

МУЛЬТИМЕТР ЦИФРОВОЙ МЦММ1
Руководство по эксплуатации
ФТКС.468266.066РЭ

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
6761	23.12.15			

*Утверждено
в части пункта 5
Генеральный директор
ООО «КВАЧ»
Б.Н. Вихорин
2016г.*



2016

**КОПИЯ
ВЕРНА**

Перв. примен.	ФТКС.468266.066					Содержание																																																																																																															
											Справ. №																																																																																																										
Подп. дата	23.12.15																																																																																																																				
										Инв. № дубл.																																																																																																											
Взам. инв. №																																																																																																																					
										Подп. и дата																																																																																																											
Инв. № подл.	6761	Разраб.			Бытка		Мультиметр цифровой МЦММ1			Лит.		Лист		Листов																																																																																																							
		Пров.			Болтовский					0		2		67																																																																																																							
		Н. контр.			Стороженко		Руководство по эксплуатации																																																																																																														
		Утв.			Стороженко																																																																																																																
<table border="0"> <tr> <td>1</td> <td>Описание и работа</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>1.1</td> <td>Назначение</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>Технические характеристики</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>Состав и назначение функциональных узлов</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>1.4</td> <td>Устройство и работа</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>Конструкция</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>1.6</td> <td>Принадлежности</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>1.7</td> <td>Маркировка и пломбирование</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>1.8</td> <td>Упаковка</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Использование по назначению</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>2.1</td> <td>Эксплуатационные ограничения</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>2.2</td> <td>Подготовка мезонина к использованию</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>2.3</td> <td>Использование мезонина</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Техническое обслуживание</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>3.1</td> <td>Виды и периодичность технического обслуживания</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>3.2</td> <td>Порядок технического обслуживания</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>3.3</td> <td>Технологические карты операций технического обслуживания</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Транспортирование и хранение</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>4.1</td> <td>Транспортирование</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>4.2</td> <td>Хранение</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>4.3</td> <td>Переконсервация</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Поверка</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>5.1</td> <td>Общие требования</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>5.2</td> <td>Операции поверки</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>5.3</td> <td>Средства поверки</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>5.4</td> <td>Требования безопасности</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>5.5</td> <td>Условия поверки и подготовка к ней</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>5.6</td> <td>Порядок проведения поверки</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>5.7</td> <td>Обработка результатов измерений</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>5.8</td> <td>Оформление результатов поверки</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Приложение А (обязательное) Вид лицевой панели мезонина и назначение соединителей мезонина</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Приложение Б (обязательное) Схемы поверки</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Приложение В (справочное) Порядок запуска программ на исполнение</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Приложение Г (справочное) Описание программы «prvmtcmm1.exe»</td> <td>53</td> </tr> </table>																1	Описание и работа	5	1.1	Назначение	5	1.2	Технические характеристики	5	1.3	Состав и назначение функциональных узлов	15	1.4	Устройство и работа	19	1.5	Конструкция	20	1.6	Принадлежности	21	1.7	Маркировка и пломбирование	21	1.8	Упаковка	21	2	Использование по назначению	23	2.1	Эксплуатационные ограничения	23	2.2	Подготовка мезонина к использованию	23	2.3	Использование мезонина	24	3	Техническое обслуживание	25	3.1	Виды и периодичность технического обслуживания	25	3.2	Порядок технического обслуживания	25	3.3	Технологические карты операций технического обслуживания	26	4	Транспортирование и хранение	28	4.1	Транспортирование	28	4.2	Хранение	28	4.3	Переконсервация	29	5	Поверка	31	5.1	Общие требования	31	5.2	Операции поверки	32	5.3	Средства поверки	33	5.4	Требования безопасности	35	5.5	Условия поверки и подготовка к ней	35	5.6	Порядок проведения поверки	35	5.7	Обработка результатов измерений	45	5.8	Оформление результатов поверки	45	Приложение А (обязательное) Вид лицевой панели мезонина и назначение соединителей мезонина		46	Приложение Б (обязательное) Схемы поверки		48	Приложение В (справочное) Порядок запуска программ на исполнение		52	Приложение Г (справочное) Описание программы «prvmtcmm1.exe»		53
1	Описание и работа	5																																																																																																																			
1.1	Назначение	5																																																																																																																			
1.2	Технические характеристики	5																																																																																																																			
1.3	Состав и назначение функциональных узлов	15																																																																																																																			
1.4	Устройство и работа	19																																																																																																																			
1.5	Конструкция	20																																																																																																																			
1.6	Принадлежности	21																																																																																																																			
1.7	Маркировка и пломбирование	21																																																																																																																			
1.8	Упаковка	21																																																																																																																			
2	Использование по назначению	23																																																																																																																			
2.1	Эксплуатационные ограничения	23																																																																																																																			
2.2	Подготовка мезонина к использованию	23																																																																																																																			
2.3	Использование мезонина	24																																																																																																																			
3	Техническое обслуживание	25																																																																																																																			
3.1	Виды и периодичность технического обслуживания	25																																																																																																																			
3.2	Порядок технического обслуживания	25																																																																																																																			
3.3	Технологические карты операций технического обслуживания	26																																																																																																																			
4	Транспортирование и хранение	28																																																																																																																			
4.1	Транспортирование	28																																																																																																																			
4.2	Хранение	28																																																																																																																			
4.3	Переконсервация	29																																																																																																																			
5	Поверка	31																																																																																																																			
5.1	Общие требования	31																																																																																																																			
5.2	Операции поверки	32																																																																																																																			
5.3	Средства поверки	33																																																																																																																			
5.4	Требования безопасности	35																																																																																																																			
5.5	Условия поверки и подготовка к ней	35																																																																																																																			
5.6	Порядок проведения поверки	35																																																																																																																			
5.7	Обработка результатов измерений	45																																																																																																																			
5.8	Оформление результатов поверки	45																																																																																																																			
Приложение А (обязательное) Вид лицевой панели мезонина и назначение соединителей мезонина		46																																																																																																																			
Приложение Б (обязательное) Схемы поверки		48																																																																																																																			
Приложение В (справочное) Порядок запуска программ на исполнение		52																																																																																																																			
Приложение Г (справочное) Описание программы «prvmtcmm1.exe»		53																																																																																																																			
		3			Все		ФТКС265-15		ФТКС.468266.066РЭ																																																																																																												
		Изм.			Лист		№ докум.		Подп.		Дата																																																																																																										

Приложение Д (обязательное) Калибровка 55

Приложение Е (справочное) Перечень обозначений и сокращений 66

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. дата
6761	23.12.15			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ФТКС.468266.066РЭ				
<i>Лист</i>				
3				

Руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ), предназначено для изучения и правильной эксплуатации мультиметра цифрового МЦММ1, выполненного в виде мезонина (далее по тексту - мезонин).

При изучении работы мезонина следует дополнительно руководствоваться следующими документами:

- ФТКС.468266.066ПС Мультиметр цифровой МЦММ1 Паспорт;
- ФТКС.75066-01 32 01 Мультиметр цифровой МЦММ1 Драйвер. Руководство системного программиста;
- ФТКС.65066-01 34 01 Мультиметр цифровой МЦММ1 Управляющая панель. Руководство оператора.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
6761	23.12.15			
ФТКС.468266.066РЭ				<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>
4				

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Мезонин предназначен для измерения напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току и частоты периодического сигнала.

1.1.2 Мезонин используется совместно с носителем мезонинов модулем НМ ФТКС.468269.002 (далее по тексту - носитель мезонинов), устройством МезаВОХ ФТКС.469133.006 или аналогичными носителями мезонинов в составе информационных измерительных систем.

1.1.3 По условиям применения мезонин соответствует требованиям к средствам измерений группы 3 по ГОСТ 22261-94.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Мезонин обеспечивает измерение напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярностей до 400 В в диапазонах измерений:

- 1) от минус 100 до плюс 100 мВ (диапазон «100 мВ»);
- 2) от минус 1 до плюс 1 В (диапазон «1 В»);
- 3) от минус 10 до плюс 10 В (диапазон «10 В»);
- 4) от минус 100 до плюс 100 В (диапазон «100 В»);
- 5) от минус 400 до плюс 400 В (диапазон «400 В»).

Примечание - В диапазонах «100 мВ», «1 В», «10 В», «100 В» мезонин обеспечивает измерение напряжения, превышающего конечное значение диапазона не более, чем на 20 %.

1.2.2 Мезонин обеспечивает измерение силы постоянного тока положительной и отрицательной полярностей до 3 А в диапазонах измерений:

- 1) от минус 10 до плюс 10 мА (диапазон «10 мА»);
- 2) от минус 100 до плюс 100 мА (диапазон «100 мА»);
- 3) от минус 1 до плюс 1 А (диапазон «1 А»);
- 4) от минус 3 до плюс 3 А (диапазон «3 А»).

Примечание - В диапазонах «10 мА», «100 мА», «1 А» мезонин обеспечивает измерение силы постоянного тока, превышающего конечное значение диапазона не более, чем на 20 %.

1.2.3 Мезонин обеспечивает измерение сопротивления постоянному току до 100 МОм по двухпроводной и четырёхпроводной схемам измерения в диапазонах измерений:

- 1) от 0 до плюс 100 Ом (диапазон «100 Ом»);
- 2) от 0 до плюс 1 кОм (диапазон «1 кОм»);
- 3) от 0 до плюс 10 кОм (диапазон «10 кОм»);

Име. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ				Лист
									5

- 4) от 0 до плюс 100 кОм (диапазон «100 кОм»);
- 5) от 0 до плюс 1 МОм (диапазон 1 МОм»);
- 6) от 0 до плюс 10 МОм (диапазон «10 МОм»);
- 7) от 0 до плюс 100 МОм (диапазон «100 МОм»).

Примечание - В диапазонах «100 Ом», «1 кОм», «10 кОм», «100 кОм», «1 МОм», «10 МОм» мезонин обеспечивает измерение сопротивления, превышающего конечное значение диапазона не более чем на 20 %.

1.2.4 Мезонин обеспечивает измерение среднеквадратического значения напряжения переменного тока до 300 В в диапазоне частот от 5 Гц до 300 кГц в диапазонах измерений:

- 1) от 0 до плюс 100 мВ (диапазон «100 мВ»);
- 2) от 0 до плюс 1 В (диапазон «1 В»);
- 3) от 0 до плюс 10 В (диапазон «10 В»);
- 4) от 0 до плюс 100 В (диапазон «100 В»);
- 5) от 0 до плюс 300 В (диапазон «300 В»).

Примечание - В диапазонах «100 мВ», «1 В», «10 В», «100 В» мезонин обеспечивает измерение среднеквадратического значения напряжения переменного тока, превышающего конечное значение диапазона не более, чем на 20 %.

1.2.5 Мезонин обеспечивает измерение среднеквадратического значения силы переменного тока до 3 А в диапазоне частот от 5 Гц до 5 кГц в диапазонах измерений:

- 1) от 0 до плюс 1 А (диапазон «1 А»);
- 2) от 0 до плюс 3 А (диапазон «3 А»).

Примечание - В диапазоне «1 А» мезонин обеспечивает измерение среднеквадратического значения силы переменного тока, превышающего конечное значение диапазона не более, чем на 20 %.

1.2.6 Мезонин обеспечивает измерение частоты периодического сигнала в диапазоне от 5 Гц до 300 кГц при амплитуде сигнала от 10 мВ до 350 В.

1.2.7 Значения времени интегрирования и соответствующие им значения быстродействия мезонина в режиме измерения напряжения постоянного тока, силы постоянного тока и сопротивления постоянному току приведены в таблице 1.1.

Инд. № подл. 6761	Подп. и дата 23.12.15	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					ФТКС.468266.066РЭ					6
										Изм.

Таблица 1.1

Частота питающей сети	Время интегрирования	Быстродействие (измерений в секунду)
50 Гц	33,3 мкс	30000
	66,7 мкс	15000
	133,0 мкс	7500
	0,5 мс	2000
	1,0 мс	1000
	2,0 мс	500
	10,0 мс	100
	20 мс (1 ППС)	50
	200 мс (10 ППС)	5
	2 с (100 ППС)	0,5
60 Гц	33,3 мкс	30000
	66,7 мкс	15000
	133,0 мкс	7500
	0,5 мс	2000
	1,0 мс	1000
	2,0 мс	500
	10,0 мс	100
	16,7 мс (1 ППС)	60
	167 мс (10 ППС)	6
	1,67 с (100 ППС)	0,6

Примечания

1 В скобках указано значение времени интегрирования, выраженное в целых периодах питающей сети (ППС). Для частоты питающей сети 50 Гц один ППС соответствует значению времени интегрирования 20 мс, для частоты питающей сети 60 Гц - 16,7 мс.

2 Значения быстродействия мезонина приведено для следующих условий:

- режим однократного запуска;
- автоматическое измерение при заданном количестве измерений, превышающем 1.

1.2.8 Коэффициент подавления помех нормального вида частотой 50, 60 и 400 Гц при измерении напряжения постоянного тока, не менее 60 дБ.

Примечания

1 Подавление помех нормального вида частотой 50 Гц или 60 Гц производится при установленном времени интегрирования, кратном периоду питающей сети (1, 10, 100 ППС).

2 Подавление помех нормального вида частотой 400 Гц производится при времени интегрирования 10, 20, 200 мс и 2 с.

1.2.9 Коэффициент подавления помех общего вида постоянного тока или переменного тока частотой питающей сети в режиме измерения напряжения постоянного тока в нормальных условиях, при разбалансе сопротивлений внешних измерительных цепей равном 1 кОм, не менее 120 дБ.

Име. № подл. 6761	Подп. и дата 23.12.15	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист 7
					ФТКС.468266.066РЭ					
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

1.2.10 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока определяются по формуле $\pm (a + b|U_k/U_x|)$. Значение коэффициентов «а» и «b» для диапазонов измерений, приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Диапазон измерений ($ U_k $)	Пределы диапазона измерений ($\pm U_p$)	Значение коэффициентов			
		для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/°C	
		a	b	a	b
«100 мВ»	$\pm 119,9999$ мВ	0,0040	0,0035	0,0005	0,0005
«1 В»	$\pm 1,199999$ В	0,0030	0,0007	0,0005	0,0001
«10 В»	$\pm 11,99999$ В	0,0020	0,0005	0,0005	0,0001
«100 В»	$\pm 119,9999$ В	0,0035	0,0006	0,0005	0,0001
«400 В»	$\pm 400,0000$ В	0,0035	0,0006	0,0005	0,0003

Примечания

- 1 U_k – конечное значение диапазона измерений, U_p – предел диапазона измерений, U_x – измеренное значение.
- 2 Дополнительная погрешность в диапазоне температур (23 ± 5) °C равна нулю.
- 3 В диапазонах температур от плюс 5 до плюс 18 °C и от плюс 28 до плюс 40 °C допускаемая погрешность измерений, равная сумме основной погрешности и результата произведения дополнительной погрешности на отклонение температуры окружающего воздуха от значения 18 °C (для диапазона температур от плюс 5 до плюс 18 °C) или от значения 28 °C (для диапазона температур от плюс 28 до плюс 40 °C).

1.2.11 Значение ступени квантования для каждого диапазона измерений напряжения постоянного тока приведено в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Диапазон измерений	Степень квантования
«100 мВ»	30 нВ
«1 В»	300 нВ
«10 В»	3 мкВ
«100 В»	30 мкВ
«400 В»	300 мкВ

1.2.12 Число десятичных разрядов индикации измеренного значения в режимах измерения напряжения постоянного тока, силы постоянного тока и сопротивления постоянному току зависит от времени интегрирования и составляет:

- 4,5 разрядов при времени интегрирования 33,3 мкс; 66,7 мкс; 133,0 мкс; 0,5 мс;
- 5,5 разрядов при времени интегрирования 1, 2, 10 мс;
- 6,5 разрядов при времени интегрирования 1, 10, 100 ППС.

Ине. № подл.	6761
Подп. и дата	23.12.15
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

Ине. № подл.	6761									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ					8

1.2.13 Значение входного сопротивления в режиме измерения напряжения постоянного тока:

- в диапазонах «100 мВ», «1 В», «10 В»:

1) не менее 10 ГОм при включенном режиме АВВС (автоматический выбор входного сопротивления);

2) $(10 \pm 0,5)$ МОм при отключенном режиме АВВС;

- в диапазонах «100 В» и «400 В» равно $(10 \pm 0,5)$ МОм.

1.2.14 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока определяются по формуле $\pm (a + b|I_K/I_X|)$. Значение коэффициентов «а» и «b» для диапазонов измерений, приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Диапазон измерений ($ I_K $)	Пределы диапазона измерений ($\pm I_P$)	Значение коэффициентов			
		для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/°C	
		a	b	a	b
«10 мА»	$\pm 11,99999$ мА	0,05	0,010	0,005	0,002
«100 мА»	$\pm 119,9999$ мА	0,04	0,005	0,006	0,001
«1 А»	$\pm 1,199999$ В	0,13	0,010	0,006	0,001
«3 А»	$\pm 3,000000$ А	0,72	0,021	0,006	0,002

Примечания

1 I_K - конечное значение диапазона измерений, I_P - предел диапазона измерений, I_X - измеренное значение.

2 Дополнительная погрешность в диапазоне температур (23 ± 5) °C равна нулю.

3 В диапазонах температур от плюс 5 до плюс 18 °C и от плюс 28 до плюс 40 °C допускаемая погрешность измерений равна сумме основной погрешности и результата произведения дополнительной погрешности на отклонение температуры окружающего воздуха от значения 18 °C (для диапазона температур от плюс 5 до плюс 18 °C) или от значения 28 °C (для диапазона температур от плюс 28 до плюс 40 °C).

1.2.15 Значение ступени квантования для каждого диапазона измерений силы постоянного тока приведено в таблице 1.5.

Таблица 1.5

Диапазон измерений	Степень квантования
«10 мА»	3 нА
«100 мА»	30 нА
«1 А»	300 нА
«3 А»	900 нА

1.2.16 Максимальное значение падения напряжения на входной цепи мезонина в режиме измерения силы постоянного тока не более:

1) 0,1 В для диапазона измерений «10 мА»;

2) 0,7 В для диапазона измерений «100 мА»;

Име. № подл.	6761
Подп. и дата	23.12.15
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Име. № подл.	6761									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ					9

- 3) 1 В для диапазона измерений «1 А»;
4) 2 В для диапазона измерений «3 А».

1.2.17 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току определяются по формуле $\pm (a + bR_K/R_X)$. Значение коэффициентов «а» и «b» для диапазонов измерений, приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6

Диапазон измерений (R_K)	Верхний предел диапазона измерений (R_P)	Значение коэффициентов			
		для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/°C	
		a	b	a	b
«100 Ом»	119,9999 Ом	0,008	0,004	0,0006	0,0005
«1 кОм»	1,199999 кОм	0,008	0,001	0,0006	0,0001
«10 кОм»	11,999999 кОм	0,008	0,001	0,0006	0,0001
«100 кОм»	119,9999 кОм	0,008	0,001	0,0006	0,0001
«1 МОм»	1,199999 МОм	0,008	0,001	0,0010	0,0002
«10 МОм»	11,999999 МОм	0,035	0,001	0,0030	0,0004
«100 МОм»	100,0000 МОм	0,800	0,010	0,1500	0,0002

Примечания

1 R_K – конечное значение диапазона измерений, R_P – предел диапазона измерений, R_X – измеренное значение.

2 Дополнительная погрешность в диапазоне температур $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ равна нулю.

3 В диапазонах температур от плюс 5 до плюс 18 °C и от плюс 28 до плюс 40 °C допускаемая погрешность измерений равна сумме основной погрешности и результата произведения дополнительной погрешности на отклонение температуры окружающего воздуха от значения 18 °C (для диапазона температур от плюс 5 до плюс 18 °C) или от значения 28 °C (для диапазона температур от плюс 28 до плюс 40 °C).

4 Погрешность измерений определяется для четырехпроводной схемы измерения.

1.2.18 Значение ступени квантования для каждого диапазона измерений сопротивления постоянному току приведено в таблице 1.7.

Таблица 1.7

Диапазон измерений	Степень квантования
«100 Ом»	30 мкОм
«1 кОм»	300 мкОм
«10 кОм»	3 мОм
«100 кОм»	30 мОм
«1 МОм»	300 мОм
«10 МОм»	3 Ом
«100 МОм»	30 Ом

Име. № подл.	6761
Подп. и дата	23.12.15
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Име. № подл.	6761					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ	

1.2.19 Значения силы постоянного тока, протекающего через измеряемое сопротивление, приведены в таблице 1.8.

Таблица 1.8

Диапазон измерений	Значение силы тока
«100 Ом»	$(1 \pm 0,03)$ мА
«1 кОм»	$(1 \pm 0,03)$ мА
«10 кОм»	(100 ± 3) мкА
«100 кОм»	$(10 \pm 0,3)$ мкА
«1 МОм»	$(2 \pm 0,03)$ мкА
«10 МОм»	$(0,2 \pm 0,016)$ мкА
«100 МОм»	Менее 0,2 мкА (В диапазоне измерений «100 МОм» ток протекает через измеряемое сопротивление и резистор сопротивлением 10 МОм, подключенный параллельно измеряемой цепи)

1.2.20 Максимальное значение падения напряжения на измеряемом сопротивлении при протекании через него измерительного тока не более 8 В.

1.2.21 В режимах измерения напряжения переменного тока и силы переменного тока мезонин обеспечивает управление полосой пропускания фильтра низкой частоты (ФНЧ), осуществляющего сглаживание пульсаций напряжения на выходе преобразователя среднеквадратического значения. Полоса пропускания ФНЧ устанавливается программно из ряда значений:

- от 5 Гц до 300 кГц;
- от 20 Гц до 300 кГц;
- от 200 Гц до 300 кГц.

Значение полосы пропускания ФНЧ при измерении напряжения или силы переменного тока частотой F необходимо устанавливать, исходя из следующего соотношения:

$$F_n < F < F_v,$$

где F_n – нижняя граница полосы пропускания ФНЧ;
 F_v – верхняя граница полосы пропускания ФНЧ.

1.2.22 Значения времени измерения напряжения и силы переменного тока в зависимости от установленной полосы пропускания ФНЧ приведены в таблице 1.9.

Таблица 1.9

Полоса пропускания ФНЧ	Время измерения
5 Гц – 300 кГц	7 с
20 Гц – 300 кГц	1 с
200 Гц – 300 кГц	0,1 с

1.2.23 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока определяются по формуле $\pm (a + bU_k/U_x)$. Значения коэффициентов «а» и «b» для диапазонов измерений приведены в таблице 1.10.

Име. № подл.	6761
Подп. и дата	23.12.15
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

					Лист
ФТКС.468266.066РЭ					11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Таблица 1.10

Диапазон измерений (U _к)	Верхний предел диапазона измерений (U _р)	Диапазон частот	Значение коэффициентов			
			для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/°C	
			a	b	a	b
«100 мВ»	119,9999 мВ	5 Гц - 10 Гц	0,5	0,06	0,035	0,004
		10 Гц - 20 кГц	0,05	0,04	0,005	0,004
		20 кГц - 50 кГц	0,11	0,05	0,011	0,005
		50 кГц - 100 кГц	0,60	0,08	0,060	0,008
		100 кГц - 300 кГц	5,00	0,50	0,200	0,020
«1 В»	1,199999 В	5 Гц - 10 Гц	0,5	0,06	0,035	0,004
		10 Гц - 20 кГц	0,05	0,03	0,005	0,004
		20 кГц - 50 кГц	0,11	0,05	0,011	0,005
		50 кГц - 100 кГц	0,60	0,08	0,060	0,008
		100 кГц - 300 кГц	5,00	0,50	0,200	0,020
«10 В»	11,999999 В	5 Гц - 10 Гц	0,5	0,06	0,035	0,004
		10 Гц - 20 кГц	0,05	0,03	0,005	0,004
		20 кГц - 50 кГц	0,11	0,05	0,011	0,005
		50 кГц - 100 кГц	0,60	0,08	0,060	0,008
		100 кГц - 300 кГц	5,00	0,50	0,200	0,020
«100 В»	119,9999 В	5 Гц - 10 Гц	0,5	0,06	0,035	0,004
		10 Гц - 20 кГц	0,05	0,03	0,005	0,004
		20 кГц - 50 кГц	0,11	0,05	0,011	0,005
		50 кГц - 100 кГц	0,60	0,08	0,060	0,008
		100 кГц - 300 кГц	5,00	0,50	0,200	0,020
«300 В»	300,0000 В	5 Гц - 10 Гц	0,45	0,09	0,035	0,004
		10 Гц - 20 кГц	0,05	0,09	0,005	0,004
		20 кГц - 50 кГц	0,12	0,15	0,011	0,005
		50 кГц - 100 кГц	0,60	0,24	0,060	0,008
		100 кГц - 300 кГц	5,00	1,50	0,200	0,020

Примечания
 1 U_к - конечное значение диапазона измерений, U_р - предел диапазона измерений, U_х - измеренное значение.
 2 Дополнительная погрешность в диапазоне температур (23 ± 5) °C равна нулю.
 3 В диапазонах температур от плюс 5 до плюс 18 °C и от плюс 28 до плюс 40 °C допускаемая погрешность измерений равна сумме основной погрешности и результата произведения дополнительной погрешности на отклонение температуры окружающего воздуха от значения 18 °C (для диапазона температур от плюс 5 до плюс 18 °C) или от значения 28 °C (для диапазона температур от плюс 28 до плюс 40 °C).
 4 Значения погрешности измерений определяются при установке соответствующего частоте измеряемого напряжения значения полосы пропускания ФНЧ.
 5 Для измеряемых сигналов с частотой более 50 кГц должно выполняться условие $U \times F \leq (1,5 \times 10^7) \text{ В} \times \text{Гц}$, где U - измеряемое напряжение, F - частота сигнала.

Ине. № подл.	6761
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	23.12.15
Подп. и дата	

Ине. № подл.	6761					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ	

1.2.24 В режиме измерения напряжения переменного тока значение входного сопротивления равно $(1 \pm 0,02)$ МОм, входная ёмкость не более 50 пФ.

1.2.25 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока определяются по формуле $\pm (a + bI_K/I_X)$. Значение коэффициентов «а» и «b» для диапазонов измерений, приведены в таблице 1.11.

Таблица 1.11

Диапазон измерений (I_K)	Верхний предел диапазона измерений (I_P)	Диапазон частот	Значение коэффициентов			
			для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/°C	
			a	b	a	b
«1 А»	1,199999 А	5 Гц – 10 Гц	0,45	0,04	0,035	0,006
		10 Гц – 1 кГц	0,15	0,04	0,015	0,006
		1 кГц – 5 кГц	0,40	0,04	0,015	0,006
«3 А»	3,000000 А	5 Гц – 10 Гц	0,95	0,06	0,035	0,006
		10 Гц – 1 кГц	0,75	0,06	0,015	0,006
		1 кГц – 5 кГц	1,00	0,06	0,015	0,006

Примечания

1 I_K – конечное значение диапазона измерений, I_P – предел диапазона измерений, I_X – измеренное значение.

2 Дополнительная погрешность в диапазоне температур (23 ± 5) °C равна нулю.

3 В диапазонах температур от плюс 5 до плюс 18 °C и от плюс 28 до плюс 40 °C допускаемая погрешность измерений равна сумме основной погрешности и результата произведения дополнительной погрешности на отклонение температуры окружающего воздуха от значения 18 °C (для диапазона температур от плюс 5 до плюс 18 °C) или от значения 28 °C (для диапазона температур от плюс 28 до плюс 40 °C).

4 Значения погрешности измерений определяются при установке соответствующего частоте измеряемого тока значения полосы пропускания ФНЧ.

1.2.26 Максимальное среднеквадратическое значение падения напряжения на входной цепи мезонина в режиме измерения силы переменного тока не более:

- 1 В для диапазона измерений «1 А»;
- 2 В для диапазона измерений «3 А».

1.2.27 Время измерения частоты устанавливается из ряда значений: 10 мс, 100 мс, 1 с.

1.2.28 Число десятичных разрядов индикации измеренного значения частоты приведено в таблице 1.12.

Ине. № подл.	6761
Подп. и дата	23.12.15
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

					Лист
ФТКС.468266.066РЭ					13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Таблица 1.12

Время измерения	Число десятичных разрядов
10 мс	4,5
100 мс	5,5
1 с	6,5

1.2.29 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты приведены в таблице 1.13.

Таблица 1.13

Диапазон частот	Пределы допускаемой относительной погрешности, (%)
5 Гц – 10 Гц	± 0,05
10 Гц – 40 кГц	± 0,03
40 кГц – 300 кГц	± 0,01

1.2.30 Мезонин имеет режим автоматического выбора диапазона измерений (АВД).

1.2.31 В режимах измерения напряжения постоянного тока, силы постоянного тока и сопротивления постоянному току доступна функция автоматической подстройки нуля (АПН), которая позволяет автоматически устранять начальное смещение нуля, а также временной и температурный дрейф нуля.

Доступны два режима АПН:

- АПН перед каждым измерением. В этом режиме АПН выполняется перед каждым измерением;
- АПН перед каждым запуском. В этом режиме АПН выполняется перед каждым запуском измерения. При задании количества измерений на один запуск, превышающих 1, АПН производится только перед первым измерением. Перед следующими измерениями АПН производится только в том случае, если был установлен режим АВД, и при этом произошла смена диапазона измерений.

В отключенном режиме АПН подстройка нуля выполняется только при изменении режима, диапазона измерений или времени интегрирования.

1.2.32 Запуск измерения в мезонине происходит по одному из следующих событий:

- по команде программы («программный» режим запуска);
- по внешнему запускающему сигналу на входе «Пуск» (соединитель «Пуск» на лицевой панели модуля, «внешний» режим запуска).

1.2.33 Запускающий сигнал, поступающий на соединитель «Пуск», должен иметь форму прямоугольного импульса, параметры которого соответствуют логическим уровням ИМС типа TTL:

- уровень логического нуля (лог. 0) – от 0 до 0,8 В;
 - уровень логической единицы (лог. 1) – от 2,4 до 5,5 В.
- Активным является уровень лог. 0.
Минимальная длительность запускающего импульса – 1 мкс.

Име. № подл.	6761
Подп. и дата	23.12.15
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

					ФТКС.468266.066РЭ		Лист
					14		14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

1.2.34 По завершению измерения мезонин формирует сигнал готовности, который выдаётся на соединитель «Готов» на лицевой панели (см. приложение А).

Сигнал готовности имеет форму прямоугольного импульса, длительностью $(1,0 \pm 0,1)$ мкс, параметры которого соответствуют логическим уровням ИМС типа TTL:

- уровень логического нуля (лог. 0) - от 0 до 0,8 В;
- уровень логической единицы (лог. 1) - от 2,4 до 5,5 В.

Активным уровнем является уровень логического нуля (лог. 0).

1.2.35 Мезонин позволяет производить К запусков измерений от внешнего запускающего сигнала на входе «Пуск» с сохранением измеренных данных во внутреннем ОЗУ носителя мезонинов. Число К задаётся программно из ряда значений: 1, 2, 3 ... 32768.

Мезонин позволяет производить N измерений на каждый запуск с сохранением измеренных данных во внутреннем ОЗУ носителя мезонинов. Число N задаётся программно из ряда значений: 1, 2, 3 ... 32768.

Общее количество измеренных данных, равное произведению количества запусков К на количество измерений N не должно превышать значения 32768.

1.2.36 В мезонине обеспечивается управление задержкой измерения, отсчитываемой с момента прихода запускающего события. Величина задержки может устанавливаться в диапазоне от 0 до 60 секунд с дискретностью 1 мс.

1.2.37 Мезонин имеет изолированный от корпуса «плавающий» измерительный вход.

Электрическая прочность гальванической развязки не менее 500 В. Сопротивление гальванической развязки не менее 20 МОм.

1.2.38 Мезонин выполняет проверку работоспособности в режиме «Самоконтроль».

1.2.39 Мезонин соответствует требованиям по безопасности, предъявляемым ГОСТ Р 51350 к аппаратуре класса III по способу защиты человека от поражения электрическим током в соответствии с классификацией по ГОСТ Р МЭК 536.

1.3 Состав и назначение функциональных узлов

1.3.1 Состав функциональных узлов

1.3.1.1 Мезонин содержит следующие функциональные узлы (см. рисунок 1 «Структура мезонина»):

- 1 - схему управления;
- 2 - узел гальванической развязки;
- 3 - контроллер измерительной части;
- 4 - измерительную часть;
- 5 - гальванически развязанный преобразователь напряжения.

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата					Лист
											15
							ФТКС.468266.066РЭ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

- 1.3.1.2 Измерительная часть содержит следующие функциональные узлы:
- 6 - входной узел;
 - 7 - преобразователь среднеквадратического значения напряжения;
 - 8 - преобразователь уровней;
 - 9 - источник опорного напряжения;
 - 10 - источник опорного тока омметра;
 - 11 - аналого-цифровой преобразователь (АЦП);
 - 12 - термометр.

1.3.2 Назначение функциональных узлов

1.3.2.1 Схема управления (СУ) предназначена для сопряжения мезонины с носителем мезонинов и управления измерительной частью и содержит следующие функциональные узлы:

- 13 - контроллер мезонины
- 14 - буферное FIFO и узел управления им;
- 15 - РПЗУ и узел управления им;
- 16 - узел загрузчика программного файла в контроллер мезонины.

1.3.2.2 Контроллер мезонины предназначен для управления узлами мезонины. Кроме этого, в контроллере реализованы программные автоматы, управляющие процессами измерения и обмена данными.

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №		Ине. № дубл.		Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ				Лист 16

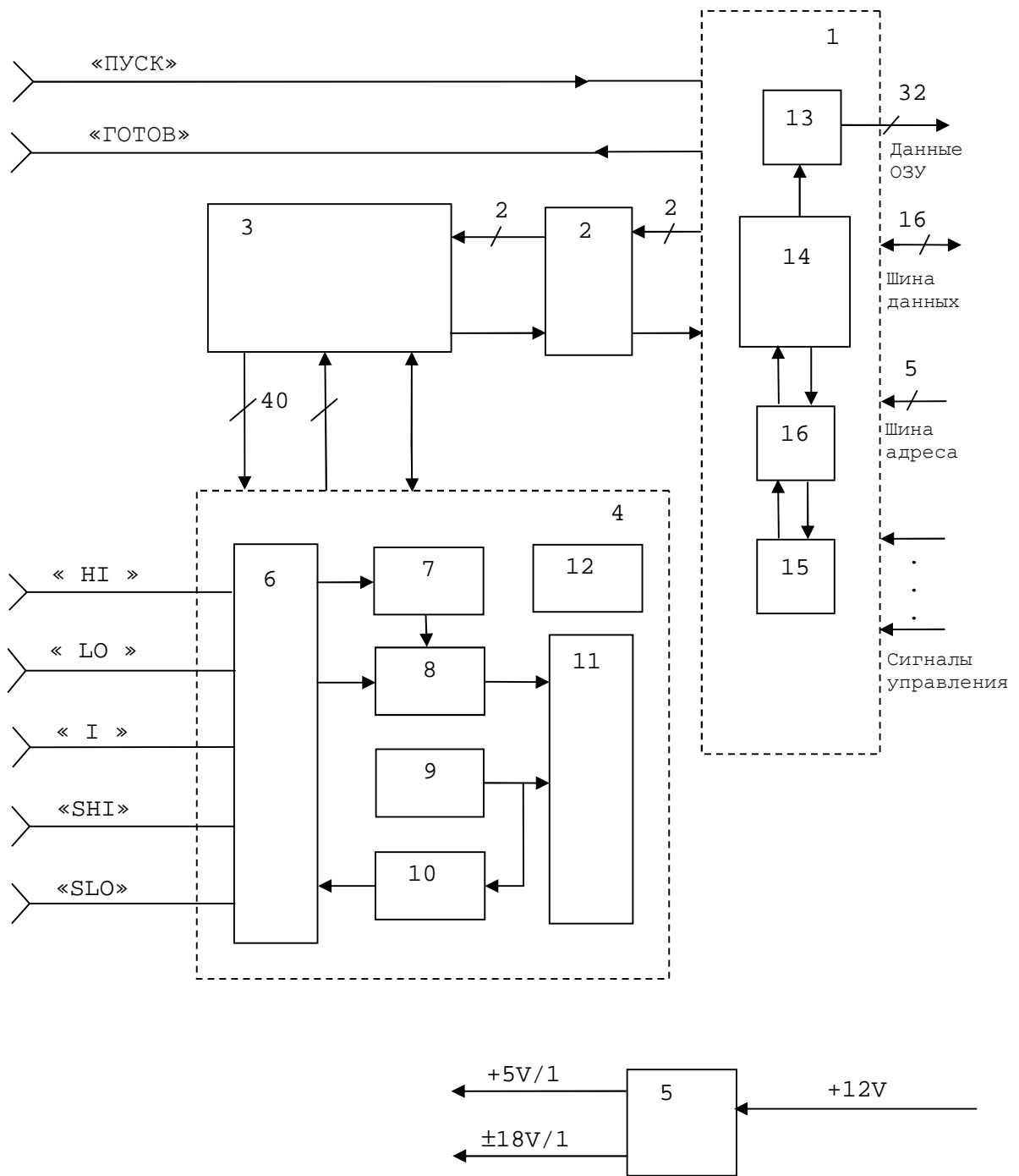


Рисунок 1 - Структура мезонины

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
--------------	------	--------------	----------	--------------	--------------	--------------

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

ФТКС.468266.066РЭ

Лист	17
------	----

1.3.2.3 Буферное FIFO предназначено для записи, хранения и считывания результатов измерений. Считывание данных из FIFO происходит под управлением носителя мезонинов.

1.3.2.4 РПЗУ и узел управления им предназначены для записи и хранения программного файла контроллера мезонина и индивидуальных калибровочных коэффициентов мультиметра. Программный файл и калибровочные коэффициенты записываются в РПЗУ в процессе настройки и калибровки мезонина и могут уточняться (перезаписываться) пользователем в процессе эксплуатации мезонина.

1.3.2.5 Узел загрузчика программного файла предназначен для записи программного файла, хранящегося в РПЗУ, в контроллер мезонина. Загрузка файла производится автоматически после подачи питания на мезонин или программно.

1.3.2.6 Узел гальванической развязки предназначен для обеспечения гальванической развязки при обмене данными между FPGA-контроллером и контроллером измерительной части. Гальваническая развязка осуществляется при помощи оптронов.

1.3.2.7 Контроллер измерительной части предназначен для формирования сигналов управления измерительной частью мезонина в соответствии с управляющими кодами, поступающими из FPGA-контроллера, а также передачи данных из АЦП в FPGA-контроллер.

1.3.2.8 Гальванически развязанный преобразователь напряжения предназначен для воспроизведения напряжений ± 18 В и + 5 В, используемых для питания измерительной части мезонина.

1.3.2.9 Входной узел предназначен для выбора измерительной линии в соответствии с заданным режимом измерения. Кроме этого, он осуществляет деление входного напряжения в диапазонах «100 В», «400 В» в режиме измерения напряжения постоянного тока и управление величиной входного сопротивления в этом режиме, а также преобразование тока в напряжение в режиме измерения тока.

1.3.2.10 Преобразователь среднеквадратического значения напряжения предназначен для преобразования среднеквадратического значения напряжения переменного тока подаваемого на вход мезонина при измерении напряжения переменного тока или формируемого на шунте при измерении силы переменного тока в пропорциональное напряжение постоянного тока.

1.3.2.11 Преобразователь уровней предназначен для приведения входного сигнала к требуемому уровню входного сигнала АЦП и представляет собой набор программно управляемых делителей и усилителей напряжения.

1.3.2.12 Источник опорного напряжения предназначен для воспроизведения термостабильного напряжения 2,5 В, используемого в качестве опорного напряжения АЦП и источника опорного тока омметра.

1.3.2.13 Источник опорного тока омметра предназначен для воспроизведения программно задаваемого тока, используемого в режиме измерения сопротивления.

Име. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата							Лист
															18
										ФТКС.468266.066РЭ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата											

1.3.2.14 АЦП предназначен для преобразования измеряемых величин в цифровой код. В качестве АЦП используется 24-разрядный сигма-дельта АЦП.

1.3.2.15 Термометр служит для измерения температуры внутри мезонина.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Режимы работы

1.4.1.1 Мезонин реализует следующие режимы:

- измерение напряжения постоянного тока;
- измерение напряжения переменного тока;
- измерение силы постоянного тока;
- измерение силы переменного тока;
- измерение сопротивления постоянному току;
- измерение частоты.

1.4.1.2 Для измерения напряжения постоянного тока измеряемое напряжение подается на клеммы «НІ» (клемма высокого потенциала) и «ЛО» (клемма низкого потенциала).

В диапазонах «100 В», «400 В» измерение напряжения производится с помощью встроенного высоковольтного делителя напряжения, с входным сопротивлением 10 МОм, определяющим входное сопротивление мезонина в этих диапазонах. В диапазонах «100 мВ», «1 В», «10 В» входное сопротивление может устанавливаться равным: 10 МОм (при подключенном параллельно измеряемому входу сопротивлению входного делителя) или свыше 10 ГОм (при отключенном входном делителе). Выбор входного сопротивления измерителя напряжений в диапазонах «100 мВ», «1 В», «10 В» осуществляется программно.

1.4.1.3 Для измерения напряжения переменного тока и частоты измеряемое напряжение или сигнал подается на клеммы «НІ» и «ЛО».

1.4.1.4 Измерение силы тока в мезонине осуществляется методом измерения напряжения на шунте. В качестве шунта используются встроенные резисторы сопротивлением 0,1 Ом для диапазонов «1 А», «3 А» и сопротивлением 5 Ом для диапазонов «10 мА», «100 мА».

1.4.1.5 Для измерения силы постоянного тока измеряемая цепь должна быть подключена к клеммам «І» (клемма высокого потенциала) и «ЛО».

Для защиты входа от перегрузки по току служит плавкий предохранитель с током срабатывания 3,15 А, доступ к которому осуществляется с лицевой панели мезонина.

1.4.1.6 Для измерения силы переменного тока измеряемая цепь должна быть подключена к клеммам «І» и «ЛО».

1.4.1.7 Мезонин обеспечивает измерение сопротивления одним из двух методов измерения: по двухпроводной схеме измерения или по четырехпроводной схеме измерения.

Име. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
							ФТКС.468266.066РЭ					19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата								

Результат измерения по двухпроводной схеме зависит от сопротивления измерительных проводов.

Для исключения влияния сопротивления измерительных проводов применяется четырёхпроводная схема измерения.

1.4.1.8 В режиме измерения сопротивления измерительный ток протекает через измеряемое сопротивление по направлению от клеммы «HI» к клемме «LO».

1.4.1.9 Для измерения сопротивления по двухпроводной схеме измеряемое сопротивление подсоединяется к клеммам «HI» и «LO».

1.4.1.10 Для измерения сопротивления по четырёхпроводной схеме токовые проводники подсоединяются к клеммам «HI» и «LO», а измерительные проводники к клемме «SHI» (клемма высокого потенциала) и клемме «SLO» (клемма низкого потенциала).

1.4.2 Проверка работоспособности

– Проверка работоспособности осуществляется программно функцией драйвера «Самоконтроль», например, по нажатию кнопки «Самоконтроль» программной управляющей панели (см. ФТКС.65066-01 34 01 Мультиметр цифровой МЦММ1 Управляющая панель. Руководство оператора).

1.4.2.1 Проверка работоспособности включает проверку правильности загрузки программного файла в контроллер мезонина, проверку всех регистров управления, регистров состояния, а также работоспособность узлов измерительной части.

1.4.2.2 По завершении проверки работоспособности выдаётся сообщение о результате выполненной проверки (успешном завершении или наличии неисправности).

1.5 Конструкция

1.5.1.1 Мезонин представляет собой конструкцию, состоящую из лицевой панели с габаритными размерами (101 ´ 22) мм и прикрепленной к ней печатной платы размером (260 ´ 101) мм.

1.5.1.2 Мезонин устанавливается на носитель мезонинов, который в свою очередь устанавливается в крейт VXI и соединяется с магистралью VXIbus.

1.5.1.3 Обмен данными между мезонином и носителем мезонинов осуществляется через соединитель типа ESQT-150.

1.5.1.4 Габаритные размеры мезонина (длина x ширина x высота) не более (266 ´ 101 ´ 22) мм.

Име. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата							Лист
															20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ										

1.5.1.5 Масса мезони́на не более 400 г.

1.5.1.6 Подключение к объекту контроля осуществляется посредством соединителей, расположенных на лицевой панели мезони́на. Вид лицевой панели мезони́на, тип соединителей лицевой панели и их назначение приведены в приложении А.

1.6 Принадлежности

1.6.1.1 Принадлежности, используемые при поверке мезони́на в соответствии с разделом 5 (см. приложение В), приведены в таблице 1.14.

Таблица 1.14

Наименование	Кол.
Кабель SL205/SLS410 UNC4.853.708 (красный)	2
Кабель SL205/SLS410 UNC4.853.708-01 (чёрный)	2
Кабель НЧ-SL205 UNC4.853.710	1
Шунт - 0,2 Ом UNC3.622.102	1

1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1.1 Маркировка мезони́на выполнена в виде:

- надписи наименования мезони́на на его лицевой панели;
- надписи заводского номера мезони́на на плате печатного монтажа.

1.8 Упаковка

1.8.1.1 При самостоятельной поставке мезонин должен быть упакован следующим образом:

- 1) обернуть мезонин двумя слоями бумаги марки А-90 ГОСТ 8273;
- 2) на обертку наклеить этикетку;
- 3) мезонин в обертке поместить в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной от 0,15 до 0,30 мм марки Мс, сорта 1 ГОСТ 10354;
- 4) в упаковочный мешок рядом с оберткой поместить мешок с линаси́лем (50 г);
- 5) упаковочный мешок заварить (заклеить);

Име. № подл. 6761	Подп. и дата 23.12.15	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					ФТКС.468266.066РЭ					21
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

- 6) поместить заваренный упаковочный мешок в тарную коробку из картона марки Т-11С ГОСТ 7376;
- 7) на тарную коробку наклеить этикетку.

1.8.1.2 При поставке мезонины установленным на носитель мезонинов упаковка выполняется в соответствии с документами на носитель мезонинов.

Ине. № подл.	6761	Подл. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата						Лист
							ФТКС.468266.066РЭ					22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата								

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Напряжения питания:

а) + 5 + 0,25/- 0,125 В;

б) + 12 + 0,60/- 0,36 В;

2.1.2 Ток потребляемый по цепи «+ 5 В»:

- пиковый (I_{Pm}) 1,5 А;

- динамический (I_{Dm}) 1,2 А.

2.1.3 Ток потребляемый по цепи «+ 12 В»:

- пиковый (I_{Pm}) 0,9 А;

- динамический (I_{Dm}) 0,5 А.

2.1.4 Выделяемая мезонином мощность не более 10 Вт.

2.1.5 Мезонин работоспособен в интервале температур от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности не более 90 % при температуре 25 °С.

2.1.6 Мезонин сохраняет технические и эксплуатационные характеристики после воздействия на него температуры окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С и повышенной относительной влажности до 95 % при температуре 25 °С.

2.1.7 Максимальное неразрушающее напряжение, подаваемое на клемму «HI» относительно клеммы «LO» составляет ± 450 В.

2.1.8 Максимальное неразрушающее напряжение, подаваемое на клемму «SHI» относительно клеммы «SLO» составляет ± 400 В.

2.1.9 Максимальное напряжение, подаваемое на любую измерительную клемму относительно корпуса составляет ± 500 В.

2.1.10 Максимальный ток, протекающий через клеммы «I» и «LO», не вызывающий перегорания штатного предохранителя, составляет $\pm 3,1$ А.

2.2 Подготовка мезонина к использованию

2.2.1 При поставке мезонина в составе другого изделия подготовка модуля к использованию производится в соответствии с руководством по эксплуатации изделия.

2.2.2 При самостоятельной поставке мезонина подготовка к использованию производится в соответствии с пп. 2.2.3 – 2.2.7 настоящего руководства.

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №		Ине. № дубл.		Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ				Лист
									23

2.2.3 Мезонин установить на модуль НМ ФТКС.468269.002 или аналогичный носитель мезонинов выполнив следующие действия:

- 1) снять верхний (большой) экран с НМ, открутив 4 винта М3×8 и 2 винта М2,5×4;
- 2) снять с 12 колонок в зоне установки мезонина на НМ винты М2,5×6 и шайбы;
- 3) установить мезонин на штатное место и закрепить его 6-ю винтами М2,5×8 из состава принадлежностей мезонина, используя при этом шайбы (плоские и гроверные) снятые ранее с колонок;
- 4) установить снятый экран НМ на место;
- 5) неиспользованный крепеж, снятый с колонок, сохранить для последующего применения.

2.2.4 Установить в ПЭВМ программное обеспечение VISA и динамическую библиотеку LabWindows/CVI RTE.

2.2.5 Для исполнения драйвера мезонина может использоваться ЭВМ, выполненная в виде модуля VXI, либо управляющая ЭВМ, соединенная с крейтом VXI через интерфейс информационной связи ЭВМ и крейта VXI, соответствующий спецификациям VPP Альянса производителей систем VXI plug&play.

2.2.6 Загрузить в ЭВМ программу ФТКС.75066-01 Мультиметр цифровой МЦММ1 Драйвер.

2.2.7 Включить питание крейта VXI, в который установлен мезонин.

2.3 Использование мезонина

2.3.1 При поставке мезонина в составе другого изделия использование мезонина может производиться в соответствии с руководством по эксплуатации изделия.

2.3.2 При самостоятельной поставке мезонина его использование производится в соответствии с пп. 2.3.3 - 2.3.5 настоящего руководства.

2.3.3 Мезонин со своим драйвером совместно с носителем мезонинов и его драйвером образуют «инструмент», реализующий определённый набор функций.

2.3.4 Для реализации функций мезонина необходимо программой верхнего уровня открыть сеанс управления «инструментом», сообщить драйверу «инструмента» данные, необходимые для реализации соответствующей функции, и передать ему управление.

2.3.5 Для обеспечения указанных в подразделе 1.2 значений погрешности измерений необходимо после открытия сеанса связи с инструментом перед первым измерением выдержать модуль во включенном состоянии не менее 10 мин.

Име. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата							Лист
															24
										ФТКС.468266.066РЭ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата											

3 Техническое обслуживание

3.1 Виды и периодичность технического обслуживания

3.1.1 При поставке мезонина в составе изделия виды, периодичность и порядок технического обслуживания определяются руководством по эксплуатации изделия.

3.1.2 При самостоятельной поставке мезонина виды, периодичность и порядок технического обслуживания определяются пп. 3.1.3 – 3.1.5 и подразделом 3.2.

3.1.3 Техническое обслуживание мезонина включает следующие виды:

- 1) ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
- 2) ежегодное техническое обслуживание (ТО-1).

3.1.4 ЕТО проводится при подготовке мезонина к использованию по назначению.

3.1.5 ТО-1 проводится один раз в год, независимо от интенсивности эксплуатации мезонина, а также перед постановкой мезонина на длительное хранение.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 Порядок технического обслуживания соответствует порядку записи операций в таблице 3.1.

3.2.2 Операция технического обслуживания выполняется в соответствии с ее технологической картой.

3.2.3 При техническом обслуживании мезонина обязательным является выполнение всех действий, изложенных в технологических картах операций.

3.2.4 Все неисправности, выявленные в процессе технического обслуживания, должны быть устранены. При этом должна быть сделана запись в разделе «Работы при эксплуатации» паспорта ФТКС.468266.066ПС.

3.2.5 О проведении и результатах ТО-1 должна быть сделана запись в разделе «Работы при эксплуатации» паспорта ФТКС.468266.066ПС.

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ			Лист			
								25			

Таблица 3.1

Наименование операции технического обслуживания	Номер технологической карты	Виды технического обслуживания	
		ЕТО	ТО-1
1 Проверка состояния и чистка элементов лицевой панели	1	+	+
2 Проверка работоспособности мезонина	2	+	+
3 Детальный осмотр и чистка	3	-	+
4 Проверка эксплуатационных документов	4	-	+

3.3 Технологические карты операций технического обслуживания

3.3.1 Технологическая карта 1

Проверка состояния и чистка элементов лицевой панели мезонина

Средства измерений: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы:

- бязь отбеленная арт. 224 ГОСТ 11680 (салфетка 200´200 мм - 1 шт);
- кисть флейцевая КФ251 1 шт.

Действия:

- 1) перед включением крейта VХI, в котором эксплуатируется мезонин, установленный на носитель мезонинов, произвести внешний осмотр лицевой панели мезонина, убедиться в отсутствии деформаций и нарушений целостности соединителя;
- 2) удалить пыль с лицевой панели мезонина сухой бязевой салфеткой (кистью).

3.3.2 Технологическая карта 2

Проверка работоспособности

Средства измерений: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы: нет.

Действия:

- 1) включить крейт VХI с установленным носителем мезонинов и установленным в нём проверяемым мезонином;
- 2) убедиться в положительном результате самотестирования ПЭВМ и правильности загрузки операционной среды;
- 3) выдержать модуль во включенном состоянии 10 мин;
- 4) выполнить проверку работоспособности мезонина в соответствии с п. 1.4.2.

При положительном результате проверки модуль готов к работе.

Ине. № подл.	6761
Подп. и дата	23.12.15
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

					Лист
ФТКС.468266.066РЭ					26
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

3.3.3 Технологическая карта 3

Проверка принадлежностей

Средства измерений: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы: нет.

Действие:

1) проверить наличие принадлежностей по паспорту ФТКС.468266.066ПС.

3.3.4 Технологическая карта 4

Детальный осмотр и чистка

Средства измерений: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы:

– бязь отбеленная арт. 224 ГОСТ 11680 (салфетка 200×200 мм – 1 шт),

– кисть флейцевая КФ251 (1 шт),

– спирт этиловый ГОСТ 11547 (20 мл).

Действия:

– отключить изделие, в котором эксплуатируется мезонин от сети;

– отсоединить кабели от мезонина;

– произвести осмотр принадлежностей для поверки мезонина, убедиться в целостности контактов их соединителей;

– очистить от пыли внешние поверхности принадлежностей для поверки мезонина;

– аккуратно, соблюдая осторожность, почистить кистью, смоченной в спирте, доступные контакты соединителей принадлежностей для поверки мезонина;

– протереть салфеткой, смоченной в спирте, загрязненные места принадлежностей для поверки мезонина;

– аккуратно, соблюдая осторожность, почистить кистью, смоченной в спирте, доступные контакты соединителей на лицевой панели мезонина;

– протереть салфеткой, смоченной в спирте, загрязненные места на лицевой панели мезонина;

– присоединить кабели к соединителям мезонина.

3.3.5 Технологическая карта 4

Проверка эксплуатационных документов

Средства измерения: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы: нет.

Действия:

1) проверить наличие эксплуатационных документов по паспорту ФТКС.468266.066ПС;

2) проверить состояние эксплуатационных документов;

3) проверить своевременность внесения необходимых записей в паспорт ФТКС.468266.066ПС.

Ине. № подл. 6761	Подп. и дата 23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата						Лист 27
					ФТКС.468266.066РЭ					
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

4 Транспортирование и хранение

4.1 Транспортирование

4.1.1 Мезонин, упакованный в транспортную тару, допускает транспортирование следующими видами транспорта:

- железнодорожным в закрытых вагонах на любые расстояния со скоростями, допустимыми на железнодорожном транспорте;
- воздушным и водным в закрытых герметичных отсеках на любые расстояния без ограничения скорости;
- автомобильным в закрытых фургонах:
 - по дорогам 1 - 3 категории - на расстояние до 500 км со скоростью до 40 км/ч;
 - по дорогам 4, 5 категории - на расстояние до 500 км со скоростью до 20 км/ч.

4.1.2 При транспортировании транспортная тара с мезонином должна быть надежно закреплена креплениями, исключающими ее перемещение относительно транспортного средства при воздействии механических нагрузок.

4.1.3 Допускается транспортирование мезонина в штатной упаковке изготовителя при температуре окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности до 95 % при температуре 25 °С.

Давление окружающего воздуха должно соответствовать нормам, принятым для данного вида транспорта.

4.1.4 Допускается транспортирование мезонина установленным на носитель мезонинов, упакованный в штатную упаковку или установленный в крейт VХI, упакованный в штатную упаковку. При этом условия транспортирования должны соответствовать ограничениям, изложенным в настоящем подразделе.

4.1.5 При поставке мезонина в составе другого изделия требования к транспортированию мезонина и условиям, при котором оно должно осуществляться, определяются руководством по эксплуатации изделия, в составе которого мезонин поставляется.

4.2 Хранение

4.2.1 При поставке модуля в составе другого изделия правила постановки модуля на хранение, условия хранения определяются руководством по эксплуатации изделия, в составе которого модуль поставляется.

4.2.2 При самостоятельной поставке модуля правила постановки на хранение, условия хранения определяются пп. 4.2.3 - 4.2.5 настоящего руководства.

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ			Лист			
								28			

4.2.3 Мезонин должен храниться в складских условиях в транспортной таре, в которой мезонин поставляется изготовителем.

Складские условия:

- температура воздуха от плюс 5 до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 25 °С;
- воздух не должен содержать пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

4.2.4 При хранении в штатной упаковке в складских условиях мезонин допускает хранение в течение всего срока гарантии при условии переконсервации после каждых двух лет его хранения.

4.2.5 Допускается хранение мезонина установленным на носитель мезонинов в штатной таре носителя мезонинов, или установленным на носитель мезонинов, установленный в крейт VХI, находящийся в штатной таре крейта VХI.

4.3 Переконсервация

4.3.1 Переконсервация мезонина должна выполняться не реже, чем через каждые два года его хранения.

4.3.2 Перед переконсервацией поместить мезонин в помещение, имеющее относительную влажность не более 70 % при температуре не ниже 15 °С.

4.3.3 Вскрыть транспортную тару.

При вскрытии полиэтиленового мешка отрезать минимально необходимую полоску материала и вынуть обертку мезонина из мешка.

4.3.4 Развернуть обертку и просушить мезонин (выдержка в течение 24 часов в помещении в условиях, приведенных в п.4.3.2).

Примечание - Допускается не производить сушку мезонина, если хранение мезонина осуществлялось в помещении, имеющем относительную влажность воздуха не более 70 % при температуре не ниже 15 °С.

4.3.5 Заменить линасиль (марка ИВХАН-100) в мешочке, находившемся в упаковке мезонина, на новый (просушенный при температуре 150 - 200 °С не менее 4 часов).

4.3.6 Упаковать мезонин:

- 1) обернуть мезонин двумя слоями бумаги марки А-90 ГОСТ 8273;
- 2) на обертку наклеить этикетку;
- 3) мезонин в обертке поместить в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной 0,15 - 0,30 мм марки Мс, сорта 1 ГОСТ 10354;
- 4) в упаковочный мешок рядом с оберткой поместить мешок с линасилом (50 г);
- 5) упаковочный мешок заварить (заклеить);

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата						Лист
							ФТКС.468266.066РЭ					29
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата								

- 6) поместить заваренный упаковочный мешок в тарную коробку из картона марки Т-11С ГОСТ 7376;
- 7) на тарную коробку наклеить этикетку.

Ине. № подл.	6761	Подл. и дата	23.12.15	Взам. инв. №		Ине. № дубл.		Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ				Лист
									30

5 Поверка

Настоящая поверка распространяется на мультиметр цифровой МЦММ1, выполненный в виде мезонина, (далее по тексту – мезонин).

5.1 Общие требования

5.1.1 Поверка мезонина должна производиться метрологической службой предприятия, на котором оно эксплуатируется, аккредитованной в установленном порядке на проведение данных работ.

5.1.2 При самостоятельной поставке мезонина поверка должна производиться не реже одного раза в два года, а также после хранения, продолжавшегося более 6 месяцев.

5.1.3 При поставке мезонина в составе другого изделия порядок поверки мезонина может определяться руководством по эксплуатации изделия, в составе которого мезонин поставляется.

5.1.4 При поверке должны использоваться поверенные метрологической службой в установленном порядке средства измерений и контроля, имеющие действующие свидетельства о поверке.

5.1.5 Перед началом поверки необходимо проверить работоспособность мезонина в соответствии с п. 1.4.2.

5.1.6 Мезонин подвергать поверке только при положительном результате выполнения проверки его работоспособности.

5.1.7 При выполнении поверки модуля, для ведения протокола результатов поверки необходимо использовать программу «ppvМСММ1.exe». В ходе выполнения программы автоматически формируется файл протокола «Протокол_МЦММ1.log»

Примечание - программа «ppvМСММ1.exe» входит в состав комплекта программного обеспечения управляющей панели модуля.

5.1.8 Все вводимые в ПЭВМ значения величин должны быть представлены в основных единицах международной системы единиц физических величин СИ в формате с плавающей точкой.

При вводе нецелых чисел разделителем целой и дробной частей числа является символ «.» (точка).

Разделителем мантиссы и порядка является символ (буква) «Е», либо символ (буква) «е» латинского либо русского шрифтов.

5.1.9 При поверке мезонина подлежат проверке относительные погрешности измерений мезонина во всех диапазонах измерений.

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата						Лист
							ФТКС.468266.066РЭ					31
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата								

5.1.10 Значение нормы погрешности при проведении проверок в файле протокола поверки определяется автоматически.

5.1.11 При отрицательных результатах поверки необходимо выполнить калибровку мезонина в соответствии с приложением Г, а затем повторить поверку.

5.2 Операции поверки

5.2.1 При проведении поверки должны выполняться операции указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке или после ремонта	Периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.6.1	+	+
2 Опробование	5.6.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик:	5.6.3	+	+
3.1 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока	5.6.3.1.2	+	+
3.2 Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока	5.6.3.1.3	+	+
3.3 Определение относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току	5.6.3.1.4	+	+
3.4 Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока	5.6.3.1.5	+	+
3.5 Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока	5.6.3.1.6	+	+
3.6 Определение относительной погрешности измерений частоты	5.6.3.1.7	+	+

Ине. № подл.	6761
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	23.12.15
Подп. и дата	

Ине. № подл.	6761					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ	

5.3 Средства поверки

5.3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки указанные в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.6.3.1.2, 5.6.3.1.3, 5.6.3.1.5 - 5.6.3.1.7	Калибратор FLUKE 9100E: - диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,05 мВ до 400 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения $\pm (0,01 + 0,003 U_k/U_x)$, где U_k - конечное значение диапазона воспроизведения, U_x - значение воспроизведения; - диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 10 мВ до 300 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения $\pm 0,5 \%$; - диапазон воспроизведения силы постоянного тока и силы переменного тока от 0,05 мА до 3 А, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения не более $\pm (0,1 + 0,015 I_k/I_x)$, где I_k - конечное значение диапазона воспроизведения, I_x - значение воспроизведения; - диапазон частот формирования прямоугольного сигнала от 3 Гц до 300 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 0,003 \%$.
5.6.3.1.2 - 5.6.3.1.7	Мультиметр 3458A: - диапазон измерений напряжения постоянного тока от 1 мВ до 400 В, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,0008 \%$; - диапазон измерений напряжения переменного тока от 10 мВ до 300 В, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,01 \%$; - диапазон измерений силы постоянного тока от 1 мА до 1 А, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,002 \%$; - диапазоны измерений сопротивления от 1 Ом до 100 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,001 \%$. Число десятичных разрядов измерения не менее 7,5.
5.6.3.1.5	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123: воспроизведение напряжения переменного тока до 290 В частотой до 300 кГц.
5.6.3.1.4	Магазин электрического сопротивления Р4834: диапазон сопротивлений от 0,1 Ом до 1 МОм, кл. 0,05.
5.6.3.1.4	Магазин сопротивлений Р40108: диапазон сопротивлений от 100 кОм до 100 МОм, кл. т. 0,05.

Ине. № подл.	Подп. и дата
6761	23.12.15
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
	Дата

ФТКС.468266.066РЭ					Лист
33					33

Продолжение таблицы 5.2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
Вспомогательные средства проверки	
5.5.1	Термометр по ГОСТ 28498-90: Диапазон измерений от 0 до 60 °С, цена деления 1 °С.
	Барометр БАММ-1: диапазон измерений от 80 до 106,7 кПа (от 600 до 800 мм рт. ст.), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 0,2 кПа (± 1,5 мм рт. ст.).
	Психрометр аспирационный типа МВ-4М: диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 2,0 %.
Вспомогательное оборудование	
5.6.3.1, 5.6.3.2	Управляющая ЭВМ с внешними устройствами и следующим установленным программным обеспечением: операционная система Windows (32-bit), комплект программного обеспечения интерфейса VXI, комплект драйверов модулей Информтест, программа «P_MN3I.exe».
	Крейт VXI, соответствующий ГОСТ Р 51884-2002
	Общесистемный интерфейс информационной связи ЭВМ и крейта VXI, соответствующий спецификациям VPP Альянса производителей систем VXI plug&play.
	Носитель мезонинов модуль НМ ФТКС.468269.002 или другой аналогичный носитель мезонинов.
<p>Примечания</p> <p>1 Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.</p> <p>2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.</p>	

5.3.2 Для управления работой мезонина при выполнении поверки должно использоваться дополнительное оборудование, включающее ПЭВМ с внешними устройствами (монитор, клавиатура, манипулятор «мышь»), крейт VXI, комплект общесистемного интерфейса (контроллер интерфейса, кабель, контроллер слота ноль), соответствующий спецификациям VPP Альянса производителей систем VXI plug&play, носитель мезонинов НМ ФТКС.468269.002 или аналогичный, а также программное обеспечение, включающее ФТКС.75066-01 Мультиметр цифровой МЦММ1 Драйвер, ФТКС.76902-01 Драйвер НМ, Программа поверки МЦММ1 «ppvМСММ1.exe», библиотека функций VISA, соответствующая спецификациям VPP Альянса производителей систем VXI plug&play.

Ине. № подл.	6761
Подп. и дата	23.12.15
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

					Лист
ФТКС.468266.066РЭ					34
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

5.4 Требования безопасности

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

5.5 Условия поверки и подготовка к ней

5.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 23 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 100 ± 4 (750 ± 30);
- напряжение питающей сети, В 220 ± 22 ;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

5.5.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать изделие в условиях, указанных в п. 5.5.1 в течение не менее 4 ч;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- выполнить операции, оговоренные в п. 2.2 «Подготовка мезонина к использованию».

5.6 Порядок проведения поверки

5.6.1 Внешний осмотр

5.6.1.1 При внешнем осмотре проверить состояние элементов, расположенных на лицевой панели мезонина, в том числе состояние контактов соединителей, а также состояние покрытий.

Результат внешнего осмотра считать положительным, если не обнаружено нарушений целостности элементов, контактов и покрытий.

5.6.2 Опробование

5.6.2.1 Опробование выполнять согласно п. 1.4.2. Мезонин подвергать поверке только при положительном результате его опробования.

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата						Лист
												35
							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Результат опробования считать положительным, если в результате проверки мезонина программой отсутствуют сообщения о неисправностях.

5.6.3 Определение метрологических характеристик

5.6.3.1 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, напряжения переменного тока, силы переменного тока и частоты.

5.6.3.1.1 Перед проведением поверки необходимо:

- 1) подготовить измерительные приборы и принадлежности:
 - калибратор FLUKE 9100E;
 - мультиметр 3458A;
 - генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123;
 - магазин электрического сопротивления Р4834;
 - магазин сопротивлений Р40108.
- 2) включить измерительные приборы. Перед проведением проверки приборы должны быть выдержаны во включённом состоянии в течение времени, необходимом для их прогрева в соответствии с документацией на них;
- 3) запустить автокалибровку мультиметра 3458A и ожидать её завершения;
- 4) включить ЭВМ, убедиться, что нет сообщений об ошибках ее самотестирования и загрузки операционной среды;
- 5) включить питание крейта VXI;
- 6) руководствуясь приложением В «Порядок запуска программ на исполнение» запустить на исполнение программу поверки «ppvMCM1.exe» (далее программа поверки). После запуска программы появится управляющая панель «Поверка МЦММ1»;
- 7) назначить файл протокола, в который будут заноситься результаты поверки;
- 8) выдержать крейт во включенном состоянии не менее 10 мин.

5.6.3.1.2 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока выполнять для всех диапазонов измерений мезонина и значений напряжения, указанных в графе «Устанавливаемые значения» таблицы 5.3:

- для положительной шкалы - в точках, номинальные значения напряжения которых (U1-U5) приведены в таблице 5.3;
- для отрицательной шкалы - в точках, абсолютные номинальные значения напряжения которых (U1-U5) приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3

Диапазон	Точка измерения	Устанавливаемое значение		Допускаемая относительная погрешность измерений, %
		значение	ед.изм.	
«100 мВ»	U1	± 0,0500	мВ	± 7
	U2	± 10,0000	мВ	± 0,04
	U3	± 50,0000	мВ	± 0,011
	U4	± 75,0000	мВ	± 0,009
	U5	± 118,0000	мВ	± 0,007

Име. № подл.	6761	Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ			Лист
						36		

Продолжение таблицы 5.3

Диапазон	Точка измерения	Устанавливаемое значение		Допускаемая относительная погрешность измерений, %
		значение	ед.изм.	
«1 В»	U1	± 0,000050	В	± 14
	U2	± 0,100000	В	± 0,010
	U3	± 0,500000	В	± 0,005
	U4	± 0,750000	В	± 0,004
	U5	± 1,180000	В	± 0,004
«10 В»	U1	± 0,00050	В	± 10
	U2	± 1,00000	В	± 0,007
	U3	± 5,00000	В	± 0,003
	U4	± 7,50000	В	± 0,003
	U5	± 11,80000	В	± 0,003
«100 В»	U1	± 0,0050	В	± 12
	U2	± 10,0000	В	± 0,010
	U3	± 50,0000	В	± 0,005
	U4	± 75,0000	В	± 0,005
	U5	± 118,0000	В	± 0,004
«400 В»	U1	± 0,0050	В	± 50
	U2	± 100,0000	В	± 0,006
	U3	± 200,0000	В	± 0,005
	U4	± 300,0000	В	± 0,005
	U5	± 395,0000	В	± 0,006

Примечания

1 Значения, приведенные в графе «Допускаемая относительная погрешность измерений», соответствуют пределам допускаемой относительной погрешности (п. 1.2.2.10).

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

Проверку по данному пункту выполнять следующим образом:

- 1) собрать схему в соответствии с рисунком Б.1 приложения Б;
- 2) на управляющей панели «Поверка МЦММ1» в меню «Проверка» выбрать пункт «Проверка погрешности измерений напряжения постоянного тока» и нажать клавишу «Старт»;
- 3) выполнять действия в соответствии с указаниями программы поверки до завершения проверки по данному пункту.

По окончании проверки отсоединить измерительные кабели от мезонина. Результат проверки считать положительным, если при выполнении проверки не было сообщений об ошибке и после завершения проверки в окне «Протокол проверки» была выведена надпись «ТЕСТ «Проверка относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока» - НОРМА».

Ине. № подл.	6761
Подп. и дата	23.12.15
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

Ине. № подл.	6761										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ						37

Примечания

1 Сообщение «НОРМА» выдаётся, если для каждой проверяемой точки полученное значение относительной погрешности измерений не превышает значения допускаемой относительной погрешности измерений, приведенной в таблице 5.3.

2 Относительная погрешность измерений δU_x вычисляется по формуле

$$\delta U_x = ((U_{изм} - U_{зд}) / U_{зд}) \cdot 100\%,$$

где $U_{изм}$ – измеренное значение напряжения;

$U_{зд}$ – заданное значение напряжения.

5.6.3.1.3 Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока выполнять для всех диапазонов измерений мезонина и значений тока, указанных в графе «Устанавливаемые значения» таблицы 5.4:

- для положительной шкалы – в точках, номинальные значения силы тока которых (I1-I5) приведены в таблице 5.4;
- для отрицательной шкалы – в точках, абсолютные номинальные значения силы тока которых (I1-I5) приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4

Диапазон	Точка измерения	Устанавливаемое значение		Допускаемая относительная погрешность измерений, %
		значение	ед. изм.	
«10 мА»	I1	± 0,05000	мА	± 2,1
	I2	± 1,00000	мА	± 0,15
	I3	± 5,00000	мА	± 0,07
	I4	± 7,50000	мА	± 0,07
	I5	± 11,80000	мА	± 0,06
«100 мА»	I1	± 0,5000	мА	± 1,1
	I2	± 10,0000	мА	± 0,09
	I3	± 50,0000	мА	± 0,05
	I4	± 75,0000	мА	± 0,05
	I5	± 118,0000	мА	± 0,05
«1 А»	I1	± 0,00500	А	± 2,2
	I2	± 0,10000	А	± 0,23
	I3	± 0,50000	А	± 0,15
	I4	± 0,75000	А	± 0,15
	I5	± 1,18000	А	± 0,14
«3 А»	I1	± 0,0500	А	± 2,0
	I2	± 1,0000	А	± 0,8
	I3	± 2,0000	А	± 0,8
	I4	± 2,5000	А	± 0,8
	I5	± 3,0000	А	± 0,8

Ине. № подл.	6761
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	23.12.15
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ	Лист
						38

Примечания

1 Значения, приведенные в графе «Допускаемая относительная погрешность измерений», соответствуют пределам допускаемой основной относительной погрешности (п. 1.2.2.14).

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

Проверку по данному пункту выполнять следующим образом:

- 1) собрать схему в соответствии с рисунком Б.4 приложения Б;
- 2) на управляющей панели «Поверка МЦММ1» в меню «Проверка» выбрать пункт «Проверка диапазонов и погрешности измерений силы постоянного тока» и нажать клавишу «Старт»;
- 3) выполнять действия в соответствии с указаниями программы поверки до завершения поверки по данному пункту.

По окончании проверки отсоединить измерительные кабели от мезонина. Результат проверки считать положительным, если при выполнении проверки не было сообщений об ошибке и после завершения проверки в окне «Протокол проверки» была выведена надпись «ТЕСТ «Проверка относительной погрешности измерений силы постоянного тока» – НОРМА».

Примечания

1 Проверка при значениях тока более 1 А производится с применением схемы, изображенной на рисунке Б.5 приложения Б. Программа поверки выдает указания о применении требуемой схемы подключения.

2 Сообщение «НОРМА» выдается, если для каждой проверяемой точки полученное значение относительной погрешности измерений не превышает значения допускаемой относительной погрешности измерений, приведенной в таблице 5.4.

3 Относительная погрешность измерений δI_x вычисляется по формуле

$$\delta I_x = ((I_{изм} - I_{зд}) / I_{зд}) \cdot 100\%,$$

где $I_{изм}$ – измеренное значение силы тока;

$I_{зд}$ – заданное значение силы тока.

5.6.3.1.4 Определение относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току выполнять для всех диапазонов измерений мезонина и всех значений сопротивления, указанных в графе «Устанавливаемые значения» таблицы 5.5.

Таблица 5.5

Диапазон	Точка измерения	Устанавливаемое значение		Допускаемая относительная погрешность измерений, %
		значение	ед.изм.	
«100 Ом»	R1	10,0000	Ом	± 0,05
	R2	20,0000	Ом	± 0,028
	R3	50,0000	Ом	± 0,016
	R4	75,0000	Ом	± 0,014
	R5	118,0000	Ом	± 0,012
«1 кОм»	R1	0,10000	кОм	± 0,018
	R2	0,20000	кОм	± 0,013

Ине. № подл.	6761
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	23.12.15
Подп. и дата	

					Лист
ФТКС.468266.066РЭ					39
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

	R3	0,50000	кОм	$\pm 0,010$
	R4	0,75000	кОм	$\pm 0,010$
	R5	1,18000	кОм	$\pm 0,017$
«10 кОм»	R1	1,00000	кОм	$\pm 0,018$
	R2	2,00000	кОм	$\pm 0,013$
	R3	5,00000	кОм	$\pm 0,010$
	R4	7,50000	кОм	$\pm 0,010$
	R5	11,80000	кОм	$\pm 0,017$

Продолжение таблицы 5.5

Диапазон	Точка измерения	Устанавливаемое значение		Допускаемая относительная погрешность измерений, %
		значение	ед.изм.	
«100 кОм»	R1	10,0000	кОм	$\pm 0,018$
	R2	20,0000	кОм	$\pm 0,013$
	R3	50,0000	кОм	$\pm 0,010$
	R4	75,0000	кОм	$\pm 0,010$
	R5	118,0000	кОм	$\pm 0,017$
«1 МОм»	R1	0,10000	МОм	$\pm 0,018$
	R2	0,20000	МОм	$\pm 0,013$
	R3	0,50000	МОм	$\pm 0,010$
	R4	0,75000	МОм	$\pm 0,010$
	R5	1,18000	МОм	$\pm 0,017$
«10 МОм»	R1	1,00000	МОм	$\pm 0,05$
	R2	2,00000	МОм	$\pm 0,04$
	R3	5,00000	МОм	$\pm 0,04$
	R4	7,50000	МОм	$\pm 0,04$
	R5	11,80000	МОм	$\pm 0,04$
«100 МОм»	R1	10,0000	МОм	$\pm 0,9$
	R2	20,0000	МОм	$\pm 0,9$
	R3	50,0000	МОм	$\pm 0,9$
	R4	75,0000	МОм	$\pm 0,9$
	R5	100,0000	МОм	$\pm 0,8$

Примечания

1 Значения, приведенные в графе «Допускаемая относительная погрешность измерений», соответствуют пределам допускаемой относительной погрешности (п. 1.2.2.17).

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

Проверку по данному пункту выполнять следующим образом:

- 1) собрать схему в соответствии с рисунком Б.6 приложения Б;
- 2) на управляющей панели «Поверка МЦММ1» в меню «Проверка» выбрать пункт «Проверка диапазонов и погрешности измерений сопротивления постоянному току» и нажать клавишу «Старт»;

Ине. № подл.	6761
Подп. и дата	23.12.15
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

Ине. № подл.	6761									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ					40

3) выполнять действия в соответствии с указаниями программы поверки до завершения поверки по данному пункту.

По окончании проверки отсоединить измерительные кабели от мезонина.

Результат проверки считать положительным, если при выполнении проверки не было сообщений об ошибке и после завершения проверки в окне «Протокол проверки» была выведена надпись «ТЕСТ «Проверка относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току» – НОРМА».

Примечания

1 Сообщение «НОРМА» выдается, если для каждой проверяемой точки полученное значение относительной погрешности измерений не превышает значения допускаемой относительной погрешности измерений, приведенной в таблице 5.5.

2 Относительная погрешность измерений δR_x вычисляется по формуле

$$\delta R_x = ((R_{изм} - R_{зд}) / R_{зд}) \cdot 100\%,$$

где $R_{изм}$ – измеренное значение сопротивления;

$R_{зд}$ – заданное значение сопротивления.

5.6.3.1.5 Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока выполнять для всех диапазонов измерений напряжения мезонина, а также значений напряжения, указанных в графе «Устанавливаемые значения» таблицы 5.6, на указанных в таблице 5.6 частотах с учетом условия, приведенного в примечании 5 к таблице 1.10. Проверку в точках, для которых вместо допуска стоит прочерк (-) не проводить.

Таблица 5.6

Диапазон	Точка измерения	Устанавливаемое значение		Допускаемая относительная погрешность измерений, %										
		значение	ед. изм.	при частоте										
				5 Гц	10 Гц	1к Гц	10 кГц	20 кГц	30 кГц	50 кГц	100 кГц	200 кГц	300 кГц	
«100 мВ»	U1	10,0000	мВ	± 1,1*	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,7	± 0,7	± 1,4	-	± 10*
	U2	20,0000	мВ	± 0,8*	± 0,25	± 0,25	± 0,25	± 0,25	± 0,4	± 0,4	± 1,0	-	± 8*	
	U3	50,0000	мВ	± 0,7*	± 0,13	± 0,13	± 0,13	± 0,13	± 0,21	± 0,21	± 0,8	-	± 6*	
	U4	75,0000	мВ	± 0,6*	± 0,11	± 0,11	± 0,11	± 0,11	± 0,18	± 0,18	± 0,7	-	± 6*	
	U5	118,0000	мВ	± 0,6*	± 0,09	± 0,09	± 0,09	± 0,09	± 0,16	± 0,16	± 0,7	-	± 6*	
«1 В»	U1	0,10000	В	± 1,1*	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,7	± 0,7	± 1,4	-	± 10*	
	U2	0,20000	В	± 0,8*	± 0,25	± 0,25	± 0,25	± 0,25	± 0,4	± 0,4	± 1,0	-	± 8*	
	U3	0,50000	В	± 0,7*	± 0,13	± 0,13	± 0,13	± 0,13	± 0,21	± 0,21	± 0,8	-	± 6*	
	U4	0,75000	В	± 0,6*	± 0,11	± 0,11	± 0,11	± 0,11	± 0,18	± 0,18	± 0,7	-	± 6*	
	U5	1,18000	В	± 0,6*	± 0,09	± 0,09	± 0,09	± 0,09	± 0,16	± 0,16	± 0,7	-	± 6*	
«10 В»	U1	1,00000	В	± 1,1*	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,7	± 0,7	± 1,4	-	± 10*	
	U2	2,00000	В	± 0,8*	± 0,25	± 0,25	± 0,25	± 0,25	± 0,4	± 0,4	± 1,0	-	± 8*	
	U3	5,00000	В	± 0,7*	± 0,13	± 0,13	± 0,13	± 0,13	± 0,21	± 0,21	± 0,8	-	± 6*	
	U4	7,50000	В	± 0,6*	± 0,11	± 0,11	± 0,11	± 0,11	± 0,18	± 0,18	± 0,7	-	± 6*	
	U5	11,80000	В	± 0,6*	± 0,09	± 0,09	± 0,09	± 0,09	± 0,16	± 0,16	± 0,7	-	± 6*	
«100 В»	U1	10,0000	В	± 1,1*	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,7	± 0,7	± 1,4	-	± 10*	
	U2	20,0000	В	± 0,8*	± 0,25	± 0,25	± 0,25	± 0,25	± 0,4	± 0,4	± 1,0	-	± 8*	
	U3	75,0000	В	-	± 0,11	± 0,11	± 0,11	± 0,11	± 0,18	± 0,18	-	± 6*	± 6*	
	U4	100,0000	В	-	± 0,08	-	-	-	-	± 0,16	± 0,7	-	-	
U4	118,0000	-		-	± 0,09	± 0,09	± 0,09	± 0,16	-	-	-	-		
«300 В»	U1	150,0000	В	-	-	± 0,23	± 0,23	± 0,23	± 0,5	± 0,5*	± 1,1*	-	-	
	U2	190,0000	В	-	-	± 0,20	± 0,20	± 0,20	± 0,4	± 0,4*	± 1,0*	-	-	
	U3	290,0000	В	-	-	± 0,15	± 0,15	± 0,15	± 0,28	-	-	-	-	

Ине. № подл.	6761
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	23.12.15
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ	Лист
						41

Примечания

1 Значения, приведенные в графе «Допускаемая относительная погрешность измерений», соответствуют пределам допускаемой основной относительной погрешности (п. 1.2.2.23).

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

3 Проверка в точках, для которых рядом с допуском стоит звездочка (*), проводится при помощи генератора ГЗ-123. Для остальных точек проверка проводится при помощи калибратора FLUKE 9100E.

Проверку по данному пункту выполнять следующим образом:

- 1) собрать схему в соответствии с рисунком Б.1 приложения Б;
- 2) на управляющей панели «Поверка МЦММ1» в меню «Проверка» выбрать пункт «Проверка диапазонов и погрешности измерений напряжения переменного тока» и нажать клавишу «Старт»;
- 3) выполнять действия в соответствии с указаниями программы поверки до завершения поверки по данному пункту.

По окончании проверки отсоединить измерительные кабели от мезонина.

Результат проверки считать положительным, если при выполнении проверки не было сообщений об ошибке и после завершения проверки в окне «Протокол проверки» была выведена надпись «ТЕСТ «Проверка относительной погрешности измерений напряжения переменного тока» - НОРМА».

Примечания

1 Проверка в точках, для которых в таблице 5.6 рядом с допуском стоит звездочка (*), проводится при помощи генератора ГЗ-123 по схемам подключения, изображенным на рисунках Б.2 и Б.3 приложения Б. Программа поверки выдает указания о применении требуемой схемы подключения.

2 Сообщение «НОРМА» выдается, если для каждой проверяемой точки полученное значение относительной погрешности измерений не превышает значения допускаемой относительной погрешности измерений, приведенной в таблице 5.6.

3 Относительная погрешность измерений δU_x вычисляется по формуле

$$\delta U_x = ((U_{изм} - U_{зд}) / U_{зд}) \cdot 100\%,$$

где $U_{изм}$ – измеренное значение напряжения;

$U_{зд}$ – заданное значение напряжения.

5.6.3.1.6 Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока выполнять для всех диапазонов измерений мезонина, а также значений тока, указанных в графе «Устанавливаемые значения» таблицы 5.7, на указанных частотах.

Таблица 5.7

Диапазон	Точка измерения	Устанавливаемое значение, А	Допускаемая относительная погрешность измерений, %		
			при частоте		
			10 Гц	1 кГц	5 кГц
«1 А»	I1	0,10000	± 0,6	± 0,6	± 0,8
	I2	0,20000	± 0,4	± 0,4	± 0,6

Име. № подл.	6761	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	23.12.15	Подп. и дата	Име. № подл.	6761	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ	Лист
															42

	I3	0,50000	± 0,23	± 0,23	± 0,5
	I4	0,75000	± 0,21	± 0,21	± 0,5
	I5	1,15000	± 0,19	± 0,19	± 0,5
«3 А»	I1	0,30000	± 1,4	± 1,4	± 1,6
	I2	0,75000	± 1,0	± 1,0	± 1,3
	I3	1,00000	± 1,0	± 1,0	± 1,2
	I4	2,00000	± 0,9	± 0,9	± 1,1
	I5	2,90000	± 0,9	± 0,9	± 0,9

Продолжение таблицы 5.7

Примечания

1 Значения, приведенные в графе «Допускаемая относительная погрешность измерений», соответствуют пределам допускаемой основной относительной погрешности (п. 1.2.2.25).

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

Проверку по данному пункту выполнять следующим образом:

- 1) собрать схему в соответствии с рисунком Б.7 приложения Б;
- 2) на управляющей панели «Поверка МЦММ1» в меню «Проверка» выбрать пункт «Проверка диапазонов и погрешности измерений силы переменного тока» и нажать клавишу «Старт»;
- 3) выполнять действия в соответствии с указаниями программы поверки до завершения поверки по данному пункту.

По окончании проверки отсоединить измерительные кабели от мезонина. Результат проверки считать положительным, если при выполнении проверки не было сообщений об ошибке и после завершения проверки в окне «Протокол проверки» была выведена надпись «ТЕСТ «Проверка относительной погрешности измерений силы переменного тока» - НОРМА».

Примечания

1 Сообщение «НОРМА» выдаётся, если для каждой проверяемой точки полученное значение относительной погрешности измерений не превышает значения допускаемой относительной погрешности измерений, приведенной в таблице 5.7.

2 Относительная погрешность измерений δI_x вычисляется по формуле

$$\delta I_x = ((I_{\text{изм}} - I_{\text{зд}}) / I_{\text{зд}}) \cdot 100\%,$$

где $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы тока;

$I_{\text{зд}}$ – заданное значение силы тока.

5.6.3.1.7 Определение относительной погрешности измерений частоты выполнять для всех значений частоты, указанных в графе «Проверяемые значения» таблицы 5.8.

Ине. № подл. 6761	Подп. и дата 23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					ФТКС.468266.066РЭ					43
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Таблица 5.8

Проверяемые значения частоты	Допускаемая относительная погрешность измерений, %
3,000 Гц	± 0,05
8,000 Гц	± 0,05
20,000 Гц	± 0,03
100,00 Гц	± 0,03
1,0000 кГц	± 0,03
10,000 кГц	± 0,03
50,000 кГц	± 0,01
100,000 кГц	± 0,01
300,000 кГц	± 0,01

Продолжение таблицы 5.8

Примечания
 1 Значения, приведенные в графе «Допускаемая относительная погрешность измерений», соответствуют пределам допускаемой относительной погрешности (п. 1.2.2.29).
 2 Во всех измеряемых приборами и регистрируемых значениях величин последняя (младшая) значащая цифра должна иметь порядок не старше, чем порядок последней (младшей) значащей цифры погрешности.

Проверку по данному пункту выполнять следующим образом:

- 1) собрать схему в соответствии с рисунком Б.8 приложения Б;
- 2) на управляющей панели «Поверка МЦММ1» в меню «Проверка» выбрать пункт «Проверка погрешности измерений частоты периодического сигнала» и нажать клавишу «Старт»;
- 3) выполнять действия в соответствии с указаниями программы поверки до завершения проверки по данному пункту.

По окончании проверки отсоединить измерительные кабели от мезонина.

Результат проверки считать положительным, если при выполнении проверки не было сообщений об ошибке и после завершения проверки в окне «Протокол проверки» была выведена надпись «ТЕСТ «Проверка относительной погрешности измерений частоты периодического сигнала» - НОРМА».

Примечания

1 Сообщение «НОРМА» выдаётся, если для каждой проверяемой точки полученное значение относительной погрешности измерений не превышает значения допускаемой относительной погрешности измерений, приведенной в таблице 5.8.

2 Относительная погрешность измерений δF_x вычисляется по формуле

$$\delta F_x = ((F_{\text{физм}} - F_{\text{зд}}) / F_{\text{зд}}) \cdot 100\%,$$

где $F_{\text{физм}}$ – измеренное значение частоты;

$F_{\text{зд}}$ – заданное значение частоты.

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата						Лист
												44
							ФТКС.468266.066РЭ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата								

5.7 Обработка результатов измерений

5.7.1 Обработка результатов измерений, полученных экспериментально, осуществляется в соответствии с ГОСТ 8.207.

5.7.2 Результаты измерений заносятся в файл протокола, содержащий информацию о выполнении поверки по методике, изложенной в разделе 5.

5.8 Оформление результатов поверки

5.8.1 Для измеряемой величины в протоколе указываются:

- 1) результат измерения величины;
- 2) значение погрешности измерений, рассчитанное при обработке результатов измерений;
- 3) предел допускаемой погрешности для каждого измеренного значения измеряемой величины;
- 4) результат сравнения значения погрешности измерений, рассчитанного при обработке результатов измерений, с пределами допускаемой погрешности.

5.8.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с ПР 50.2.006. При положительных результатах поверки на модуль выдаётся свидетельство установленной формы. В случае отрицательных результатов поверки применение модуля запрещается, на него выдаётся извещение о непригодности к применению с указанием причин.

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата						Лист
							ФТКС.468266.066РЭ					45
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата								

Приложение А
(обязательное)

Вид лицевой панели мезонина и назначение соединителей мезонина

А.1 Внешний вид лицевой панели мезонина МЦММ1 приведен на рисунке А.1

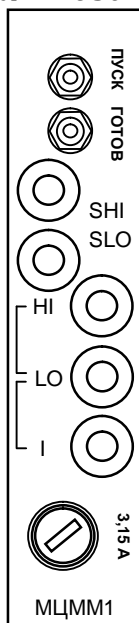


Рисунок А.1 – Вид лицевой панели мезонина

А.1 Назначение соединителей мезонина МЦММ1 приведено в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование соединителя	Тип соединителя	Назначение соединителя
ПУСК	Гнездо BNC 31-5486 (Amphenol)	Вход внешнего сигнала, запускающего измерение.
ГОТОВ		Выход сигнала завершения измерения
SHI	Клемма 65.9098-22 (SLB2-F2.8, красная) (Multi-Contact)	Сенсорный вход высокого потенциала для измерения сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме.
SLO	Клемма 65.9098-21 (SLB2-F2.8, чёрная) (Multi-Contact)	Сенсорный вход низкого потенциала для измерения сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме.

Име. № подл. 6761	Подл. и дата 23.12.15	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подл. и дата						Лист
					ФТКС.468266.066РЭ					46
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Продолжение таблицы А.1

HI	Клемма 65.9098-22 (SLB2-F2.8, красная) (Multi-Contact)	1) Вход высокого потенциала для измерения напряжения постоянного тока. 2) Измерительный вход для измерения напряжения переменного тока и частоты периодического сигнала. 3) Выход источника тока для измерения сопротивления постоянному току (клемма высокого потенциала).
LO	Клемма 65.9098-21 (SLB2-F2.8, чёрная) (Multi-Contact)	Общий вход (клемма низкого потенциала).
I	Клемма 65.9098-22 (SLB2-F2.8, красная) (Multi-Contact)	1) Вход высокого потенциала для измерения силы постоянного тока. 2) Измерительный вход для измерения силы переменного тока.

А.2 Для измерения напряжения постоянного тока измеряемое напряжение должно подключаться к клеммам «HI» (клемма высокого потенциала) и «LO» (клемма низкого потенциала).

А.3 Для измерения напряжения переменного тока и частоты сигнала измеряемое напряжение или сигнал должны подключаться к клеммам «HI» и «LO».

А.4 Для измерения силы постоянного тока измеряемая цепь должна подключаться к клеммам «I» (клемма высокого потенциала) и «LO» (клемма низкого потенциала).

А.5 Для измерения силы переменного тока измеряемая цепь должна подключаться к клеммам «I» и «LO».

А.6 Для измерения сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измеряемое сопротивление должно подключаться к клеммам «HI» и «LO».

А.7 Для измерения сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме провода протекания стабильного тока должны подключаться к клеммам «HI» и «LO». Измерительные провода (передающие падение напряжения) должны подключаться к клеммам «SHI» (клемма высокого потенциала) и «SLO» (клемма низкого потенциала).

Примечание - В режиме измерения сопротивления постоянному току стабильный ток опроса протекает по внешней цепи от клеммы «HI» к клемме «LO».

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата						Лист
							ФТКС.468266.066РЭ					47
							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Приложение Б
(обязательное)
Схемы поверки

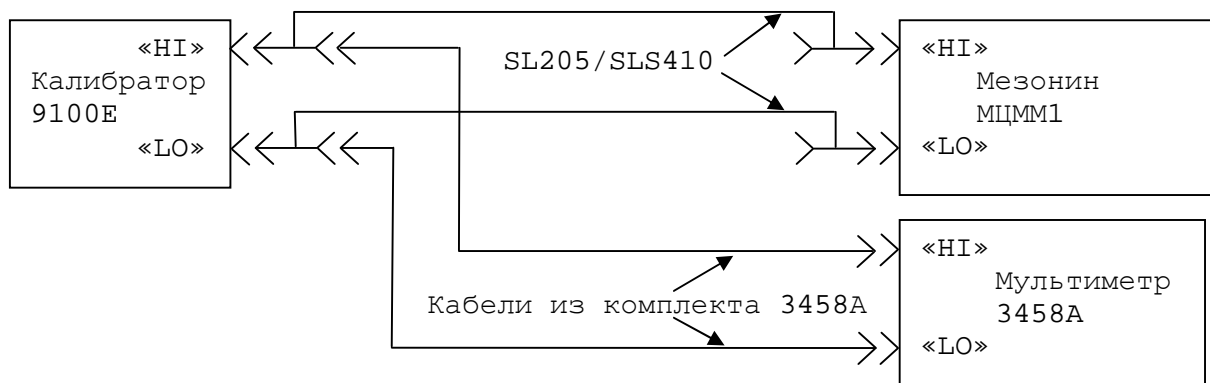


Рисунок Б.1 - Схема проверки погрешности измерений напряжения постоянного тока во всех точках и напряжения переменного тока в точках, обеспечиваемых калибратором 9100Е

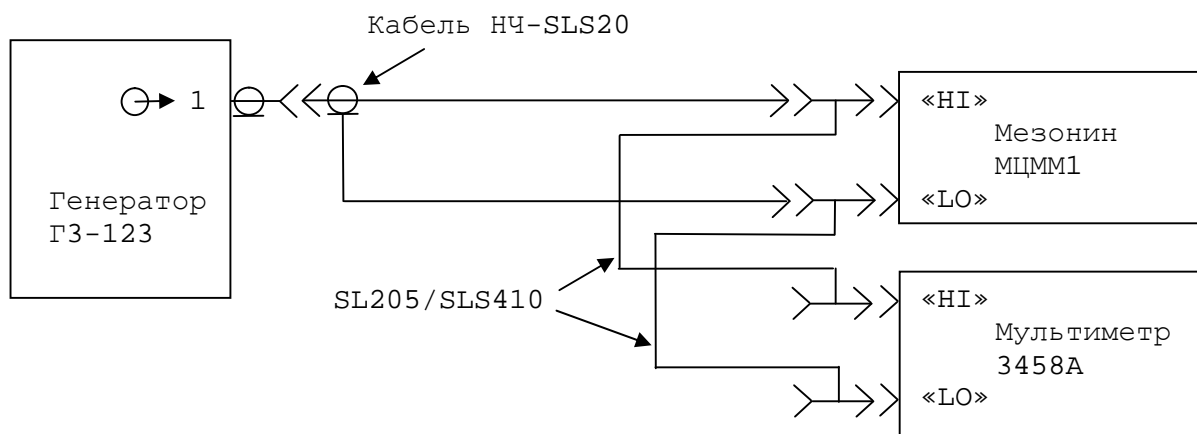


Рисунок Б.2 - Схема проверки погрешности измерений напряжения переменного тока при помощи генератора Г3-123 при напряжении проверки до 20 В включительно

Име. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата	
ФТКС.468266.066РЭ									Лист
									48

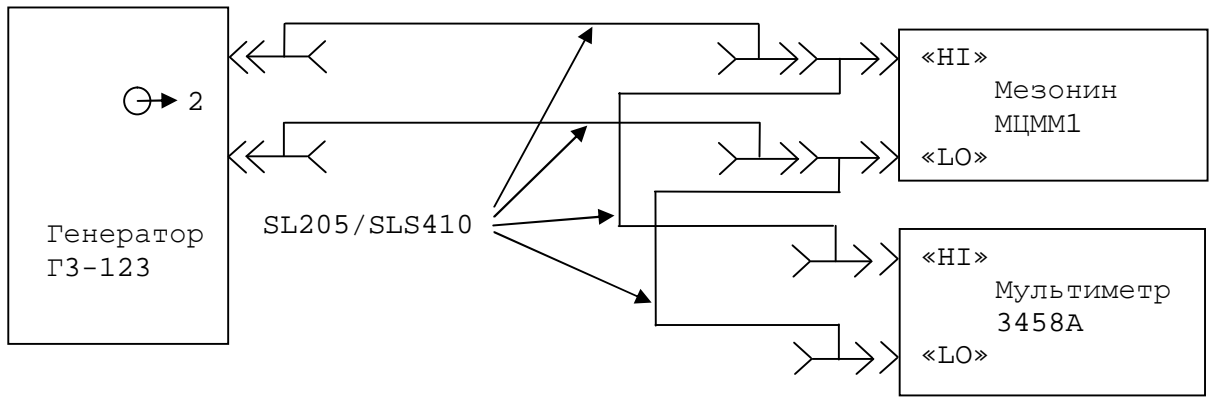


Рисунок Б.3 - Схема проверки погрешности измерений напряжения переменного тока при помощи генератора ГЗ-123 при напряжении проверки свыше 20 В

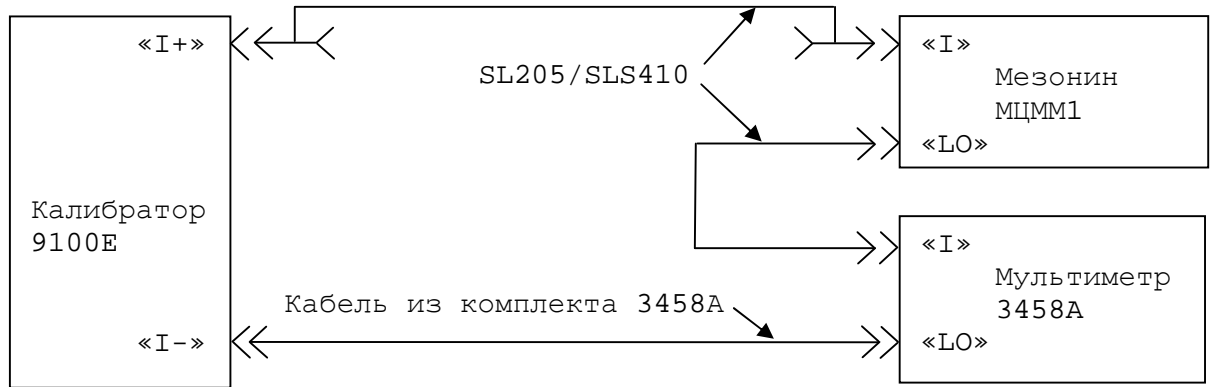


Рисунок Б.4 - Схема проверки погрешности измерений силы постоянного тока до 1 А

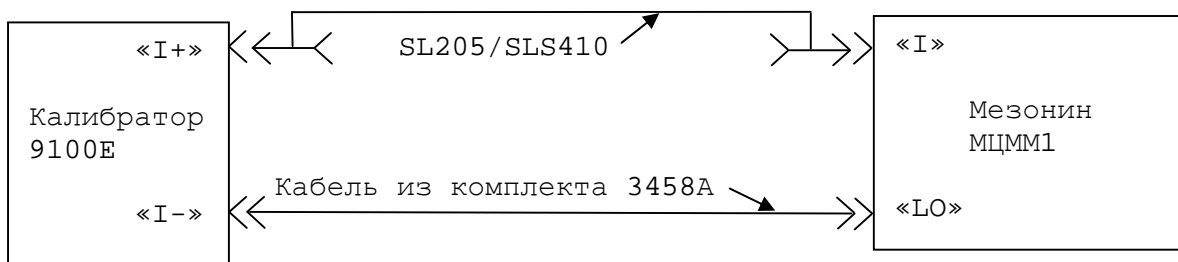


Рисунок Б.5 - Схема проверки погрешности измерений силы постоянного тока от 1 до 3 А

Ине. № подл.	6761
Подп. и дата	23.12.15
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.066РЭ

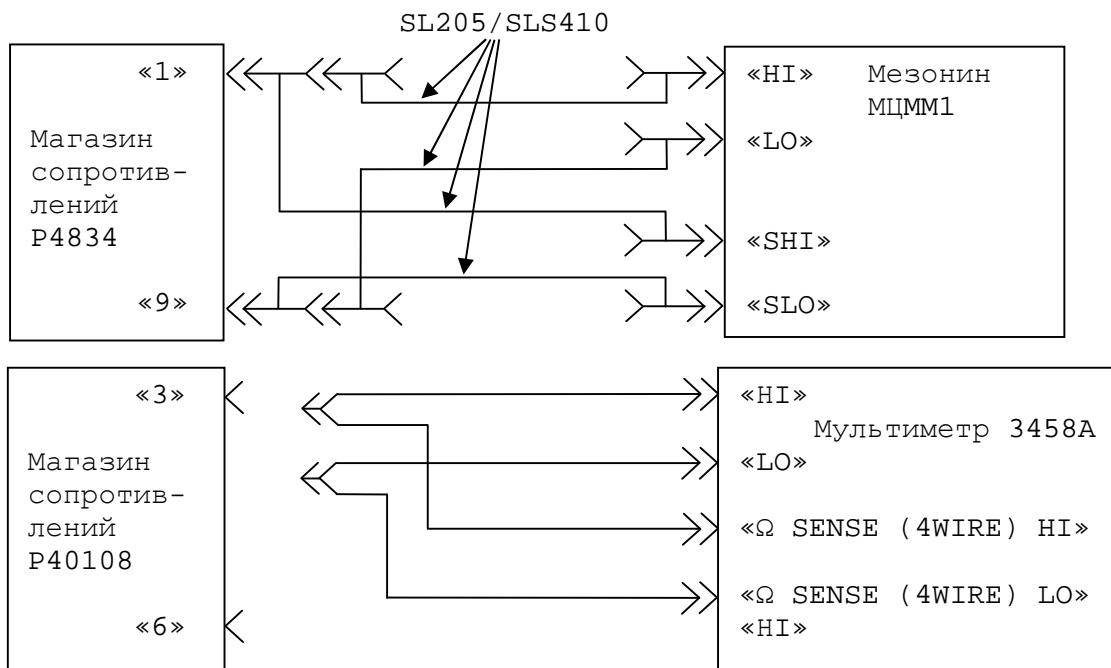


Рисунок Б.6 - Схема проверки погрешности измерений сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме измерения

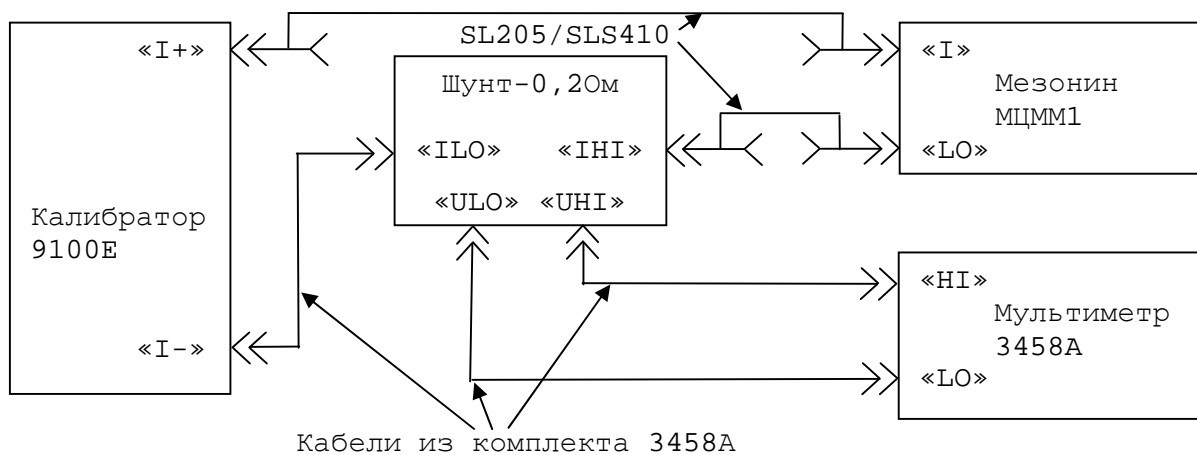


Рисунок Б.7 - Схема проверки погрешности измерений силы переменного тока

Име. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ		
Форма 2а						ГОСТ 2.104	Копировал
						Лист	50
						Формат А4	

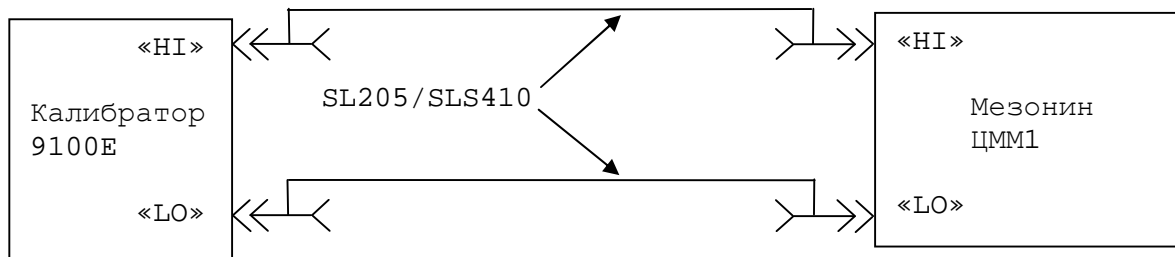


Рисунок Б.8 - Схема проверки погрешности измерений частоты

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №		Ине. № дубл.		Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ				Лист
									51

Приложение В
(справочное)
Порядок запуска программ на исполнение

В.1 После каждого включения крейта, в котором установлен мезонин, перед запуском программы проверки необходимо запустить на исполнение программу - менеджер ресурсов VXI.

В.2 Для запуска программы-менеджера ресурсов VXI («Resource Manager») в среде Windows необходимо выбрать из меню «Пуск» в подменю ПО интерфейса VXI ярлык этой программы.

В.3 Запуск на исполнение любой программы из меню «Пуск»: В меню «Пуск» необходимо выбрать подменю «Выполнить». В появившемся окне необходимо нажать кнопку «Обзор». В окне «Обзор» необходимо выбрать диск и папку местонахождения файла запускаемой программы и, отметив файл запуска, нажать кнопку «Открыть». При этом сведения о размещении исполняемого файла перемещаются в командную строку окна «Запуск программы». Затем необходимо нажать на кнопку «ОК», программный файл запустится на исполнение.

В.4 Запуск на исполнение любой программы из программы «Проводник»: Из меню «Пуск», в подменю «Программы», выбрать программу «Проводник». В раскрывшемся окне необходимо выбрать диск и папку местонахождения файла запускаемой программы. Установить указатель манипулятора типа «мышь» (далее по тексту - «мышь») на файл программы и дважды нажать на левую кнопку «мыши».

В.5 Упростить запуск программ можно поместив ярлыки к ним на «рабочем столе» экрана. Для этого необходимо обратиться к справочной системе Windows.

Для запуска программы на исполнение достаточно установить указатель «мыши» на ярлык программы и дважды нажать левую кнопку «мыши».

В.6 Перед запуском программ с расширением .hdb необходимо загрузить программу HardDebug.exe.

В.7 В случае использования программ проверки модулей, после запуска программ необходимо выбрать инструменты (модули, мезонины) для проверки, для чего:

- на панели «Выбор инструмента» установить указатель «мыши» на название инструмента и отметить его (нажать левую кнопку «мыши»);
- нажать кнопку «Выбрать».

Име. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	<p style="text-align: center;">ФТКС.468266.066РЭ</p>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				52
								ФТКС.468266.066РЭ

Приложение Г
(справочное)
Описание программы «ppvМСММ1.exe»

Г.1 Назначение программы «ppvМСММ1.exe»

Программа поверки «ppvМСММ1.exe» (далее – программа поверки) предназначена для:

- проведения поверки мезонина МЦММ1;
- ведения протокола поверки.

Г.2. Работа с программой поверки

Г.2.1 Возможности программы проверки

Программа поверки позволяет выполнять следующие действия:

- создать файл протокола;
- выбрать тип поверки из предлагаемого списка;
- производить проверку мезонина. При этом программа поверки выдаёт все указания по подключению измерительных приборов и их конфигурации, порядке ввода измеренных значений, а также автоматически выполняет конфигурацию мезонина в соответствии с пунктом проверки;
- вести файл протокола поверки. Заполнение файла протокола производится автоматически в процессе самой поверки;
- просмотр и вывод на печать файла протокола.

Г.2.2 Создание файла протокола

При открытии программы поверки появляется окно «Выбор файла протокола», с помощью которого можно выбрать либо уже имеющийся файл протокола, либо создать новый файл. Файл протокола имеет расширение «.log».

Вызов окна «Выбор файла протокола» также можно произвести из меню «Протокол» (Протокол → Назначить файл протокола).

Очистка содержимого файла протокола производится из меню «Протокол» (Протокол → Очистить файл протокола).

Г.2.3 Проведение поверки

Поверка мезонина включает в себя следующие проверки:

- Проверка относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока;
- Проверка относительной погрешности измерений силы постоянного тока;
- Проверка относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току;
- Проверка относительной погрешности измерений напряжения переменного тока;
- Проверка относительной погрешности измерений силы переменного тока;
- Проверка относительной погрешности измерений частоты периодического сигнала.

Ине. № подл.	6761	Взам. инв. №		Ине. № дубл.		Подп. и дата	23.12.15		Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ					Лист
										53

Выбор каждой проверки выполнять из меню «Проверка». После выбора типа проверки на панели появляются органы управления, необходимые для проведения данной проверки.

Для проведения проверки необходимо нажать клавишу «Старт» и выполнять все указания программы.

Все результаты проверки отображаются в окне «Протокол проверки» и автоматически сохраняются в назначенном ранее файле протокола.

После выполнения всех действий, предусмотренных выбранным пунктом, проверка останавливается.

Для прекращения проверки необходимо нажать клавишу «Стоп». При этом все накопленные в процессе проверки данные сохраняются в назначенном ранее файле протокола.

Г.2.4 Просмотр и вывод на печать файла протокола

Для просмотра файла протокола необходимо в меню «Протокол» выбрать строку «Просмотр файла протокола».

Для печати протокола необходимо в меню «Протокол» выбрать строку «Печать».)

Инв. № подл. 6761	Подп. и дата 23.12.15		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ		
					54			

Приложение Д
(обязательное)
Калибровка

Д.1 Общие положения

Д.1.1 Калибровка мезонина производится с целью обеспечения мезонином требуемых значений погрешностей измерений.

Д.1.2 Перед калибровкой мезонина необходимо выполнить следующие действия:

- 1) установить мезонин в крейт, включить ПЭВМ и крейт, запустить на исполнение программу менеджер ресурсов и программу TMDMM1.exe, входящую в состав ПО управляющей панели. После открытия программы, выдержать мезонин во включенном состоянии не менее 10 мин;
- 2) на программной панели открыть панель «Калибровка» (меню «Инструмент» -> строка «Калибровка»);
- 3) включить приборы (калибратор, мультиметр 3458А) и выдержать их во включённом состоянии в течение времени, необходимого для их прогрева. Запустить автокалибровку мультиметра 3458А и ожидать её завершения.

Д.1.3 Калибровку мезонина для каждого режима выполнять в соответствии с методикой, приведенной ниже для этого режима.

Д.2 Калибровка измерителя напряжения постоянного тока

Д.2.1 Калибровку измерителя напряжения постоянного тока выполнять в следующей последовательности:

- 1) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Д.1;
- 2) установить мультиметр 3458А в режим измерения напряжения постоянного тока с автоматическим выбором диапазона;
- 3) на панели «Калибровка» установить режим измерения – U=;
- 4) на панели «Калибровка» установить диапазон «100 мВ»;
- 5) выполнить калибровку ЦАП нуля (см. п. Д.8);
- 6) выполнить калибровку нулевой точки, для чего:
 - а) установить на выходе калибратора напряжение, равное 0 мВ, измерить и зарегистрировать установленное значение при помощи мультиметра 3458А с максимальной, обеспечиваемой мультиметром, точностью;
 - б) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Нулевая точка» (клавиша должна стать активной, т. е. засветиться);
 - в) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Запуск». При этом клавиша должна стать активной (клавиша засвечивается, а её наименование изменяется на «Измерение»). На появившейся панели в окно ввода ввести значение напряжения, измеренное мультиметром 3458А при выполнении действия а). Нажать клавишу «Ввод» и ожидать завершения калибровки точки. При успешном завершении калибровки панель ввода должна закрыться, а клавиша «Запуск» вернуться в исходное (неактивное) состояние;

Име. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата	
<p>ФТКС.468266.066РЭ</p>									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					Лист
									55

- 7) выполнить калибровку верхней точки, для чего:
- установить на выходе калибратора напряжение равное + 100 мВ, измерить и зарегистрировать установленное значение при помощи мультиметра 3458А с максимальной, обеспечиваемой мультиметром, точностью;
 - на панели «Калибровка» нажать клавишу «Верхняя точка» (клавиша должна стать активной, т. е. засветиться);
 - на панели «Калибровка» нажать клавишу «Запуск». На появившейся панели в окно ввода ввести значение напряжения, измеренное мультиметром 3458А при выполнении действия а). Нажать клавишу «Ввод» и ожидать завершения калибровки точки;
- 8) выполнить калибровку нижней точки, для чего:
- установить на выходе калибратора напряжение равное минус 100 мВ, измерить и зарегистрировать установленное значение при помощи мультиметра 3458А с максимальной, обеспечиваемой мультиметром, точностью;
 - на панели «Калибровка» нажать клавишу «Нижняя точка» (клавиша должна стать активной, т. е. засветиться);
 - на панели «Калибровка» нажать клавишу «Запуск». На появившейся панели в окно ввода ввести значение напряжения, измеренное мультиметром 3458А при выполнении действия а). Нажать клавишу «Ввод», и ожидать завершения калибровки точки;
- 9) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Ввод». По данному действию производится расчёт смещения и коэффициентов для откалиброванного диапазона;
- 10) выполнить калибровку остальных диапазонов, для чего при калибровке каждого нового диапазона повторить действия 4) – 9), при этом:
- при выполнении действия 4) установить калибруемый диапазон;
 - при выполнении действия а) перечисления 7) установить положительное значение, а при выполнении действия а) перечисления 8) – отрицательное значение напряжения, абсолютное значение которого для соответствующего диапазона приведено в таблице Д.1.

Таблица Д.1

Диапазон	Устанавливаемое значение, В
«1 В»	1
«10 В»	10
«100 В»	100
«400 В»	390

- 11) по завершении калибровки произвести запись в РПЗУ (см. п. Д.9).

Д.3 Калибровка измерителя напряжения переменного тока

Д.3.1 Калибровку измерителя напряжения переменного тока выполнять в следующей последовательности:

- собрать рабочее место в соответствии с рисунком Д.1;

Име. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
							ФТКС.468266.066РЭ					56
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата								

- 2) установить мультиметр 3458А в режим измерения напряжения переменного тока со следующими установками: метод измерения – синхронный, фильтр – включен;
- 3) на панели «Калибровка» установить режим измерения – $U\sim$;
- 4) на панели «Калибровка» установить диапазон «100 мВ»;
- 5) на панели «Калибровка» установить галочку в окне «Начальный этап»;
- 6) установить на выходе калибратора напряжение равное 0 В, и выполнить калибровку ЦАП нуля (см. п. Д.8);
- 7) выполнить калибровку нулевой точки, для чего:
 - а) установить на выходе калибратора напряжение равное 10 мВ. Форма напряжения – синусоида, частота – 1 кГц. Измерить и зарегистрировать установленное значение при помощи мультиметра 3458А на диапазоне «10 мВ» с максимальной, обеспечиваемой мультиметром, точностью;
 - б) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Нулевая точка» (клавиша должна стать активной, т. е. засветиться);
 - в) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Запуск». На появившейся панели в окно ввода ввести значение напряжения, измеренное мультиметром 3458А при выполнении действия а). Нажать клавишу «Ввод», и ожидать завершения калибровки точки;
- 8) выполнить калибровку верхней точки, для чего:
 - а) установить на выходе калибратора напряжение переменного тока равное 100 мВ. Форма напряжения – синусоида, частота – 1 кГц. Измерить и зарегистрировать установленное значение при помощи мультиметра 3458А на диапазоне «100 мВ» с максимальной, обеспечиваемой мультиметром, точностью;
 - б) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Верхняя точка» (клавиша должна стать активной, т. е. засветиться);
 - в) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Запуск». На появившейся панели в окно ввода ввести значение напряжения, измеренное мультиметром 3458А при выполнении действия а). Нажать клавишу «Ввод», и ожидать завершения калибровки точки;
- 9) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Ввод»;
- 10) выполнить калибровку ЦАП частотной коррекции (ЧК), для чего:
 - а) на панели «Калибровка» нажать клавишу «ЦАП ЧК» (клавиша должна стать активной, т. е. засветиться);
 - б) не меняя значения напряжения на выходе калибратора, установить частоту 20 кГц;
 - в) в окно «Входное U» ввести значение напряжения, измеренное мультиметром 3458А, и нажать клавишу «Enter» на клавиатуре ПК;
 - г) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Запуск», и ожидать окончания калибровки. Продолжительность калибровки ЦАП ЧК – не более 20 с. При успешном завершении калибровки выдается сообщение «Калибровка завершена успешно». Закрыть окно сообщений;
- 11) повторить действия 7) – 10);
- 12) повторить действия 7) – 9);
- 13) выполнить калибровку остальных диапазонов, для чего при калибровке каждого нового диапазона повторить действия 4) – 12), при этом:
 - а) при выполнении действия 4) установить калибруемый диапазон;
 - б) при выполнении действия а) перечисления 7) установить для соответствующего диапазона значение напряжения, приведенное в таблице Д.2.

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата						Лист
												57
							ФТКС.468266.066РЭ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата								

Таблица Д.2

Диапазон	Устанавливаемое значение, В
«1 В»	0,1
«10 В»	1
«100 В»	10
«300 В»	30

- в) при выполнении действия а) перечисления 8) установить для соответствующего диапазона значение напряжения, приведенное в таблице Д.3.

Таблица Д.3

Диапазон	Устанавливаемое значение, В
«1 В»	1
«10 В»	10
«100 В»	100
«300 В»	290

- г) все измерения, выполняемые мультиметром 3458А производить на диапазоне, обеспечивающем наилучшую точность измерений в измеряемой точке;

14) по завершению калибровки произвести запись в РПЗУ (см. п. Д.9).

Д.4 Калибровка измерителя силы постоянного тока

Д.4.1 Калибровку измерителя силы постоянного тока выполнять в следующей последовательности:

- 1) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Д.2;
- 2) установить мультиметр 3458А в режим измерения силы постоянного тока;
- 3) на панели «Калибровка» установить режим измерения – I=;
- 4) на панели «Калибровка» установить диапазон «10 мА»;
- 5) выполнить калибровку ЦАП нуля (см. п. Д.8);
- 6) выполнить калибровку нулевой точки, для чего:
 - а) установить на выходе калибратора постоянный ток, равный 0 мА, измерить и зарегистрировать установленное значение при помощи мультиметра 3458А на диапазоне «10 мА» с максимальной, обеспечиваемой мультиметром, точностью;
 - б) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Нулевая точка» (клавиша должна стать активной, т. е. засветиться);
 - в) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Запуск». На появившейся панели в окно ввода ввести значение силы тока, измеренное мультиметром 3458А при выполнении действия а). Нажать клавишу «Ввод», и ожидать завершения калибровки точки;
- 7) выполнить калибровку верхней точки, для чего:
 - а) установить на выходе калибратора ток равный + 9 мА, измерить и зарегистрировать установленное значение при помощи мультиметра 3458А на диапазоне «10 мА» с максимальной, обеспечиваемой мультиметром, точностью;

Ине. № подл. 6761	Подп. и дата 23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата						Лист 58
					ФТКС.468266.066РЭ					
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

- б) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Верхняя точка» (клавиша должна стать активной, т. е. засветиться);
- в) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Запуск». На появившейся панели в окно ввода ввести значение силы тока, измеренное мультиметром при выполнении действия а). Нажать клавишу «Ввод», и ожидать завершения калибровки точки;
- 8) выполнить калибровку нижней точки, для чего:
 - а) установить на выходе калибратора ток равный минус 9 мА, измерить и зарегистрировать установленное значение при помощи мультиметра 3458А на диапазоне «10 мА» с максимальной, обеспечиваемой мультиметром, точностью;
 - б) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Нижняя точка» (клавиша должна стать активной, т. е. засветиться);
 - в) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Запуск». На появившейся панели в окно ввода ввести значение силы тока, измеренное мультиметром 3458А при выполнении действия а). Нажать клавишу «Ввод», и ожидать завершения калибровки точки;
- 9) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Ввод». По данному действию производится расчёт смещения и коэффициентов для откалиброванного диапазона;
- 10) выполнить калибровку остальных диапазонов, для чего при калибровке каждого нового диапазона повторить действия 4) – 9), при этом:
 - а) при выполнении действия 4) установить калибруемый диапазон;
 - б) при выполнении действия а) перечисления 7) установить положительное значение, а при выполнении действия а) перечисления 8) – отрицательное значение постоянного тока, абсолютное значение которого для соответствующего диапазона приведено в таблице Д.4.

Таблица Д.4

Диапазон	Устанавливаемое значение, А
«0,1 А»	0,09
«1 А»	0,9
«3 А»	1

- 11) по завершению калибровки произвести запись в РПЗУ (см. п. Д.9).

Д.5 Калибровка измерителя силы переменного тока

Д.5.1 Калибровку измерителя силы переменного тока выполнять в следующей последовательности:

- 1) собрать рабочее место в соответствии с рисунком Д.2;
- 2) установить мультиметр 3458А в режим измерения силы переменного тока;
- 3) на панели «Калибровка» установить режим измерения – I~;
- 4) на панели «Калибровка» установить диапазон «1 А»;
- 5) на панели «Калибровка» установить галочку в окне «Начальный этап»;
- 6) установить на выходе калибратора ток, равный 0 А, и выполнить калибровку ЦАП нуля (см. п. Д.8);

Име. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ					Лист
					59					

- 7) выполнить калибровку нулевой точки, для чего:
- установить на выходе калибратора переменный ток, равный 90 мА. Форма тока – синусоида, частота – 1 кГц. Измерить и зарегистрировать установленное значение при помощи мультиметра 3458А на диапазоне «100 мА» с максимальной, обеспечиваемой мультиметром, точностью;
 - на панели «Калибровка» нажать клавишу «Нулевая точка» (клавиша должна стать активной, т. е. засветиться);
 - на панели «Калибровка» нажать клавишу «Запуск». На появившейся панели в окно ввода ввести значение силы тока, измеренное мультиметром 3458А при выполнении действия а). Нажать клавишу «Ввод», и ожидать завершения калибровки точки;
- 8) выполнить калибровку верхней точки, для чего:
- установить на выходе калибратора переменный тока равный 0,9 А. Форма тока – синусоида, частота – 1 кГц. Измерить и зарегистрировать установленное значение при помощи мультиметра 3458А на диапазоне «1 А» с максимальной, обеспечиваемой мультиметром, точностью;
 - на панели «Калибровка» нажать клавишу «Верхняя точка» (клавиша должна стать активной, т. е. засветиться);
 - на панели «Калибровка» нажать клавишу «Запуск». На появившейся панели в окно ввода ввести значение силы тока, измеренное мультиметром 3458А при выполнении действия а). Нажать клавишу «Ввод», и ожидать завершения калибровки точки;
- 9) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Ввод»;
- 10) выполнить калибровку ЦАП частотной коррекции (ЧК), для чего:
- на панели «Калибровка» нажать клавишу «ЦАП ЧК» (клавиша должна стать активной, т. е. засветиться);
 - не меняя значения тока на выходе калибратора, установить частоту 10 кГц;
 - в окно «Входное I» ввести значение силы тока, измеренное мультиметром 3458А и нажать клавишу «Enter» на клавиатуре ПК;
 - на панели «Калибровка» нажать клавишу «Запуск» и ожидать окончания калибровки. Продолжительность калибровки ЦАП ЧК – не более 20 с. При успешном завершении калибровки выдается сообщение «Калибровка завершена успешно». Закрыть окно сообщений.
- 11) повторить действия 7) – 10);
- 12) повторить действия 7) – 9);
- 13) выполнить калибровку диапазона «3 А», для чего повторить действия 4) – 12), при этом при выполнении действия 4) установить диапазон «3 А»;
- 14) по завершению калибровки произвести запись в РПЗУ (см. п. Д.9).

Д.6 Калибровка измерителя сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения.

Д.6.1 Калибровку измерителя сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения выполнять в следующей последовательности:

- собрать рабочее место в соответствии с рисунком Д.3;

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Ине. № подл.	6761	ФТКС.468266.066РЭ	Лист
										60
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

- 2) включить мультиметр 3458А и установить его в режим измерения сопротивления по четырёхпроводной схеме с автоматической установкой диапазона. При помощи кабелей из комплекта поставки мультиметра организовать подключение мультиметра для измерения сопротивления по четырёхпроводной схеме;
- 3) на панели «Калибровка» установить режим измерения – R 2пр;
- 4) на панели «Калибровка» установить диапазон «100 Ом»;
- 5) выполнить калибровку ЦАП нуля (см. п. Д.8);
- 6) выполнить калибровку нулевой точки, для чего:
 - а) установить на магазине сопротивлений сопротивление, равное 0 Ом;
 - б) подсоединить кабели мультиметра 3458А к магазину сопротивлений;
 - в) измерить и зарегистрировать установленное значение при помощи мультиметра 3458А с максимальной, обеспечиваемой мультиметром, точностью;
 - г) отсоединить от магазина сопротивлений кабели мультиметра 3458А и подсоединить к этому магазину кабели мезонина;
 - д) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Нулевая точка» (клавиша должна стать активной, т. е. засветиться);
 - е) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Запуск». На появившейся панели в окно ввода ввести значение сопротивления, измеренное мультиметром 3458А при выполнении действия в). Нажать клавишу «Ввод», и ожидать завершения калибровки точки;
- 7) выполнить калибровку верхней точки, для чего:
 - а) установить на магазине сопротивлений сопротивление равное 100 Ом;
 - б) отсоединить от магазина сопротивлений кабели мезонина и подсоединить к этому магазину кабели мультиметра 3458А;
 - в) измерить и зарегистрировать установленное значение при помощи мультиметра 3458А с максимальной, обеспечиваемой мультиметром, точностью;
 - г) отсоединить от магазина сопротивлений кабели мультиметра 3458А и подсоединить к этому магазину кабели мезонина;
 - д) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Верхняя точка» (клавиша должна стать активной, т. е. засветиться);
 - е) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Запуск». На появившейся панели в окно ввода ввести значение сопротивления, измеренное мультиметром 3458А при выполнении действия в). Нажать клавишу «Ввод», и ожидать завершения калибровки точки;
- 8) на панели «Калибровка» нажать клавишу «Ввод». По данному действию производится расчёт смещения и коэффициентов для откалиброванного диапазона;
- 9) выполнить калибровку в диапазонах «1 кОм», «10 кОм», «100 кОм», «1 МОм» и «10 МОм», для чего повторить действия 4) – 9), при этом:
 - а) при выполнении действия 4) установить калибруемый диапазон;
 - б) калибровку диапазонов «1 кОм», «10 кОм» и «100 кОм» выполнять при помощи магазина сопротивлений P4834;
 - в) калибровку диапазонов «1 МОм» и «10 МОм» выполнять при помощи магазина сопротивлений P40108. Во время проведения калибровки клемма «Э» (Экран) магазина сопротивлений должна быть заземлена;
 - г) при выполнении действия а) перечисления б) установить для соответствующего диапазона значение сопротивления, указанное в таблице Д.5.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
6761	23.12.15										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ						Лист
											61

Таблица Д.5

Диапазон	Устанавливаемое значение
«1 кОм»	1 кОм
«10 кОм»	10 кОм
«100 кОм»	100 кОм
«1 МОм»	1 МОм
«10 МОм»	10 МОм

- 10) выполнить калибровку в диапазоне «100 МОм», для чего:
- на панели «Калибровка» установить диапазон «100 МОм»;
 - отсоединить провода от входных клемм «Н1» и «L0» мезонина;
 - на панели «Калибровка» нажать клавишу «Запуск». При успешном завершении калибровки выдаётся сообщение «Калибровка завершена успешно». Закрыть окно сообщений. В окне «Входное R» должно отобразиться значение сопротивления, находящееся в пределах $10 \text{ МОм} \pm 5 \%$;
- 11) по завершении калибровки произвести запись в РПЗУ (см. п. Д.9).

Д.7 Калибровка измерителя сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме измерения.

Д.7.1 Калибровку измерителя сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме измерения выполнять в следующей последовательности:

- собрать рабочее место в соответствии с рисунком Д.4.
Включить мультиметр 3458А и установить его в режим измерения сопротивления по четырёхпроводной схеме с автоматической установкой диапазона. При помощи кабелей из комплекта поставки мультиметра организовать подключение мультиметра для измерения сопротивления по четырёхпроводной схеме.
При помощи четырёх кабелей SL205/SLS410 организовать подключение мезонина для измерения сопротивления по четырёхпроводной схеме.
- на панели «Калибровка» установить режим измерения – R 4пр;
- калибровку всех диапазонов, кроме диапазона «100 МОм», производить по методике калибровки измерителя сопротивлений по двухпроводной схеме измерения (см. действия 4) – 10) п. Д.6). Калибровка диапазона «100 МОм» для четырёхпроводной схемы измерения не производится.
- по завершению калибровки произвести запись в РПЗУ (см. п. Д.9).

Д.8 Калибровка ЦАП нуля

Д.8.1 Калибровку ЦАП нуля выполнять в следующей последовательности:

- на панели «Калибровка» нажать клавишу «ЦАП нуля» (клавиша должна стать активной, т. е. засветиться);
- на панели «Калибровка» нажать клавишу «Запуск» и ожидать окончания калибровки. Продолжительность калибровки ЦАП нуля не более 30 с.

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата						Лист
							ФТКС.468266.066РЭ					62
							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

- При успешном завершении калибровки выдаётся сообщение «Калибровка завершена успешно»;
- 3) закрыть окно сообщений.

Д.9 Запись в РПЗУ

Д.9.1 Для записи в РПЗУ необходимо нажать клавишу «Запись в РПЗУ» панели «Калибровка». Продолжительность записи в РПЗУ составляет около 10 с.

Запись в РПЗУ можно производить чаще, чем указано в методике калибровки, например, после калибровки каждого диапазона. Это позволит сохранить калибровочные данные при возникновении сбоев в аппаратуре.

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата						Лист
												63
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ							

Схемы рабочего места

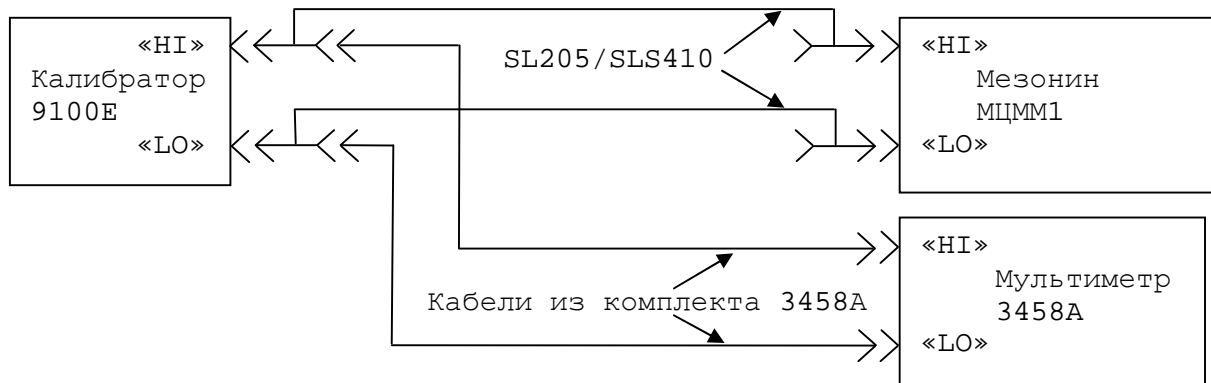


Рисунок Д.1 - Схема рабочего места для калибровки измерителя напряжения постоянного и напряжения переменного тока

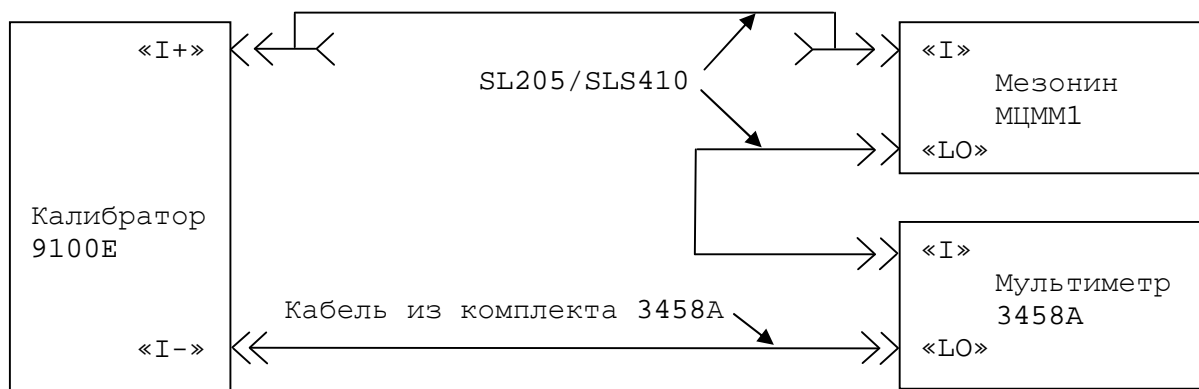


Рисунок Д.2 - Схема рабочего места для калибровки измерителя силы постоянного и силы переменного тока.

Ине. № подл.	6761
Подп. и дата	23.12.15
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.468266.066РЭ

Лист

64

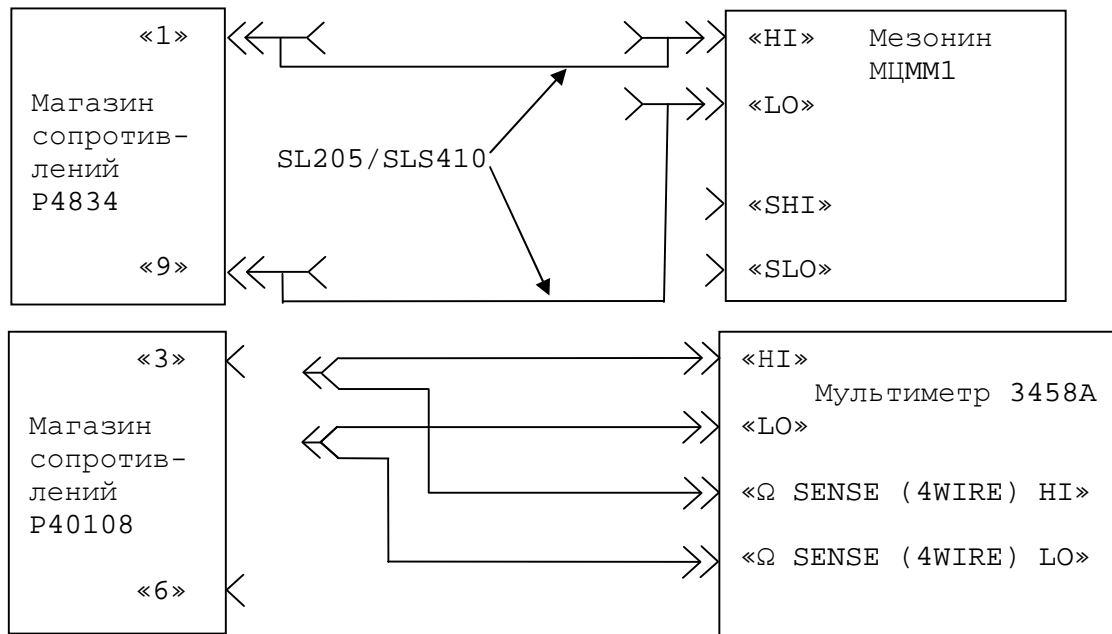


Рисунок Д.3 - Схема рабочего места для калибровки измерителя сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме измерения.

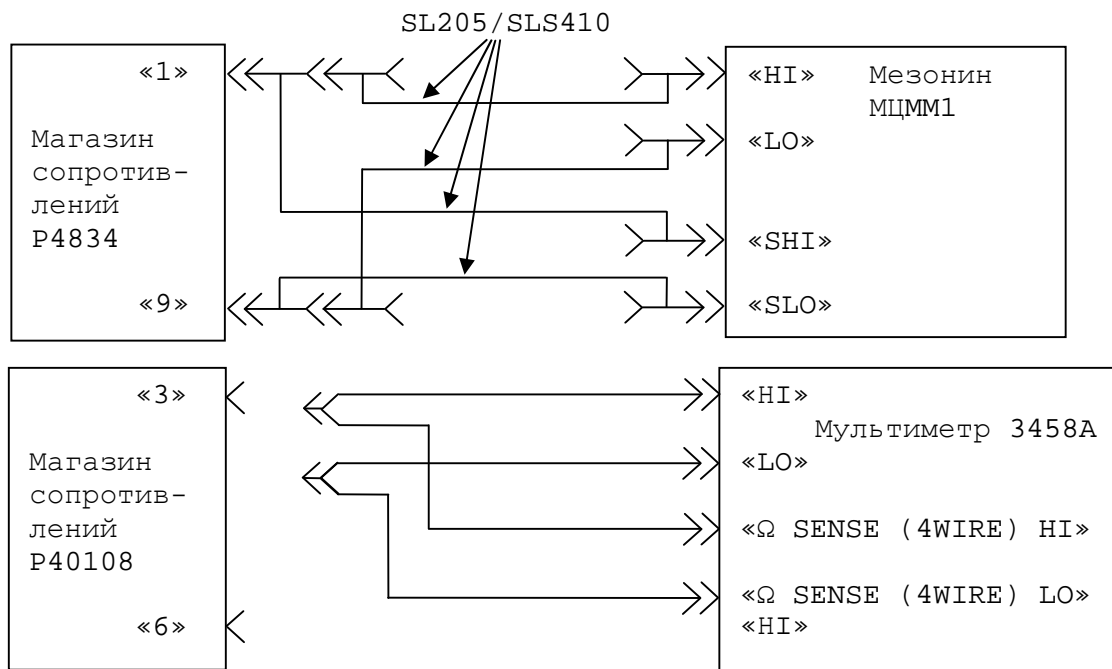


Рисунок Д.4 - Схема рабочего места для калибровки измерителя сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме измерения

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
--------------	------	--------------	----------	--------------	--------------	--------------

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

ФТКС.468266.066РЭ

Лист	65
------	----

Приложение Е
(справочное)
Перечень обозначений и сокращений

Е.1 Сокращения

- АВД - автоматический выбор диапазона
- АВВС - автоматический выбор входного сопротивления
- АПН - автоматическая подстройка нуля
- АЦП - аналого-цифровой преобразователь
- ОЗУ - оперативное запоминающее устройство
- ОТК - отдел технического контроля
- ППС - период синусоидального напряжения питающей сети
- РЭ - руководство по эксплуатации
- ФНЧ - фильтр низкой частоты

Ине. № подл.	6761	Подп. и дата	23.12.15	Взам. инв. №		Ине. № дубл.		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ					Лист
										66

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
3		все			67	ФТКС265-15			

Изм. № подл.	Изм. № дубл.	Изм. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата
6761			23.12.15	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468266.066РЭ	Лист
						67