УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального директоразаместитель по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ»

AOCKO А.Н. Щипунов 2018 г. (20 » 03

инструкция

КОМПЛЕКС ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПАРАМЕТРОВ МИКРОСХЕМ И УСТРОЙСТВ ДМТ-202

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

651-18-028

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на комплекс измерительный параметров микросхем и устройств ДМТ–202 (далее - комплекс), изготовленный ООО «ДМТ ТРЕЙ-ДИНГ», и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

		1
	OOTITIO	
	аолина	
_		_

ĩ

ĩ

	Номер	Проведени	е операции при
Наименование операции	пункта	первичной	периодической
	методики	поверке	поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Идентификация программного обеспечения	7.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	7.4	да	да
4.1 Определение метрологических характеристик генератора сигналов произвольной формы низко- частотного AWG 22	7.4.1	да	да
4.1.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	7.4.1.1	да	да
4.1.2 Определение абсолютной погрешности вос- произведения амплитуды напряжения переменного тока	7.4.1.2	да	да
4.1.3 Определение относительной погрешности установки частоты	7.4.1.3	да	да
4.2 Определение метрологических характеристик генератора сигналов произвольной формы высоко- частотного AWG 18	7.4.2	да	да
4.2.1 Определение абсолютной погрешности вос- произведения напряжения постоянного тока	7.4.2.1	да	да
4.2.2 Определение абсолютной погрешности вос- произведения амплитуды напряжения переменного тока	7.4.2.2	да	да
4.2.3 Определение относительной погрешности установки частоты	7.4.2.3	да	да
4.3 Определение метрологических характеристик источника напряжения смещения DRS20	7.4.3	да	да
4.3.1 Определение абсолютной погрешности вос- произведения напряжения постоянного тока	7.4.3.1	да	да
4.4 Определение метрологических характеристик источника питания DPS16	7.4.4	да	да
4.4.1 Определение абсолютных погрешностей вос- произведения напряжения и измерений силы по- стоянного тока	7.4.4.1	да	да
4.5 Определение метрологических характеристик дигитайзера WFD 22	7.4.5	да	да
4.5.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	7.4.5.1	да	да

Продолжение таблицы 1			
	Номер	Проведени	е операции при
Наименование операции	пункта	первичной	периодической
	методики	поверке	поверке
4.5.2 Определение абсолютной погрешности изме-	7.4.5.2	да	да
рений амплитулы напряжения переменного тока			
453 Определение относительной погрешности	7.4.5.3	да	да
измерений частоты			
46 Определение метрологических характеристик	7.4.6	да	да
лигитайзера WFD 16			
4 6 1 Определение погрешности измерений напря-	7.4.6.1	да	да
жения постоянного тока			
4 6 2. Определение абсолютной погрешности изме-	7.4.6.2	да	да
рений амплитулы напряжения переменного тока			
4.6.3 Определение относительной погрешности	7.4.6.3	да	да
измерений частоты			
4.7 Определение метрологических характеристик	7.4.7	да	да
калибратора NIPXIe-4142			
4.7.1 Определение абсолютной погрешности вос-	7.4.7.1	да	да
произведения напряжения постоянного тока			
4.7.2 Определение абсолютной погрешности изме-	7.4.7.2	да	да
рений напряжения постоянного тока			
4.7.3 Определение абсолютной погрешности вос-	7.4.7.3	да	да
произведения силы постоянного тока			
4.7.4 Определение абсолютной погрешности изме-	7.4.7.4	да	да
рений силы постоянного тока			
4.8 Определение метрологических характеристик	7.4.8	да	да
цифрового тестера М9195В			
4.8.1 Определение абсолютной погрешности вос-	7.4.8.1	да	да
произведения напряжения постоянного тока			
4.8.2 Определение абсолютной погрешности изме-	7.4.8.2	да	да
рений напряжения постоянного тока			
4.8.3 Определение абсолютной погрешности вос-	7.4.8.3	да	да
произведения силы постоянного тока			
4.8.4 Определение абсолютной погрешности изме-	7.4.8.4	да	да
рений силы постоянного тока			
4.8.5 Определение абсолютной погрешности уста-	7.4.8.5	да	да
новки частоты следования импульсов			
4.9 Определение метрологических характеристик	7.4.9	да	да
источника питания Е3644А			
4.9.1 Определение абсолютных погрешностей вос-	7.4.9.1	да	да
произведения напряжения и измерений силы по-			
стоянного тока			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
4.10 Определение метрологических характеристик	7.4.10	да	да
электронной нагрузки постоянного тока М9710			
4.10.1 Определение абсолютной погрешности ста-	7.4.10.1	да	да
билизации силы постоянного тока нагрузки			

ĩ

ä

2.2 Допускается проведение периодической поверки отдельных измерительных модулей, каналов или поддиапазонов, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке на основании решения эксплуатанта, оформленного в произвольной форме.

ŝ

З СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, представленное в таблице 2.

Таблица 2	
Номер	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер до-
пункта	кумента, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или
методики	вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или)
	метрологические и основные технические характеристики средств поверки
7.4.1;	Мультиметр 3458А, диапазон измерений напряжения постоянного тока от 1 мкВ
7.4.2	до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности от 0,5 · 10 ⁻⁴ до 2,5 · 10 ⁻
7.4.3	⁴ %, диапазон измерений силы постоянного тока от 0,1 нА до 1 А, пределы допус-
7.4.4	каемой относительной погрешности от 1,4 10-3 до 4,1 10-2 %, диапазон измерений
7.4.7	напряжения переменного тока от 10 мкВ до 1000 В в диапазоне частот от 1 Гц
7.4.8	до 10 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности от 7.10-3 до 4.10-2
7.4.9	%, диапазон измерений силы переменного тока от 1 мкА до 1 А в диапазоне частот
7.4.10	от10 Гц до 100 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности от 3 10 ⁻² до
	1.10 ⁻¹ %
7.4.5	Калибратор универсальный 9100, диапазон воспроизведения напряжения постоян-
7.4.6	ного тока от 0 до 1050 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспро-
7.4.7	изведения напряжения постоянного тока ±0,00006•Uвыхода, диапазон воспроизве-
7.4.8	дения силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 А, пределы допускаемой аб-
	солютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока ±0,0006•Івыхода
7.4.1	Частотомер электронно-счетный 53131А, диапазон измеряемых частот от 10 Гц до
7.4.2	225 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности ±5·10 ⁻⁶
744	Мера электрического сопротивления термостатированная МС 3050Т номинальным
/.4.4	значением 100 Ом
740	Мера электрического сопротивления термостатированная МС 3050Т номинальным
/.4.7	значением 10 кОм

3.2 Вместо указанных в таблице 2 допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.3 Применяемые средства поверки должны быть утверждённого типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки комплекса допускается инженерно-технический персонал с высшим образованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке, допущенный к работе с электроустановками и имеющий право на поверку (аттестованный в качестве поверителей).

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные ГОСТ Р 12.1.019-2009, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в РЭ комплекса, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

4

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха
 от +15 до +25 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха, не более
 80 %,
- атмосферное давление от 97 до 105 кПа (от 727 до 788 мм рт.ст.).

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре проверить отсутствие внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность комплекса;

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если отсутствуют внешние механические повреждения и неисправности, влияющие на работоспособность комплекса.

7.2 Опробование

7.2.1 Запустить программы комплекса (ATView7006, DPS_DRS.exe, NI-DCPower_Soft_Front_Panel.exe, M9195B.exe).

7.2.2 Результаты опробования считать положительными, если при запуске программного обеспечения (ПО) комплекса не отображается информация об ошибках.

7.3 Идентификация программного обеспечения

7.3.1 Проверку соответствия заявленных идентификационных данных ПО комплекса проводить в следующей последовательности:

- проверить идентификационное наименование ПО;

- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО для чего запустить программы комплекса (ATView7006, DPS_DRS.exe, NI-DCPower_Soft_Front_Panel.exe, M9195B.exe) и в каждой программе найти запись, отображающею версию ПО.

- проверить цифровой идентификатор ПО (контрольную сумма исполняемого кода) для чего запустить программу CRC32.exe, указать в программе имя файла, у которого определяется контрольная сумма, нажать кнопку выполнить, считать контрольную сумму.

7.3.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3					
Идентификационные	Значение				
Данные (признаки)	ATU:7006			N(0105D	
идентификационное наиме-	A I view/006	DP5_DR5.exe	NI_DCPower_Son	M9195B.exe	
нование ПО			_Front_Panel.exe		
Номер версии (идентифика-	1.46	1.0.0.7	1.9.0.49153	1.0.0.23	
ционный номер) ПО	(160914)				
Цифровой идентификатор					
ПО (контрольная сумма ис-	62F02097	9F47DAB0	EB8ED67B	31F84486	
полняемого кода)					
Алгоритм вычисления иден-	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32	
тификатора ПО					

7.4 Определение метрологических характеристик

Перед проведением поверки должны быть выполнены калибровочные процедуры, предусмотренные РЭ на комплекс.

7.4.1 Определение метрологических характеристик генератора сигналов произвольной формы низкочастотного AWG 22

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха
 от +15 до +25 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха, не более 80 %,
- атмосферное давление от 97 до 105 кПа (от 727 до 788 мм рт.ст.).

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре проверить отсутствие внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность комплекса;

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если отсутствуют внешние механические повреждения и неисправности, влияющие на работоспособность комплекса.

7.2 Опробование

7.2.1 Запустить программы комплекса (ATView7006, DPS_DRS.exe, NI-DCPower Soft Front_Panel.exe, M9195B.exe).

7.2.2 Результаты опробования считать положительными, если при запуске программного обеспечения (ПО) комплекса не отображается информация об ошибках.

7.3 Идентификация программного обеспечения

7.3.1 Проверку соответствия заявленных идентификационных данных ПО комплекса проводить в следующей последовательности:

- проверить идентификационное наименование ПО;

- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО.

- проверить цифровой идентификатор ПО (контрольную сумма исполняемого кода)

7.3.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

ĩ

Идентификационные	Значение				
данные (признаки)					
Идентификационное наиме-	ATView7006	DPS_DRS.exe	NI-DCPower_Soft	M9195B.exe	
нование ПО			_Front_Panel.exe		
Номер версии (идентифика-	1.46	1.0.0.7	1.9.0.49153	1.0.0.23	
ционный номер) ПО	(160914)				
Цифровой идентификатор					
ПО (контрольная сумма ис-	62F02097	9F47DAB0	EB8ED67B	31F84486	
полняемого кода)					
Алгоритм вычисления иден-	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32	
тификатора ПО					

and a week and the

7.4 Определение метрологических характеристик

Перед проведением поверки должны быть выполнены калибровочные процедуры, предусмотренные РЭ на комплекс.

7.4.1 Определение метрологических характеристик генератора сигналов произвольной формы низкочастотного AWG 22

7.4.1.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

7.4.1.1.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить к контактам 6 (output+) и 8 (GND-) разъёма X4, модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214. мультиметр 3458А.

Перевести мультиметр в режим измерений напряжения постоянного тока.

7.4.1.1.2 Запустить программу управления генератором сигналов произвольной формы низкочастотного AWG 22 «ATView7006», в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» (рисунок 1).

7.4.1.1.3 Установить следующие параметры полей:

-File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «Continuous»;

2. в поле «Signal Source» значение «Slot 1: AWG22».

3. в поле «Read data from» значение «None».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

ŝ

1. в поле Signal Steps \rightarrow 1:AWG22 значение 1000000,

2. в поле «Frequency (MHz)» (опорная частота) значение «1,0».

-вкладка «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator»:

1. в поле «Array size» значение «1000000»;

2.в поле «Signal definition» значение «Sine»;

3.в поле «Frequency» значение «1 Гц»;

4.в поле «Amplitude (Volt)»значение «0»;

5. в поле «Offset (Volt)» значение «0»;

6. установить режим «Connected, GND Sense to GND».

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.1.1.4 Установить предел 0,0398 В «AWG 22 22 bit generator» \rightarrow (0,0398 Vp) и значение выходного сигнала смещения генератора 5 В поле «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» \rightarrow поле «D/A».

7.4.1.1.5 Для воспроизведения установленного напряжения на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start».

7.4.1.1.6 Измерить воспроизводимое генератором AWG 22 напряжение с помощью мультиметра 3458А.

7.4.1.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле (1):

$$\Delta = U_{\rm yct} - U_{\rm H3M} \quad , \tag{1}$$

где U_{vcr} – значение напряжения, установленное на генераторе AWG 22, В;

U_{изм} – значение напряжения, измеренного мультиметром, В.

ATView7006 - C:\Users\user\Documents\viu	y.ATVprj					
File Options Tools Measurement					é	<u>اH</u> el (
ATX7006 general measure Device Under Test parameters DUT Bits 16 2 DUT Vmin 0.1 DUT Dits 16 2 DUT Vmin 1.4 [] 1/2 LSB correction [] Differential	Script Insert 300000 \$ 300000 \$	Running Signal So Read da	mode Continuou ource Stot 1: AV ta from None	x √ 522 ▼ ▼	Sat!	
slot 0 - DIO module (High-s	peed capture mode)	urrana confisia	ali lavano o qike ashtiri ili ili a	and the second secon	anin Ballin Ing	1
Hetogram test Cable histogram test: Signel shape: LinearRamp	Static data bits Masks Data shift Before measurement 0 0 0 0 0 0 0 Marr measurement 0 0 0 0 0 0 0 0 0 Marr measurement 0 0 0 0 0 0 0 0 0 Marr measurement 0 0 0 0 0 0 0 0	V Look		Signal Steps: 1:AV Settle loops: Latency counts: Clock/Trigger Source Frequency(MHz)	1024 • 1024 0 0 PLL_internalRef 1.000	
Disable : Slot 1 - AWG22 22 bit gener	rator		Clock delays) Trigger source	Software 1000000	• •
	L2750 Vp Bypass)/A	Signal definition Sine Triangle Square Pitz	1/1 + Periods: F Frequency Hz Offset(Volt): Amplitude(Volt): Phase (degrees) Symmetry (%) Settle conversions Signal samples Measurement loops	1.000 1.0000000 0.000000 1.000000 0.0000000 0.0000000 0.00000000 0.00000000000000000000000000000000000	
Diable			Trigger: Software	Settle loops Clock source: Sample rate (Mi	0 STIM_CLK Hz) 1.000000	نې (ب

7

.

Рисунок 1

7.4.1.1.8 Последовательно устанавливая напряжение выходного сигнала генератора AWG 22 в соответствии с таблицей 4, повторить операции пунктов 7.4.1.1.6-7.4.1.1.7.

Таблица 4			
Установленное	Измеренное	Абсолютная по-	Предельн допускаемой абсо-
значение	значение	грешность вос-	пределы допускиемой иссо
напряжения	напряжения	произведения	веления напряжения постоян-
постоянного	постоянного	напряжения по-	ного тока мВ
тока, В	тока, В	стоянного тока, В	
1	2	3	4
5,0			±3,2
-5,0			
3,0			±2,0
-3,0			
1,0			±0,8
-1,0			
0,5			±0,5
-0,5			
0			±0,2

7.4.1.1.9 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 4.

7.4.1.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения амплитуды напряжения переменного тока

7.4.1.2.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить к контактам 6 (output+) и 8 (GND-) разъёма X4, модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214. мультиметр 3458А.

Перевести мультиметр в режим измерений напряжения переменного тока.

7.4.1.2.2 Запустить программу управления генератора сигналов произвольной формы низкочастотного AWG 22, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» (рисунок 1).

7.4.1.2.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «Continuous»;

2. в поле «Signal Source» значение «Slot 1: AWG22».

3. вполе «Read data from» значение «None».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

î

1. в поле Signal Steps \rightarrow 1:AWG22 значение 2000000,

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение «2,0».

-вкладка «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator»:

1. в поле «Array size» значение «200000»;

2. в поле «Signal definition» значение «Sine»;

3. в поле «Amplitude (Volt)» значение «0»;

4. в поле «Offset (Volt)» значение «0»;

5. установить режим «Connected, GND Sense to GND».

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.1.2.4 Установить предел 5,1 B «AWG 22 22 bit generator» \rightarrow (5,10 Vp) и значение выходного сигнала генератора 5 B в поле «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» \rightarrow «Amplitude (Volt)» \rightarrow (5,0), в поле «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» \rightarrow «Frequency» значение «30 Гц».

7.4.1.2.5 Для воспроизведения установленного напряжения на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start».

7.4.1.2.6 Измерить воспроизводимое генератором AWG 22 напряжение переменного тока с помощью мультиметра 3458А.

7.4.1.2.7 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения амплитуды напряжения постоянного тока по формуле (2):

 $\Delta = U_{\rm vct} - 1,41421 \cdot U_{\rm H3M} \quad , \tag{2}$

где U_{уст} – значение амплитуды напряжения, установленное на генераторе AWG 22, B; U_{изм} – значение напряжения, измеренного мультиметром, B.

Примечание – мультиметр измеряет действующее значение напряжения переменного тока, для сигнала синусоидальной формы амплитуда сигнала определяется по формуле U_A=1,41421 U_д, где U_d – действующее значение измеренное мультиметром.

7.4.1.2.8 Последовательно устанавливая предел и амплитуду напряжения выходного сигнала генератора AWG 22 в соответствии с таблицей 5, повторить операции пунктов

7.4.1.2.6-7.4.1.2.7.

Таблица 5 - Погрешность генератора при несимметричном выходе (Single Ended)					
Предел	Установлен-	Частота	Измерен-	Абсолютная	Пределы допуска-
воспроиз-	ное значение	напряже-	ное значе-	погрешность	емой абсолютной
ведения ам-	амплитуды	ния пере-	ние напря-	воспроизве-	погрешности вос-
плитуды	напряжения	менного	жения пе-	дения ам-	произведения ам-
напряжения	переменного	тока, Гц	ременного	плитуды	плитуды напря-
переменно-	тока, В		тока, В	напряжения	жения переменно-
го тока	«Amplitude			переменного	го тока, мВ
(Vp), B	(Volt)»			тока, В	
1	2	3	4	5	6
5,1	5	30			±6,1
		1000			
·	-	10000			
2,55	2,5	30			±3,55
		1000			
		10000			
1,28	1,2	30			±2,28
		1000			
		20000			
0,64	0,6	30			±1,64
		1000			
		30000			
0,32	0,3	30			±1,32
		1000			
		40000			
0,16	0,15	30			±1,16
		1000]
		50000			
0.08	0.07	30			±1,08
	.,	1000			1 .
		90000			1
1			L	1	

7.4.1.2.9 Подсоединить к контактам 6 (output+) и 5 (output-) разъёма X4, модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214. мультиметр 3458А.

Перевести мультиметр в режим измерений напряжения переменного тока.

7.4.1.2.10 Установить следующие параметры полей:

-вкладка «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator»:

1. установить выход генератора в дифференциальный режим.

7.4.1.2.11 Установить предел 5,1 В «AWG 22 22 bit generator» \rightarrow (5,1 Vp) и значение выходного сигнала генератора 5 В поле «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» → «Amplitude (Volt)» → (5,0), в поле «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» → «Frequency» значение «30 Гц»..

7.4.1.2.12 Для воспроизведения установленного напряжения на вкладке «АТХ7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start».

7.4.1.2.13 Измерить воспроизводимое генератором AWG 22 напряжение переменного тока с помощью мультиметра 3458А.

Примечание - При установке выхода генератора в дифференциальный режим амплитуда выходного сигнала напряжения переменного тока равна удвоенному значению, установленному в поле «Amplitude (Volt)» U_{вых}=2U_{vcr}.

7.4.1.2.14 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения амплитуды напряжения переменного тока по формуле (3):

$$\Delta = U_{\rm vcr} - 1,41421 \cdot U_{\rm H3M} \quad , \tag{3}$$

где U_{уст} – значение амплитуды напряжения переменного тока, установленное на генераторе AWG 22, B;

U_{изм} – значение напряжения, измеренного мультиметром, В.

 \overline{r}

7.4.1.2.15 Последовательно устанавливая предел, частоту и амплитуду напряжения выходного сигнала генератора AWG 22 в соответствии с таблицей 6, повторить операции пунктов 7.4.1.2.13 - 7.4.1.2.14.

Таблица 6 - Погрешность генератора при ди	фференциальном выходе (Differential)
---	--------------------------------------

	· • •				
Предел	Установлен-	Частота	Измерен-	Абсолютная	Пределы допуска-
воспроиз-	ное значение	напряже-	ное значе-	погрешность	емой абсолютной
ведения ам-	амплитуды	ния пере-	ние напря-	воспроизве-	погрешности вос-
плитуды	напряжения	менного	жения пе-	дения ам-	произведения ам-
напряжения	переменного	тока, Гц	ременного	плитуды	плитуды напря-
переменно-	тока, В		тока, В	напряжения	жения переменно-
го тока, В				переменного	го тока, мВ
				тока, В	
1	2	3	4	5	6
10,2	10	30			±11,2
		1000			
		10000			
5,1	5	30			±6,1
		1000			
		10000			
2,55	2,4	30			±3,55
		1000			
		10000	,		
1,28	1,2	30			±2,28
-		1000			
		20000			
0,64	0,6	30			±1,64
,		1000			
		30000			
0.32	0.3	30			±1,32
		1000			
		40000		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
0.16	0.14	30			±1,16
-,	- ,	1000			, í
		60000			

7.4.1.2.16 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения амплитуды напряжения находятся в пределах, приведенных в графе 6 таблиц 5 и 6.

7.4.1.3 Определение относительной погрешности установки частоты

7.4.1.3.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит). Подсоединить частотомер к контактам 6 (output+) и 8 (GND-) разъёма X4, модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.111. На частотомере установить время усреднения не менее 1 с.

7.4.1.3.2 Запустить программу управления генератора сигналов произвольной формы низкочастотного AWG 22, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» (рисунок 1).

7.4.1.3.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «Continuous»;

2. в поле «Signal Source» значение «Slot 1: AWG22».

3. вполе «Read data from» значение «None».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps \rightarrow 1:AWG22 значение 2000000,

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение «2,0».

-вкладка «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator»:

1. в поле «Array size» значение «2000000»;

2. в поле «Signal definition» значение «Square»;

3. в поле «Amplitude (Volt)» значение «1»;

4. в поле «Offset (Volt)» значение «0»;

5. устанавливают режим «Connected, GND Sense to GND».

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.1.3.4 Установить предел 1,2750 В «AWG 22 22 bit generator» \rightarrow (1,2750 Vp) и значение амплитуды выходного сигнала генератора 1 В поле «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» \rightarrow «Amplitude (Volt)». в поле «Slot 1 – AWG 22 22 bit generator» \rightarrow «Frequency» значение «10 Гц».

7.4.1.3.5 Для воспроизведения установленного напряжения на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start».

7.4.1.3.6 Измерить воспроизводимую генератором AWG 22 частоту с помощью частотомера.

7.4.1.3.7 Рассчитать относительную погрешность установки частоты по формуле (4):

$$\delta = \frac{F_{\text{yct}} - F_{\text{H3M}}}{F_{\text{H3M}}} \cdot 100\% \quad , \tag{4}$$

где F_{ycr} – значение частоты, установленное на генераторе AWG 22, Гц; $F_{изм}$ – значение частоты, измеренной частотомером, Гц.

7.4.1.3.8 Последовательно устанавливая частоту выходного сигнала генератора AWG 22 в соответствии с таблицей 7, повторить операции пунктов 7.4.1.3.6 - 7.4.1.3.7.

Таблица 7

I wooning a			
Значение частоты, установленное на комплексе, Гц	Измеренное значе- ние частоты, Гц	Относительная по- грешность установ- ки частоты, %	Пределы допускаемой относительной погреш- ности установки частоты, %
1	2	3	4
10			
1000			±0,01
100000			

11

7.4.1.3.9 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки частоты находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 7.

7.4.2 Определение метрологических характеристик генератора сигналов произвольной формы высокочастотного AWG 18

7.4.2.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

7.4.2.1.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить к разъему AWG18+ с помощью кабеля ТИВН.411618.002.225 мультиметр 3458А и перевести его в режим измерений напряжения постоянного тока.

7.4.2.1.2 Запустить программу управления генератора сигналов произвольной формы низкочастотного AWG 18, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator» (рисунок 2).

7.4.2.1.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «Continuous»;

2. в поле «Signal Source» значение «Slot 3: AWG18».

3. вполе «Read data from» значение «None».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps \rightarrow 3:AWG18 значение «100000»;

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение «10,0».

-вкладка «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator»:

1. в поле «Array size» значение «1000000»;

2. в поле «Signal definition» значение «Sine»;

3. в поле «Frequency» значение «1 кГц»;

4. в поле «Amplitude (Volt)» значение «0»;

5. в поле «Offset (Volt)» значение «0»;

6. режим «Connected»;

7. значение SigPath mode: LF(DC-Coupled);

8. значение Same as OutP включено.

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.2.1.4 Установить предел 1,1626 «AWG 18 18 bit 1200 МГц generator» \rightarrow (1,1626 Vp) и значение выходного сигнала смещения генератора 2.5 В в поле «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator» \rightarrow поле «D/A».

7.4.2.1.5 Для воспроизведения установленного напряжения на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start».

7.4.2.1.6 Измерить воспроизводимое генератором AWG 18 напряжение с помощью мультиметра 3458А.

7.4.2.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле (5):

$$\Delta = U_{\rm yct} - U_{\rm H3M} \quad , \tag{5}$$

где U_{уст} – значение напряжения, установленное на генераторе AWG 18, B; U_{изм} – значение напряжения, измеренное мультиметром, B.

7.4.2.1.8 Последовательно устанавливая напряжение выходного сигнала генератора

AWG 18 в соответствии с таблицей 8, повторить операции пунктов 7.4.2.1.6-7.4.2.1.7.

		San an a			in He
File Options roots weasurement				38 1241 1411 1411	
🚉 ATX7006 general measu	rement setup	2013 - 1. 2013 - 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.	والمحافظ والمتحافظ المتعاول متحاول والمستعام المحافة	and the second	
Device Under Test parameters	Script Insert	Running mode	Continuous		-
DUT Bits 16 🛟 DUT Vinin	0.000000 🛊	Signal Source	Sora: AWG18		
DUT Vmax	1.00000	Bighai Source Read data from	None		
1/2 LSB correction Different	tial input				
Slot 0 - DIO module (High	-speed capture mode)	والفاه المالية بالمستحد ومعافظه	an an dhuan an a		1
Histogram test	Static data bits Maska Data shift		Signal Steps: 3;A	WG18 - 800000	0
Enable histogram test.	Before measurement		Settle loops:	0	(Å
Signal shape: UnearRamp		0	Latency counts:	and an and a D	1
		Lock	이 왜 없다. 나무물	고 2012년 1월 18일 2013년 1월 18일	
		e	Clock/Trigger		a traj
		N"	Source	PLL_InternalRef	
			Frequency(MHz)	80.000	
Diable			Clock delays	Software	•
Diable Solot 1 - AWG22 22 bit gen Stol 2 - WFD22 22 bit digi Stol 3 - AWG18 18 bit 120	erator lizer 0MHz genoralor		Clock delays) Trigger source	Software	7
Disable Stot 1 - AWG22 22 bit gen Stot 2 - WF D22 22 bit digi Stot 3 - AWG18 18 bit 120	erator tizer OMHz generator		Clock delays) Trigger source	Software	
Disable Solot 1 - AWG22 22 bit gen Solot 2 - WFD22 22 bit dign Slot 3 - AWG18 18 bit 120 Connected	erator tizer OMHz generator Disconnect aftertest	(S	Clock delays Trigger source Preview Array size gral definition	Software 8000000	
Disable Solot 1 - AwG22 22 bit gen Solot 2 - WFD22 22 bit ang Solot 3 - AWG18 18 bit 120 Connected	erator Uzer OMHz generator Disconnect after test	[]	Clock delays Trigger source Preview Array size gral definition	Software 8000000 Pr 10.000	
Disable S Stot 1 - AWG22-222 bit gen S Stot 2 - WFD22-222 bit angr S Stot 3 - AWG18 18 bit 120 Connected	erator tizer <u>OMHz generator</u> Disconnect after test		Clock delays Trigger source Preview Array size graal definition 1/1 + Ramp Periods: Sine Frequency Hz	Software 8000000 Pr 10.000000000 • 00.0000000	
Disable S Stol 1 - AWG22222 Dit gen S Stol 2 - WFD22222 Dit angr S Stol 3 - AWG18 18 bit 120 Connected	erator tizer <u>OMHz generator</u> Deconnect after test	D/A	Clock delays Trigger source Preview Array size gral definition 1/1 + Ramp Periods: Sine Frequency Hz Triangle Offset(Vot):	Software 8000000 Pr 10.000 0.000000 1000000 1000000	
Disoble S Stol 1 - AWG22222 bit gen S Stol 2 - WFD22222 bit angr S Stol 3 - AWG18 18 bit 120 Connected	erator uzer <u>OMHz generator</u> Deconnect after test	D/A	Clock delays Trigger source Preview Array size gral definition 1/1 + Ramp Periods: Sine Frequency Hz Triangle Offset(Volt): Square Arrayse(decembra)	Software 8000000 Pr 10.000 0.000000 1.000000 0.000000 0.000000	
Disoble 5 Stol 1 - AWG222222 Dit gen 3 Stol 2 - WFD222222 Dit gin 3 Stol 3 - AWG18 18 bit 120 Connected	Erator Uzer <u>OMHz generator</u> Disconnect after test	D/A minal voltage!	Clock delays Trigger source Preview Array size gral definition 1/1 + Ramp Periods: Sine Frequency Hz Triangle Offset(Volt): Square ArrayItude(Volt): Square Phase (degrees) Summetry (71)	Software 8000000 Pr 100.00000 0.000000 0.0 500	
Disable 3 Stol 1 - AWG222224 Dit gent 3 Stol 2 - WFD222224 Dit gent 3 Stol 3 - AWG18 18 bit 120 Connected	Erator Uzer <u>OMHz generator</u> Disconnect after test U <u>E</u> ppass <u>v</u> <u>1.162652 Vb v</u> Openterr	D/A minal votage!	Clock delays Trigger source Preview Array size gral definition 1/1 + Ramp Periods: Sine Frequency Hz Triangle Offset(Volt): Square ArrayItude(Volt): Square Phase (degree) Symmetry (%) Settle conversion Settle conversion	Software 8000000 Pr. 10.000 0.00000 1.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.00000000	
Disable 5 Stol 1 - AWG222222 Dit gen 3 Stol 2 - Wie D222222 Dit ging 3 Stol 3 - AWG18 18 bit 120 Connected	Erator Uzer <u>OMHz generator</u> Disconnect after test User Disconnect after test	D/A minal votage!	Clock delays Trigger source Preview Array size grai definition 1/1 + Ramp Periods: Sine Frequency Hz Triangle Offset(Volt): Square Phase (degrees) Symmetry (%) Settle conversion Signal samples	Software 8000000 Pr. 10.00000 0.000000 10.000000 0.000000 0.0 60 0 0.0 20 0 0.0 20 0	
Disable 3 Stot 1 - AWS222222 bit gent 3 Stot 2 - WED222222 bit gent 3 Stot 3 - AWG18 18 bit 120 Connected	Erator UZEF <u>OMHIZ generator</u> Disconnect after test Disconnect after test <u>Disconnect after test</u> <u>Disconnect after test</u>	D/A minal votage!	Clock delays Trigger source Preview Array size grai definition I /1 + Ramp Periods: Sine Frequency Hz Triangle Offset(Volt): Square Phase (degrees) Symmetry (%) Settle conversion Signal samples Measu remert loce	Software 8000000 Pr. 10.000 0.00000 1.000000 0.00 0.0 0.	
Disable 3 Stot 1 - AWS222222 bit gent 3 Stot 2 - WED222222 bit gent 3 Stot 3 - AWG18 18 bit 120 Connected	Erator UZEF OMHIZ generator Disconnect after test Disconnect af	D/A minal votage!	Clock delays Trigger source Preview Array size grai definition 1/1 + Ramp Periods: Sine Frequency Hz Triangle Offset(Volt): Square Amplitude(Volt): Print Phase (degrees) Symmetry (%) Settle conversion Signal samples Measurement loop Settle laons	Software 8000000 Pr. 10.000 0.00000 100.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.0000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000 0.00000000	
Disable S Stol 1 - AWG222222 Dit gen S Stol 2 - WFD222222 Dit gen S Stol 3 - AWG18 18 bit 120 Connected	Erator UZEF OMHIZ generator Disconnect after test Disconnect afte	D/A minal votage!	Clock delays Trigger source Preview Array size grai definition 1/1 + Ramp Periods: Sine Frequency Hz Triangle Offset(Volt): Square Amplitude(Volt): Fria. Symmetry (%) Settle conversion Signal samples Measurement loop Settle loops	Software 8000000 Pr. 10.000 0.00000 0.00000 0.00000 0.0 20.0 10.00000 0.0 0.0 0.0	

Рисунок 2

Таблица 8

ĩ

Установленное	Измеренное значе-	Абсолютная по-	Пределы допускаемой
значение напряже-	ние напряжения по-	грешность вос-	абсолютной погрешно-
ния постоянного	стоянного тока, В	произведения	сти воспроизведения
тока, В		напряжения по-	напряжения постоянного
		стоянного тока, В	тока, мВ
1	2	3	4
2,5			±13,5
-2,5			
1,0			±6
-1,0			
0,5			±3,5
-0,5			
0			±1

7.4.2.1.9 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 8.

7.4.2.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения амплитуды напряжения переменного тока

7.4.2.2.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить к разъемам AWG18+ с помощью кабеля ТИВН. 411618.002.212 мультиметр 3458А.

7.4.2.2.2 Запустить программу управления генератора сигналов произвольной формы высокочастотного AWG 18, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator» (рисунок 2).

7.4.2.2.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «Continuous»;

2. в поле «Signal Source» значение «Slot 3: AWG18».

3. в поле «Read data from» значение «None».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

ĩ

1. в поле Signal Steps \rightarrow 3:AWG18 значение 8000000,

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение «8,0».

-вкладка «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator»:

1. в поле «Array size» значение «800000»;

2. в поле «Signal definition» значение «Sine»;

3. в поле «Frequency» значение «100 Гц»;

4. в поле «Offset (Volt)» значение «0»;

5. режим «Connected»;

6. значение SigPath mode: LF(DC-Coupled).

Значение остальных полей оставить по умолчанию

7.4.2.2.4 Установить предел 3,2768 В «AWG 18 18 bit 1200 МГц generator» \rightarrow (3,2768 Vp) и значение амплитуды выходного сигнала генератора 3.2 В поле «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator» \rightarrow «Amplitude (Volt)».

7.4.2.2.5 Для воспроизведения установленного напряжения на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start».

7.4.2.2.6 Измерить воспроизводимое генератором AWG 18 напряжение с помощью мультиметра 3458А.

7.4.2.2.7 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения амплитуды напряжения переменного тока по формуле (6):

$$\Delta = U_{\rm VCT} - 1,41421 \cdot U_{\rm H3M} \quad , \tag{6}$$

где U_{уст} – значение амплитуды напряжения переменного тока, установленное на генераторе AWG 18, B;

U_{изм} – значение напряжения, измеренного мультиметром, В.

Примечание – мультиметр измеряет действующее значение напряжения переменного тока, для сигнала синусоидальной формы амплитуда сигнала определяется по формуле U_A=1,41421·U_D, где U_D – действующее значение измеренное мультиметром.

7.4.2.2.8 Последовательно устанавливая, частоту предел и напряжение выходного сигнала генератора AWG 18 в соответствии с таблицей 9, повторить операции пунктов 7.4.2.2.6-7.4.2.2.7.

Таблица 9 - Погрешности воспроизведения амплитуды напряжения переменного тока при использовании линии «LF» при несимметрично выходе (Single Ended)

использовани	использовании линии «LT» при несимметрично выходе (Single Linded)						
Предел	Установлен-	Частота	Измерен-	Абсолютная	Пределы допуска-		
воспроиз-	ное значение	напряже-	ное значе-	погрешность	емой абсолютной		
ведения ам-	амплитуды	ния пере-	ние напря-	воспроизве-	погрешности вос-		
плитуды	напряжения	менного	жения пе-	дения ам-	произведения ам-		
напряжения	переменного	тока, кГц	ременного	плитуды	плитуды напря-		
переменно-	тока, В		тока, В	напряжения	жения переменно-		
го тока	«Amplitude			переменного	го тока, мВ		
(Vp), B	(Volt)»			тока, В			
1	2	3	4	5	6		
3,28	3,2	0,1			±14,84		
		30					
		100			±34,8		
2,32	2,3	0,1			±11,96		
		30					
		100	****		±25,2		
1,64	1,6	0,1			±9,92		
-		30					
		100			±18,4		
1,16	1,1	0,1			±8,48		
		30					
		100			±13,6		
0,82	0,8	0,1			±7,46		
		30		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
		100			±10,2		
0.58	0.5	0.1			±6,74		
	- ,-	30					
		100		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	±7,8		

7.4.2.2.9 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения находятся в пределах, приведенных в графе 6 таблицы 9.

7.4.2.3 Определение относительной погрешности установки частоты

7.4.2.3.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит). Подсоединить к разъемам AWG18+ с помощью кабеля ТИВН.411618.002.212 частомер.

томер.

7.4.2.3.2 Запустить программу управления генератора сигналов произвольной формы высокочастотного AWG 18, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 3 – AWG 18 18 bit generator» (рисунок 2).

7.4.2.3.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «Continuous»;

2. в поле «Signal Source» значение «Slot 3: AWG18».

3. вполе «Read data from» значение «None».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps \rightarrow 3:AWG18 значение 1000000,

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение в соответствии с таблицей 10.

-вкладка «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator»:

1. в поле «Array size» значение «1000000»;

2. в поле «Signal definition» значение «Square»;

3. в поле «Frequency» значение в соответствии с таблицей 10;

4. в поле «Amplitude (Volt)» значение «0»;

5. значение SigPath mode: LF (DC - Coupled).

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.2.3.4 Установить предел 1,16 B « Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator » \rightarrow (1,16 Vp) и значение выходного сигнала генератора 1 В поле «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator» \rightarrow «Amplitude (Volt)». в поле «Slot 3 – AWG 18 18 bit 1200 МГц generator» \rightarrow «Frequency» значение «10 Гц».

7.4.2.3.5 Для воспроизведения установленного напряжения на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start».

7.4.2.3.6 Измерить воспроизводимую генератором AWG 18 частоту с помощью частотомера.

7.4.2.3.7 Рассчитать относительную погрешность установки частоты по формуле (7):

$$\delta = \frac{F_{\text{yct}} - F_{\text{H3M}}}{F_{\text{H3M}}} \cdot 100\% , \qquad (7)$$

где F_{ycr} – значение частоты, установленное на генераторе AWG 18, Гц;

*F*_{изм} – значение частоты, измеренной частотомером, Гц.

7.4.2.3.8 Последовательно устанавливая частоту выходного сигнала генератора AWG 18, и значения частоты дискретизации в соответствии с таблицей 10, повторить операции пунктов 7.4.2.3.6 - 7.4.2.3.7.

Таблица 10

Значение часто-	Значение часто-	Измеренное	Относительная	Пределы допуска-
ты, установлен-	ты дискретиза-	значение часто-	погрешность	емой относитель-
ное на системе,	ции устанавли-	ты, кГц	установки ча-	ной погрешности
кГц	ваемое в Slot 0-		стоты, %	установки
	DIO mo-dyle			частоты, %
	Поле «Frequen-			
	cy(MHz)»			
1	2	3	4	5
0,1	1			
1,0	10			
1000	200			±0,01
25000	200		·	

7.4.2.2.9 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки частоты находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 10.

7.4.3 Определение метрологических характеристик источника напряжения смещения DRS20

7.4.3.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

7.4.3.1.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить мультиметр 3458А с помощью кабеля ТИВН.411618.002.216 к контак-

там выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс и перевести его в режим измерения напряжения постоянного тока.

7.4.3.1.2 Запустить программу управления источником напряжения постоянного тока DPS_DRS.exe, в открывшемся окне в поле DRS20 задать значение напряжения, в поле «Режим» выбрать четырехпроводный (рисунок 3).

DPS_DRS.vi	
DPS16 Слот ИП Выбор канала Режим 5 Канал 1 Т 4 провод. Т	status code source
Напряжение В 1 Ток А 20m Напряжение изм., А 0 Установить Измерить	
DRS20 Слот ИП Выбор канала Режим 6 Канал 1 I 4 провод. I Напряжение, В	
. 1 Напряжение изм. 8 0	

Рисунок 3

7.4.3.1.3 Установить напряжение 10 В.

7.4.3.1.4 Для воспроизведения установленного напряжения нажать кнопку "Установить".

7.4.3.1.5 Измерить воспроизводимое источником DRS20 напряжение с помощью мультиметра 3458А. Результаты измерений записать в таблицу 11.

7.4.3.1.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле (8):

$$\Delta = U_{\rm VCT} - U_{\rm H3M} \quad , \tag{8}$$

где U_{уст} – значение напряжения, установленное на источнике DRS 20, B; U_{изм} – значение напряжения, измеренное мультиметром, B.

7.4.3.1.7 Последовательно устанавливая напряжение выходного сигнала источника DRS 20 в соответствии с таблицей 11, повторить пункты 7.4.3.1.4 - 7.4.3.1.6.

Гаолица II			
Установленное	Измеренное	Погрешность	Пределы допускаемой аб-
значение	значение	воспроизведения	солютной погрешности
напряжения по-	напряжения	напряжения по-	воспроизведения напря-
стоянного тока,	постоянного	стоянного тока,	жения постоянного тока,
B.	тока, В	В	мВ
1	2	3	4
10,0			±1,025
5,0			± 0,525
2,0			±0,225
1,0			±0,125
0,1			±0,035
-0,1			±0,035
-1,0			±0,125
-2,0			±0,225
-5,0			±0,525
-10,0			±1,025

7.4.3.1.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 11.

7.4.4 Определение метрологических характеристик источника питания DPS16

7.4.4.1 Определение абсолютных погрешностей воспроизведения напряжения и измерений силы постоянного тока

7.4.4.1.1Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить меру сопротивления номинальным значением 100 Ом с помощью кабеля ТИВН.411618.002.216 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс.

Подключить к потенциальным клеммам меры сопротивления мультиметр 3458 и перевести его в режим измерения напряжения постоянного тока.

7.4.4.1.2 Запустить программу управления источником напряжения постоянного тока DPS_DRS.exe, в открывшемся окне в поле DPS16 задать Ток 150 мА, в поле "Режим" выбрать четырехпроводный (рисунок 3).

7.4.4.1.3 Установить напряжение 5 В.

7.4.4.1.4 Для воспроизведения установленного напряжения нажать кнопку "Установить".

7.4.4.1.5 Измерить воспроизводимое источником DPS16 напряжение с помощью мультиметра 3458А.

7.4.4.1.6 Измерить силу тока источником DPS16. Результаты измерений занести в таблицы 12 - 13.

7.4.4.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле (9):

$$\Delta = U_{\rm yct} - U_{\rm H3M} \quad , \tag{9}$$

где U_{уст} – значение напряжения, установленное на источнике DPS 16, В; U_{изм} – значение напряжения, измеренного мультиметром, В.

7.4.4.1.8 Рассчитать действительное значения силы тока по формуле (10):

$$I_{\mathcal{A}} = \frac{U}{R} \quad , \tag{10}$$

где U – значение напряжения, измеренного мультиметром, B;

R – действительное значение сопротивления меры, Ом.

7.4.4.1.9 Рассчитать абсолютную погрешность измерения силы постоянного тока по формуле (11):

$$\Delta = I_{\mu_{3M}} - I_{\pi} \quad , \tag{11}$$

где I_{изм} – значение силы тока, измеренной источником питания DPS 16, A; I_д – действительное значение силы тока, A.

7.4.4.1.10 Последовательно устанавливая напряжение выходного сигнала источника питания DPS 16 в соответствии с таблицей 12, повторить операции пунктов 7.4.4.1.5-7.4.4.1.9. Результаты измерений записать в таблицы 12, 13.

Таблица 12

	II as recent and	Mayromawroa	Порраницаати	
Vстановленное	поминаль-	измеренное	погрешность	пределы допуска-
	ное значе-	значение	воспроизве-	емой абсолютной
значение напря-	ние меры	напряжения	дения напря-	погрешности вос-
жения постоян-	сопротив-	постоянного	жения посто-	произведения
HOLO IOKA, D	ления	тока, В	янного тока,	напряжения по-
	Ом		В	стоянного тока,
				мВ
1	2	3	4	5
5,0	100			±31
-5,0	100			±31
3,0	100			±21
-3,0	100			±21
1,0	100			±11
-1,0	100			±11

Таблица 13

Установлен-	Номи-	Номи-	Деистви	Измерен-	Погреш-	Пределы до-
ное значение	нальное	нальное	истви-	ное моду-	ность из-	пускаемой аб-
напряжения	значение	значе-	тельное	лем DPS	мерения	солютной по-
постоянного	меры со-	ние си-	значе-	16 силы	силы по-	грешности из-
тока, В	против-	лы тока,	ние си-	тока, мА	стоянного	мерения силы
	ления, Ом	мА	лы тока,		тока, мА	постоянного
			мА			тока, мА
1	2	3	4	5	6	7
5,0	100	50				±1,5
-5,0	100	-50				±1,5
3,0	100	30				±1,3
-3,0	100	-30				±1,3
1,0	100	10				±1,1
-1,0	100	-10				±1,1

7.4.4.1.11 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 12, а абсолютной погрешности измерений силы тока - в пределах, приведенных в графе 7 таблицы 13.

7.4.5 Определение метрологических характеристик дигитайзера WFD22

7.4.5.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

7.4.5.1.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить калибратор 9100 к контактам 13 (input+) и 15 (GND-) разъёма X4, модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214.

7.4.5.1.2 Запустить программу управления дигитайзером WFD22, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 2 – WFD 22 22 digitizer» (рисунок 4).

7.4.5.1.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

--вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «SingleRun»;

2. в поле «Signal Source» значение «None»;

3. в поле «Read data from» значение «WFD22».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps \rightarrow None значение 1000000;

2. в поле «Frequeoncy (MHz)» (частота дискретизации) значение «0,5».

--вкладка «Slot 2 – WFD 22 22 digitizer»:

1. в поле «Array size» значение «1000000»;

2. предел «Range» значение «5,1 Vp»;

3. режим «In+ connected, In- to GND».

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.5.1.4 Последовательно задавая значения напряжения постоянного тока с помощью калибратора, и пределы измерения дигитайзера WFD22 в соответствии с таблицей 14, провести измерения напряжения постоянного тока с помощью дигитайзера WFD22.

7.4.5.1.5 Для измерения установленного напряжения на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start». Результат измерения отображается в поле «Average value»:

7.4.5.1.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений напряжения постоянного тока по формуле (12):

$$\Delta = U_{\rm H3M} - U_{\rm KAJH6patopa} \quad , \tag{12}$$

где U_{изм} – значение напряжения, измеренного дигитайзером WFD22, B;

Uкалибратора – значение напряжения, воспроизводимоого калибратором, В.

Результаты измерений занести в таблицу 14.

Таблица 14

Установленное	Предел	Измеренное	Погрешность	Пределы допуска-
значение	измерений,	значение	измерения	емой абсолютной
напряжения по-	В	напряжения	напряжения	погрешности изме-
стоянного тока,		постоянного	постоянного	рения напряжения
В		тока, В	тока, мВ	постоянного тока,
				мВ
1	2	3	4	5
5,0	5,1			±0,7
-5,0	1			
3,0	3,4			±0,5
-3,0				
2,0	2,55			±0,4
-2,0				
1,5	1,70			±0,35
-1,5				
1,0	1,275			±0,3
-1,0				
0,8	0,850			±0,28
-0,8				
0,6	0,637			±0,26
-0,6]			
0,4	0,425			±0,24
-0,4	1]

le <u>O</u> ptions <u>T</u> ools <u>M</u> easurement		د که در در در به همچنی و محکوم برد. از ۱۳ از ۱۳ از ۱۳ میلی می میرون می می می می و می و در در در در در در در در در می	÷ ÷
ALX/UUSTGENERAL Device Under Test parameters DUT Bits 16 0 DUT Vmin 0.00000 DUT Vmax 1.00000 DUT Vmax 1.00000 Image: 1/2 LSB correction Image: Differential input	11. <u>(SCHI)</u> O 0	mode SingleRun	Start
a Slot 0 - DIO module (High-spec	d stimulus mode)	alite 1975 war war war war statistic floor i floor i floor i ann fan magen op yn statistic statistic floor i a New floor floor ar war war war war war war war war war	Ø
Signal definition	Static data bits Masks Data shift	Signal Steps	524288
Periods: [Pr] 1 💠	Before measurement	Measurement loops	1
Sine Offset(hex): 7FFF		Settle loops:	0
Triangle Amplitude(hex): 7FFF 🕼	vðar masouramant	Settle conversions:	U C
Square Phase(degrees) 0.0 💠		Latency counts:	n n
> Pile (Symmetry(%) 50.0	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Clock/Trigger	a in the second seco
Signal Freig. 1.907 Hz		Source	FLL_internalHer
Slot 1-AWG2222 bil generato			
SIOCZ - WEDZZZZ Dit digitizer	-	Array size From DIC	524288
In+ connected, in- to GND	connect after test	Settle loops	1
		Latency Counts	0
1.275	vp Theor Dypass	C arlt answer	
		CIOCIC SOURCE.	CAPT_CLK_I
		SampleRate (MHz)	CAPT_CLK_II

Рисунок 4

7.4.5.1.7 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 14.

7.4.5.2 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения переменного тока

7.4.5.2.1Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить калибратор 9100 к контактам 13 (input+) и 15 (GND-) разъёма X4, модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214.

7.4.5.2.2 Запустить программу управления дигитайзером WFD 22, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 2 – WFD 22 22 digitizer» (рисунок 4).

7.4.5.2.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «SingleRun»;

2. в поле «Signal Source» значение «None»;

3. в поле «Read data from» значение «WFD22».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps \rightarrow None значение 1000000;

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение «1».

-вкладка «Slot 2 – WFD 22 22 digitizer»:

1. в поле «Array size» значение «1000000»;

2. предел «Range» значение «5,1 Vp»;

3. режим «In+ connected, In- to GND», In- to GND

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.5.2.4 Последовательно задавая значения амплитуды напряжения с помощью калибратора, и пределы измерения дигитайзера WFD22 в соответствии с таблицей 15, провести измерения амплитуды напряжения переменного тока с помощью дигитайзера WFD22. Результаты измерений занести в таблицу 15

7.4.5.2.5 Для измерения установленного напряжения на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start». Результат измерения отображается в поле «AC RMS Value»;

I dooming u i o					
Значения амплиту-	Часто-	Предел	Измеренное	Абсолютная	Пределы до-
ды напряжения пе-	та, Гц	измере-	значение	погрешность	пускаемой
ременного тока, В		ний, В	амплитуды	измерения	абсолютной
(действующее зна-			напряжения	амплитуды	погрешности
чение напряжения			переменного	напряжения	измерения
переменного тока			тока, В	переменного	напряжения
синусоидального				тока, мВ	переменного
сигнала)					тока, мВ
1	2	3	4	5	6
5,0	10	5,1			±1,5
(3,53554)	1000				
	40000				
3,0		3,4			±1,3
(2,12132)	1000				
2,5		2,55			±1,25
(1,76777)	1000				

Таблица 15

Значения амплиту-	Часто-	Предел	Измеренное	Абсолютная	Пределы до-
ды напряжения пе-	та, Гц	измере-	значение	погрешность	пускаемой
ременного тока, В		ний, В	амплитуды	измерения	абсолютной
(действующее зна-			напряжения	амплитуды	погрешности
чение напряжения			переменного	напряжения	измерения
переменного тока			тока, В	переменного	напряжения
синусоидального				тока, мВ	переменного
сигнала)					тока, мВ
1,5		1,70			±1,15
(1,06066)	1000				
1,0		1,275			±1,1
(0,70711)	1000				
0,8		0,850			±1,08
(0,56569)	1000				
0,6		0,637			±1,06
(0,424264)	1000				
0,4		0,425			±1,04
(0,282843)	1000				
0,2		0,213			±1,02
(0,141421)	1000				

23

7.4.5.2.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений амплитуды напряжения переменного тока по формуле (13):

 $\Delta = U_{\rm H3M} - U_{\rm Kanu6patopa} \quad , \tag{13}$

где U_{изм} – значение амплитуды напряжения переменного тока, измеренной дигитайзером WFD22, B;

U_{калибратора} – значение амплитуды напряжения переменного тока, воспроизводимой калибратором, В.

7.4.5.2.7 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения переменного тока находятся в пределах, приведенных в графе 6 таблицы 15.

7.4.5.3 Определение абсолютной погрешности измерений частоты

7.4.5.3.1Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить калибратор 9100 к контактам 13 (input+) и 15 (GND-) разъёма X4, модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214.

7.4.5.3.2 Запустить программу управления дигитайзером WFD 22, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 2 – WFD 22 22 digitizer» (рисунок 4).

7.4.5.3.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «SingleRun»;

2. в поле «Signal Source» значение «None»;

3. в поле «Read data from» значение «WFD22».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps \rightarrow None значение 8388608;

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение «1».

-вкладка «Slot 2 – WFD 22 22 digitizer»:

1. в поле «Array size» значение «8388608»;

2. предел «Range» значение «1,275 Vp»;

3. режим «In+ connected, In- to GND».

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.5.3.4 На калибраторе установить выходное напряжение переменного тока 1 В и частоту выходного сигнала 10 Гц. Подать сигнал на вход дигитайзера WFD 22.

7.4.5.3.5 Измерить частоту входного сигнала с помощью дигитайзера. Для измерения установленной частоты, на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start». В открывшемся окне нажать кнопку FFT (быстрое преобразование Фурье). Результат измерения отображается в поле «Frequency».

7.4.5.3.6 Последовательно задавая частоту выходного сигнала калибратора в соответствии с таблицей 16, провести измерения с частоты помощью дигитайзера WFD22. Результаты измерения занести в таблицу 16.

7.4.5.3.7 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерения частоты по формуле (14):

$$\Delta = F_{\rm H3M} - F_{\rm yct} \quad , \tag{14}$$

где F_{уст} – установленная частота выходного сигнала калибратора, Гц; F_{изм} – частота, измеренная дигитайзером, Гц.

Таблица 16

Значение частоты, установленное на калибраторе, Гц	Измеренное значе- ние частоты, Гц	Абсолютная по- грешность измере- ния частоты, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешно- сти измерения частоты. Гп
1	2	3	4
10			±0,101
1000			±0,2
100000			±10,1

7.4.5.3.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерения частоты дигитайзера находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 16.

7.4.6 Определение метрологических характеристик дигитайзера WFD 16

7.4.6.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

7.4.6.1.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить к разъему WFD16+ с помощью кабеля ТИВН.411618.002.225 калибратор 9100.

7.4.6.1.2 Запустить программу управления дигитайзером WFD 16, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 4 – WFD16 16 bit high speed digitizer» (рисунок 5).

• 7.4.6.1.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «SingleRun»;

2. в поле «Signal Source» значение «None»;

3. в поле «Read data from» значение «WFD16».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps \rightarrow None значение 8388608;

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение «100».

-вкладка «Slot 4 – WFD 16 16 digitizer»:

1. в поле «Array size» значение «8388608»;

2. предел «Range» значение «3,84 Vp»;

3. режим «10 kOhm DC» для позитивного(верхний) и режим «Disconnected» для негативного(нижний).

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

ATX 7006 general measureme Device Under Test parameters	nt setup Script Insert.	Running mode	SingleRu	n 🗸	Starti	
DUT Vinar 100000 DUT Vinar 1.00000 DUT Vinar 1.00000 DUT Vinar 1.00000		Signal Source Read data from	None Slot4: WF	~ ⊡16 ~		
🚔 Slot 0 - DIO module (High-spe	ed capture mode)	ennen Smeinsleget (sind)			- Maidlas - S Marstan ann an Air	7
Histogram test Enable histogram test. Signal shape: LinearRamp	Static data bits Masks Data shift Before measurement 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0			Signal Steps: None Settle loops: Latency counts:	✓ 83886 0 0)8 🗘 ¢
	After measurement 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.00	Lock		Clock/Trigger Source	PLL_InternalRef	
				Frequency(MHz)	1	•
Disable			Clock delays	Trigger source	Software	
😹 Slot 1 - AWG22 22 bit generat	or				E CALIFICATION OF T	
Stot 2 - WF D22 22 bit digitizer			Sector Laboration	an di Selandan di Linas di Sela		
Slot 4 - WFD16 16 bit high spe	ed digitizer		<mark>dill</mark> ip in della la della contecta esta mana. Esta serie della	undedalitie einen als Suuren suuren suulintinten	Contraction (
				Array size From DIO	8388608	•
				Settle loops	0	•
				Latency Counts	0	
			가지가 승규는 가지 않는 것 같은 것 같은	Clock source:	CAPT_CLK	Ŵ
				SampleRate (MHz)	Salan markelinger	
			and the second secon		100.000000	uluuluulu 1-01_€1] 1-01_€1] 1-010€1] 1-010€1]

Рисунок 5

7.4.6.1.4 На калибраторе установить выходное напряжение постоянного тока величиной 3.8 В. Подать напряжение на вход дигитайзера.

7.4.6.1.5 Измерить напряжение при помощи дигитайзера. Для измерения напряжения, на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start». Результат измерения отображается в поле «Offset».

7.4.6.1.6 Последовательно задавая значения напряжения постоянного тока с помощью калибратора, и пределы измерения дигитайзера WFD16 в соответствии с таблицей 17, провести измерения напряжения постоянного тока с помощью дигитайзера WFD16. Результаты измерений занести в таблицу 17.

Таблица 17				
	Предел из-	Измеренное	Абсолютная по-	Пределы допус-
Установленное	мерений, В	значение	грешность изме-	каемой абсо-
значение		напряжения	рения напряже-	лютной погреш-
напряжения по-		постоянного	ния постоянного	ности измерения
стоянного тока,		тока, В	тока, мВ	напряжения по-
В				стоянного тока,
			·	мВ
1	2	3	4	5
3,8	3,84			±4,8
-3,8				
3,0	3,072			±4,0
-3,0				
2,5	2,56		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	±3,5
-2,5		·····		
2,0	2,048			±3,0
-2,0				
1,9	1,920			±2,9
-1,9				·····
1,5	1,536		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	±2,5
-1,5			. <u></u>	
1,2	1,280			±2,2
-1,2				
1,0	1,024			±2,0
-1,0				
0,9	0,960			±1,9
-0,9				
0,7	0,786			±1,7
-0,7				
0,6	0,640			±1,6
-0,6				
0,5	0,512			±1,5
-0,5				
0,2	0,256			±1,2
-0,2				

7.4.6.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность измерений напряжения постоянного тока по формуле (15):

 $\Delta = U_{\rm H3M} - U_{\rm Kanu6patopa} \quad , \tag{15}$

где U_{изм} – значение напряжения, измеренного дигитайзером WFD 16, B; U_{калибратора} – значение напряжения, воспроизводимого калибратором, B.

7.4.6.1.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 17.

7.4.6.2 Определение абсолютной погрешности измерений амплитудного значения напряжения переменного тока

7.4.6.2.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит). Подсоединить к разъему WFD16 «+» с помощью кабеля ТИВН.411618.002.212 калибратор 9100. 7.4.6.2.2 Запустить программу управления дигитайзером WFD 16, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 4 – WFD16 16 bit high speed digitizer» (рисунок 5).

7.4.6.2.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «SingleRun»;

2. в поле «Signal Source» значение «None»;

3. в поле «Read data from» значение «WFD16».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps → None значение в соответствии с таблицей 18:

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение в соответствии с таблицей 18.

-вкладка «Slot 4 – WFD 16 16 digitizer»:

1. в поле «Array size» значение в соответствии с таблицей 18;

2. предел «Range» значение «3,84 Vp»;

3. режим «10 kOhm DC» для позитивного(верхний) и режим «Disconnected» для негативного(нижний).

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.6.2.4 На калибраторе установить выходное напряжение 3,8 В и частоту выходного сигнала 10 Гц. Подать напряжение на вход дигитайзера.

7.4.6.2.5 Измерить напряжение при помощи дигитайзера. Для измерения напряжения, на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start». Результат измерения отобразится в поле «Amplitude».

7.4.6.2.6 Последовательно задавая значения поля «Frequency (MHz)», значение поля «Array size», амплитудные значения напряжения переменного тока с помощью калибратора, и пределы измерения дигитайзера WFD 16 в соответствии с таблицей 18 провести измерения напряжения постоянного тока с помощью дигитайзера WFD 16. Результаты измерений занести в таблицу 18.

Таблица 18

Значения амплиту- ды напря- жения пе- ременного тока (дей- ствующее значение), В	Ча- стота, кГц	Значения параметров, устанавлива- емых в ПО поле «Fre- quency (MHz)»/ поле «Array size»	Предел измере- ний, В	Измерен- ное значе- ние ам- плитуды напряже- ния пере- менного тока, В	Абсолютная погреш- ность изме- рения ам- плитуды напряжения переменно- го тока, мВ	Пределы допускае- мой абсо- лютной по- грешности измерения напряжения переменно- го тока, мВ
1	2	3	4	5	6	7
3,8	0,01	2/8388608	3,840			±7,84
(2,6870)	1,0	10/1048576				
	100	180/131072				i
3,0	1,0	10/1048576	3,072			±7,07
(2,1213)						
2,5	1,0	10/1048576	2,56			±6,56
(1,7678)						
2,0	1,0	10/1048576	2,048			±6,05
(1,4142)					ļ. <u></u>	
1,9	1,0	10/1048576	1,920			±5,92
(1,3435)						

1,5	1,0	10/1048576	1,536		±5,54
(1,0607)					
1,0	1,0	10/1048576	1,042		±5,04
(0,8761)					
0,9	1,0	10/1048576	0,960		±4,96
(0,6364)					
0,6	1,0	10/1048576	0,637		±4,64
(0,4243)					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
0,4	1,0	10/1048576	0,425		±4,43
(0,2828)				 - un and - un	
0,2	1,0	10/1048576	0,256		±4,26
(0,1414)					

28

7.4.6.2.7 Рассчитать абсолютную погрешность измерений напряжения переменного тока по формуле (16):

$$\Delta = U_{\rm H3M} - U_{\rm KAJHOP} \quad , \tag{16}$$

где U_{изм} – амплитудное значение напряжения, измеренного дигитайзером WFD 16, В; U_{калибр} – амплитудное значение напряжения, воспроизводимого калибратором, В.

7.4.6.2.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютных погрешностей измерений амплитудного значения напряжения переменного тока находятся в пределах, приведенных в графе 7 таблицы 18.

7.4.6.3 Определение абсолютной погрешности измерений частоты

7.4.6.3.1 Убедиться, что выход прибора выключен (зеленый индикатор не горит).

Подсоединить к разъему WFD16+ с помощью кабеля ТИВН.411618.002.212 калибратор 9100.

7.4.6.3.2 Запустить программу управления высокоскоростным дигитайзером WFD 16, для этого запустить программу ATView7006, в открывшемся окне активировать «Slot 0 – DIO module» и «Slot 4 – WFD16 16 bit high speed digitizer» (рисунок 5).

7.4.6.3.3 Установить следующие параметры полей:

- File \rightarrow Project Settings \rightarrow Read from ATX \rightarrow High Speed \rightarrow Ok \rightarrow Ok.

-вкладка «ATX7006 general measurement setup»:

1. в поле «Running mode» устанавливают значение «SingleRun»;

2. в поле «Signal Source» значение «None»;

3. в поле «Read data from» значение «WFD16».

-вкладка «Slot 0 – DIO module»:

1. в поле Signal Steps \rightarrow None значение 8388608,

2. в поле «Frequency (MHz)» (частота дискретизации) значение «1».

-вкладка «Slot 4 – WFD 16 16 digitizer»:

1. в поле «Array size» значение «8388608»;

2. предел «Range» значение «1,024 Vp»;

3. режим «10 kOhm AC» для позитивного(верхний) и режим «Disconnected» для негативного(нижний).

Значение остальных полей оставить по умолчанию.

7.4.6.3.4 На калибраторе установить выходное напряжение 1 В и частоту выходного сигнала 10 Гц. Подать напряжение на вход дигитайзера.

7.4.6.3.5 Измерить частоту сигнала при помощи дигитайзера. Для измерения установленной частоты, на вкладке «ATX7006 general measurement setup» нажать кнопку «Start». В открывшемся окне нажать кнопку FFT (быстрое преобразование Фурье). Результат измерения отобразится в поле «Frequency».

7.4.6.3.6 Последовательно задавая частоту выходного сигнала калибратора, значения

поле «Frequency (MHz)» и значение поле «Array size» в соответствии с таблицей 19, провести измерения частоты с помощью дигитайзера WFD 16. Результаты измерений занести в таблицу 19.

Таблица 19

Значение часто- ты, установлен- ное на калибра- торе, Гц	Значения пара- метров, устанав- ливаемых в ПО Поле «Frequency (MHz)»/ Поле	Измеренное значение ча- стоты, Гц	Абсолютная погрешность измерения ча- стоты, Гц	Пределы допус- каемой абсолют- ной погрешности измерения частоты, Гц
	«Array size»			
1	2	3	4	5
10	2/8388608			±0,101
1000	10/1048576			±0,2
100000	180/131072			±10,1

7.4.6.3.7 Рассчитать значения абсолютной погрешности установки частоты по формуле (17):

 $\Delta = F_{\rm M3M} - F_{\rm yct} \quad , \tag{17}$

где F_{уст} – установленная частота выходного сигнала калибратора, Гц; F_{изм} – частота, измеренная дигитайзером, Гц.

7.4.6.3.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерения частоты находится в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 19.

7.4.7 Определение метрологических характеристик калибратора NIPXIe-4142

7.4.7.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

7.4.7.1.1 Подсоединить мультиметр 3458А с помощью кабеля ТИВН.411618.002.216 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс и перевести его в режим измерения напряжения постоянного тока.

7.4.7.1.2 Запустить программу управления калибратором NI PXIe-4142.exe, (рисунок 6).

7.4.7.1.3 В открывшемся окне установить следующие параметры полей для исследуемого канала:

1. В поле «Output Function» выбрать «DC Voltage»;

2. В поле «Current Range» значение 150 мА;

3. В поле «Sense» выбрать «Remote».

7.4.7.1.4 Установить в поле «Voltage Level» значение напряжение 24 В.

7.4.7.1.5 Для воспроизведения установленного напряжения установить флажок «Output Enabled».

7.4.7.1.6 Измерить воспроизводимое калибратором NI PXIe-4142 напряжение с помощью мультиметра 3458А.

7.4.7.1.7 Последовательно задавая значения напряжения постоянного тока выходного сигнала калибратора NIPXIe-4142 в соответствии с таблицей 20, провести измерения напряжения постоянного тока с помощью мультиметра 3458А. Результаты измерений занести в таблицу 20.

Таблица 20			
Установленное	Измеренное	Абсолютная по-	Пределы допускаемой
значение напряже-	мультиметром	грешность вос-	абсолютной погрешно-
ния постоянного	напряжение по-	произведения	сти воспроизведения
тока, В	стоянного тока,	напряжения по-	напряжения постоянно-
	В	стоянного тока,	го тока, мВ
		мВ	
1	2	3	4
24,0			±34
-24,0			±34
10,0			±20
-10,0		·····	±20
1.0	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		±11
-1,0	· ····· · ·		±11
0			±10

Channel 0 Output Function DC Voltage Level +00 Current Limit 150 Sense Ren	Voltage 💽).0000 V 🔄 .000 mA	Output Enabled 📄 Range 24 V 💽	INSTRUMENTS -00.0000 V
Output Function DC Voltage Level +00 Current Limit 150 Sense Ren	Voltage 💽),0000 V 🔄	Output Enabled 🛄 Range 24 V 🔄	-00.0000 V
Voltage Level +00 Current Limit 150 Sense Ren),0000 V 🔄	Range 24 V 💌	-vv, vvv
Current Limit 150 Sense Ren	.000 mA		
Sense Ren		Range 150 mA 💌	-000.000 mA
	note 💽		1 agril (Mass)
Channel 1			NATIONAL
Dutput Function DC	Current 🔄	Output Enabled	
Current Level +1	50.000 mA 🚖	Range 150 mA 💌	-000.000 MA
Voltage Limit 24.	0000 V 🖂	Range 24 V 💌	-00.0000 V
Sense Ren	note 💽		$f_{k}(Y_{k}) = \int_{-\infty}^{\infty} d^{k} - s_{k}(t)$
Channel 2			NATIONAL
Output Function DC	Voltage 🖃	Output Enabled 📃	INSTRUMENTS
Voltage Level +00).0000 V 😫	Range 24 V 💌	
Current Limit 150	.000 mA 🔄	Range 150 mA 👻	-000.002 mA
Sense Loc	al 💽		
Channel 3		(a) An experimentary and a first second sec second second sec	NATIONAL
Output Function DC	Voltage 💽	Output Enabled	
Voltage Level +00).0000 V 🔤	Range 24 V 💌	+00.000 v
Current Limit 150	.000 mA 🔹	Range 150 mA 👻	+000.003 mA

Рис. 6

7.4.7.1.8 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле (18):

 $\Delta = U_{\text{калибр}} - U_{\text{изм}} \quad , \tag{18}$

где U_{изм} – значение напряжения, измеренного мультиметром, B;

U_{калибр} – значение напряжения, воспроизводимого калибратором NI PXIe-4142, В.

7.4.7.1.9 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 20.

7.4.7.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

7.4.7.2.1 Подсоединить калибратор 9100 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс.

7.4.7.2.2 Запустить программу управления калибратором NI PXIe-4142.exe (рисунок 6).

7.4.7.2.3 В открывшемся окне установить следующие параметры полей для исследуемого канала:

1. В поле «Output Function» выбрать «DC Voltage»;

2. В поле «Current Range» значение 150 мА;

3. В поле «Sense» выбрать «Local»;

5. В поле «Voltage Range» установить значение 24 V;

4. В поле «Output Enabled» убрать флажок.

7.4.7.2.4 Установить на выходе калибраторе 9100 напряжение постоянного тока равное 24 В.

7.4.7.2.5 Измерить воспроизводимое напряжение с помощью калибратора NI PXIe-4142.

7.4.7.2.6 Последовательно задавая значения напряжения постоянного тока на выходе калибратора 9100 в соответствии с таблицей 21 провести измерения напряжения с помощью калибратора NI PXIe-4142. Результаты измерений занести в таблицу 21.

7.4.7.2.7 Рассчитать абсолютную погрешность измерения напряжения постоянного тока по формуле (19):

 $\Delta = U_{\text{изм}} - U_{\text{калибратора}} \quad , \tag{19}$

где U_{калибратора} – значение напряжения, установленное на калибраторе FLUKE, B; U_{изм} – значение напряжения, измеренного калибратором NI PXIe-4142, B.

Измеренное ка-	Абсолютная по-	Пределы допускаемой
либратором NI	грешность изме-	абсолютной погрешно-
PXIe-4142	рения напряже-	сти измерения напряже-
напряжение по-	ния постоянного	ния постоянного тока,
стоянного тока,	тока, мВ	мВ
В		
2	3	4
		±34
		±34
		±20
		±20
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		±11
		±11
		±10
	Измеренное ка- либратором NI PXIe-4142 напряжение по- стоянного тока, B 2	Измеренное ка- либратором NI PXIe-4142 напряжение по- стоянного тока, B 2 3 3

Таблина 21

7.4.7.2.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 21.

7.4.7.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного

тока

7.4.7.3.1 Подсоединить мультиметр 3458А с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответ-

ствии с РЭ на комплекс. Перевести мультиметр 3458А в режим измерения силы постоянного тока.

7.4.7.3.2 Запустить программу управления калибратором NI PXIe-4142.exe (рисунок 6).

7.4.7.3.3 В открывшемся окне установить следующие параметры полей для исследуемого канала:

1. В поле «Output Function» выбрать «DC Current»;

2. В поле «Voltage Range» установить значение 24 V;

3. В поле «Voltage Limit» установить значение 2 V;

4. В поле «Sense» выбрать «Local»;

5. В поле «Current Range» значение 150 мА;

6. В поле «Current Level» значение 150 мА.

7.4.7.3.5 Для воспроизведения установленной силы тока установить флажок «Output Enabled».

7.4.7.3.6 Измерить при помощи мультиметра 3458А силу тока воспроизводимую калибратором.

7.4.7.3.7 Последовательно задавая значения предела воспроизведения силы постоянного тока («Current Range») и значение силы тока («Current Level») калибратора NI-PXIe-4142 в соответствии с таблицей 22 произвести измерение силы постоянного тока при помощи мультиметра 3458А. Результаты измерений записать в таблицу 22.

7.4.7.3.8 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения силы постоянного тока по формуле (20):

$$\Delta = I_{\text{кал}} - I_{\text{H3M}} \quad , \tag{20}$$

где I_{кал} – значение силы постоянного тока, установленное на калибраторе NI PXIе-4142, мА;

I_{изм} – значение силы постоянного тока, измеренной мультиметром, мА.

Таблица 22

Предел воспро-	Установлен-	Измеренное	Абсолютная по-	Пределы допус-
изведения силы	ное значение	мультимет-	грешность вос-	каемой абсо-
постоянного то-	силы постоян-	ром 3458А	произведения	лютной по-
ка калибратора	ного тока, мА	сила посто-	силы постоян-	грешности вос-
NI PXIe-4142,		янного тока,	ного тока, мкА	произведения
мА		мА		силы постоян-
				ного тока, мкА
1	2	3	4	5
150	150			±225
	-150			
	20			±95
	-20			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
10	10			±15
	-10			
1,0	1,0			±1,5
	-1,0			
0,1	0,1			±0,15
	-0,1			
0,01	0,01			±0,015
	-0,01			

7.4.7.3.9 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 22.

7.4.7.4 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

7.4.7.4.1 Подсоединить калибратор универсальный 9100 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс,

7.4.7.4.2 Запустить программу управления калибратором NI PXIe-4142.exe, (рисунок 6).

7.4.7.4.3 В открывшемся окне установить следующие параметры полей для исследуемого канала:

1. В поле «Output Function» выбрать «DC Current»;

2. В поле «Voltage Range» установить значение 24 V;

3. В поле «Voltage Limit» установить значение 0,5 V;

4. В поле «Sense» выбрать «Local»;

5. В поле «Current Range» значение 150 мА;

6. В поле «Current Level» значение 0 мА.

7.4.7.4.4 Последовательно задавая силу тока калибратором 9100 и предел измерения силы постоянного тока («Current Range») калибратора NI PXIe-4142 в соответствии с таблицей 23, измерить силу тока при помощи калибратора NI PXIe-4142. Для измерения силы тока установить флажок «Output Enabled». Результаты измерений занести в таблицу 23.

7.4.7.4.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерения силы постоянного тока по формуле (21):

$$\Delta = I_{\rm HMM} - I_{\rm KAJHOPATOPA} , \qquad (21)$$

где I_{калибратора} – значение силы постоянного тока, установленное на калибраторе 9100, мА; I_{изм} – значение силы постоянного тока, измеренной калибратором NI PXIe-4142, мА.

T C	00
Гаолина	24
1 aominiqu	<u> </u>

Предел измере- ния силы посто- янного тока ка- либратора NI РХІе-4142, мА	Значение силы постоянного тока на выхо- де калибрато- ра 9100, мА	Измеренная NI PXIe-4142 сила посто- янного тока, мА	Абсолютная по- грешность из- мерения силы постоянного то- ка, мкА	Пределы допус- каемой абсо- лютной по- грешности из- мерения силы постоянного то- ка, мкА
1	2	3	4	5
150	150			±225
	-150			
	20			±95
	-20	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
10	10			±15
	-10			
1,0	1,0			±1,5
	-1,0			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
0,1	0,1			±0,15
	-0,1			<u></u>
0,01	0,01			±0,015
	-0,01]

7.4.7.4.6 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 23.

7.4.8 Определение метрологических характеристик цифрового тестера М9195В 7.4.8.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

7.4.8.1.1 Подсоединить мультиметр 3458А с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс.

7.4.8.1.2 Перевести мультиметр 3458А в режим измерения напряжения постоянного тока

7.4.8.1.3 Запустить программу управления цифровым тестером М9195В.exe.

7.4.8.1.4 Установить напряжение выходного сигнала цифрового тестера М9195В, для чего в поле «Установить напряжение» (рисунок 7) ввести значение напряжения выходного сигнала в соответствии с таблицей 24.

7.4.8.1.5 Для воспроизведения напряжение нажать кнопку «ОК».

7.4.8.1.6 Последовательно задавая значения напряжения постоянного тока выходного сигнала цифрового тестера М9195В в соответствии с таблицей 24, провести измерения напряжения постоянного тока с помощью мультиметра. Результаты измерений занести в таблицу 24.

7.4.8.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле (22):

$$\Delta = U_{\text{тестера}} - U_{\text{изм}} \quad , \tag{22}$$

где U_{изм} – значение напряжения, измеренного мультиметром, В;

U_{тестера} – значение напряжения, воспроизводимого цифровым тестером М9195В, В.



Рисунок 7

Габлица 24			
Установленное	Измеренное	Абсолютная по-	Пределы допускаемой
значение напряже-	мультиметром	грешность вос-	абсолютной погрешно-
ния постоянного	напряжение по-	произведения	сти воспроизведения
тока, В	стоянного тока,	напряжения по-	напряжения постоянно-
	В	стоянного тока,	го тока, мВ
		мВ	
1	2	3	4
-2,0			±12
-1,0			±11
0,0			±10
1,0			±11
3,0			±13
5,0			±15

7.4.8.1.15 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 24.

7.4.8.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

7.4.8.2.1 Подсоединить калибратор 9100 с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс.

7.4.8.2.2 Запустить программу управления цифровым тестером М9195В.ехе, (рисунок 7).

7.4.8.2.3 Последовательно задавая значения напряжения постоянного тока выходного сигнала калибратора 9100 в соответствии с таблицей 25, проведите измерение напряжения с помощью цифровым тестером М9195 для этого в поле «Измерить напряжение» нажмите кнопку «ОК». Результаты измерений запишите в таблицу 25.

7.4.8.2.4 Рассчитать абсолютную погрешность измерения напряжения постоянного тока по формуле (23):

$$\Delta = U_{\text{тестера}} - U_{\text{калибратора}} \quad , \tag{23}$$

где U_{калибратора} – значения напряжения воспроизводимого калибратором FLUKE, B; U_{тестера} – значение напряжения, измеренного цифровым тестером M9195B, B.

ruomių 25			
Установленное	Измеренное	Абсолютная по-	Пределы допускаемой
значение напряже-	цифровым тесте-	грешность изме-	абсолютной погрешно-
ния постоянного	ром М9195В	рения напряже-	сти измерения напряже-
тока, В	напряжение по-	ния постоянного	ния постоянного тока,
	стоянного тока,	тока, мВ	мВ
	В		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
1	2	3	4
-2,0			±12
-1,0			±11
-0,0			±10
1,0			±11
3,0			±13
5,0		in the second	±15

Таблица 25

7.4.8.2.11 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 25.

7.4.8.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

7.4.8.1.1 Подсоединить мультиметр 3458А с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс.

7.4.8.3.2 Перевести мультиметр 3458А в режим измерения силы постоянного тока

7.4.8.3.3 Запустить программу управления цифровым тестером М9195В.exe.

7.4.8.3.4 Установить силу тока выходного сигнала цифрового тестера М9195В в соответствии с таблицей 26, для чего в поле «Установить ток» (рисунок 7) ввести значение силы тока выходного сигнала.

7.4.8.3.5 Для воспроизведения силы тока нажмите кнопку «ОК».

7.4.8.3.6 Измерить силу тока при помощи мультиметра 3458А.

7.4.8.3.7 Последовательно задавая значения силы постоянного тока цифрового тестера М9195В в соответствии с таблицей 26, измерьте силу постоянного тока с помощью мультиметра 3458А. Результаты измерений занесите в таблицу 26.

7.4.8.3.8 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения силы постоянного тока по формуле (24):

 $\Delta = I_{\text{тестера}} - I_{\text{изм}} \quad , \tag{24}$

где I_{изм} – значение силы постоянного тока, измеренной мультиметром, мА;

I_{тестера} – значение силы постоянного тока, воспроизводимой цифровым тестером M9195B, мА.

Таблица 26

Установленное	Измеренная	Абсолютная по-	Пределы допускаемой
значение силы по-	мультиметром	грешность вос-	абсолютной погрешно-
стоянного тока	сила постоянного	произведения	сти воспроизведения си-
цифровым тесте-	тока, мА	силы постоянно-	лы постоянного тока,
ром, мА		го тока, мкА	мкА
1	2	3	4
40			± 400
-40			±400
1			±10
-1			±10
0,1			±1,0
-0,1			±1,0
0,01			±0,1
-0,01			±0,1

7.4.8.3.15 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 26.

7.4.8.4 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

7.4.8.4.1 Подсоединить мультиметр 3458А с помощью кабеля ТИВН.411618.002.214 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс.

7.4.8.4.2 Перевести калибратор универсальный 9100 в режим воспроизведения силы постоянного тока.

7.4.8.4.3 Запустить программу управления цифровым тестером M9195B.exe, в открывшемся окне в поле «Измерить ток» установит диапазон измерения силы тока (рисунок 7).

7.4.8.4.4 Установить силу выходного тока калибратора 40 мА.

7.4.8.4.5 Измерить силу тока с помощью цифрового тестера, для этого нажать кнопку «ОК».

7.4.8.4.6 Последовательно задавая значения силы постоянного тока калибратора 9100 и диапазон измерения силы тока тестером М9195В в соответствии с таблицей 27, измерить силу тока при помощи цифрового тестера М9195. Результаты измерений занести в таблицу 27.

7.4.8.4.7 Рассчитать абсолютную погрешность измерения силы постоянного тока по формуле (25):

(25) $\Delta = I_{\text{тестера}} - I_{\text{калибратора}}$

где I_{калибратора} – сила постоянного тока воспроизводимого калибратором FLUKE, мА; I_{тестера} – значение силы постоянного тока, измеренной цифровым тестером M9195B, мА.

Таблица 27

200000000000000000000000000000000000000				
Установленное	Диапазон изме-	Измеренная	Абсолютная	Пределы до-
значение силы	рения силы по-	цифровым	погрешность	пускаемой аб-
постоянного	стоянного тока	тестером	измерения	солютной по-
тока, мА	цифровым те-	М9195В сила	силы посто-	грешности из-
	стером М9195В,	постоянного	янного тока,	мерения силы
	мА	тока, мА	мкА	постоянного
				тока, мкА
1	2	3	4	5
40	40			± 400
-40				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
1,0	1			±10
-1,0				
0,1	0,1			±1,0
-0,1				
0,01	0,01			±0,1
-0,01				

7.4.8.4.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока находится в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 27.

7.4.8.5 Определение абсолютной погрешности установки частоты следования импульсов

7.4.8.5.1 Подсоединить частотомер с помощью кабеля ТИВН.411618.002.211 к контактам выбранного канала модуля универсального цифрового ТИВН.441461.001 в соответствии с РЭ на комплекс.

7.4.8.5.2 Запустить программу управления цифровым тестером M9195B.exe (рисунок

7.4.8.5.3 В открывшемся окне в поле:

7).

-. «Установить напряжение низкого уровня», 0 В и нажать «ОК»;

- «Установить напряжение высокого уровня», 3 В и нажать «ОК»;

- «Установить частоту», 1 Гц.

7.4.8.5.4 Для воспроизведения частоты нажать кнопку «ОК».

7.4.8.5.5 Измерить частоту следования импульсов с помощью частотомера.

7.4.8.5.6 Последовательно задавая значения частоты выходного сигнала цифрового тестера М9195В в соответствии с таблицей .28, измерить частоту сигнала при помощи частотомера. Результаты измерений занести в таблицу 28.

7.4.8.5.7 Рассчитать значения абсолютной погрешности установки частоты по формуле (26):

$$\Delta = F_{\rm VCT} - F_{\rm H3M} \quad , \tag{26}$$

где F_{уст} – установленная частота выходного сигнала цифрового тестера М9195В, Гц; F_{изм} – частота, измеренная частотомером, Гц.

T		20
÷	аопина	7X
	aomiga	20

Значение часто- ты, установлен- ное на цифровым тестере M9195B, кГц	Измеренное значе- ние частоты, Гц	Абсолютная по- грешность установ- ки частоты, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешно- сти установки частоты, Гц
1	2	3	4
0,001			±0,1
1,0	····		±0,125
1000			±25,1
10000			±250
200000			±5000

7.4.8.5.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности установки частоты находятся в пределах, приведенных в графе 4 таблицы 28.

7.4.9 Определение метрологических характеристик источника питания ЕЗ644А

7.4.9.1 Определение абсолютных погрешностей воспроизведения напряжения и измерений силы постоянного тока

7.4.9.1.1 Подсоединить меру сопротивления номинальным значением 1 кОм выходным клеммам источника питания. Подключить к потенциальным клеммам меры сопротивления мультиметр 3458 и перевести его в режим измерения напряжения постоянного тока.

7.4.9.1.2 Установить на выходе источника питание напряжение 20 В.

7.4.9.1.3 Зафиксировать результат измерения блока питания силы выходного тока.

7.4.9.1.4 Измерить воспроизводимое источником питания напряжение с помощью мультиметра 3458А. Результаты измерений записать в таблицу 29.

7.4.9.1.5 Последовательно устанавливая напряжение выходного сигнала источника питания в соответствии с таблицей 29, повторить операции пунктов 7.4.9.1.4-7.4.9.1.5.

7.4.9.1.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле (27):

$$\Delta = U_{\rm yct} - U_{\rm H3M} \quad , \tag{27}$$

где U_{уст}- значение напряжения, установленное на источнике питания, B;

U_{изм} – значение напряжения, измеренного мультиметром, В.

Таблица 29

Verener	Номиналь-	Измерен-	Погреш-	Пределы допуска-
установлен-	ное значе-	ное значе-	ность вос-	емой абсолютной
ное значение	ние меры	ние напря-	произведе-	погрешности вос-
напряжения	сопротив-	жения по-	ния напря-	произведения
постоянного	ления	стоянного	жения по-	напряжения по-
тока, в	Ом	тока, В	стоянного	стоянного тока,
			тока, мВ	мВ
1	2	3	4	5
20,0	10000			±305
10,0	10000			±155
5,0	10000			± 80
1,0	10000			±20
0,5	10000			±12,5
0,1	10000			±6,5
0,01	10000			±5,15

7.4.9.1.7 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 8.



Рисунок 8

7.4.9.1.8 Перевести мультиметр 3458А в режим измерения силы тока.

7.4.9.1.9 Установить на электронной нагрузке режим стабилизации силы тока 50 мА.

7.4.9.1.10 Установить напряжение на выходе блока питания равным 8 В.

7.4.9.1.11 Измерить силу тока с помощью источника питания Е3644А. Результаты измерений записать в таблицу 30.

7.4.9.1.12 Измерить силу тока с помощью мультиметра 3458А. Результаты измерений записать в таблицу 30.

7.4.9.1.13 Последовательно устанавливая силу тока стабилизации электронной нагрузки в соответствии с таблицей 30, повторить пункты 7.4.9.1.11-7.4.9.1.12.

7.4.9.1.14 Рассчитать абсолютную погрешность измерения силы постоянного тока по формуле (28):

$$\Delta = I_{\rm M3M} - I_{\rm MyJbT} \quad , \tag{28}$$

где I_{изм} – значение силы тока, измеренной источником питания, мА;

I_{мульт} – значение силы тока, измеренной мультиметром 3458А, мА.

Таблица 30)			
Значение	Измерен-	Измерен-	Погреш-	Пределы до-
стабили-	ная источ-	ная муль-	ность из-	пускаемой аб-
зации си-	ником пи-	тиметром	мерения	солютной по-
лы тока,	тания сила	3458А сила	силы по-	грешности из-
мА	тока, мА	тока, мА,	стоянного	мерения силы
			тока, мА	постоянного
				тока, мА
1	2	3	4	5
50				±7,1
100				±7,2
500				±8,0
1000				±9,0
2000				±11
8000			- 1949	±23

7.4.9.1.15 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 29 а абсолютной погрешности измерений силы тока - в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 30.

7.4.10 Определение метрологических характеристик электронной нагрузки постоянного тока М9710

7.4.10.1 Определение абсолютной погрешности стабилизации силы постоянного тока нагрузки

7.4.10.1.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 9.



Рисунок 9

7.4.10.1.2 Перевести мультиметр 3458А в режим измерения силы тока.

7.4.10.1.3 Установить на электронной нагрузке режим стабилизации силы тока 10 мА.

7.4.10.1.4 Установить напряжение на выходе блока питания равным 8 В.

7.4.10.1.5 Измерить силу тока с помощью мультиметра 3458А. Результаты измерений записать в таблицу 4.33.1.

7.4.10.1.6 Последовательно устанавливая силу тока стабилизации электронной нагрузки в соответствии с таблицей 31, повторить операции пунктов 7.4.10.1.5.

40

	<u>_</u>	•
	- 4	
Taumnia		£
A DECEMBER OF	_	_

0	77	Π	
Значение ста-	измеренная	погрешность	пределы допускаемои
билизации си-	мультимет-	стабилизации	абсолютной погреш-
лы тока, мА	ром 3458А	силы посто-	ности стабилизации
	сила тока,	янного тока,	силы постоянного то-
	мА,	мА	ка, мА
1	2	3	4
10			±1,0
50			±3,0
100			±5,5
500			±25,5
1000			±50,5
2000	1		±100,5
8000			±400,5

7.4.10.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность стабилизации силы постоянного тока по формуле (29):

$$\Delta = I_{\rm M3M} - I_{\rm MYJbT} \quad , \tag{29}$$

где I_{изм} – значение стабилизации силы тока, мА;

I_{мульт} – значение силы тока, измеренной мультиметром 3458А, мА.

7.4.10.1.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности стабилизации силы постоянного тока находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 31.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки комплекса выдается свидетельство установленной формы.

8.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

8.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый комплекс к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение об её непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин забракования.

8.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Начальник лаборатории 620 ФГУП «ВНИИФТРИ»

Julleran-

Н.В Нечаев