

13.1.11 Перед выполнением проверки используемые измерительные приборы должны быть выдержаны во включённом состоянии в течение времени, необходимом для их прогрева в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

13.1.12 О результатах поверки должна быть сделана запись в формуляре изделия.

13.1.13 При отрицательных результатах поверки модулей ОСЦ4-М, ЦММ1 и ИПТН16 и мезонинов МН4И и МН8И-50В необходимо выполнить их внешнюю калибровку в соответствии с руководством по эксплуатации на соответствующий модуль или мезонин, а затем повторить поверку.

Допускается калибровать модуль (мезонин) только для тех величин и тех диапазонов, поверка для которых дала отрицательный результат. После калибровки повторить поверку откалиброванного модуля (мезонина).

Допускается поверять откалиброванный модуль (мезонин) только для тех величин и тех диапазонов, для которых была выполнена калибровка.

13.2 Операции поверки

13.2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 13.1.

Таблица 13.1

Наименование операции	Номер пункта ФТКС.411710. 006 РЭ	Проведение операции при	
		первичной поверке или после ремонта	периоди- ческой поверке
1 Внешний осмотр	13.6.1	+	+
2 Опробование	13.6.2	+	+
3 Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции цепей сетевого питания	13.6.3	+	-
4 Определение метрологических характеристик:	13.6.4		
4.1 Определение приведенной к значению верхней границы диапазона погрешности измерений модулем ОСЦ4-М мгновенных значений напряжения	13.6.4.1	+	+



Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411710.006 РЭ					Лист
										40
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата						

Продолжение таблицы 13.1

Наименование операции	Номер пункта ФТКС.411710. 006 РЭ	Проведение операции при	
		первичной поверке или после ремонта	периоди- ческой поверке
4.2 Определение абсолютной погрешности измерений модулем ОСЦ4-М интервалов времени	13.6.4.2	+	+
4.3 Определение относительной погрешности измерений модулем ЦММ1 напряжения постоянного тока	13.6.4.3.1- 13.6.4.3.5	+	+
4.4 Определение относительной погрешности измерений модулем ЦММ1 силы постоянного тока	13.6.4.3.1, 13.6.4.3.6- 13.6.4.3.9	+	+
4.5 Определение относительной погрешности измерений модулем ЦММ1 сопротивления постоянному току	13.6.4.3.1, 13.6.4.3.10- 13.6.4.3.13	+	+
4.6 Определение относительной погрешности измерений модулем ЦММ1 напряжения переменного тока	13.6.4.3.1, 13.6.4.3.14- 13.6.4.3.17	+	+
4.7 Определение относительной погрешности измерений модулем ЦММ1 силы переменного тока	13.6.4.3.1, 13.6.4.3.18- 13.6.4.3.21	+	+
4.8 Определение относительной погрешности измерений модулем ЦММ1 частоты периодического сигнала	13.6.4.3.1, 13.6.4.3.22- 13.6.4.3.24	+	+
4.9 Определение абсолютной погрешности воспроизведения модулем ИПТН16 напряжения постоянного тока	13.6.4.4	+	+
4.10 Определение абсолютной погрешности воспроизведения модулем ИПТН16 силы постоянного тока	13.6.4.5	+	+
4.11 Определение относительной погрешности измерений мезонином МН4И напряжения постоянного тока	13.6.4.6	+	+
4.12 Определение относительной погрешности измерений мезонином МН8И-50В напряжения постоянного тока	13.6.4.7	+	+

3960
63

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ФТКС.411710.006 РЭ

Лист
41

13.3 Средства поверки

13.3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 13.2.

Таблица 13.2

Номер пункта ФТКС.411710.006 РЭ	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
13.6.3.1, 13.6.3.2	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPI-745A: напряжение до 1500 В, диапазон измерений сопротивления защитного заземления от 0,01 до 0,2 Ом, диапазон измерений сопротивления изоляции от 1 до 30 Мом
13.6.4.1, 13.6.4.4- 13.6.4.6	Вольтметр универсальный В7-54/3: диапазон измерений напряжения постоянного тока 1 мВ - 100 В, приведённая погрешность измерений напряжения постоянного тока не более $\pm 0,01\%$, абсолютная погрешность измерения сопротивления постоянному току в диапазоне от 0,1 до 2 Ом не более $\pm 0,05$ Ом
13.6.4.1, 13.6.4.7	Источник питания постоянного тока GPR-30H10D: генерирование напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 100 В, линейный принцип стабилизации, нестабильность выходного напряжения не более $\pm 0,01\% + 5$ мВ
13.6.4.1, 13.6.4.2	Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75 с блоком выносным 2.035.110, нагрузкой 50 Ом 2.727.196 (.197) и кабелем ВЧ 4.85.081-26 Сп: генерирование напряжения постоянного тока в диапазоне от 0,01 до 9,999 В, параметры импульсов: амплитуда от 0 до 5 В, длительность от 0,5 до 400 мкс, период следования от 1 до 800 мкс



Изн. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Изн. N дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.006 РЭ	Лист
						42

Продолжение таблицы 13.2

Номер пункта ФТКС.411710. 006 РЭ	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
13.6.4.3	Калибратор FLUKE 9100E: диапазон генерирования напряжения постоянного тока от 10 мВ до 400 В, диапазон генерирования напряжения переменного тока от 10 мВ до 300 В, диапазон генерирования силы постоянного тока и силы переменного тока от 1 мА до 3 А, диапазон генерирования синусоидального сигнала с частотой от 3 Гц до 300 кГц
13.6.4.3, 13.6.4.7	Мультиметр 3458А: диапазон измерения напряжения постоянного тока от 1 мВ до 400 В, погрешность в основном диапазоне не более $\pm 0,0008\%$, диапазон измерения напряжения переменного тока от 10 мВ до 300 В, погрешность в основном диапазоне не более $\pm 0,01\%$, диапазон измерения силы постоянного тока от 1 мА до 1 А, погрешность в основном диапазоне не более $\pm 0,002\%$, диапазоны измерения сопротивления от 1 Ом до 100 Мом, погрешность в основном диапазоне не более $\pm 0,001\%$, число десятичных разрядов измерения не менее 7,5
13.6.4.3	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123: генерирование напряжения переменного тока до 290 В частотой до 300 кГц
13.6.4.3, 13.6.4.5	Магазин электрического сопротивления Р4834: диапазон воспроизводимых значений сопротивления 0,1 Ом до 100 кОм, относительная погрешность воспроизведения сопротивления не более $\pm 0,05\%$
13.6.4.3	Магазин сопротивления Р40108: диапазон воспроизводимых значений сопротивления от 0,1 до 100 Мом, относительная погрешность воспроизведения сопротивления не более $\pm 0,05\%$

960
3

Инд. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.006 РЭ	Лист
						43

13.4 Требования безопасности

13.4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации на изделие, в технической документации на применяемые при поверке приборы, рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

13.5 Условия поверки и подготовка к ней

13.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- | | |
|--|-----------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | 23±5; |
| - относительная влажность воздуха, % | 65±15; |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. Ст.) | 100±4 (750±30); |
| - напряжение питающей сети, В | 220±4,4; |
| - частота питающей сети, Гц | 50±0,5. |

13.5.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать изделие в условиях, указанных в п. 13.5.1 в течение не менее 4 ч;
- выполнить операции, оговоренные в разделе 11 «Подготовка к работе»;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- собрать схему поверки в соответствии с проводимой операцией.

13.6 Порядок проведения поверки

13.6.1 Внешний осмотр

13.6.1.1 При внешнем осмотре проверить наличие товарного знака фирмы-изготовителя, заводского номера изделия и состояние покрытий.



Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

					ФТКС.411710.006 РЭ	Лист
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата		44

13.6.2 Опробование

13.6.2.1 Опробование изделия выполняется согласно п.11.10.

13.6.3 Проверка сопротивления защитного заземления, сопротивления и электрической прочности изоляции цепей сетевого питания изделия

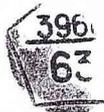
13.6.3.1 Проверку сопротивления защитного заземления изделия выполнить следующим образом:

- 1) подготовить установку для проверки электрической безопасности GPI-745A (далее - установка GPI-745A);
- 2) установить режим измерения электрического сопротивления заземления, испытательный ток установить равным 25 А;
- 3) отключить ИБП из состава СЭ19 и СЭ20, если они были включены;
- 4) измерить установкой GPI-745A электрическое сопротивление между штырем заземления стойки СЭ19 и штырем заземления БЭ53;
- 5) измерить установкой GPI-745A электрическое сопротивление между штырем заземления стойки СЭ20 и штырем заземления БЭ54;
- 6) измерить установкой GPI-745A электрическое сопротивление между штырем заземления БЭ55 и винтом крепления лицевой панели БЭ55;

Результат проверки считать положительным, если измеренные значения электрического сопротивления не превышают 0,1 Ом.

13.6.3.2 Проверку электрической прочности изоляции цепей сетевого питания изделия выполнить следующим образом:

- 1) подготовить установку для проверки электрической безопасности GPI-745A (далее - установка), установить ее в режим измерения напряжения пробоя переменным напряжением 1500В в диапазоне до 16 мА, с временем нарастания 10 с и длительностью теста 60 с;
- 2) отключить СЭ19, СЭ20 и БЭ55 согласно указаниям приложения Б (если они были включены);
- 3) отключить кабели К1.118 из состава СЭ19 и СЭ20 от питающей сети и от ИБП;
- 4) отключить кабели К1.119 из состава СЭ19 и СЭ20 от ИБП;
- 5) отключить кабель К1.119-01 от ИБП;
- 6) отключить сетевой кабель из состава БЭ55 от блока розеток;
- 7) для каждого из кабелей К1.118, К1.119 и К1.119-01 последовательно выполнить следующие действия:
 - общий (соединенный с корпусом) выход установки соединить с контактом защитного заземления кабеля,
 - высоковольтный выход установки соединить одновременно с двумя контактами сетевого питания,
 - начать тестовое испытание напряжением 1500 В среднеквадратического значения напряжения переменного тока частотой 50 Гц,



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411710.006 РЭ	Лист
						45
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата		

- поданное испытательное напряжение выдержать в течение 1 мин, затем отключить установку,
- убедиться, что установка отключена. Отсоединить выходы пробойной установки от контактов сетевого питания;
- 8) подключить кабели K1.118, K1.119 и K1.119-01 согласно схемам электрическим общим ФТКС.411187.022 Э6, ФТКС.411187.023 Э6 и ФТКС.411710.006 Э6.

Результат проверки считать положительным, если при выполнении проверки не произошло пробоя изоляции кабелей.

13.6.3.3 Проверку сопротивления изоляции цепей сетевого питания изделия выполнить следующим образом:

- 1) подготовить установку, установить ее в режим измерения сопротивления изоляции с напряжением 500 В в диапазоне до 30 МОм;
- 2) отключить СЭ19, СЭ20 и БЭ55 согласно указаниям приложения Б (если они были включены);
- 3) отключить кабели K1.118 из состава СЭ19 и СЭ20 от питающей сети и от ИБП;
- 4) отключить кабели K1.119 из состава СЭ19 и СЭ20 от ИБП;
- 5) отключить кабель K1.119-01 от ИБП;
- 6) отключить сетевой кабель из состава БЭ55 от блока розеток;
- 7) последовательно измерить с помощью установки сопротивление изоляции кабелей K1.118, кабелей K1.119 и кабеля K1.119-01:
 - между контактом цепи защитного заземления кабеля и первым контактом сетевого питания кабеля,
 - между контактом цепи защитного заземления кабеля и вторым контактом сетевого питания кабеля;
- 8) подключить кабели K1.118, K1.119 и K1.119-01 согласно схемам электрическим общим ФТКС.411187.022 Э6, ФТКС.411187.023 Э6 и ФТКС.411710.006 Э6.

Результат проверки считать положительным, если все измеренные значения сопротивления изоляции имеют величину не менее 20 МОм.

960
53

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411710.006 РЭ	Лист
						46
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата		

13.6.4 Определение метрологических характеристик изделия

13.6.4.1 Определение приведенной к значению верхней границы диапазона погрешности измерений мгновенных значений напряжения модулем ОСЦ4-М

13.6.4.1.1 Перед проведением проверок необходимо:

- изучить правила работы с управляющей панелью модуля (см. UNC.66110-01 34 01 Управляющая панель инструмента ОСЦ4-М Руководство оператора);
- подготовить измерительные приборы и принадлежности:
 - 1) вольтметр универсальный В7-54/3 (далее - вольтметр),
 - 2) генератор импульсов точной амплитуды Г5-75 (далее - генератор) с блоком выносным 2.035.110, нагрузкой 50 Ом 2.727.196 (.197) и кабелем ВЧ 4.85.081-26 Сп,
 - 3) источник питания постоянного тока GPR-30H10D (далее - источник питания),
 - 4) тройник BNC,
 - 5) два кабеля НЧ UNC4.853.153,
- включить СЭ20 согласно указаниям приложения Б, включить приборы;
- выждать не менее 10 мин;
- руководствуясь приложением В, запустить на исполнение программу «Resource Manager»;
- запустить на исполнение управляющую панель инструмента ОСЦ4-М (файл «osc4m.exe»);
- на панели «Выбор инструмента» в левом окне «Инстр. (Интф., Кр.ЛА, Слот)» выбрать проверяемый модуль и ввести его в правое окно «Инстр. (Интф., Кр.ЛА, Слот)» нажатием клавиши «>>»;
- установить вольтметр в режим измерений напряжения постоянного тока с автоматической установкой диапазона.

13.6.4.1.2 Проверку приведенной к значению верхней границы диапазона погрешности измерений мгновенных значений напряжения необходимо выполнять в следующей последовательности:

- 1) проверка в диапазонах от ± 25 мВ до ± 10 В при положительных и отрицательных значениях напряжения на входе ОВ1;
- 2) проверка в диапазонах от ± 25 В до ± 50 В при положительных и отрицательных значениях напряжения на входе ОВ1;
- 3) проверка в диапазонах от ± 5 В до ± 50 В при положительных и отрицательных значениях напряжения на входе СВ1;
- 4) проверка в диапазонах от ± 25 мВ до ± 10 В при положительных и отрицательных значениях напряжения на входе ОВ2;
- 5) проверка в диапазонах от ± 25 В до ± 50 В при положительных и отрицательных значениях напряжения на входе ОВ2;



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.006 РЭ	Лист
						47

6) проверка в диапазонах от ± 5 В до ± 50 В при положительных и отрицательных значениях напряжения на входе СВ2.

13.6.4.1.3 Проверка приведенной к значению верхней границы диапазона погрешности измерения мгновенных значений напряжения в каждом диапазоне выполняется для нулевого положительного ($+U_B$) и отрицательного ($-U_B$) значений напряжения в соответствии с таблицей 13.3.

Таблица 13.3

Диапазон измерений	Устанавливаемые значения	Допускаемое значение погрешности A_n , мВ	Устанавливаемые значения $\pm U_B$	Допускаемое значение погрешности A_n , мВ
Для входов ОВ				
± 25 мВ	0 В	± 2	± 20 мВ	$\pm 2,5$
± 50 мВ	0 В	± 2	± 45 мВ	± 3
± 100 мВ	0 В	± 3	± 95 мВ	± 6
± 250 мВ	0 В	± 2	± 240 мВ	± 5
± 500 мВ	0 В	± 5	± 500 мВ	± 10
± 1 В	0 В	± 6	± 1 В	± 12
$\pm 2,5$ В	0 В	± 15	$\pm 2,5$ В	± 30
± 5 В	0 В	± 30	± 5 В	± 60
± 10 В	0 В	± 60	± 10 В	± 120
± 25 В	0 В	± 130	± 25 В	± 300
± 50 В	0 В	± 300	± 50 В	± 600
Для входов СВ				
± 5 В	0 В	± 50	$\pm 4,9$ В	± 100
± 10 В	0 В	± 100	$\pm 9,9$ В	± 200
± 25 В	0 В	± 250	$\pm 24,9$ В	± 500
± 50 В	0 В	± 500	$\pm 49,9$ В	± 1000

Примечание - Значения в графе «Допускаемое значение погрешности A_n , мВ» соответствуют пределам допускаемой приведенной к значению верхней границы диапазона погрешности измерений мгновенных значений напряжения, указанным в пп.2.3.20 - 2.3.23.

13.6.4.1.4 Проверку приведенной к значению верхней границы диапазона погрешности измерений мгновенных значений напряжения выполнять в следующем порядке:

- 1) соединить тройник ВНС с соединителем «ВХОД» канала 1 (вход «ОВ1»);
- 2) сигнальный и корпусной штепсели первого кабеля НЧ соединить со входами вольтметра по схеме измерения напряжения постоянного тока;

Инд. N подл. Подп. и дата Взам. инв. N Инв. N дубл. Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ФТКС.411710.006 РЭ

Лист
48

3) сигнальный штепсель второго кабеля НЧ соединить с выходом «+» источника питания, корпусной штепсель соединить с выходом «-» источника питания (при изменении полярности измеряемого напряжения на отрицательный и корпусной штепсели поменять местами);

4) соединить один конец кабеля ВЧ (из состава генератора) с выносным блоком генератора через нагрузку 50 Ом;

5) соединить вилку BNC кабеля НЧ, соединенного с вольтметром, со свободным концом тройника BNC;

6) со свободным концом тройника BNC соединить свободный конец кабеля, соединенного с генератором;

7) на панели «Выбор инструмента» в окне «все Входы» выбрать проверяемый вход и ввести его в окно «выбор Входов» нажатием клавиши «>>». Если до этого какой-то из каналов уже был выбран, необходимо перед выбором проверяемого канала нажать клавишу «<<<»;

8) закрыть панель «Выбор инструмента». На панели «Конфигурации параметров измерения в реальном времени» сконфигурировать модуль следующим образом:

- в поле «Ист. Запуска» выбрать строку «Программа»;
- в поле «Ист.ОЧ» выбрать строку «Внутрен.»;
- в поле «Диапазоны, В» выбрать проверяемый диапазон измерений по графе «Диапазон измерений» таблицы 13.3;
- выбрать открытый вход (положение переключателя установки типа входа по постоянному току « ≈ »);
- выбрать входное сопротивление 1 Мом (положение переключателя установки входного сопротивления «1MΩ»);
- в поле «Uсм, В» установить значение 0,0;
- в поле «Период, сек» установить значение 10,00 E-9;
- в поле «Время, сек» установить значение 10,486E-3;
- установить однократный режим запуска (клавиша циклического запуска должна быть отжата);

9) если используется генератор, то установить генератор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока положительной полярности. В соответствии с установленным диапазоном измерений установить на выходе генератора (если используется генератор) или источника питания (если используется источник питания) значение напряжения согласно графе «Устанавливаемые значения напряжения Uв» таблицы 13.3, контролируя его вольтметром;

10) зарегистрировать измеренное вольтметром значение напряжения как Узд с точностью не менее четырех значащих цифр;

11) отсоединить кабель вольтметра от тройника BNC;

12) на управляющей панели нажать клавишу «Пуск»;

13) после завершения преобразования на управляющей панели в меню «Анализ» выбрать подраздел «Статистика», затем команду «Среднее значение». На экране монитора должно появиться окно сообщений с результатом. Зарегистрировать результат как Uизм.

Вычислить значение Ax погрешности измерений по формуле:

$$Ax = Uизм - Узд.$$

Сравнить Ax с допускаемым значением погрешности An, приведенной в таблице 13.3 для установленного значения напряжения;

3960
63

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	ФТКС.411710.006 РЭ					Лист
										49
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата						

14) изменить полярность измеряемого напряжения на отрицательную, для чего установить на генераторе отрицательную полярность выходного напряжения (при работе с источником питания сигнальный штепсель второго кабеля НЧ соединить с выходом «-» источника питания, корпусной штепсель - соединить с выходом «+» источника питания). Соединить кабель вольтметра со свободным концом тройника BNC;

15) повторить действия 9) - 13);

16) изменить полярность измеряемого напряжения на положительную, для чего установить на генераторе положительную полярность выходного напряжения (при работе с источником питания сигнальный штепсель второго кабеля НЧ соединить с выходом «+» источника питания, корпусной штепсель соединить с выходом «-» источника питания). Соединить кабель вольтметра со свободным концом тройника BNC;

17) повторить действия 8) - 16) для значений «Uв» в диапазонах ± 50 , ± 100 , ± 250 , ± 500 мВ, ± 1 В;

18) отсоединить от тройника BNC вилку BNC кабеля НЧ, соединенного с генератором, и соединить с тройником BNC вилку BNC кабеля НЧ, соединенного с источником питания;

19) повторить действия 8) - 16) для диапазонов ± 5 , ± 10 , ± 25 , ± 50 В;

20) отсоединить тройник BNC от соединителя «ВХОД» и соединить его с соединителем «СИНХР» (вход «СВ») проверяемого канала;

21) повторить действия 7) - 16) для диапазонов ± 5 , ± 10 , ± 25 , ± 50 В;

22) освободить вход ОВ проверяемого канала от кабелей. Подсоединить к входу ОВ проверяемого канала нагрузку «50 Ом» из комплекта генератора (имитация $U = 0$ В);

23) выполнить действия 7), 8) 10) - 13) для всех диапазонов, указанных в таблице 13.3 для проверяемого входа;

24) освободить вход СВ проверяемого канала от кабелей. Подсоединить к входу СВ проверяемого канала нагрузку «50 Ом» из комплекта генератора (имитация $U = 0$ В);

25) выполнить действия 7), 8) 10) - 13) для всех диапазонов, указанных в таблице 13.3 для проверяемого входа;

26) повторить действия 1) - 25) для канала 2;

27) отключить приборы, отключить СЭ20 согласно указаниям приложения Б, отсоединить кабели и принадлежности.

Результат проверки считать положительным, если для каждого измеренного значения напряжения погрешность A_x измерений не больше допустимого значения A_n , приведенного в таблице 13.3 для соответствующего входа, диапазона измерений и установленного значения.

Примечание - Для ведения протокола, для автоматического подсчета относительной погрешности измерений и для автоматического определения результата сравнения A_x и A_n (норма/не норма) можно пользоваться файлом «Протокол_ОСЦ4-М.xls» (лист «Проверка напряжения»), входящим в состав программного обеспечения управляющей панели модуля. Файл «Протокол_ОСЦ4-М.xls» выполнен в среде Microsoft Excel.

360
53

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.006 РЭ	Лист
											50

13.6.4.2 Определение абсолютной погрешности измерения интервалов времени модулем ОСЦ4-М

13.6.4.2.1 Перед проведением проверок необходимо:

- изучить правила работы с управляющей панелью модуля (см. UNC.66110-01 34 01 Управляющая панель инструмента ОСЦ4-М Руководство оператора);
- подготовить генератор импульсов точной амплитуды Г5-75 (далее - генератор) с блоком выносным 2.035.110, нагрузкой 50 Ом 2.727.196 (.197) и кабелем ВЧ 4.85.081-26 Сп,
- включить СЭ20 согласно указаниям приложения Б, включить приборы;
- выждать не менее 10 мин;
- руководствуясь приложением В, запустить на исполнение программу «Resource Manager»;
- запустить на исполнение управляющую панель инструмента ОСЦ4-М (файл «osc4m.exe»);
- на панели «Выбор инструмента» в левом окне «Инстр. (Интф., Кр.ЛА, Слот)» выбрать проверяемый модуль и ввести его в правое окно «Инстр. (Интф., Кр.ЛА, Слот)» нажатием клавиши «>>>».

13.6.4.2.2 Проверку абсолютной погрешности измерений интервалов времени выполнять в следующем порядке:

1) при помощи кабеля ВЧ (из состава генератора) соединить выход генератора через блок выносной и нагрузку 50 Ом с основным измерительным входом (соединитель «ВХОД») канала 1;

2) установить режим работы генератора:

- режим внутреннего запуска формирования импульсов;
- период следования импульсов 1 мкс ($T = 01,0$). Установленное значение периода следования импульсов зарегистрировать как Тзд;
- задержка 0 мкс ($D = 0$);
- длительность импульса 0,5 мкс ($\tau = 00,5$);
- масштаб 1 ($K = 0$);
- амплитуда импульсов 4 В ($U = 4,000$);

3) на панели «Выбор инструмента» в окне «все Входы» выбрать проверяемый («ОВ1» или «ОВ2») вход и ввести его в окно «выбор Входов» нажатием клавиши «>>>».

Если до этого какой-то из каналов уже был выбран, необходимо перед выбором проверяемого канала нажать клавишу «<<<<». Закрывать панель «Выбор инструмента». На панели «Конфигурации параметров измерения в реальном времени» сконфигурировать модуль следующим образом:

- в поле «Ист. Запуска» выбрать строку, соответствующую проверяемому входу («ОВ1» или «ОВ2»);
- в поле «Ист.ОЧ» выбрать строку «Внутрен.»;
- в поле «Диапазоны, В» выбрать проверяемый диапазон измерений «5»;
- выбрать открытый вход (положение переключателя установки типа входа по постоянному току « \approx »);

3960
63

Интв. N подл.	Подп. и дата	Взам. интв. N	Интв. N дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411710.006 РЭ

Лист
51

- выбрать входное сопротивление 1 Мом (положение переключателя установки входного сопротивления «1MΩ»);
- в поле «Усм, В» установить значение 0,0;
- в поле «Период, сек» установить значение 10,00 E-9;
- в поле «Время, сек» установить значение 10,240E-6;
- в поле «До синхр., сек» установить значение 160E-9;
- в поле «Порог, В» установить значение 2;
- установить запуск по фронту (положение переключателя вида синхронизации «┐»);
- установить однократный режим запуска (клавиша циклического запуска должна быть отжата);

4) на управляющей панели нажать клавишу «Пуск»;

5) на экране осциллографа произвести измерения периода сигнала, для чего установить маркеры на соседние фронты осциллограммы на уровне примерно половины амплитуды и зарегистрировать значение интервала времени между ними (разность горизонтальных координат, отображаемая в окне dX) как Тизм. Вычислить и зарегистрировать абсолютную погрешность измерений Тх по формуле: $T_x = T_{изм} - T_{зд}$.

6) установить в генераторе период следования импульсов 800 мкс, зарегистрировать его как Тзд, установить длительность импульса 400 мкс;

7) на управляющей панели в поле «Период, сек» установить значение 1,00 E-6;

8) повторить действия 4) и 5);

9) отсоединить кабель ВЧ (из состава генератора) от основного измерительного входа (соединитель «ВХОД») канала 1 и подсоединить его к основному измерительному входу (соединитель «ВХОД») канала 2;

10) повторить действия 2) - 8) для канала 2;

11) отключить приборы, отключить СЭ20 согласно указаниям приложения Б, отсоединить кабели и принадлежности.

Результат проверки считать положительным, если вычисленное в действии 5) значение Тх не более значения $T_n = \pm 22$ нс и вычисленное в действии 8) значение Тх не более значения $T_n = \pm 3,6$ мкс для обоих каналов (T_n определяется по формуле, приведенной в п.2.3.25).

Примечание - Для ведения протокола, для автоматического подсчета абсолютной погрешности измерений и для автоматического определения результата сравнения Тх и Тн (норма/не норма) можно пользоваться файлом «Протокол_ОСЦ4-М.xls» (лист «Проверка временных интервалов»), входящим в состав программного обеспечения управляющей панели модуля. Файл «Протокол_ОСЦ4-М.xls» выполнен в среде Microsoft Excel.



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411710.006 РЭ				Лист
				52

13.6.4.3 Определение относительной погрешности измерений модулем ЦММ1 напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, напряжения переменного тока, силы переменного тока и частоты

13.6.4.3.1 Перед проведением поверки необходимо:

- 1) изучить правила работы с программной управляющей панелью модуля (см. UNC.66144-01 34 01 Управляющая панель инструмента ЦММ1 Руководство оператора);
- 2) подготовить измерительные приборы и принадлежности:
 - калибратор FLUKE 9100E (далее - калибратор),
 - мультиметр 3458A (далее - мультиметр),
 - генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123 (далее - генератор),
 - магазин электрического сопротивления Р4834 (далее - магазин Р4834),
 - магазин сопротивления Р40108 (далее - магазин Р40108);
- 3) заземлить измерительные приборы и включить их;
- 4) после каждого включения калибратора необходимо выдержать время, требуемое для его прогрева в соответствии с его эксплуатационной документацией (режим автокалибровки запускается автоматически при включении калибратора);
- 5) после каждого включения мультиметра необходимо выдержать время, требуемое для его прогрева в соответствии с его эксплуатационной документацией, затем запустить режим его автокалибровки и дождаться её завершения;
- 6) установить калибратор в требуемый режим формирования электрической величины;
- 7) установить мультиметр в требуемый режим измерений при времени интегрирования, равном 10 периодам питающей сети частотой 50 Гц;
- 8) включить СЭ19 (СЭ20) согласно указаниям приложения Б, выдержать во включенном состоянии не менее 10 мин;
Примечание - Здесь и далее в п.13.6.4.3 выбор между СЭ19 и СЭ20 определяется расположением модуля ЦММ1.
- 9) запустить на исполнение программу UNC.66144-01 Управляющая панель инструмента ЦММ1.

13.6.4.3.2 Определение относительной погрешности измерений модулем ЦММ1 напряжения постоянного тока выполнять для всех диапазонов измерений и значений напряжения, указанных в графе «Устанавливаемые значения» таблицы 13.4:

- для положительной части диапазонов - в точках, номинальные значения напряжения которых (U1, . . ., U5) приведены в таблице 13.4;
- для отрицательной части диапазонов - в точках, абсолютные номинальные значения напряжения которых (U1, . . ., U5) приведены в таблице 13.4.

3960
63

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.006 РЭ	Лист
											53

Таблица 13.4

Диапазон	Точка измерения	Устанавливаемое значение		Допускаемая абсолютная погрешность измерений	
		значение	ед. изм.	Значение	ед. изм.
100 мВ	U1	± 0,0500	мВ	± 0,004	мВ
	U2	± 10,0000	мВ	± 0,005	мВ
	U3	± 50,0000	мВ	± 0,006	мВ
	U4	± 75,0000	мВ	± 0,007	мВ
	U5	± 118,0000	мВ	± 0,008	мВ
1 В	U1	± 0,000050	В	± 0,007	мВ
	U2	± 0,100000	В	± 0,01	мВ
	U3	± 0,500000	В	± 0,022	мВ
	U4	± 0,750000	В	± 0,03	мВ
	U5	± 1,180000	В	± 0,04	мВ
10 В	U1	± 0,00050	В	± 0,05	мВ
	U2	± 1,00000	В	± 0,07	мВ
	U3	± 5,00000	В	± 0,15	мВ
	U4	± 7,50000	В	± 0,2	мВ
	U5	± 11,80000	В	± 0,3	мВ
100 В	U1	± 0,0050	В	± 0,6	мВ
	U2	± 10,0000	В	± 1	мВ
	U3	± 50,0000	В	± 2,4	мВ
	U4	± 75,0000	В	± 3,2	мВ
	U5	± 118,0000	В	± 5	мВ
400 В	U1	± 0,0050	В	± 2,4	мВ
	U2	± 100,0000	В	± 6	мВ
	U3	± 200,0000	В	± 9	мВ
	U4	± 300,0000	В	± 13	мВ
	U5	± 395,0000	В	± 16	мВ

Примечания:

1 Значения, приведенные в графе «Допускаемая абсолютная погрешность измерений», соответствуют пределам допускаемой относительной погрешности (п. 2.3.2).

2 Во всех измеряемых приборами и регистрируемых значениях величин последняя (младшая) значащая цифра должна иметь порядок не старше, чем порядок последней (младшей) значащей цифры погрешности.

13.6.4.3.3 Собрать схему в соответствии с рисунком Д.1 приложения Д. Место соединения кабеля SLK425-SI с кабелем LK410-L должно находиться непосредственно на соединителе «HI» («LO») калибратора.



Инв. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Подп. и дата
Инв. N дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ФТКС.411710.006 РЭ

Лист

54

13.6.4.3.4 Последовательность проверки для одного диапазона измерений следующая:

а) открыть файл «Протокол_ЦММ1.xls» (лист «Проверка U=»). Последовательно ввести в протокол номер модуля, дату проведения проверки;

- б) установить на программной управляющей панели модуля:
- режим измерений напряжения постоянного тока - «U=»;
 - диапазон измерений - конечное значение проверяемого диапазона;
 - частота питающей сети - 50 Гц;
 - апертура (время интегрирования) - 10 ППС;
 - режим АВВС - включен;
 - режим АПН - включен;
 - количество измерений - 1;

в) проверку в точках U1, . . . , U5 диапазона производить следующим образом:

- 1) установить на выходе калибратора положительное напряжение равное проверяемой точке (+U1);
- 2) зарегистрировать измеренное мультиметром значение напряжения как Узд;
- 3) на программной управляющей панели модуля нажать клавишу «ЗАПУСК», зарегистрировать измеренное модулем значение как Uизм;
- 4) последовательно ввести в протокол значения Узд и Uизм. В столбце «Расчитанная абсолютная погрешность» протокола наблюдать результат;

Примечание - Погрешность измерений $\Delta_{ух}$ вычисляется по формуле: $\Delta_{ух} = U_{изм} - U_{зд}$.

- 5) установить на выходе калибратора отрицательное напряжение, равное проверяемой точке (минус U1);
- 6) повторить действия 2) - 4);
- 7) повторить действия 1) - 6) для всех остальных значений напряжения, приведенных в таблице 13.4 для проверяемого диапазона.

Выполнить действия п.13.6.4.3.4 для всех диапазонов, приведенных в таблице 13.4. Отключить приборы, отключить СЭ19 (СЭ20) согласно указаниям приложения Б, отсоединить кабели и принадлежности.

Результат проверки считать положительным, если для всех измеренных значений напряжения вычисленное значение $\Delta_{ух}$ находится в пределах, указанных в графе «Допускаемая абсолютная погрешность измерений» таблицы 13.4.



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.006 РЭ	Лист
						55

13.6.4.3.5 Определение относительной погрешности измерений модулем ЦММ1 силы постоянного тока выполнять для всех диапазонов измерений модуля и значений тока, указанных в графе «Устанавливаемые значения» таблицы 13.5:

- для положительной части диапазонов - в точках, номинальные значения силы тока которых (I1, . . . , I5) приведены в таблице 13.5;
- для отрицательной части диапазонов - в точках, абсолютные номинальные значения силы тока которых (I1, . . . , I5) приведены в таблице 13.5.

Таблица 13.5

Диапазон	Точка измерения	Устанавливаемое значение		Допускаемая абсолютная погрешность измерений	
		значение	ед.изм.	значение	ед.изм.
10 мА	I1	± 0,05000	мА	± 1	мкА
	I2	± 1,00000	мА	± 1,5	мкА
	I3	± 5,00000	мА	± 4	мкА
	I4	± 7,50000	мА	± 5	мкА
	I5	± 11,80000	мА	± 7	мкА
100 мА	I1	± 0,5000	мА	± 5	мкА
	I2	± 10,0000	мА	± 9	мкА
	I3	± 50,0000	мА	± 25	мкА
	I4	± 75,0000	мА	± 35	мкА
	I5	± 118,0000	мА	± 52	мкА
1 А	I1	± 0,00500	А	± 0,11	мА
	I2	± 0,10000	А	± 0,25	мА
	I3	± 0,50000	А	± 0,8	мА
	I4	± 0,75000	А	± 1,1	мА
	I5	± 1,18000	А	± 1,6	мА
3 А	I1	± 0,0500	А	± 1	мА
	I2	± 1,0000	А	± 8	мА
	I3	± 2,0000	А	± 14	мА
	I4	± 2,5000	А	± 19	мА
	I5	± 3,0000	А	± 22	мА

Примечания:

1 Значения, приведенные в графе «Допускаемая абсолютная погрешность измерений», соответствуют пределам допускаемой основной относительной погрешности (п. 2.3.4).

2 Во всех измеряемых приборами и регистрируемых значениях величин последняя (младшая) значащая цифра должна иметь порядок не старше, чем порядок последней (младшей) значащей цифры погрешности.



Инв. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Подп. и дата
Инв. N дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.006 РЭ	Лист
						56

13.6.4.3.6 Собрать схему в соответствии с рисунком Д.4 приложения Д.

Включить мультиметр и установить его в режим измерений силы постоянного тока при времени интегрирования равном 10 периодам питающей сети частотой 50 Гц.

Включить калибратор и установить его в режим воспроизведения постоянного тока.

Выполнить пп.13.6.4.3.1.8) и 13.6.4.3.1.9).

13.6.4.3.7 Последовательность проверки для одного диапазона измерений следующая:

а) открыть файл «Протокол_ЦММ1.xls» (лист «Проверка I= »). Последовательно ввести в протокол номер модуля, дату проведения проверки;

б) установить на программной управляющей панели модуля:

- режим измерений силы постоянного тока - «I=»;
- диапазон измерений - проверяемый диапазон;
- частота питающей сети - 50 Гц;
- апертура (время интегрирования) - 10 ППС;
- режим АПН - включен;
- количество измерений - 1;

в) проверку относительной погрешности измерений силы постоянного тока для значений тока, не превышающих 1 А, производить следующим образом:

- 1) установить в мультиметре диапазон, обеспечивающий наилучшую точность измерений в проверяемой точке;
- 2) установить на выходе калибратора положительный ток равный проверяемой точке (+I1);
- 3) зарегистрировать измеренное мультиметром значение силы тока как Iзд;
- 4) на программной управляющей панели модуля нажать клавишу «ЗАПУСК», зарегистрировать измеренное модулем значение как Iизм;
- 5) последовательно ввести в протокол значения Iзд и Iизм. В столбце «Расчитанная абсолютная погрешность» наблюдать результат.

Примечание - Погрешность измерений ΔI_x вычисляется по формуле: $\Delta I_x = I_{изм} - I_{зд}$.

- 6) установить на выходе калибратора отрицательный ток равный проверяемой точке (минус I1);
- 7) повторить действия 3)-5);
- 8) повторить действия 1)-7) для всех остальных значений силы тока, приведенных в таблице 13.5 для проверяемого диапазона, не превышающих значения 1 А;

г) проверку силы постоянного тока для значений тока, превышающих 1 А, производить следующим образом:

- 1) собрать схему в соответствии с рисунком Д.5 приложения Д;



Инд. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411710.006 РЭ				Лист
				57

Таблица 13.6

Конечное значение диапазона	Точка измерения	Устанавливаемое значение		Допускаемая абсолютная погрешность измерений	
		значение	ед.изм.	значение	ед.изм.
100 Ом	R1	10,0000	Ом	± 0,005	Ом
	R2	20,0000	Ом	± 0,006	Ом
	R3	50,0000	Ом	± 0,008	Ом
	R4	75,0000	Ом	± 0,010	Ом
	R5	118,0000	Ом	± 0,014	Ом
1 кОм	R1	0,10000	кОм	± 0,02	Ом
	R2	0,20000	кОм	± 0,03	Ом
	R3	0,50000	кОм	± 0,05	Ом
	R4	0,75000	кОм	± 0,07	Ом
	R5	1,18000	кОм	± 0,1	Ом
10 кОм	R1	1,00000	кОм	± 0,2	Ом
	R2	2,00000	кОм	± 0,3	Ом
	R3	5,00000	кОм	± 0,5	Ом
	R4	7,50000	кОм	± 0,7	Ом
	R5	11,80000	кОм	± 1	Ом
100 кОм	R1	10,0000	кОм	± 2	Ом
	R2	20,0000	кОм	± 3	Ом
	R3	50,0000	кОм	± 5	Ом
	R4	75,0000	кОм	± 7	Ом
	R5	118,0000	кОм	± 10	Ом
1 Мом	R1	0,10000	Мом	± 0,02	кОм
	R2	0,20000	Мом	± 0,03	кОм
	R3	0,50000	Мом	± 0,05	кОм
	R4	0,75000	Мом	± 0,07	кОм
	R5	1,18000	Мом	± 0,1	кОм
10 Мом	R1	1,00000	Мом	± 0,5	кОм
	R2	2,00000	Мом	± 0,8	кОм
	R3	5,00000	Мом	± 2	кОм
	R4	7,50000	Мом	± 3	кОм
	R5	11,80000	Мом	± 4	кОм

3960
03

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411710.006 РЭ

Лист
59

в) проверку в точках R1-R5 диапазонов 100 Ом, 1 кОм и 10 кОм, а также в точках R1-R4 диапазона 100 кОм производить следующим образом:

- 1) подключить кабели LK410-L к магазину P4834;
- 2) установить на магазине P4834 значение сопротивления, равное проверяемой точке (R1);
- 3) подсоединить свободные концы кабелей LK410-L, к гнездам соединителей кабелей LK425-A, подключённых к входам «Н1» и «L0» мультиметра;
- 4) измерить мультиметром установленное на магазине P4834 значение сопротивления и зарегистрировать его как Rзд;
- 5) отсоединить кабели LK410-L от гнезд соединителей кабелей LK425-A, подключённых к входам «Н1» и «L0» мультиметра, и подсоединить их к гнездам соединителей кабелей SLK425-SI, соединённых с входами «Н1» и «L0» модуля;
- 6) на программной управляющей панели модуля нажать клавишу «ЗАПУСК», зарегистрировать измеренное значение как Rизм;
- 7) последовательно ввести в протокол значения Rзд и Rизм. В столбце «Рассчитанная абсолютная погрешность» протокола наблюдать результат.

Примечание - Погрешность измерений ΔR_x вычисляется по формуле: $\Delta R_x = R_{изм} - R_{зд}$;

- 8) отсоединить кабели LK410-L от гнезд соединителей кабелей SLK425-SI, соединённых с входами «Н1» и «L0» модуля;
- 9) повторить действия 1) - 8) для всех остальных значений сопротивления, приведенных в таблице 13.6 для проверяемого диапазона;

г) проверку в точке R5 (118 кОм) диапазона 100 кОм производить следующим образом:

- 1) соединить последовательно магазины P4834 и P40108, для чего соединить при помощи штатного кабеля из комплекта поставки мультиметра клемму «9» магазина P4834 с клеммой «3» магазина P40108;
- 2) подключить один кабель LK410-L к клемме «1» магазина P4834, а другой кабель LK410 - к клемме «6» магазина P40108;
- 3) установить:
 - на магазине P40108 значение сопротивления равное 100 кОм;
 - на магазине P4834 значение сопротивления равное 18 кОм;
- 4) выполнить действия 3) - 8) перечисления в);

д) проверку в точках R1 - R5 диапазонов 1, 10 и 100 Мом, производить следующим образом:

- 1) подключить измерительные кабели к магазину P40108. Во время проведения проверки клемма «Э» (Экран) магазина должна быть заземлена;
- 2) установить на магазине P40108 значение сопротивления, равное проверяемой точке (R1);
- 3) выполнить действия 3)-8) перечисления в);



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.006 РЭ	Лист
						61

- 4) повторить действия 1) - 3) для всех остальных значений сопротивления, приведенных в таблице 13.6 для проверяемого диапазона.

Выполнить действия п.13.6.4.9.10 для всех диапазонов, приведенных в таблице 13.6. Отключить приборы, отключить СЭ19 (СЭ20) согласно указаниям приложения Б, отсоединить кабели и принадлежности.

Результат проверки считать положительным, если для всех измеренных значений сопротивления вычисленные значения ΔR_x находятся в пределах, указанных в графе «Допускаемая абсолютная погрешность измерений» таблицы 13.6.

13.6.4.3.11 Определение относительной погрешности измерений модулем ЦММ1 напряжения переменного тока выполнять для всех диапазонов измерений напряжения модуля, а также значений напряжения, указанных в графе «Устанавливаемые значения» таблицы 13.7, на указанных в таблице 13.7 частотах, с учетом условия, приведенного в примечании 5 к таблице 2.4. Проверку в точках, для которых вместо допуска стоит прочерк (-), не проводить.

13.6.4.3.12 Для всех значений напряжения, кроме тех, для которых в таблице 13.7 рядом с допуском стоит звездочка (*), собрать схему в соответствии с рисунком Д.1 приложения Д. Место соединения кабеля LK425-A с кабелем LK410-L должно находиться непосредственно на соединителе «Н1» («L0») калибратора.

Для всех значений напряжения до 20 В включительно, для которых в таблице 13.7 рядом с допуском стоит звездочка (*), собрать схему в соответствии с рисунком Д.2 приложения Д. Соединение генератора с модулем производить при помощи кабеля НЧ-SLS425, при этом для всех значений напряжения до 2 В включительно подключение кабеля НЧ-SLS425 к выходу генератора производить через внешний делитель «1:100», а для всех значений напряжения от 2,1 до 20 В включительно - через внешнюю нагрузку 50 Ом (делитель и нагрузка входят в комплект поставки генератора). При этом переключатель «Нагрузка» генератора должен быть установлен в положение «Откл».

Для всех значений напряжения свыше 20 В, для которых в таблице 13.7 рядом с допуском стоит звездочка (*), собрать схему в соответствии с рисунком Д.3 приложения Д. При этом переключатель «Нагрузка» генератора должен быть установлен в положение «5000», а внешняя нагрузка должна быть отключена.

Включить генератор.

Включить мультиметр и установить его в режим измерений напряжения переменного тока со следующими установками: метод измерений - синхронный, фильтр - включен.

Выполнить пп.13.6.4.3.1.8) и 13.6.4.3.1.9).

3960
63

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411710.006 РЭ	Лист
											62

Таблица 13.7

Диапазон	Точка измерения	Устанавливаемое значение		Допускаемая абсолютная погрешность измерений										ед. изм.	
		значение	ед. изм.	При частоте											
				3 Гц	5 Гц	10 Гц	1кГц	10 кГц	20 кГц	30 кГц	50 кГц	100 кГц	300 кГц		
100мВ	U1	10,0000	мВ	± 0,26*	± 0,085*	± 0,05	± 0,05	± 0,05	± 0,05	± 0,05	± 0,06	± 0,06	± 0,14	± 1*	мВ
	U2	20,0000	мВ	± 0,46*	± 0,13*	± 0,05	± 0,05	± 0,05	± 0,05	± 0,05	± 0,07	± 0,07	± 0,2	± 2*	мВ
	U3	50,0000	мВ	± 1,06*	± 0,27*	± 0,07	± 0,07	± 0,07	± 0,07	± 0,07	± 0,11	± 0,11	± 0,4	± 3*	мВ
	U4	75,0000	мВ	± 1,56*	± 0,38*	± 0,08	± 0,08	± 0,08	± 0,08	± 0,08	± 0,13	± 0,13	± 0,5	± 4*	мВ
	U5	118,0000	мВ	± 2,42*	± 0,57*	± 0,1	± 0,1	± 0,1	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,2	± 0,8	± 6*	мВ
1В	U1	0,10000	В	± 2,6*	± 0,85*	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,6	± 0,6	± 1,4	± 10*	мВ
	U2	0,20000	В	± 4,6*	± 1,3*	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,7	± 0,7	± 2	± 15*	мВ
	U3	0,50000	В	± 10,6*	± 2,7*	± 0,6	± 0,6	± 0,6	± 0,6	± 0,6	± 1,1	± 1,1	± 4	± 30*	мВ
	U4	0,75000	В	± 15,6*	± 3,8*	± 0,7	± 0,7	± 0,7	± 0,7	± 0,7	± 1,3	± 1,3	± 5	± 43*	мВ
	U5	1,18000	В	± 24,2*	± 5,7*	± 0,9	± 0,9	± 0,9	± 0,9	± 0,9	± 1,9	± 1,9	± 8	± 64*	мВ
10В	U1	1,00000	В	± 0,026*	± 0,009*	± 0,004	± 0,004	± 0,004	± 0,004	± 0,004	± 0,006	± 0,006	± 0,014	± 0,10*	В
	U2	2,00000	В	± 0,046*	± 0,013*	± 0,004	± 0,004	± 0,004	± 0,004	± 0,004	± 0,007	± 0,007	± 0,02	± 0,15*	В
	U3	5,00000	В	± 0,10*	± 0,027*	± 0,006	± 0,006	± 0,006	± 0,006	± 0,006	± 0,011	± 0,011	± 0,04	± 0,30*	В
	U4	7,50000	В	± 0,16*	± 0,038*	± 0,007	± 0,007	± 0,007	± 0,007	± 0,007	± 0,013	± 0,013	± 0,05	± 0,43*	В
	U5	11,80000	В	± 0,24*	± 0,057*	± 0,009	± 0,009	± 0,009	± 0,009	± 0,009	± 0,019	± 0,019	± 0,08	± 0,64*	В
100В	U1	10,0000	В	± 0,26*	± 0,085*	± 0,04	± 0,04	± 0,04	± 0,04	± 0,04	± 0,06	± 0,06	± 0,14	± 1,0*	В
	U2	20,0000	В	± 0,46*	± 0,13*	± 0,04	± 0,04	± 0,04	± 0,04	± 0,04	± 0,07	± 0,07	± 0,2	± 1,5*	В
	U3	75,0000	В	-	-	± 0,07	± 0,07	± 0,07	± 0,07	± 0,07	± 0,13	± 0,13	± 0,5	± 4,3*	В
	U4	100,0000	В	-	-	± 0,09	-	-	-	-	-	± 0,19	± 0,8	-	В
		118,0000	В	-	-	-	± 0,09	± 0,09	± 0,09	± 0,09	± 0,19	-	-	-	В
300В	U1	150,0000	В	-	-	-	± 0,3	± 0,3	± 0,3	± 0,3	± 0,6	± 0,6*	± 1,6*	-	В
	U2	190,0000	В	-	-	-	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,7	± 0,7*	± 1,9*	-	В
	U3	290,0000	В	-	-	-	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,8	-	-	-	В

Примечания:

1 Значения, приведенные в графе «Допускаемая абсолютная погрешность измерений», соответствуют пределам допускаемой основной относительной погрешности (п. 2.3.10).

2 Во всех измеряемых приборами и регистрируемых значениях величин младшая значащая цифра должна иметь порядок не старше, чем порядок младшей значащей цифры погрешности.

3 Проверка в точках, для которых рядом с допуском стоит звездочка (*), проводится при помощи генератора. Для остальных точек проверка проводится при помощи калибратора.

4 Для напряжения 75 В в графе 300 кГц приведено значение для частоты 200 кГц в соответствии с примечанием 5 к таблице 2.4.

13.6.4.3.13 Последовательность проверки для одного диапазона измерений следующая:

а) открыть файл «Протокол_ЦММ1.xls» (лист «Проверка U~ »).

Последовательно ввести в протокол номер модуля, дату проведения проверки;

б) установить на программной управляющей панели модуля:

- 1) режим измерений напряжения переменного тока - «U~»;
- 2) диапазон измерений - проверяемый диапазон;
- 3) полоса ФНЧ:

ФТКС.411710.006 РЭ

Лист

63



Подп. и дата

Инв. N дубл.

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм. Лист N докум. Подп. Дата

- для частоты до 100 Гц - 3 Гц - 300 кГц;
- для частоты свыше 100 Гц - 20 Гц - 300 кГц;
- 4) частота питающей сети - 50 Гц;
- 5) количество измерений - 1;

в) проверку в точках U1-U5 диапазона производить следующим образом:

- 1) установить в мультиметре диапазон, обеспечивающий наилучшую точность измерений в проверяемой точке;
- 2) установить на выходе источника (калибратора или генератора) напряжение переменного тока синусоидальной формы среднеквадратическое значение, которого равно проверяемой точке (U1). Установку напряжения до 2 В включительно на выходе генератора производить с учётом подключённого к выходу генератора внешнего делителя «1:100». Установить частоту напряжения равной проверяемому значению;
- 3) контролируя напряжение на выходе источника при помощи мультиметра, дождаться установки требуемого значения. Зарегистрировать измеренное мультиметром значение напряжения как Узд;

Примечание - При установке напряжения на выходе генератора допускается отклонение установленного значения от напряжения проверяемой точки на величину не более чем $\pm 5\%$.

- 4) на программной управляющей панели модуля нажать клавишу «ЗАПУСК», зарегистрировать измеренное модулем значение как Уизм;
- 5) последовательно ввести в протокол значения, Узд и Уизм. В столбце «Расчитанная абсолютная погрешность» наблюдать результат;

Примечание - Погрешность измерений $\Delta_{ух}$ вычисляется по формуле: $\Delta_{ух} = U_{изм} - U_{зд}$.

ВНИМАНИЕ. Если при проверке диапазона 100 мВ на частотах от 10 Гц до 100 кГц обнаружена точка (или точки), погрешность измерений в которой превышает установленные пределы, и при этом измеренное модулем значение находится ближе к установленному на выходе калибратора, чем измеренное мультиметром, необходимо произвести повторную проверку в этой точке следующим образом: выполнить действия 1) - 5), при этом перед выполнением действия 3) отсоединить кабели SLK425-SI от соединителей «HI», «LO» модуля, а перед выполнением действия 4) вновь подсоединить их к этим соединителям. Если вычисленное после измерения значение $\Delta_{ух}$ находится в пределах, указанных в графе «Допускаемая абсолютная погрешность измерений» таблицы 13.7, результат проверки в данной точке считать положительным.



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

						ФТКС.411710.006 РЭ	Лист
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата			64

- 6) повторить действия 1)-5) для всех остальных значений частоты, приведенных в таблице 13.7 для проверяемого диапазона на установленном напряжении. При этом при выполнении действия 2) следует устанавливать проверяемое значение частоты, не меняя напряжения;
- 7) повторить действия 1)-6) для всех остальных значений напряжения, приведенных в таблице 13.7 для проверяемого диапазона.

13.6.4.3.14 Выполнить действия п.13.6.4.9.16 для всех диапазонов, приведенных в таблице 13.7. Отключить приборы, отключить СЭ19 (СЭ20) согласно указаниям приложения Б, отсоединить кабели и принадлежности.

Результат проверки считать положительным, если для всех измеренных значений напряжения вычисленные значения $\Delta_{ух}$ находятся в пределах, указанных в графе «Допускаемая абсолютная погрешность измерений» таблицы 13.7.

13.6.4.3.15 Определение относительной погрешности измерений модулем ЦММ1 силы переменного тока выполнять для всех диапазонов измерений модуля, а также значений тока, указанных в графе «Устанавливаемое значение» таблицы 13.8, на указанных частотах.

13.6.4.3.16 Собрать схему в соответствии с рисунком Д.5 приложения Д.

Включить калибратор и установить его в режим формирования переменного тока.

Выполнить пп.13.6.4.3.1.8) и 13.6.4.3.1.9).

13.6.4.3.17 Последовательность проверки для одного диапазона измерений следующая:

а) открыть файл «Протокол_ЦММ1.xls» (лист «Проверка I~»). Последовательно ввести в протокол номер модуля, дату проведения проверки;

б) установить на программной управляющей панели модуля:

- 1) режим измерений силы переменного тока - «I~»;
- 2) диапазон измерений - проверяемый диапазон;
- 3) полоса ФНЧ:
 - для частоты до 100 Гц - от 3 Гц до 300 кГц;
 - для частоты свыше 100 Гц - от 20 Гц до 300 кГц;
- 4) частота питающей сети - 50 Гц;
- 5) количество измерений - 1;

3960
63

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411710.006 РЭ

Лист
65

Таблица 13.8

Диапазон	Точка измерения	Устанавливаемое значение, А	Допускаемая абсолютная погрешность измерений			
			при частоте			Ед. изм.
			10 Гц	1 кГц	5 кГц	
1 А	I1	0,10000	± 0,6	± 0,6	± 0,8	мА
	I2	0,20000	± 0,7	± 0,7	± 1,2	мА
	I3	0,50000	± 1,2	± 1,2	± 2,4	мА
	I4	0,75000	± 1,5	± 1,5	± 3,4	мА
	I5	1,15000	± 2,1	± 2,1	± 5,0	мА
3 А	I1	0,30000	± 0,004	± 0,004	± 0,005	А
	I2	0,75000	± 0,008	± 0,008	± 0,010	А
	I3	1,00000	± 0,010	± 0,010	± 0,012	А
	I4	2,00000	± 0,018	± 0,018	± 0,022	А
	I5	2,90000	± 0,025	± 0,025	± 0,31	А

Примечания:

1 Значения, приведенные в графе «Допускаемая абсолютная погрешность измерений», соответствуют пределам допускаемой основной относительной погрешности (п. 2.3.10).

2 Во всех измеряемых приборами и фиксируемых значениях величин последняя (младшая) значащая цифра должна иметь порядок не старше, чем порядок последней (младшей) значащей цифры погрешности.

в) проверку в точках I1 - I5 диапазона производить следующим образом:

- 1) установить на выходе калибратора переменный ток синусоидальной формы, среднеквадратическое значение силы тока которого равно проверяемой точке (I1). Зарегистрировать значение силы тока как Изд. Установить частоту тока равной проверяемому значению;
- 2) на программной управляющей панели модуля нажать клавишу «ЗАПУСК», зарегистрировать измеренное модулем значение как Изм;
- 3) последовательно ввести в протокол значения Изд и Изм. В столбце «Рассчитанная абсолютная погрешность» наблюдать результат;

Примечание - Погрешность измерений Δ_{ix} вычисляется по формуле: $\Delta_{ix} = \text{Изм} - \text{Изд}$.

- 4) повторить действия 1) - 3) для всех остальных значений частоты, приведенных в таблице 13.8 для проверяемого диапазона на установленном токе. При этом при выполнении

ФТКС.411710.006 РЭ

Лист

66

Изм. Лист N докум. Подп. Дата



Изн. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

- действия 1) следует устанавливать проверяемое значение частоты, не меняя значения силы тока;
- 5) повторить действия 1)-4) для всех остальных значений силы тока, приведенных в таблице 13.8 для проверяемого диапазона.

13.6.4.3.18 Выполнить действия п.13.6.4.3.17 для всех диапазонов, приведенных в таблице 13.8. Отключить приборы, отключить СЭ19 (СЭ20) согласно указаниям приложения Б, отсоединить кабели и принадлежности.

Результат проверки считать положительным, если для всех измеренных значений силы тока вычисленные значения Δx находятся в пределах, указанных в графе «Допускаемая абсолютная погрешность измерений» таблицы 13.8.

13.6.4.3.19 Определение относительной погрешности измерений модулем ЦММ1 частоты периодического сигнала выполнять для всех значений частоты, указанных в графе «Проверяемое значение» таблицы 13.9.

Таблица 13.9

Проверяемое значение частоты	Допускаемая абсолютная погрешность измерений, Гц
3,000 Гц	$\pm 0,003$
8,000 Гц	$\pm 0,004$
20,000 Гц	$\pm 0,006$
100,00 Гц	$\pm 0,03$
1,0000 кГц	$\pm 0,3$
10,000 кГц	± 3
50,000 кГц	± 5
100,000 кГц	± 10
300,000 кГц	± 30

Примечания:

1 Значения, приведенные в графе «Допускаемая абсолютная погрешность измерений», соответствуют пределам допускаемой относительной погрешности (п. 2.3.12).

2 Во всех измеряемых приборами и регистрируемых значениях величин младшая значащая цифра должна иметь порядок не старше, чем порядок младшей значащей цифры погрешности.

13.6.4.3.20 Собрать схему в соответствии с рисунком Д.7 приложения Д. Включить калибратор и установить его в режим формирования частоты.

Выполнить пп.13.6.4.3.1.8) и 13.6.4.3.1.9).



Изн. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Изн. N дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411710.006 РЭ				Лист
67				67

13.6.4.3.21 Последовательность проверки следующая:

а) открыть файл «Протокол_ЦММ1.xls» (лист «Проверка F»).
Последовательно ввести в протокол номер модуля, дату проведения проверки;

б) установить на программной управляющей панели модуля:

- 1) режим измерений частоты - «F»;
- 2) диапазон напряжения - 10 В;
- 3) частота питающей сети - 50 Гц;
- 4) апертура - 1 с;
- 5) количество измерений -1;

в) проверку одного значения частоты производить следующим образом:

- 1) установить на выходе калибратора частоту равную одному из проверяемых значений, приведенных в таблице 13.9.
Зарегистрировать установленное значение частоты как Fзд;
- 2) на программной управляющей панели модуля нажать клавишу «ЗАПУСК», зарегистрировать измеренное модулем значение как Fизм;
- 3) последовательно ввести в протокол значения Fзд и Fизм. В столбце «Рассчитанная абсолютная погрешность» наблюдать результат;

Примечание - Погрешность измерений ΔF_x вычисляется по формуле: $\Delta F_x = F_{изм} - F_{зд}$.

г) выполнить действия 1) - 3) перечисления в) для всех значений частоты, приведенных в таблице 13.9. Отключить приборы, отключить СЭ19 (СЭ20) согласно указаниям приложения Б, отсоединить кабели и принадлежности.

Результат проверки считать положительным, если для всех измеренных значений частоты вычисленные значения ΔF_x находятся в пределах, указанных в графе «Допускаемая абсолютная погрешность измерений» таблицы 13.9.

3960
63

Инв. N подл.	Подп. и дата		Инв. N дубл.	Взам. инв. N	Подп. и дата
	Подп. и дата				

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ФТКС.411710.006 РЭ

Лист
68