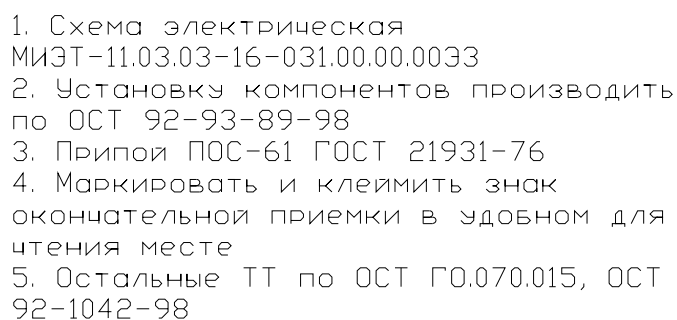


## Приложение А

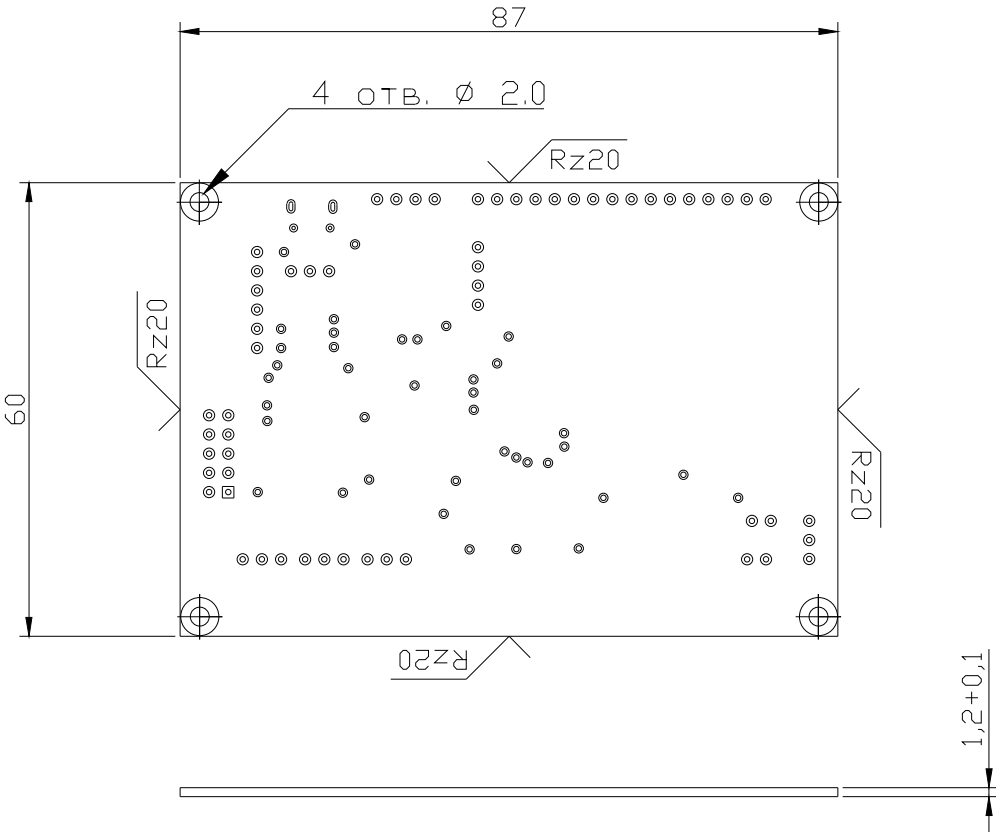
[illegible]

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание	
				Микроконтроллер			
		3		АТmega8-16AU	1	U1	
				Микросхема			
		4		CP2102-GMR	1	U4	
				Кварцевый резонатор			
		5		HC-49SM 16.000 МГц	1	X1	
				Сборка защитных диодов			
		6		SP0503BAHTG	1	U5	
				Стабилизаторы напряжения			
		7		L7805ABD2T-TR 5B	2	U2,U3	
				Светодиоды			
		9		FM-P3528WDS-460QL-R70	4	LD1..LD4	
				Кварцевый резонатор			
		13		HC-49SM 16.000 МГц	1	X1	
				Сборка защитных диодов			
		14		SP0503BAHTG	1	U5	
				Резисторы			
		15		RC0805FK-07200RL	4	R1..R4	
		19		RC0805FK-0710KL	1	R5	
		20		RC0805FK-074R7L	1	R6	
		21		3314G-1-103E	1	RV1	
				Конденсаторы			
		22		MLCC22pFNP050V5%0805	2	C1,C2	
Инв. № подл.				МИЭТ-11.03.03-18-787.00.00			Лист
							2
Изм	Лист		№ докум.	Подпись	Дата		

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чение
		24		Кер.ЧИП 0,1мкФ Х7R,10%,1206	3	С3,С8,С9
		27		Кер.ЧИП 0,33мкФ 20% Х7R 0805	2	С4,С6
		29		ТЕСАР 0,47мкФ20%35В TunA	1	С7
		30		Кер.ЧИП 4,7мкФ Х5R 10% 0805	1	С10
				Переключатели		
		31		Кнопка тактовая FSM1LP	3	ВТ1..ВТ3
		34		PLS-3 (DS1021) 1х3 мун 1	1	JP1
		35		PLS-2 (DS1021) 1х2 мун 1	1	JP2
				Вилки штыревые		
		36		PLS-16 (DS1021) 1х16 прямая	1	J1
		37		PLS-6 (DS1021) 1х6 прямая	1	J2
		38		PLS-3 (DS1022) 1х3 угловая	3	J3..J5
		41		PLS-2 (DS1021) 1х2 прямая	1	J7
		42		PLS-4 (DS1021) 1х4 прямая	2	J9,J10
				Разъемы		
		44		ВН-10 (DS1013-10S)	1	J6
		45		Разъем micro USB-B	1	J8
				Цифровые сервоприводы		
		46		Futaba S3156	3	



Формат А4

Перв. примен.		МИЭТ-11.03.03-18-787.00.00 СБ																																		
Справ. №		<div></div>																																		
Подп. и дата		<div><div><div>1. Плату изготовить комбинированным методом</div><div>2. Лужение контактных площадок осуществляется ПОС-61</div><div>3. Соответствие ГОСТ 23752-79 Условия эксплуатации по 3 группе жесткости</div><div>4. Класс точности 4 по ГОСТ Р 53429-2009</div><div>5. Минимальная ширина проводников 0,2 мм., минимальные зазоры между проводниками 0,2 мм.</div><div>6. Неуказанные предельные отклонения размеров H12, h12, js12</div><div>7. Клеймить знак окончательной приемки в удобном для чтения месте</div></div><table><tr><td>Диаметр отв., мм</td><td>0,71</td><td>0,76</td><td>2,5</td></tr><tr><td>Размер КП, мм</td><td>1,27</td><td>1,52</td><td>5,0</td></tr><tr><td>Наличие металлизации</td><td>Есть</td><td>Есть</td><td>Есть</td></tr><tr><td>Кол-во отверстий</td><td>41</td><td>63</td><td>4</td></tr></table></div>					Диаметр отв., мм	0,71	0,76	2,5	Размер КП, мм	1,27	1,52	5,0	Наличие металлизации	Есть	Есть	Есть	Кол-во отверстий	41	63	4														
Диаметр отв., мм	0,71	0,76	2,5																																	
Размер КП, мм	1,27	1,52	5,0																																	
Наличие металлизации	Есть	Есть	Есть																																	
Кол-во отверстий	41	63	4																																	
Взам. инв. №		Инв. № дубл.																																		
Подп. и дата		МИЭТ-11.03.03-18-787.00.00 СБ																																		
Инв. № подл.		<table><tr><td>Изм</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr><tr><td>Разраб.</td><td>Шитов</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Пров.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Т.контр.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Н.контр.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Утв.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.	Шитов				Пров.					Т.контр.					Н.контр.					Утв.				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																
Разраб.	Шитов																																			
Пров.																																				
Т.контр.																																				
Н.контр.																																				
Утв.																																				
Плата печатная		Лит.			Масса	Масштаб																														
						1:1																														
		Лист 2			Листов 2																															
СТЭФ-1					ИТС-43																															

Копировал

Формат А4

Поз. обозначение		Наименование			Кол.	Примечание
		<u>Стабилизаторы</u>				
U2,U3		Стабилизатор напряжения L7805ABD2T-TR 5B			2	Корпус d2pac
		1,5A 2% ST Microelectronics				
		<u>Защитные диоды</u>				
U5		SP0503BAHTG 5B Littelfuse			1	Корпус to-253-4
		<u>Переключатели</u>				
BT1..BT3		Кнопка тактовая FSM1LP TE Connectivity (Tyco)			3	
JP1		PLS-3 (DS1021) 2.54мм 1x3 прямая тип 1			1	
JP2		PLS-2 (DS1021) 2.54мм 1x2 прямая тип 1			1	
		<u>Вилки штыревые</u>				
J1		PLS-16 (DS1021) 2.54мм 1x16 прямая тип 1			1	
J2		PLS-6 (DS1022) 2.54мм 1x6 угловая тип D1			1	
J3..J5		PLS-3 (DS1022) 2.54мм 1x3 угловая тип D1			3	
J7		PLS-2 (DS1021) 2.54мм 1x2 прямая тип 1			1	
J9,J10		PLS-4 (DS1021) 2.54мм 1x4 прямая тип 1			2	
		<u>Разъемы</u>				
J6		BH-10 (DS1013-10S) 2.54мм 2x10 Zhenqin			1	
J8		Разъем micro USB-B 47346-0001 угловой Molex			1	

Перв. примен.		Поз. обозначение	Наименование			Кол.	Примечание					
			<u>Микросхемы</u>									
		U1	Микросхема ATmega8-16AU Atmel			1	Корпус TQFP-32					
		U4	Микросхема CP2102-GMR Silicon Laboratories			1	Корпус QFN-28					
			<u>Конденсаторы</u>									
Справ. №		C1,C2	Конденсатор кер. ЧИП 22нФ ±5% 50В 0805			2	Китай					
		C3,C8,C9	Конденсатор кер. ЧИП 0,1мкФ ±10% 100В 1206			3	Китай					
		C4,C6	Конденсатор кер. ЧИП 0,33мкФ ±20% 50В 0805			2	Китай					
		C7	Конденсатор TЕСAP 0,47мкФ 20% 35В Тип А			1	Китай					
		C10	Конденсатор кер. ЧИП 4,7мкФ 10% 25В 0805 Х5R			1	Murata Manufact.					
			<u>Резисторы</u>									
		R1..R4	Резистор ЧИП 200 Ом 1% 0,125Вт 0805 Тайвань			4						
		R5	Резистор ЧИП 10кОм 1% 0,125Вт 0805 Тайвань			1						
		R6	Резистор ЧИП 4,7кОм 1% 0,125Вт 0805 Тайвань			1						
		RV1	Резистор подстроечный SMD 10кОм 20% 0,25Вт			1						
			3314G-1-103E Bourns									
			<u>Светодиоды</u>									
		LD1..LD4	FM-P3528WDS-460QL-R70 NationStar			4						
			<u>Резонаторы кварцевые</u>									
		X1	Резонатор кварцевый 16.000 МГц HC-49SM			1	Китай					
Подп. и дата												
							МИЭТ-11.03.03-18-787.00.00 ПЭЗ					
		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
Инв. № подл.		Разраб.		Шитов						Лит.	Лист	Листов
		Пров.									1	2
										ИТС-43		
		Н.контр.										
		Утвердил										

Копировал

Формат А4



## Приложение Б

МИЭТ.11.03.03.18.787.00 ОК

В	Цех	Уч.	РМ	Опер	Код, наименование операции
---	-----	-----	----	------	----------------------------

Г	Обозначение документа				
---	-----------------------	--	--	--	--

Д	Код, наименование оборудования				
---	--------------------------------	--	--	--	--

Т	Код, наименование технологической оснастки				
---	--------------------------------------------	--	--	--	--

Л/М	Наименование детали, сб.единицы или материала				
-----	-----------------------------------------------	--	--	--	--

О	Содержание операции (перехода)				
---	--------------------------------	--	--	--	--

То

В 01	030 Сборка и монтаж компонентов				
------	---------------------------------	--	--	--	--

02	на печатную плату модуля программируемой гиростабилизации				
----	-----------------------------------------------------------	--	--	--	--

03

Д 04	Полуавтоматический дозатор ND-35				
------	----------------------------------	--	--	--	--

Д 05	Микроскоп Альтами LCD				
------	-----------------------	--	--	--	--

Д 06	Универсальная паяльная станция ELEMENT 702				
------	--------------------------------------------	--	--	--	--

Д 07	Стол монтажника РЭА АРМ-4110				
------	------------------------------	--	--	--	--

Д 08	Универсальный цифровой мультиметр M9508				
------	-----------------------------------------	--	--	--	--

09

Т 10	Пинцет Интермед П-114				
------	-----------------------	--	--	--	--

Т 11	Браслет антистатический JT-97-081				
------	-----------------------------------	--	--	--	--

Т 12	Тара технологическая ДМВ М8.870.001				
------	-------------------------------------	--	--	--	--

Т 13	Бокорезы TOPEX 32D106				
------	-----------------------	--	--	--	--

Т 14	Скальпель монтажный электротехнический.				
------	-----------------------------------------	--	--	--	--

15

Л 16	Спирт этиловый ректификованный технический «Экстра» ГОСТ				
------	----------------------------------------------------------	--	--	--	--

17	Р 55878-2013				
----	--------------	--	--	--	--

Л 18	Ткани хлопчатобумажные, салфетки (400x400) мм, (200x200) мм				
------	-------------------------------------------------------------	--	--	--	--

19	ГОСТ 29298-				
----	-------------	--	--	--	--

Л 20	Перчатки капроновые				
------	---------------------	--	--	--	--

21

22

23

24

Разработал Шитов Д.И.

Проверил Виноградов А.И.

Утвердил

Н. Контр

Отв. АЦПУ

ОКУ

Операционная карта универсальная

Д	В	П
У	З	О
Б	А	Д
Л	М	Л

МИЭТ.11.03.03.18.787.00 ОК

Т

Код, наименование операции

Л/М

Наименование детали, сб.единицы или материала

О

Содержание операции (перехода)

То

**1. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

1.1 К выполнению данной операции допускаются лица:

- не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр,
- изучившие техническое описание и инструкцию по эксплуатации установки;

- прошедшие инструктаж и аттестованные на квалификационную группу не ниже 3 по «Правилам эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок»;

- прошедшие инструктаж на рабочем месте с подписью в журнале инструктажа.

1.2 При проведении данного процесса возможно возникновение следующих видов опасности:

- электроопасность;
- травмирование рук колюще-режущие предметами и компонентами;
- пожароопасность;
- напряжение зрения.

1.3 Источником электроопасности являются корпуса установок, которые могут оказаться под напряжением в случае какой-либо неисправности (нарушение целостности заземления или неисправной изоляции соединительных проводов и кабелей).

1.4 Травмирование рук может возникнуть при каких-либо манипуляциях руками в рабочей зоне при выполнении работ с пинцетом, а также бокорезами.

1.5 Источником пожароопасности является этиловый спирт при наличии открытого огня или искры, термовоздушная паяльная станция, а также возможное воспламенение установок при их неисправности.

Д	В	П
У	З	О
Б	А	Д
Л	М	Л

ОКУ

Операционная карта универсальная

МИЭТ.11.03.03.18.787.00 ОК

Т

Код, наименование операции

Л/М

Наименование детали, сб.единицы или материала

О

Содержание операции (перехода)

То

1.6 Источником напряжения зрения является длительная работа с микроскопом.

1.7 Для обеспечения электробезопасности перед началом работы проверить визуально наличие и целостность заземления корпусов установок пневмодозатора и универсальной паяльной станции, надежность изоляции соединительных проводов и кабелей. Соблюдать требования, изложенные в инструкции по эксплуатации этих установок.

Соблюдать требования, изложенные в инструкции по «Охране труда при работе на электроустановках».

1.8 Во избежание травмирования рук категорически запрещается выполнение каких-либо действий в рабочей зоне при проведении установкой автоматических циклов. В случае возникновения опасности следует немедленно отключить оборудование.

1.9 Во избежание пожароопасности хранить спирт на участке в плотно закрытом сосуде, имеющем надпись “спирт”, вдали от нагревательных приборов и систем.

1.10 Во избежание перенапряжения зрения при работе с микроскопом через каждый час работы делать пятиминутный перерыв

1.11 При обнаружении неисправностей в установке работы не производить, вызвать наладчика.

Д В П  
У З О  
Б А Д  
Л М Л

ОКУ

Операционная карта универсальная

МИЭТ.11.03.03.18.787.00 ОК

Т

Код, наименование операции

Л/М

Наименование детали, сб.единицы или материала

О

Содержание операции (перехода)

То

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

2.1 К сборке и монтажу компонентов на печатную плату допускаются радиомонтажники, прошедшие аттестацию на знание данной операции и имеющие квалификацию не ниже 4-го разряда.

2.2 На рабочем месте должна находиться данная операционная карта, сборочный чертеж (СБ), кассеты с РЭ, необходимые установки и инструмент, а также расходные материалы и защитная экипировка.

2.3 Электронная гигиена на участке должна соответствовать требованиям с параметрами микроклимата:

температура -  $(21,5 \pm 0,5)^{\circ}\text{C}$ ;

влажность -  $(45 \pm 10)\%$ ;

класс чистоты - 100, 1000.

2.3.1 Технологическая одежда персонала участка должна соответствовать требованиям.

2.3.2 Технологическое оборудование должно быть проверено согласно требованиям.

2.4 Все виды ремонтных и профилактических работ проводит наладчик с записью результатов в журнале эксплуатации оборудования.

2.5 Перечень профилактических работ и их периодичность установлены в эксплуатационной документации на установку.

2.6 Контроль привносимой дефектности установки проводит оператор в следующих случаях:

- 1 раз в неделю;
- после ремонта и профилактики установки;
- повышенная дефектность, по указанию технолога.

Д В П  
У З О  
Б А Д  
Л М Л

ОКУ

Операционная карта универсальная

МИЭТ.11.03.03.18.787.00 ОК

Т

Код, наименование операции

Л/М

Наименование детали, сб.единицы или материала

О

Содержание операции (перехода)

То

2.7 Работу по выполнению данной операции проводить в капроновых перчатках.

Капроновые перчатки надевать вне участка. Хлопчатобумажные салфетки и перчатки хранить на участке в полиэтиленовых пакетах отдельно.

2.8 Радиоэлектронные компоненты хранить и транспортировать в закрытой технологической таре.

2.9 В случае возникновения на участке внештатной ситуации (пожара, отключение электроэнергии, изменение параметров микроклимата и т.д.) оператору необходимо немедленно доложить начальнику участка и вызвать наладчика. Дальнейшие его действия должны соответствовать требованиям, изложенным в соответствующих инструкциях по охране труда и пожарной безопасности.

Д В П  
У З О  
Б А Д  
Л М Л

ОКУ

Операционная карта универсальная

МИЭТ.11.03.03.18.787.00 ОК

Т

Код, наименование операции

Л/М

Наименование детали, сб.единицы или материала

О

Содержание операции (перехода)

То

**3. ПОДГОТОВКА РАБОЧЕГО МЕСТА****3.1 Подготовка рабочего места наладчиком.**

3.1.1 Убедиться, что пневмодозатор и паяльная станция выключены.

3.1.2 Проверить визуально наличие и целостность заземления автоматического пневмодозатора и термовоздушной паяльной станции.

3.1.3 Включить и проверить работоспособность пневмодозатора и паяльной станции.

3.1.4 Выключить оборудование и сделать запись о его готовности в журнале готовности оборудования.

**3.2 Подготовка рабочего места оператором.**

3.2.1 Убедиться по журналу готовности оборудования в том, что все оборудование исправно и готово к работе, перед началом работы проверена и подготовлена наладчиком к работе.

При отсутствии записи наладчика в журнале готовности оборудования к работе не приступать, сообщить технологу.

3.2.2 Получить у технолога все материалы и компоненты для работы, согласно данной операционной карте.

3.2.3 Подготовить и содержать рабочее место, оборудование, компоненты согласно требованиям инструкции.

Д	В	П
У	З	О
Б	А	Д
Л	М	Л

ОКУ

Операционная карта универсальная

МИЭТ.11.03.03.18.787.00 ОК

Т

Код, наименование операции

Л/М

Наименование детали, сб.единицы или материала

О

Содержание операции (перехода)

То

**4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС****4.1 Подготовить рабочее место для монтажа компонентов.**

4.1.1 Получить кассеты с компонентами и заготовку печатной платы у технолога.

4.1.2 Проверить по сопроводительному листу количество и соответствие электронных компонентов.

4.1.3 Проверить наличие прочих очищающих и технологических материалов.

4.1.4 Монтажнику надеть антистатический браслет и капроновые перчатки.

4.2 Визуально проверить целостность электронных компонентов.

**4.3 Произвести очистку заготовки печатной платы.**

4.3.1 Произвести очистку печатной платы в следующем порядке: слегка пропитать хлопчатобумажную бязь этиловым спиртом; круговыми движениями протереть поверхность печатной платы пропитанной тканью; протереть чистой хлопчатобумажной бязью поверхность печатной платы.

4.4 Визуально проверить целостность заготовки печатной платы.

4.5 Приступить к операции подготовки поверхностно монтируемых компонентов.

4.5.1 Разделить планку штыревых вилок PLS на части бокорезами в соответствии с ПЭ.

4.5.2 В зависимости от вида разъема micro USB произвести выравнивание силовых ножек плоскогубцами.

4.6 Дозированное нанесение припойной пасты.

Д В П  
У З О  
Б А Д  
Л М Л

ОКУ

Операционная карта универсальная



МИЭТ.11.03.03.18.787.00 ОК

Т

Код, наименование операции

Л/М

Наименование детали, сб.единицы или материала

О

Содержание операции (перехода)

То

4.6.1 Поместить заготовку печатной платы на столик микроскопа.

4.6.2 Установить тубик с припойной пастой на рабочий инструмент автоматического пневмодозатора ТЕРМОПРО ND-35.

4.6.3 Включить пневмодозатор нажав на кнопку «ON/OFF».

4.6.4 Задать оптимальное количество дозируемой пасты, вращая ручку «Р». Оптимальным считается количество, при котором паста полностью заполняет контактную площадку, и при этом не растекается по маске печатной плате.

4.6.5 Нанести несколько пробных доз пасты на произвольную контактную площадку, используя педаль для дозирования, убедиться в том, что доза не велика для самой маленькой КП.

4.6.6 Удалить пробные дозы чистой, сухой бязью.

4.6.7 Произвести сохранение заданных параметров дозатора, нажатием на кнопку, произвольно выбранной программы(1-8) в верхней части интерфейса дозатора.

4.6.8 Приступить к дозированию припойной пасты на все КП печатной платы. Так как на плате имеются КП разных размеров, производить дозирование следует изменяя количество доз для каждой конкретной площадки. Неудачно нанесенную пасту следует удалить чистой, сухой бязью и повторно нанести пасту на это место.

4.6.9 Отключить автоматический пневмодозатор, нажав на кнопку «ON/OFF».

Д В П  
У З О  
Б А Д  
Л М Л

ОКУ

Операционная карта универсальная

МИЭТ.11.03.03.18.787.00 ОК

Т

Код, наименование операции

Л/М

Наименование детали, сб.единицы или материала

О

Содержание операции (перехода)

То

4.7 Произвести контроль качества нанесения припойной пасты. Неудачно, нанесенную пасту следует удалить чистой, сухой бязью, затем снова нанести пасту на очищенный участок.

4.8 Приступить к операции дозирования клеевой композиции.

4.8.1 Закрепить тюбик с клеем на рабочем инструменте дозатора.

4.8.2 Включить пневмодозатор, нажав на кнопку «ON/OFF».

4.8.3 Настроить дозу клеевой композиции опытным методом, поворачивая ручку «Р». Количество дозы клея должно быть таким, чтобы нанесенный клей на проекцию середины корпуса, самого мелкого компонента, не растекался на контактные площадки этого компонента.

4.8.4 Запомнить дозировку клея, нажав на произвольный номер программы (номер программы не должен совпадать с номером программы при дозировании припойной пасты) в верхней части дозатора.

4.8.5 Произвести нанесение клея, руководствуясь шелкографическим рисунком на заготовке печатной платы. Наносить пасту стоит на середину проекции корпуса на ПП. Количество доз может меняться в зависимости от площади и веса радиоэлектронного компонента.

4.9 Произвести контроль качества нанесения клеевой композиции. При наличии растекшегося клея, произвести его очистку чистой, сухой хлопчатобумажной тканью в месте растекания. Затем, повторно нанести клей на это место.

4.10 Приступить к сборке компонентов на заготовку печатной платы.

Д В П  
У З О  
Б А Д  
Л М Л

ОКУ

Операционная карта универсальная

Т

Код, наименование операции

Л/М

Наименование детали, сб.единицы или материала

О

Содержание операции (перехода)

То

4.10.1 Удобно расположить кассеты с компонентами на рабочем месте.

4.10.2 В соответствии со сборочным чертежом (СБ) произвести сборку SMD компонентов на печатную плату. Сборка SMD компонентов производится пинцетом. Для удобства работы с мелкими чип компонентами можно использовать микроскоп. Важно учитывать ориентацию некоторых компонентов.

4.10.3 В соответствии со СБ произвести сборку традиционно- монтируемых компонентов.

4.11 Операция контроля качества сборки печатной платы. Визуально оценить качество сборки, сравнить ПП со сборочным чертежом. При наличии дефектов или несоответствий, произвести подгонку или переустановку компонента.

4.12 Монтаж компонентов на плату.

4.12.1 Включить термовоздушный паяльный фен, в составе станции ELEMENT 702 переключив тумблер «ПИТАНИЕ» в левой части паяльной станции в состояние «ВКЛ».

4.12.2 Установить на минимум интенсивность воздушного потока, повернув ручку «ВОЗДУХ» в крайнее левое положение.

4.12.3 Установить температуру паяльного фена равной 200 °С. Для этого, необходимо установить значение «200» на левом цифровом индикаторе, используя кнопки «ВВЕРХ» и «ВНИЗ», находящиеся под цифровым индикатором.

Д В П  
У З О  
Б А Д  
Л М Л

ОКУ

Операционная карта универсальная

МИЭТ.11.03.03.18.787.00 ОК

Т

Код, наименование операции

Л/М

Наименование детали, сб.единицы или материала

О

Содержание операции (перехода)

То

4.12.4 Плавными круговыми движениями обрабатывать поверхность печатной платы до начала процесса кристаллизации клеевой композиции. Опытным путем, и методом смещения компонентов пинцетом, определить затвердел ли клей.

4.12.5 Установить температуру термовоздушного паяльного фера равной 240°C.

4.12.6 Плавными круговыми движениями обрабатывать ПП горячим воздухом до момента кристаллизации припойной пасты. Момент кристаллизации можно определить визуально, припойная паста поменяет цвет и консистенцию.

4.12.7 Отключить термовоздушный паяльный фен, переключив тумблер «ПИТАНИЕ» в левой части паяльной станции в состояние «ВЫКЛ».

4.12.8 Дождаться момента, когда печатная плата остынет и приобретет комнатную температуру.

4.13 Произвести контроль качества монтажа.

4.13.1 Произвести визуальный контроль качества паяных соединений.

4.13.2 При обнаружении дефекта монтажа следует провести его анализ и устранение. В процессе устранения дефекта необходимо пользоваться паяльником, присутствующем в составе паяльной станции.

4.14 Провести выходной контроль функциональности отдельных узлов ПП. Для этого необходимо использовать универсальный цифровой мультиметр. Порядок работы с прибором Mastech M9508:

Д В П  
У З О  
Б А Д  
Л М Л

ОКУ

Операционная карта универсальная

МИЭТ.11.03.03.18.787.00 ОК

Т

Код, наименование операции

Л/М

Наименование детали, сб.единицы или материала

О

Содержание операции (перехода)

То

4.14.1 Включить мультиметр, нажав на кнопку «ON».

4.14.2 Установить щупы в гнезда «COM» и «V/Ohm/Hz».

4.14.3 Повернуть переключатель режимов работы, находящийся в центре прибора, в режим измерения сопротивления (диапазон измерений подбирается индивидуально для конкретной проверяемой цепи).

Проверить функциональность изделия, подключив минимально необходимую периферию и питание.

4.15 Упаковать устройство в тару, передать технологу.

## 5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ

5.1 Микросхемы собираются на печатную плату с учетом ориентации корпуса, ключ в виде точки на корпусе микросхемы должен располагаться в непосредственной близости к точке на шелкографическом рисунке.

5.2 Термовоздушный паяльный фен отключается при нахождении на подставке, поэтому чтобы заработал компрессор необходимо снять рабочий инструмент с подставки.

5.3 Допускается изменять температуру паяльного фена в пределах 20°C от указанной, для подбора оптимального время кристаллизации материалов.

Д В П  
У З О  
Б А Д  
Л М Л

ОКУ

Операционная карта универсальная

## Приложение В



МИЭТ.11.03.03.18.787.00 МК

В	Цех	Уч.	РМ	Опер		Код, наименование операции					
Г	Обозначение документа										
Д	Код, наименование оборудования										
Е	СМ	Проф	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт	Тп.з	Тшт
Л/М	Наименование детали, сб.единицы или материала										
Н/М	Обозначение, код						ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н <sub>расх</sub>

- 1 и монтажа плат, должны быть аттестованы.
- 2 1.6. При выполнении работ соблюдать требования по защите от
- 3 статического электричества и работать с антистатическим
- 4 браслетом в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.032-84.
- 5 1.7. До начала работы по монтажу плат проверить температуру
- 6 воздуха термовоздушной паяльной станции. Величина
- 7 превышения над температурой начала кристаллизации припоя
- 8 (45-80) °С зависит от массы паяемого изделия, времени пайки,
- 9 ограничений по тепловому воздействию, приведенных в
- 10 технических условиях (ТУ) на ЭРЭ.
- 11 Для паяльной пасты LFM-48U MDA-5 температура начала
- 12 кристаллизации в соответствии с ТУ равна 217 °С, при этом,
- 13 расчетная температура пайки может быть увеличена до 240 °С.
- 14 Для термореактивного клея JU-R2S оптимальная температура
- 15 отвердевания равняется 170 °С, при этом, температура потока
- 16 воздуха может быть увеличена до 200 °С.
- 17 Температура потока воздуха может быть увеличена от
- 18 температуры оплавления припоя и отвердевания клея на
- 19 величину не более чем 20-30 °С, (вследствие отвода тепла
- 20 конвекционным методом и рассеиванием монтажными
- 21 элементами).
- 22 Установка температуры воздушного потока производится,
- 23 имеющемуся на термовоздушной паяльной станции, электронным
- 24 регулятором. Отметка об установленной температуре воздушного
- 25 потока производится в журнале контроля.
- 26



МИЭТ.11.03.03.18.787.00 МК

В	Цех	Уч.	РМ	Опер	Код, наименование операции						
Г	Обозначение документа										
Д	Код, наименование оборудования										
Е	СМ	Проф	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт	Тп.з	Тшт
Л/М	Наименование детали, сб.единицы или материала										
Н/М	Обозначение, код					ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Нрасх	

1 Время оплавления припойной пасты и термической обработки

2 клея подбирается экспериментально для получения

3 качественного соединения.

4 1.10. Требования к условиям производства и правила их

5 соблюдения в соответствии с ГОСТ 12.3.002-75.

6

В 7 005 Комплектовочная

8

Г 9 ГОСТ 12.3.032-84, ГОСТ 12.3.002-75

10

Д 11 Стол монтажника РЭА АРМ-4110

12

Т 13 Браслет антистатический JT-97-081

Т 14 Тара технологическая ДМВ М8.870.001

15

Г 16 Операцию проводить с соблюдением требований ГОСТ 12.3.002-

17 75

18

О 19 Комплектовать изделия согласно спецификации.

20

Г 21 Проверить печатные платы, конструктивные изделия, ЭРЭ,

22 микросхемы и материалы визуально на отсутствие повреждений,

23 на соответствие номиналов элементов спецификации на наличие

24 документов, подтверждающих их годность и срок выпуска.

Г 25 Разложить комплектующие в тару.

26

МК

Маршрутная карта

МИЭТ.11.03.03.18.787.00 МК

В	Цех	Уч.	РМ	Опер	Код, наименование операции						
Г	Обозначение документа										
Д	Код, наименование оборудования										
Е	СМ	Проф	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт	Тп.з	Тшт
Л/М	Наименование детали, сб.единицы или материала										
Н/М	Обозначение, код						ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Нрасх
Г 1	На покупные ЭРЭ должна быть сопроводительная документация										
2	о прохождении входного контроля согласно требованиям ГОСТ										
3	12.3.032-84.										
4											
В 5	010						Подготовка ПМК				
6											
Т 7	Бокорезы TOPEX 32D106										
8											
О 9	Произвести разделение планки PLS-40 на части в соответствии										
10	со спецификацией.										
11											
В 12	015						Очистка печатных плат				
13											
Л 14	Спирт этиловый ректификованный технический «Экстра» ГОСТ										
15	Р 55878-2013										
Л 16	Ткани хлопчатобумажные, салфетки (400x400) мм, (200x200) мм										
17	ГОСТ 29298-05										
18											
О 19	1. Произвести отмывку печатных плат, используя салфетки,										
20	предварительно пропитанные этиловым спиртом.										
О 21	2. Просушить платы, используя хлопчатобумажную ткань.										
22											
В 23	020						Нанесение припойной пасты				
24											
Д 25	Полуавтоматический превмодозатор ND-35.										
26											

МК

Маршрутная карта

МИЭТ.11.03.03.18.787.00 МК

В	Цех	Уч.	РМ	Опер		Код, наименование операции						
Г	Обозначение документа											
Д	Код, наименование оборудования											
Е	СМ	Проф	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт	Тп.з	Тшт	
Л/М	Наименование детали, сб.единицы или материала											
Н/М	Обозначение, код						ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Нрасх	

- О

1

1. Произвести нанесение припойной пасты LFM-48U MDA-5
- 2

полуавтоматическим пневматическим дозатором ND-35.
- 3

Нанесение осуществляется на каждую контактную площадку
- 4

всех компонентов. Доза пасты для определенной контактной
- 5

площадки определяется экспериментально.
- 6
- В

7

025 Сборка ТМК и ПМК
- Д

8

Полуавтоматический превмодозатор ND-35.
- 9
- О

10

1. Установить тьюбик с клеем на сопло пневматического дозатора.
- О

11

2. Произвести нанесение клея на печатную плату в места
- 12

крепления компонентов.
- О

13

3. Произвести позиционирование компонентов на плате в
- 14

соответствии с чертежом МИЭТ.11.03.03.18.787.00.00 СБ.
- О

15

4. Нагреть паяльный фен до температуры 170-200 °С.
- О

16

5. Установить оптимальную интенсивность потока горячего
- 17

воздуха.
- О

18

6. Постепенно разогреть печатную плату в местах крепления
- 19

компонентов до полного отвердевания клея.
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26

МИЭТ.11.03.03.18.787.00 МК

В	Цех	Уч.	РМ	Опер	Код, наименование операции						
Г	Обозначение документа										
Д	Код, наименование оборудования										
Е	СМ	Проф	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт	Тп.з	Тшт
Л/М	Наименование детали, сб.единицы или материала										
Н/М	Обозначение, код						ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Нрасх
1	030						Контроль качества сборки				
2											
Д 3	Микроскоп Альтами LCD										
Т 4	Скальпель монтажный электротехнический.										
5											
О 6	1. Произвести контроль качества монтажа изделия, используя										
7	цифровой микроскоп Альтами LCD. Виды возможных дефектов										
8	приведены в ПЗ.										
О 9	2. При обнаружении не качественного позиционирования										
10	проанализировать и устранить проблему в следующем порядке:										
11	аккуратно поддеть компонент скальпелем, снять остатки										
12	отвердевшего клея тем же скальпелем, а затем произвести										
13	повторную сборку этого компонента на печатную плату.										
14											
В 15	035						Монтаж ПМК и ТМК				
16											
Д 17	Паяльная станция ELEMENT 702										
18											
О 19	1. Разогреть паяльный фен, до температуры 220-240 °С.										
О 20	2. Установить оптимальную интенсивность потока горячего										
21	воздуха.										
О 22	3. Постепенно разогревать компоненты, по начала оплавления										
23	припойной пасты.										
24											
25											
26											

МК

Маршрутная карта

МИЭТ.11.03.03.18.787.00 МК

В	Цех	Уч.	РМ	Опер		Код, наименование операции						
Г	Обозначение документа											
Д	Код, наименование оборудования											
Е	СМ	Проф	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт	Тп.з	Тшт	
Л/М	Наименование детали, сб.единицы или материала											
Н/М	Обозначение, код						ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Нрасх	

В 1 040 Контроль качества монтажа

2

Д 3 Микроскоп Альтами LCD

Д 4 Паяльный фен ELEMENT 702

5

О 6 1. Произвести визуальный осмотр изделия с помощью  
7 микроскопа Альтами LCD.

О 8 2. При обнаружении дефекта, произвести его анализ и  
9 устранение. Для устранения дефекта монтажа может быть  
10 применен паяльник, имеющийся на станции ELEMENT 702.

11

В 12 045 Выходной контроль  
13 функциональности

14

Д 15 Универсальный цифровой мультиметр M9508

16

О 17 1. Проверить функциональность отдельных компонентов,  
18 используя цифровой мультиметр.

О 19 2. Проверить функциональность изделия, подключив  
20 необходимую периферию.

21

В 22 050 Передача на приемо-сдаточные  
23 испытания

24

Д 25 Технологическая тара

26