную погрешность прибора δ , %, определяют по формуле

$$\delta = (\Delta/A_d) \cdot 100 \quad (6.3)$$

248736 Ф. 26.06.23

Результаты поверки считают положительными, если основная погрешность измерения находится в пределах, указанных в таблицах Б.3, Б.4 приложения Б согласно таблиц А2, А3 приложения А.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

7.2 При положительных результатах поверки прибора на него и (или) ЭД [2] наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке по форме, установленной [3] и (или) техническими нормативными правовыми актами в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства измерений.

7.3 При отрицательных результатах первичной поверки прибора выдают заключение о непригодности по форме согласно [3].

7.4 При отрицательных результатах последующей поверки прибора ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство прекращает свое действие, и выдают заключение о непригодности по форме, установленной [3] и (или) техническими нормативными правовыми актами в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства измерений.

Прибор к применению не допускается.

278 706 Амф. 26.06.23

Приложение А
(справочное)

Обязательные метрологические требования

Обязательные метрологические требования к характеристикам прибора приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование, единица величины	Значение
Диапазон установки рабочей частоты, Гц	от 25 до 1 000 000
Пределы допускаемой относительной погрешности установки рабочей частоты, %	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении модуля комплексного сопротивления $ Z $, Ом, при напряжении измерительного сигнала 1 В	в соответствии с таблицей А.2
Пределы допускаемой основной погрешности при измерении: индуктивности L_p, L_s , Гн; емкости C_p, C_s , Ф; активного сопротивления R_p, R_s , Ом; реактивного сопротивления X_s , Ом; проводимости G_p , См; тангенса угла потерь $\text{tg } \delta$, безразмерный параметр; добротности Q , безразмерный параметр; угла фазового сдвига комплексного сопротивления φ , °.	в соответствии с таблицей А.3
Примечания 1 L_p, C_p, R_p, G_p (L_s, C_s, R_s, X_s) – измеряемые параметры при параллельной (последовательной) схеме замещения. 2 Допускается для измеряемого параметра $\text{tg } \delta$ использовать обозначение D (фактор потерь).	

Таблица А.2

Предел измерений $ Z $	Диапазон измерений $ Z $	Пределы допускаемой основной относительной погрешности δ_z , %, 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	от 1 до 10 МОм	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$	$\pm 0,4$	–	–	–
1 МОм	от 0,1 до 1 МОм	$\pm 1,0$	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	–	–
100 кОм	от 10 до 100 кОм	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,9$	–
10 кОм	от 1 до 10 кОм	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 2,0$
1 кОм	от 0,1 до 1 кОм	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 2,0$
100 Ом	от 10 до 100 Ом	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 2,0$
10 Ом	от 1 до 10 Ом	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$	$\pm 0,4$	$\pm 0,8$	$\pm 3,0$
1 Ом	от 0,1 до 1 Ом	$\pm 1,0$	$\pm 0,7$	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$	$\pm 0,9$	–

Примечания

1 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении $|Z|$ свыше 10 МОм до 1 ГОм, δ_{z1} , %, определяют по формуле

$$\delta_{z1} = \delta_z \frac{|Z|}{10}, \quad (\text{A.1})$$

где δ_z – пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении $|Z|$ из таблицы А.2 на пределе 10 МОм, %;

$|Z|$ – измеренное значение модуля комплексного сопротивления, МОм.

2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении $|Z|$ от 0,01 мОм до 0,1 Ом, δ_{z2} , %, определяют по формуле

$$\delta_{z2} = \delta_z \frac{0,1}{|Z|}, \quad (\text{A.2})$$

где δ_z – пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении $|Z|$ из таблицы А.2 на пределе 1 Ом, %;

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

3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении $|Z|$ при $|Z| > 10$ МОм и $|Z| < 0,1$ Ом на частотах от 41 до 59 Гц не нормируются.

4 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении $|Z|$ при напряжении измерительного сигнала менее 1 В, δ_{z3} , %, определяют по формуле

$$\delta_{z3} = \delta_z \sqrt{\frac{1}{U}}, \quad (\text{A.3})$$

где δ_z – пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении $|Z|$ из таблицы А.2, %;

U – значение напряжения измерительного сигнала, установленное на индикаторе прибора, В.

5 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении $|Z|$ в режиме БЫСТРО, δ_{z4} , %, определяют по формуле

$$\delta_{z4} = \delta_z \cdot 3 \quad (\text{A.4})$$

где δ_z – пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении $|Z|$ из таблицы А.2, %.

270432 Амф. 26.06.23

Таблица А.3

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной относительной δ (абсолютной Δ) погрешности
R_s, R_p	от 0,01 мОм до 1 ГОм	$\delta_R = \delta_Z \%$ при $Q \leq 0,1$
		$\delta_R = \delta_Z \cdot (1 + Q) \%$ при $Q > 0,1$
G_p	от 0,01 нСм до 10 См	$\delta_G = \delta_Z \%$ при $Q \leq 0,1$
		$\delta_G = \delta_Z \cdot (1 + Q) \%$ при $Q > 0,1$
L_s, L_p	от 0,01 нГн до 10 кГн	$\delta_L = \delta_Z \%$ при $D \leq 0,1$
		$\delta_L = \delta_Z \cdot (1 + D) \%$ при $D > 0,1$
C_s, C_p	от 0,001 пФ до 1 Ф	$\delta_C = \delta_Z \%$ при $D \leq 0,1$
		$\delta_C = \delta_Z \cdot (1 + D) \%$ при $D > 0,1$
X_s	от 0,01 мОм до 1 ГОм	$\delta_X = \delta_Z \%$ при $D \leq 0,1$
		$\delta_X = \delta_Z \cdot (1 + D) \%$ при $D > 0,1$
D	от 10^{-4} до 10^4	$\Delta_D = (\delta_Z / 100 \%) \cdot (1 + 10D)$ при $D \leq 1$
		$\delta_D = \delta_Z \cdot (10 + D)$ при $D > 1$
Q	от 10^{-4} до 10^4	$\delta_Q = \delta_Z \cdot (10 + Q)$ при $Q > 1$
		$\Delta_Q = (\delta_Z / 100 \%) \cdot (1 + 10Q)$ при $Q \leq 1$
φ	от минус 90° до плюс 90°	$\Delta_\varphi = (\delta_Z / 1 \%)^\circ$

Примечание – Пределы допускаемой основной погрешности на частотах свыше 100 кГц не нормируются при измерении $R_p, R_s, G_p, D, Q, \varphi$ при $D < 10$ и при измерении $L_p, L_s, C_p, C_s, X_s, D, Q, \varphi$ при $Q < 10$.

278 706
 26.06.23

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

наименование организации, проводящей поверку

ПРОТОКОЛ № _____ - _____

поверки измерителя иммитанса Е7-20, № _____
принадлежащего _____

наименование организации

Изготовитель ОАО «МНИПИ»

Дата проведения поверки _____

с ... по ...

Поверка проводится по методике МП.МН 1353-2004

Средства поверки

Таблица Б.1

Наименование средства измерений, тип	Заводской номер

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С _____
- относительная влажность воздуха, % _____
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) _____
- напряжение питающей сети частотой 50 Гц, В _____

Результаты поверки

Б.1 Внешний осмотр _____
соответствует/ не соответствует

Б.2 Электрическая прочность изоляции _____
соответствует/ не соответствует

Б.3 Опробование _____
соответствует/ не соответствует

Б.4 Определение метрологических характеристик

Таблица Б.2 – Определение погрешности установки рабочей частоты

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

278730a 2007.26.06.23

Таблица Б.3 – Определение основной погрешности измерения параметров R_p , R_s , L_p , L_s , C_p

Номинальное значение меры	Предел измерений $ Z $	Измеряемый параметр	Рабочая частота, Гц	Результат измерения	Действительное значение меры	Относительная погрешность измерения	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	
10 МОм	10 МОм	R_p	25				$\pm 1,0$	
			10^2				$\pm 0,5$	
			10^3				$\pm 0,4$	
1 МОм	10 МОм		25				$\pm 1,0$	
			10^2				$\pm 0,5$	
			10^3				$\pm 0,4$	
	1 МОм		25				$\pm 1,0$	
			10^2				$\pm 0,3$	
			10^3				$\pm 0,2$	
100 кОм	1 МОм		10^4				$\pm 0,5$	
			25				$\pm 1,0$	
			10^2				$\pm 0,3$	
	100 кОм		10^3					$\pm 0,2$
			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 кОм		10^5				$\pm 0,9$	
			25				$\pm 0,5$	
			10^2				$\pm 0,2$	
	10 кОм		10^3					$\pm 0,1$
			10^4					$\pm 0,2$
			10^5					$\pm 0,9$
			25					$\pm 0,5$
			10^2					$\pm 0,2$
			10^3					$\pm 0,1$
1 кОм	10 кОм		10^4				$\pm 0,2$	
			10^5				$\pm 0,5$	
			10^6				$\pm 2,0$	
	1 кОм	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	1 кОм	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				$\pm 2,0$			

248732 Инф 26.06.23

Окончание таблицы Б.3

Номинальное значение меры	Предел измерений $ Z $	Измеряемый параметр	Рабочая частота, Гц	Результат измерения	Действительное значение меры	Относительная погрешность измерения	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	
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				$\pm 0,5$	
			10^6				$\pm 2,0$	
	100 Ом	R_s	25				$\pm 0,6$	
			10^2				$\pm 0,3$	
			10^3				$\pm 0,2$	
			10^4				$\pm 0,3$	
			10^5				$\pm 0,5$	
			10^6				$\pm 2,0$	
10 Ом	100 Ом	R_s	25				$\pm 0,6$	
			10^2				$\pm 0,3$	
			10^3				$\pm 0,2$	
			10^4				$\pm 0,3$	
			10^5				$\pm 0,5$	
			10^6				$\pm 2,0$	
	10 Ом		10 Ом	25				$\pm 1,0$
				10^2				$\pm 0,5$
				10^3				$\pm 0,3$
				10^4				$\pm 0,4$
				10^5				$\pm 0,8$
				10^6				$\pm 3,0$
1 Ом	10 Ом	25				$\pm 1,0$		
		10^2				$\pm 0,5$		
		10^3				$\pm 0,3$		
		10^4				$\pm 0,4$		
		10^5				$\pm 0,8$		
		10^6				$\pm 3,0$		
	1 Ом	1 Ом	25				$\pm 1,0$	
			10^2				$\pm 0,7$	
			10^3				$\pm 0,4$	
			10^4				$\pm 0,4$	
			10^5				$\pm 0,9$	
			10^6				$\pm 3,0$	
20 пФ	10 МОм	C_p	10^3				$\pm 0,4$	
100 пФ	10 МОм		10^3				$\pm 0,4$	
1 нФ	1 МОм		10^3				$\pm 0,2$	
10 нФ	100 кОм		10^3				$\pm 0,1$	
100 нФ	10 кОм		10^3				$\pm 0,1$	
P5105 100 мкГн	1 Ом	L_s	10^3				$\pm 0,4$	
P5107 1 мГн	10 Ом		10^3				$\pm 0,3$	
P5109 10 мГн	100 Ом		10^3				$\pm 0,2$	
P5113 100 мГн	1 кОм		10^3				$\pm 0,1$	
P5115 1 Гн	10 кОм		10^3				$\pm 0,1$	

248 432 Инв 26.06.23

Таблица Б.4 – Определение основной погрешности измерения параметров D, Q

Составная мера D, Q	Предел измерений Z	Измеря- емый параметр	Рабочая частота, Гц	Результат измере- ния	Действи- тельное значение D, Q	Относительная (абсолютная) погрешность измерения	Пределы допускаемой относительной (абсолютной) 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			0,0100		±0,0022
		Q			100,0		±22 %
P597 P4830/1  10 нФ 1,5916 кОм	100 кОм	D			0,1000		±0,002
		Q			10,00		±2,0 %
P597 P4830/1  100 нФ 1,5916 кОм	10 кОм	D			1,000		±0,011

Заключение: _____
соответствует/ не соответствует

Свидетельство (заключение о непригодности) № _____

Поверитель _____
подпись _____ расшифровка подписи _____

Библиография

- [1] ТУ РБ 100039847.042-2004 Измеритель иммитанса Е7-20. Технические условия
- [2] УШЯИ.411218.012 РЭ Измеритель иммитанса Е7-20. Руководство по эксплуатации
- [3] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений, утвержденные постановлением Госстандарта от 21 апреля 2021 г. № 40

2021.11.02

