СОГЛАСОВАНО
Первый заместитель генерального
директора-главный инженер
ОАО "МНИПИ"
_____ А.А. Володкевич
"20" 02 2014

УТВЕРЖДАЮ
Директор БелГИМ
_____ Н.А. Жагора
"19" марта 2014

Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь

АНАЛИЗАТОРЫ ИММИТАНСА ШИРОКОПОЛОСНЫЕ
~~- АНАЛИЗАТОР ИММИТАНСА -~~

Е7- 28

Методика поверки

УШЯИ.411218.020 МП

МРБ МП.2392–2014

РАЗРАБОТАНА ОАО "МНИПИ"

Начальник отдела
_____ Варакомский А.Г.
«19» 02 2014

Руководитель разработки
_____ Лозовский В.М.
«19» 02 2014

Исполнитель
_____ Бахур В.В.
«19» 02 2014

Нормоконтролер
_____ Талаева Г.М.
«20» 02 2014

Верно
Первый заместитель генерального директора- главный инженер
_____ А.Г.Варакомский

2874 62 Баб. 12.02.2015

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

ОАО "МНИПИ"

АНАЛИЗАТОРЫ ИММИТАНСА ШИРОКОПОЛОСНЫЕ Е7-28

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Библиография

[1] Анализатор иммитанса широкополосный Е7-28. Технические условия ТУ BY 100039847.129-2014

[2] Анализатор иммитанса широкополосный Е7-28. Руководство по эксплуатации УШЯИ.411218.020

АНАЛИЗАТОРЫ ИММИТАНСА ШИРОКОПОЛОСНЫЕ Е7- 28

Методика поверки

МРБ МП.2392–2014

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на анализаторы иммитанса широкополосные Е7-28 [1] (далее – приборы) и устанавливает операции и средства поверки.

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.

МП составлена в соответствии с ТКП 8.003.

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

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

ТКП 8.003-2011 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ

ТКП 181-2009 Технический кодекс установившейся практики 181-2009 (02230). Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

ГОСТ 21175-75 Меры индуктивности. Общие технические условия

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

ГОСТ 8.294-85 Государственная система обеспечения единства измерений. Мосты переменного тока уравновешенные. Методика поверки.

Примечание – При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

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

Приложение Б
(справочное)

Расчет значений тангенса угла потерь tgδ, добротности и пределов допускаемой относительной погрешности добавочного резистора составных мер

В качестве составных мер тангенса угла потерь и добротности, приведенных в таблице А3, использованы цепи из параллельно соединенных мер емкости, аттестованных по емкости и тангенсу угла потерь, и добавочного резистора.

Тангенс угла потерь составной меры при параллельном включении элементов вычисляют по формуле (6) ГОСТ 8.294-85.

При выбранных параметрах составных мер, емкостью монтажа и тангенсом угла потерь мер емкости в формуле (6) ГОСТ 8.294-85 можно пренебречь. Тогда тангенс угла потерь составной меры будет определяться по формуле

$$tg\delta = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C \cdot R}, \quad (1)$$

а добротность составной меры – по формуле

$$Q = 2\pi \cdot f \cdot C \cdot R, \quad (2)$$

где f – частота, Гц;

C – емкость меры емкости, Ф;

R – активное сопротивление добавочного резистора, Ом.

Значение активного сопротивления добавочного резистора определяется по формуле (3), которая выводится из (1) и (2)

$$R = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C \cdot tg\delta} = \frac{Q}{2\pi \cdot f \cdot C} \quad (3)$$

Расчетное значение активного сопротивления 159,2 кОм реализуется последовательным соединением двух резисторов:

С2-29В-0,125-158 кОм ±0,25 %;

С2-33Н-0,125-1,2 кОм ±5 %.

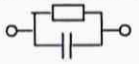
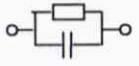
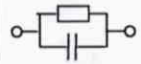
Расчетное значение пределов допускаемой относительной погрешности активного сопротивления добавочного резистора с учетом требований 1.1 приложения 2 ГОСТ 8.294-85 приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Значение меры D, Q	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности меры по D,Q, $\pm\Delta_D$, $\pm\Delta_Q$	Пределы допускаемой относительной погрешности активного сопротивления добавочного резистора $\delta_R = \frac{\pm\Delta_D}{5D} \cdot 100 = \frac{\pm\Delta_Q}{5Q} \cdot 100$
D = 0,001	±0,0016	±32 %
D = 0,01	±0,0016	±3,2 %
Q = 100	±16	±3,2 %
D = 0,1	±0,0032	±0,64 %
Q = 10	±0,32	±0,64 %
Примечание – В таблице тангенс угла потерь обозначен как D – фактор потерь.		

Выбранная погрешность ±0,25 % добавочного резистора удовлетворяет требованиям к добавочному резистору, следующим из таблицы Б.1.

Таблица А.4 – Определение основной погрешности прибора при измерении величин D, Q

Составная мера D, Q по ГОСТ 8.294-85	Действительное значение меры	Предел измерений, кОм	Частота, Гц	Результат измерения	Основная погрешность $\Delta = D_{изм} - D_д$	Пределы допускаемой основной погрешности
R=159,2 кОм ±0,25 %  C = 1 мкФ (Р597)	$D_д$ = 0,001	1	10^3	$D_{изм}$ =		±0,0016
R=159,2 кОм ±0,25 %  C = 100 нФ (Р597)	$D_д$ = 0,01 $Q_д$ = 100	10	10^3	$D_{изм}$ = $Q_{изм}$ =		±0,0016 ±16
R=159,2 кОм ±0,25 %  C = 10 нФ (Р597)	$D_д$ = 0,1 $Q_д$ = 10	100	10^3	$D_{изм}$ = $Q_{изм}$ =		±0,0032 ±0,32
Примечание – Пояснения к расчету составных мер приведены в приложении Б.						

Заключение: _____

Свидетельство (заключение о непригодности) о поверке

№ _____

Поверитель _____ _____
должность, подпись расшифровка подписи

Дата поверки _____

2 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1, и применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Проверка электрической прочности изоляции	6.2	Да	Нет
3 Определение сопротивления изоляции	6.3	Да	Нет
4 Опробование	6.4	Да	Да
5 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	6.5	Да	Нет
6 Определение метрологических характеристик			
6.1 Определение относительной погрешности установки частоты испытательного сигнала	6.6	Да	Да
6.2 Определение абсолютной и относительной погрешности установки напряжения испытательного сигнала на частоте 1 кГц	6.7	Да	Нет
6.3 Определение основной погрешности	6.8	Да	Да
Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.			

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
6.2	Установка высоковольтная измерительная (испытательная) УПУ-21: - диапазон воспроизведения выходного напряжения переменного тока от 0 до 3 кВ; - приведенная погрешность выходного напряжения переменного тока, не более ±4%
6.3	Мегаомметр Е6-22: - диапазон измерений от 1 кОм до 10 ГОм; - испытательное напряжение 100; 500; 1000 В; - пределы допускаемой погрешности ±(1,5-2,5) %
6.4	Устройство присоединительное УП-2 из комплекта поверяемого прибора
6.6	Частотомер электронно-счетный Ч3-81/1: - 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)

Продолжение таблицы 2

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
6.7	Вольтметр универсальный В7-65: - диапазон измерений переменного напряжения от 1 мВ до 700 В; - диапазон частот переменного напряжения от 20 Гц до 100 кГц; - пределы допускаемой основной погрешности от ±0,3 % до ±5 %
6.8	Набор мер электрического сопротивления Н2-2: - номинальное значение сопротивления 1; 10; 100 Ом; 1; 10; 100 кОм; 1 МОм - пределы допускаемой погрешности от ±0,03 % до ±0,30 %
	Мера электрического сопротивления измерительная Р4017: - номинальное значение сопротивления 10 МОм - пределы допускаемой погрешности ±0,05 %
	Меры емкости Р597: - номинальное значение емкости 10; 100 пФ; 1; 10; 100 нФ; 1 мкФ - пределы допускаемой погрешности ±0,03 %
	Меры индуктивности Р5105, Р5107, Р5109, Р5113, Р5115 (ГОСТ 21175): - номинальное значение индуктивности 100 мкГн; 1; 10; 100 мГн; 1 Гн; - класс точности 0,02; 0,05
	Резистор С2-29В-0,125-158 кОм ±0,25 % Резистор С2-33Н-0,125-1,2 кОм ±5 %
	Вспомогательные средства поверки Гигрометр-термометр цифровой ГТЦ-1: - диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 100 %; - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности ±3 %; - диапазон измерений температуры от минус 30 °С до плюс 60 °С; - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры ±0,5 °С. Барометр-анероид метеорологический БАММ-1: - диапазон измеряемого давления от 80 до 106 кПа; - пределы допускаемой основной погрешности ±0,2 кПа
Примечания 1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых приборов с требуемой точностью. 2 Все средства измерений должны иметь действующие клейма и (или) свидетельства о поверке или сертификаты калибровки.	

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

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

3.2 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.

Продолжение таблицы А.3

Номинальное значение меры	Предел измерений	Измеряемая величина	Частота, Гц	Результат измерения	Действительное значение меры	Основная относительная погрешность δ, %	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
100 кОм	100 кОм	R_p	25				±0,95
			10^2				±0,95
			10^3				±0,38
			10^4				±0,75
			10^5				±1,40
	1 МОм	R_p	25				±0,50
			10^2				±0,50
			10^3				±0,30
			10^4				±0,50
1 МОм	1 МОм	R_p	25				±1,40
			10^2				±1,40
			10^3				±0,57
			10^4				±1,40
	10 МОм	R_p	25				±1,00
			10^2				±1,00
			10^3				±0,50
10 МОм	10 МОм	R_p	25				±4,20
			10^2				±4,20
			10^3				±2,10
10 пФ	10 МОм	C_p	10^3				±3,00
100 пФ	10 МОм	C_p	10^3				±0,84
1 нФ	1 МОм	C_p	10^3				±0,48
10 нФ	100 кОм	C_p	10^3				±0,32
100 нФ	10 кОм	C_p	10^3				±0,16
1 мкФ	1 кОм	C_p	10^3				±0,16
100 мкГн	1 Ом	L_s	10^3				±0,84
1 мГн	10 Ом	L_s	10^3				±0,48
10 мГн	100 Ом	L_s	10^3				±0,17
100 мГн	1 кОм	L_s	10^3				±0,23
1 Гн	10 кОм	L_s	10^3				±0,23

Продолжение таблицы А.3

Номинальное значение меры	Предел измерений	Измеряемая величина	Частота, Гц	Результат измерения	Действительное значение меры	Основная относительная погрешность δ, %	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
100 Ом	100 Ом	R_s	25				±0,50
			10^2				±0,50
			10^3				±0,10
			10^4				±0,15
			10^5				±0,20
			10^6				±0,25
			10^7				±3,00
	1 кОм	R_p	25				±0,50
			10^2				±0,50
			10^3				±0,10
			10^4				±0,15
			10^5				±0,20
			10^6				±0,25
			10^7				±3,00
1 кОм	1 кОм	R_p	25				±0,95
			10^2				±0,95
			10^3				±0,19
			10^4				±0,29
			10^5				±0,38
			10^6				±0,70
			10^7				±7,50
	10 кОм	R_p	25				±0,50
			10^2				±0,50
			10^3				±0,10
			10^4				±0,15
			10^5				±0,30
			10^6				±1,00
			10^7				±10,0
10 кОм	10 кОм	R_p	25				±0,95
			10^2				±0,95
			10^3				±0,19
			10^4				±0,42
			10^5				±0,75
			10^6				±2,80
			10^7				±2,00
	100 кОм	R_p	25				±0,50
			10^2				±0,50
			10^3				±0,20
			10^4				±0,30
			10^5				±0,50

3.3 Перед проведением поверки поверители должны ознакомиться с эксплуатационной документацией (далее – ЭД) на поверяемый прибор [2] и на используемые средства поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в ТКП 181, а также меры безопасности, изложенные в 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 воздуха в помещении (20 ± 2) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.).

5.2 Прибор и средства поверки необходимо выдержать в условиях, указанных в 5.1, не менее 8 ч.

5.3 Средства поверки подготовить к работе в соответствии с ЭД на них.

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

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:
- комплектность прибора согласно таблице 3.1 [2];
- 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.

6.2 Проверка электрической прочности изоляции

6.2.1 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.

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

6.3 Определение сопротивления изоляции

6.3.1 Сопротивление изоляции между замкнутыми накоротко сетевыми выводами вилки сетевого кабеля и выводом защитного заземления должно быть не менее 20 МОм в нормальных условиях применения.

Определение сопротивления изоляции проводят с помощью мегаомметра Е6-22 при испытательном напряжении 500 В.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если измеренное значение сопротивления изоляции не менее 20 МОм в нормальных условиях применения.

6.4 Опробование

6.4.1 Опробование проводят следующим образом: к прибору подключают устройство присоединительное УП-2 из комплекта прибора и включают прибор. Зажимы УП-2 должны быть разомкнуты и разведены в стороны. Производят коррекцию нуля холостого хода согласно [2]. По окончании коррекции нуля холостого хода показания прибора по емкости в параллельной схеме замещения C_p должны находиться в пределах ±0,1 пФ.

6.4.2 Замыкают зажимы УП-2 накоротко с помощью перемычки. Производят коррекцию нуля короткого замыкания согласно [2]. По окончании коррекции нуля короткого замыкания показания прибора по активному сопротивлению в последовательной схеме замещения R_s должны находиться в пределах ±1 мОм.

6.5 Подтверждение соответствия ПО

6.5.1 Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное ПО	Автономное ПО
Идентификационное наименование ПО	–	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V1.1.0	
Цифровой идентификатор	Недоступен	

6.5.2 Для подтверждения соответствия версии встроенного ПО требуемому номеру версии по 6.5.1 необходимо войти в режим «Меню» прибора путем нажатия кнопки МЕНЮ. В открывшемся окне с помощью кнопок ▲, ▼ выбирают пункт «О приборе» и нажимают кнопку ВВОД. Соответствие встроенного ПО подтверждается сличением выводимой на экран прибора информации с данными таблицы 3.

6.2 Определение абсолютной и относительной погрешности установки напряжения испытательного сигнала на частоте 1 кГц (6.7) _____

Таблица А.2

Установленное значение напряжения испытательного сигнала, $U_{уст}$, В	Действительное значение напряжения испытательного сигнала, $U_д$, В	Погрешность установки напряжения испытательного сигнала	Пределы допускаемой погрешности
0,005			±0,003 В
0,1			
1			±3 %

6.3 Определение основной погрешности (6.8) _____

Таблица А.3 – Определение основной относительной погрешности прибора при измерении величин R, C, L

Номинальное значение меры	Предел измерений	Измеряемая величина	Частота, Гц	Результат измерения	Действительное значение меры	Основная относительная погрешность δ, %	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
1 Ом	1 Ом	R_s	25				±1,00
			10^2				±1,00
			10^3				±0,50
			10^4				±0,50
			10^5				±1,00
	10 Ом	R_s	25				±1,40
			10^2				±1,40
			10^3				±0,57
			10^4				±0,75
			10^5				±1,40
			10^6				±2,80
10 Ом	10 Ом	R_s	25				±0,50
			10^2				±0,50
			10^3				±0,30
			10^4				±0,30
			10^5				±0,50
			10^6				±1,00
	100 Ом	R_s	25				±0,95
			10^2				±0,95
			10^3				±0,28
			10^4				±0,42
			10^5				±0,56
			10^6				±0,70
			10^7				±7,50

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

Протокол поверки №_____

анализатора иммитанса широкополосного Е7-28,
зав. № _____ выпуск _____ года

Принадлежит _____

Наименование организации, проводившей поверку _____

Поверка проводилась в соответствии с методикой поверки МРБ МП.2392-2014

Средства поверки:

Наименование средства измерений	Тип	Заводской номер	Свидетельство о поверке	
			Номер	Срок действия

Условия поверки:
- температура окружающего воздуха, °С _____
- относительная влажность воздуха, % _____
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) _____

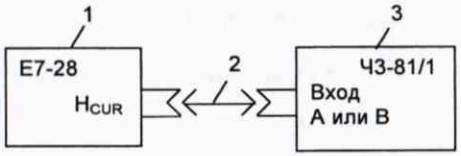
Результаты поверки
1 Внешний осмотр (6.1) _____
2 Проверка электрической прочности изоляции (6.2) _____
3 Определение сопротивления изоляции (6.3) _____
4 Опробование (6.4) _____
5 Подтверждение соответствия программного обеспечения (6.5) _____
6 Определение метрологических характеристик
6.1 Определение относительной погрешности установки частоты испытательного сигнала (6.6) _____

Таблица А.1

Установленная частота $F_{уст}$, Гц	Результат измерения		Относительная погрешность установки частоты, % $\delta_F = \frac{F_{уст} - F_{изм}}{F_{изм}} \cdot 100$	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
	частоты испытательного сигнала $F_{изм}$, Гц	периода испытательного сигнала $T_{изм}$, с		
25	–			±0,02
100	–			
$1 \cdot 10^3$	–			
$1 \cdot 10^4$	–			
$1 \cdot 10^5$		–		
$1 \cdot 10^6$		–		
$1 \cdot 10^7$		–		

6.6 Определение относительной погрешности установки частоты испытательного сигнала

6.6.1 Определение относительной погрешности установки частоты испытательного сигнала производят с помощью частотомера Ч3-81/1. Измерения выполняют по схеме, приведенной на рисунке 1.



1 – поверяемый прибор;
2 – кабель № 1 из комплекта Ч3-81/1;
3 - частотомер Ч3-81/1.

Рисунок 1 – Схема подключения приборов при определении погрешности установки частоты испытательного сигнала

При поверке частот 25; 100 Гц; 1; 10 кГц гнездо H_{cur} поверяемого прибора соединяют со входом **В** частотомера Ч3-81/1, предназначенным для измерения периода, и измеряют период испытательного сигнала. При этом частоту испытательного сигнала $F_{изм}$, Гц, определяют по формуле

$$F_{изм} = \frac{1}{T_{изм}}, \qquad (6.1)$$

где $T_{изм}$ – период, измеренный частотомером, с.

При поверке частот 100 кГц; 1; 10 МГц гнездо H_{cur} поверяемого прибора соединяют со входом **А** частотомера Ч3-81/1, предназначенным для измерения частоты, и измеряют частоту испытательного сигнала.

Относительную погрешность установки частоты испытательного сигнала δ_F, %, определяют по формуле

$$\delta_F = \frac{F_{уст} - F_{изм}}{F_{изм}} \cdot 100, \qquad (6.2)$$

где $F_{уст}$ – установленная частота испытательного сигнала, Гц;

$F_{изм}$ – частота, измеренная частотомером или определенная по формуле (6.1), Гц.

Результаты измерений заносят в протокол.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если относительная погрешность установки частоты испытательного сигнала не превышает допускаемых пределов, указанных в таблице А.1 приложения А.

6.7 Определение абсолютной и относительной погрешности установки напряжения испытательного сигнала на частоте 1 кГц

6.7.1 Определение абсолютной и относительной погрешности установки напряжения испытательного сигнала на частоте 1 кГц проводят с помощью вольтметра В7-65.

На поверяемом приборе поочередно устанавливают значения напряжения испытательного сигнала 5; 100 мВ; 1 В и при помощи вольтметра В7-65 измеряют напряжение на его выходе H_{CUR}.

Абсолютную погрешность установки напряжения испытательного сигнала Δ_U, В, вычисляют по формуле

$$\Delta_U = U_{уст} - U_{изм}, \qquad (6.3)$$

где $U_{уст}$ – установленное значение напряжения испытательного сигнала, В;

$U_{изм}$ – измеренное значение напряжения испытательного сигнала, В.

Относительную погрешность установки напряжения испытательного сигнала δ_U, %, вычисляют по формуле

$$\delta_U = \frac{\Delta_U}{U_{изм}} \cdot 100 \qquad (6.4)$$

Результаты измерений заносят в протокол.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если абсолютная и относительная погрешность установки напряжения испытательного сигнала на частоте 1 кГц не превышает допускаемых пределов, указанных в таблице А2 приложения А.

6.8 Определение основной погрешности прибора

6.8.1 Основную погрешность прибора следует определять методом комплектной поверки по ГОСТ 8.294.

Перед поверкой прибор должен быть выдержан во включенном состоянии не менее 15 мин и проведена коррекция нуля согласно 9.6.12 [2].

Определение основной относительной погрешности прибора при измерении сопротивления, емкости, индуктивности и основной абсолютной погрешности прибора при измерении фактора потерь и добротности проводят в соответствии с таблицами А.3, А.4 приложения А.

Подключение эталонных мер к поверяемому прибору осуществляется при помощи устройства присоединительного УП-2 из комплекта поверяемого прибора за исключением мер Н2-2, которые подключаются к поверяемому прибору непосредственно.

Измерения выполняют при номинальном значении напряжения испытательного сигнала 1 В (напряжение 1 В устанавливается по умолчанию после включения прибора) в режиме «Усреднение (10)».

Для установки режима «Усреднение (10)» необходимо нажатием кнопки МЕНЮ открыть меню. Далее открыть подменю «Скорость изм.». В открывшемся окне необходимо с помощью кнопок ▲,▼ выделить позицию «Усреднение (10)» и нажать кнопку ВВОД.

В режиме «Усреднение (10)» на индикатор выводится среднее арифметическое 10 циклов измерения. В данном режиме измеряемые параметры выводятся с чертой сверху. Снятие показаний следует производить после установки счетчика циклов измерения на цифре 10.

Основную абсолютную погрешность прибора Δ определяют по формуле

$$\Delta = A_{изм} - A_д, \qquad (6.5)$$

где $A_{изм}$ – показание поверяемого прибора при измерении соответствующей величины;

$A_д$ – действительное значение применяемой эталонной меры.

Основную относительную погрешность прибора δ, %, определяют по формуле

$$\delta = \frac{\Delta}{A_{ном}} \cdot 100, \qquad (6.6)$$

где $A_{ном}$ – номинальное значение применяемой эталонной меры.

Единицы измерения Δ, $A_{изм}$, $A_д$, $A_{ном}$:

- Ом, при измерении сопротивления;
- Ф, при измерении емкости;
- Гн, при измерении индуктивности;
- безразмерная, при измерении фактора потерь и добротности.

Результаты измерений и действительные значения эталонных мер заносят в протокол поверки.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если основная погрешность прибора не превышает допускаемых пределов, указанных в таблицах А.3, А.4 приложения А.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом (приложение А).

7.2 При положительных результатах поверки на прибор наносят оттиск поверительного клейма и делают отметку в ЭД [2] и (или) выдают свидетельство о поверке установленной формы.

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