

МТ.АЛТЕЙ-01.32.МК

маршрутная карта

*Разработал:
Вадимов*

*Проверил:
Морозов*

*Проверил:
Илюхин*

*Проверил:
Акимов*

*Проверил:
Новиков*

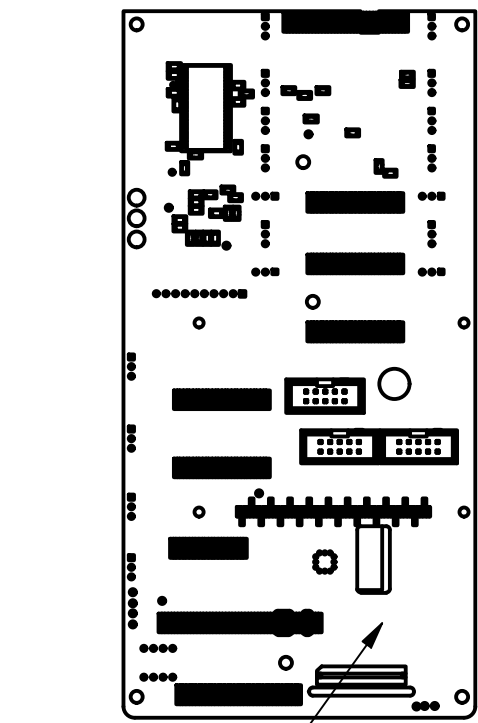
*Проверил:
Панфилов*

*Утвердил:
Пирогов*

*НПП "МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"
Чебоксары 2025*

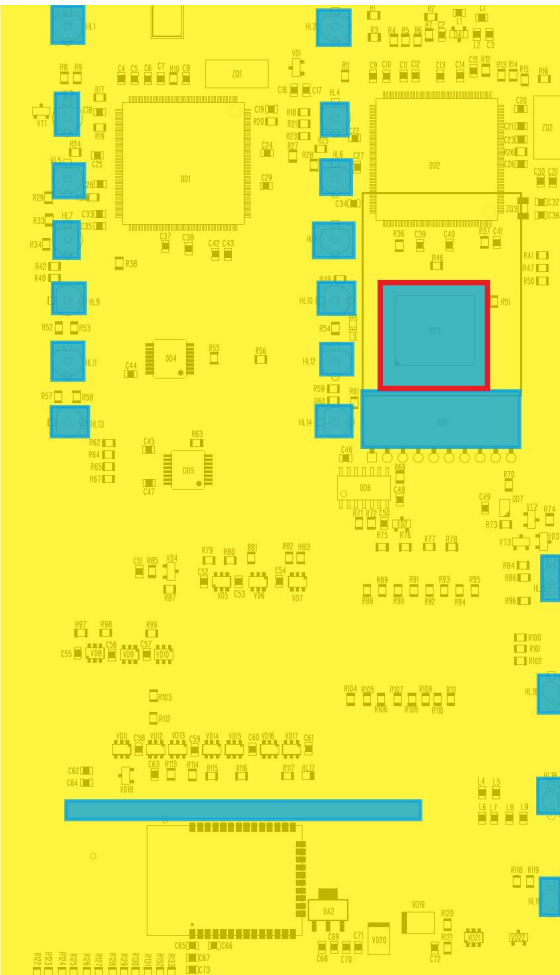
Состав устройства может отличаться в зависимости от модификации.

MT.AL TEY-01.MCU.XX.XX.BOM

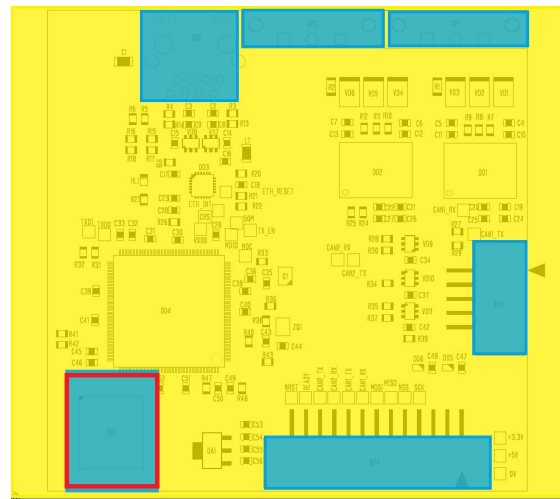


Место
наклейки /2/

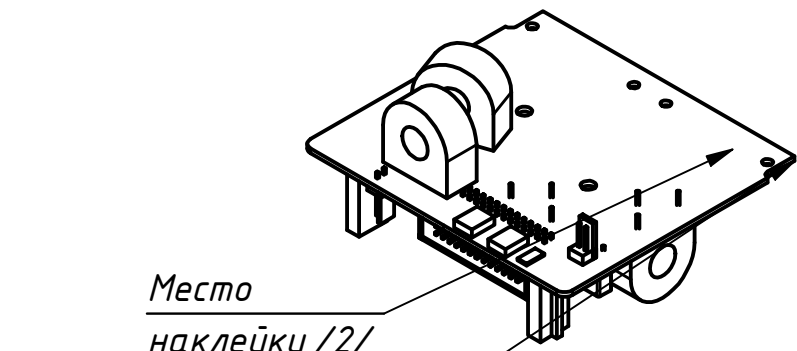
Если ЭС MCU лакируется подрядчиком,
нужно покрыть лаком компонент,
выделенный красным прямоугольником



Если ЭС TX1N2 лакируется подрядчиком,
нужно покрыть лаком компонент,
выделенный красным прямоугольником

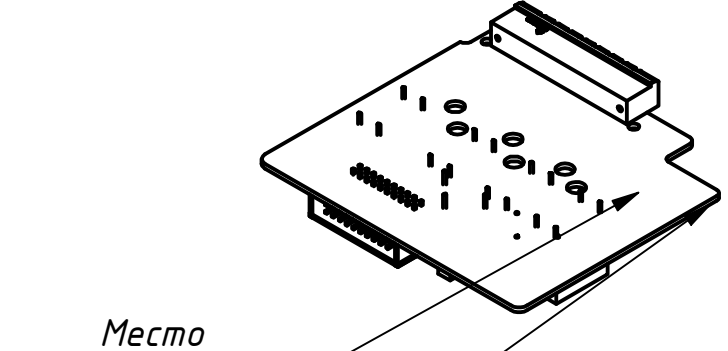


MT.AL TEY-01.CT4-4IT-XXX.XX.XX.BOM



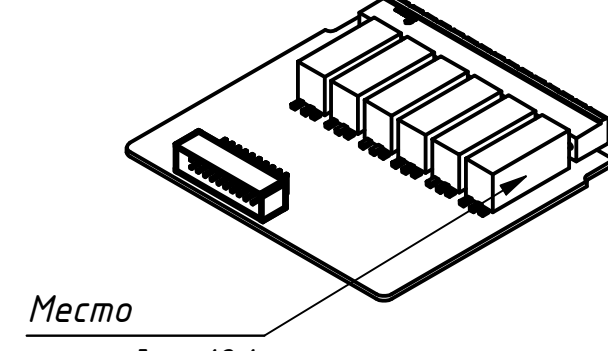
Место
наклейки /2/
Модификация -4I
Модификация -4IT
(после установки TT)

MT.AL TEY-01.TN4-CT0.XX.XX.ES



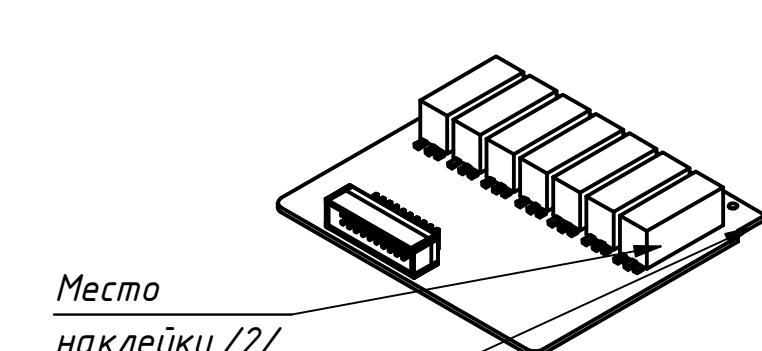
Место
наклейки /2/
Модификация -4U

MT.AL TEY-01.D06.XX.XX.ES



Место
наклейки /2/

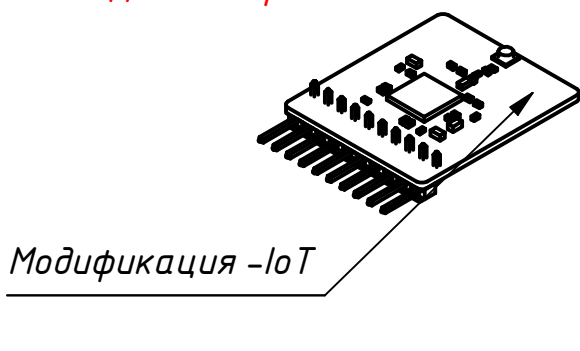
MT.AL TEY-01.D07.XX.XX.ES



Место
наклейки /2/
Модификация -IO

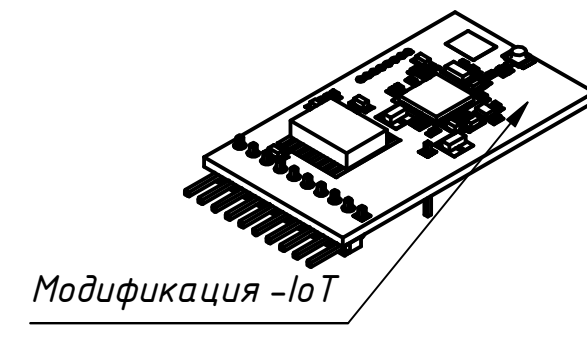
MT.AL TEY-01.SUBG.03.XX.ES

МТ.ДСП.Инстр.ОТК.МТ.AL TEY-01.SUBG.03.01.ES



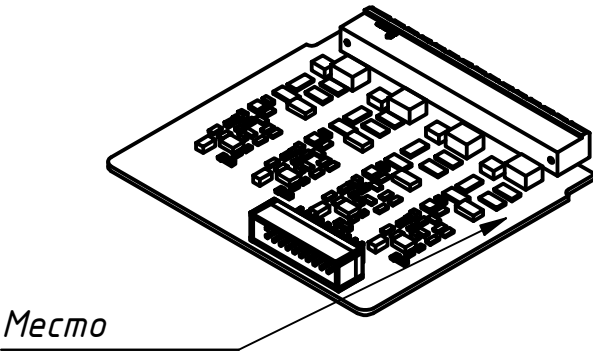
Модификация -IoT

MT.AL TEY-01.SUBG.05.XX.BOM



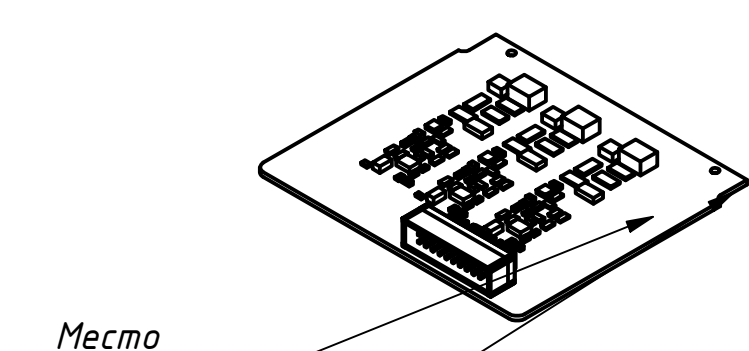
Модификация -IoT

MT.AL TEY-01.DI8-XXX.XX.XX.ES



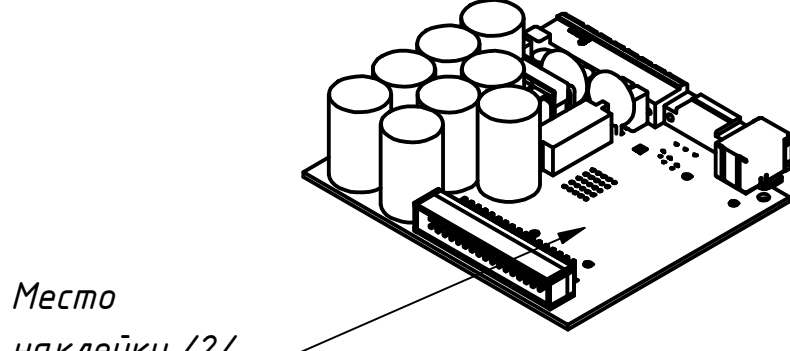
Место
наклейки /2/

MT.AL TEY-01.DI7-XXX.XX.XX.ES



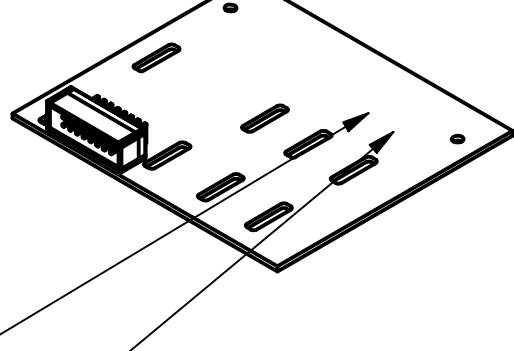
Место
наклейки /2/
Модификация -IO

MT.AL TEY-01.PSU-XXX.XX.XX.BOM



Место
наклейки /2/

MT.AL TEY-01.DZ0.XX.XX.ES



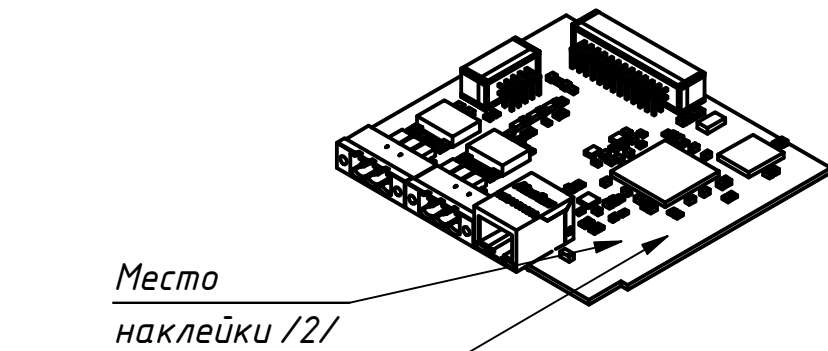
Лакировать
после сборки
Модификация -Agc

Операция 1:

- Визуально убедиться в целостности электронных сборок;
- (TX1N2) Если в сборке участвует MT.AL TEY-01.TX1N2.TX1N2.03.XX.ES, доработать ЭС согласно инструкции МТ.ДСП.Инстр.ОТК.МТ.AL TEY-01.TX1N2.TX1N2.03.XX.ES.
- (SUBG.03.01.ES) Если в сборке участвует MT.AL TEY-01.SUBG.03.01.ES доработать ЭС согласно инструкции МТ.ДСП.Инстр.ОТК.МТ.AL TEY-01.SUBG.03.01.ES.
- Все разъемы, клеммы, трансформаторы, расположенные на электронных сборках заклеить малярным скотчем. Убедиться в герметичности.
- Нанести слой лака Plastik 70/71 толщиной 50 мкм (все ЭС лакировать в соответствии с файлами лакировки .VARNISH).
- Нанести лак на BGA компоненты (MCU, TX1N2, TX2N2), как показано на рисунках.
- Через 15 минут проверить равномерность покрытия и отсутствие не залакированных участков ультрафиолетовой лампой.
- После высыхания лака, электронные сборки перевернуть и повторить процедуру (п. 7).
- После высыхания лака убрать малярный скотч и нанести наклейку /2/.

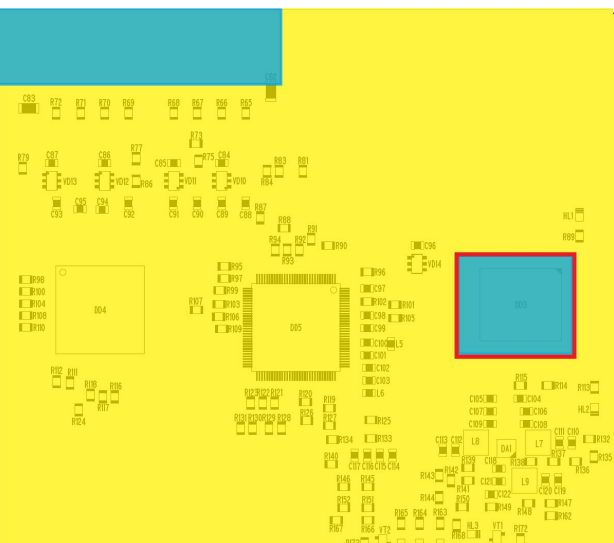
MT.AL TEY-01.TX1N2.TX1N2.XX.XX.ES

МТ.ДСП.Инстр.ОТК.МТ.AL TEY-01.TX1N2.TX1N2.03.XX.ES

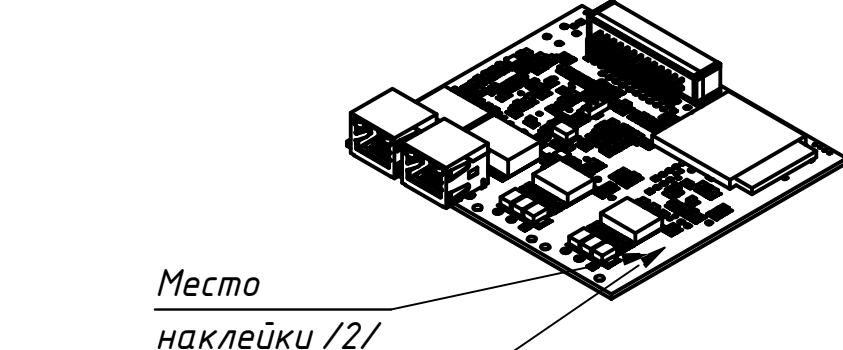


Место
наклейки /2/
Модификация -RSTX

Если ЭС TX2N2 лакируется подрядчиком,
нужно покрыть лаком компонент,
выделенный красным прямоугольником

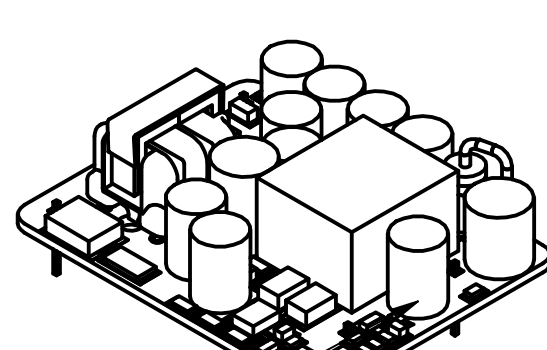


MT.AL TEY-01.TX2N2.TX2N0.XX.XX.BOM



Место
наклейки /2/
Модификация -RS2TX

MT.AL TEY-01.MAX5.02.01.BOM



Место
наклейки /2/

					МТ.АЛТЕЙ-01.32.МК				
					Цифровое устройство релейной защиты и автоматики	Лит.	Масса	Масштаб	
							0,0	1:2	
						Лист	2	Листов	5
						НПП "МТ"			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Разраб.	Вадимов			19.11.2025					
Пров.	Морозов								
Т. контр.									
Нач.отд.	Илюхин								
Н. контр.									
Утв.	Пирогов								

How to change CT4-200
to CT4-110V

Diagram illustrating the components and layout of the CT4-110V circuit board. Key components labeled include:

- Resistors: R21, R22, R23, R24, R25, R26, R27, R28, R29, R30, R31, R32, R33, R34, R35, R36, R37, R38, R39, R40, R41, R42, R43, R44, R45, R46, R47, R48, R49, R50, R51, R52, R53, R54, R55, R56, R57, R58, R59, R60, R61, R62, R63, R64, R65, R66, R67, R68, R69, R70, R71, R72, R73, R74, R75, R76, R77, R78, R79, R80, R81, R82, R83, R84, R85, R86, R87, R88, R89, R90, R91, R92, R93, R94, R95, R96, R97, R98, R99, R100.
- Capacitors: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12.
- Integrated Circuits: IC1, IC2, IC3, IC4.
- Connectors: Z01, Z02.
- Other components: V01, V02, V03, V04, V05, V06, V07, V08, V09, V10, V11, V12, V13, V14, V15, V16, V17, V18, V19, V20, V21, V22, V23, V24, V25, V26, V27, V28, V29, V30, V31, V32, V33, V34, V35, V36, V37, V38, V39, V40, V41, V42, V43, V44, V45, V46, V47, V48, V49, V50, V51, V52, V53, V54, V55, V56, V57, V58, V59, V60, V61, V62, V63, V64, V65, V66, V67, V68, V69, V70, V71, V72, V73, V74, V75, V76, V77, V78, V79, V80, V81, V82, V83, V84, V85, V86, V87, V88, V89, V90, V91, V92, V93, V94, V95, V96, V97, V98, V99, V100.

Red lines indicate specific connections or components to be changed for the CT4-110V version, including a 1206 0 Ohm resistor and a 1206 0 Ohm resistor.

						МТ.АЛТЕЙ-01.32.МК				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Цифровое устройство релейной защиты и автоматики	Лист	Масса	Масштаб		
Разраб.	Вадимов			19.11.2025				0,0	1:2	
Проб.	Морозов									
Т. контр.						Маршрутная карта	Лист	3	Листов	5
Нач.отд.	Илюхин								НПП "МТ"	
Н. контр.										
Утв.	Лирогов									

Дуг	Масса	Масштаб
-----	-------	---------

Палла	Паллау

00	10
----	----

		0,0	1:2
--	--	-----	-----

--	--

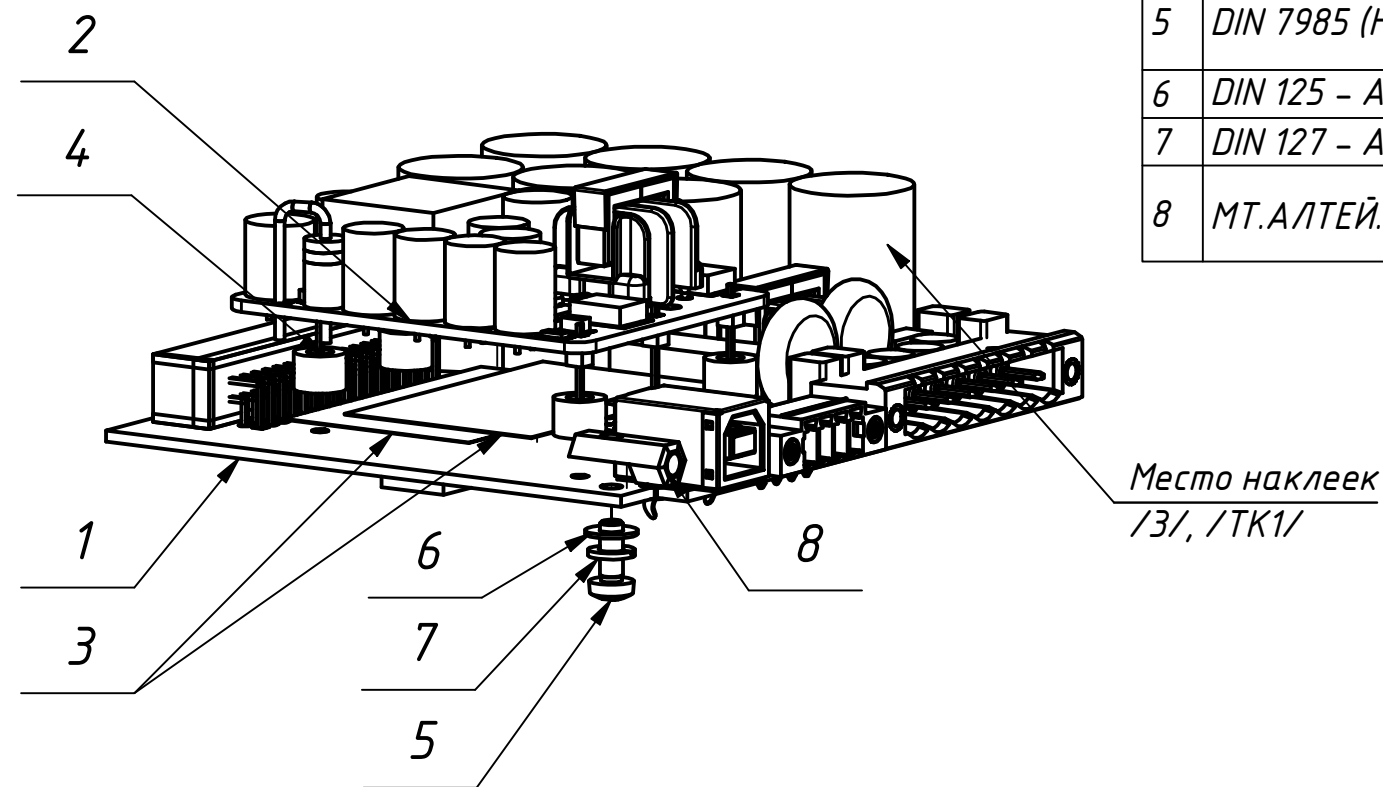
Листов 5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

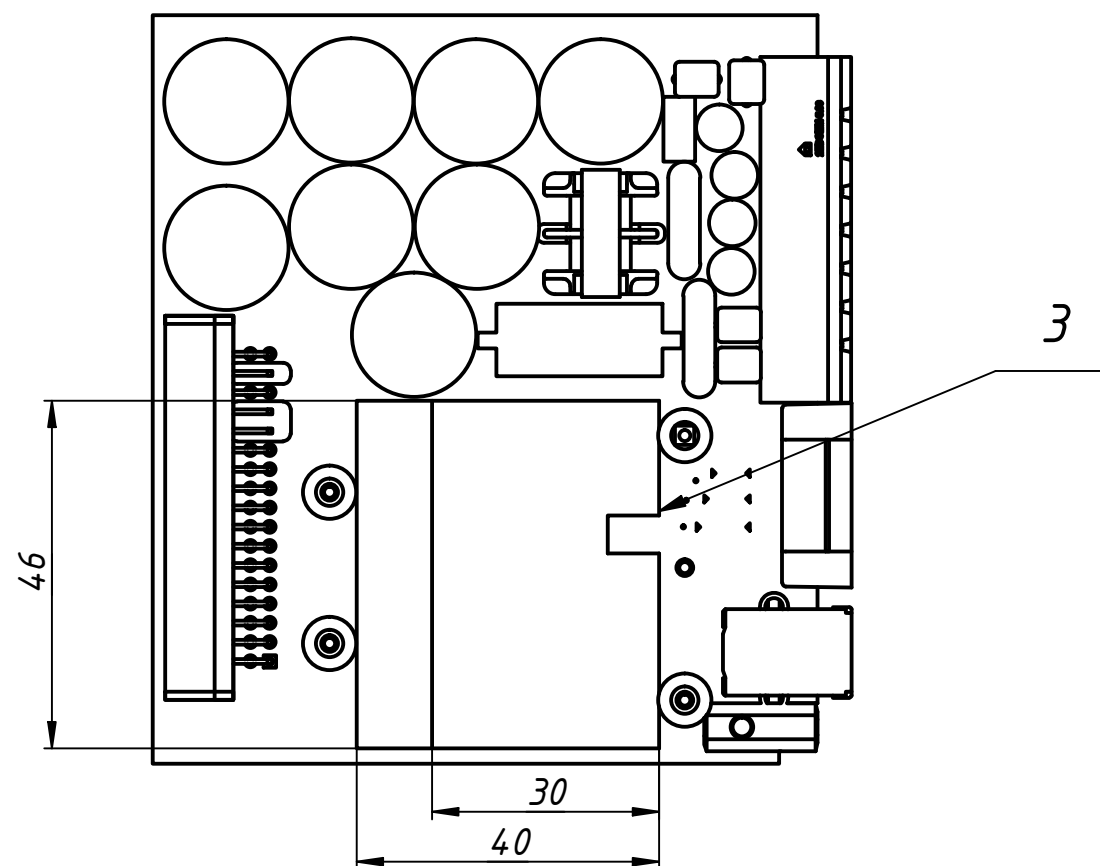
УДД "МТ"

////// P//

--	--



№	Артикул	Наименование	Кол-во
1	MT.ALTEY-01.PSU-XXX.XX.XX.BOM	Электронная сборка MT.ALTEY-01.PSU-XXX.XX.XX.BOM	1
2	MT.ALTEY-01.MAX5.XX.XX.BOM	Модуль питания MT.ALTEY-01.MAX5.XX.XX.BOM	1
3		Каптоновый термоскотч (ширина 30 мм, длина 33 метра)	0,1 м
4	DR75V0	Втулка пластиковая DR75V0 Dвнеш.=7мм, Dвнут.=3,6мм, h=5мм	4
5	DIN 7985 (H) - M3x8-H	Винты с цилиндрической головкой и сферой невыпадающие - Тип H DIN 7985 (H) - M3x8-H	1
6	DIN 125 - A 3,2	Шайба DIN 125 - A 3,2	1
7	DIN 127 - A 3	Шайба пружинная DIN 127 - A 3	1
8	MT.АЛТЕЙ.СТОЙКА.XX	Стойка шестигранная (латунь никел.) M3x15 MT.АЛТЕЙ.СТОЙКА.XX	1



Операция 2:

1. Проверить наличие наклейки /2/;
2. Нанести каптоновый скотч поз. 3 (две полосы), как показано на рисунке;
3. Модуль питания MAX5 поз. 2 припаять к ЭС PSU поз. 1 через втулки поз. 4;
4. После пайки пролакировать точечно ножки;
5. Нанести наклейку /З/;
6. Установить стойку поз. 8 сверху ЭС, используя метизы поз. 5-7.

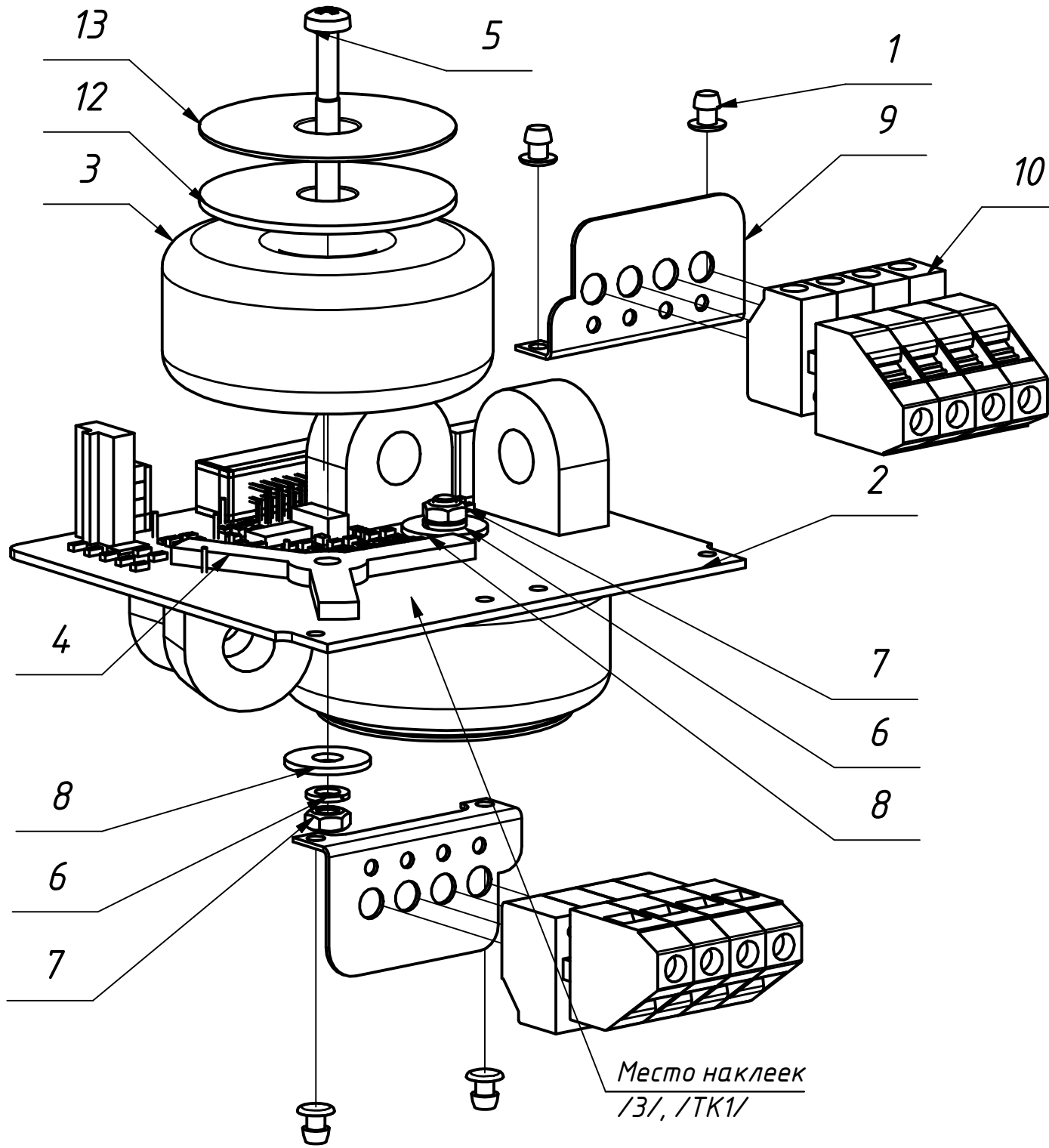
Операция 2.1: ТК1

1. Проверка в соответствии с "Инструкция по проведению технического контроля изделия".

					MT.АЛТЕЙ-01.32.МК			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Цифровое устройство релейной защиты и автоматики Маршрутная карта	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Вадимов			19.11.2025			0,0	1:2
Пров.	Морозов							
Т. контр.						Лист	4	Листов
Нач.отд.	Илюхин							5
Н. контр.								
Утв.	Пирогов							
						НПП "МТ"		

Модификация -4IT
MT.ALTEY-01.CT4-4IT-XXX.XX.XX.ES

Необходимо залудить первичную обмотку трансформаторов МТ.ДАТЧИК.Т9012.ХХ

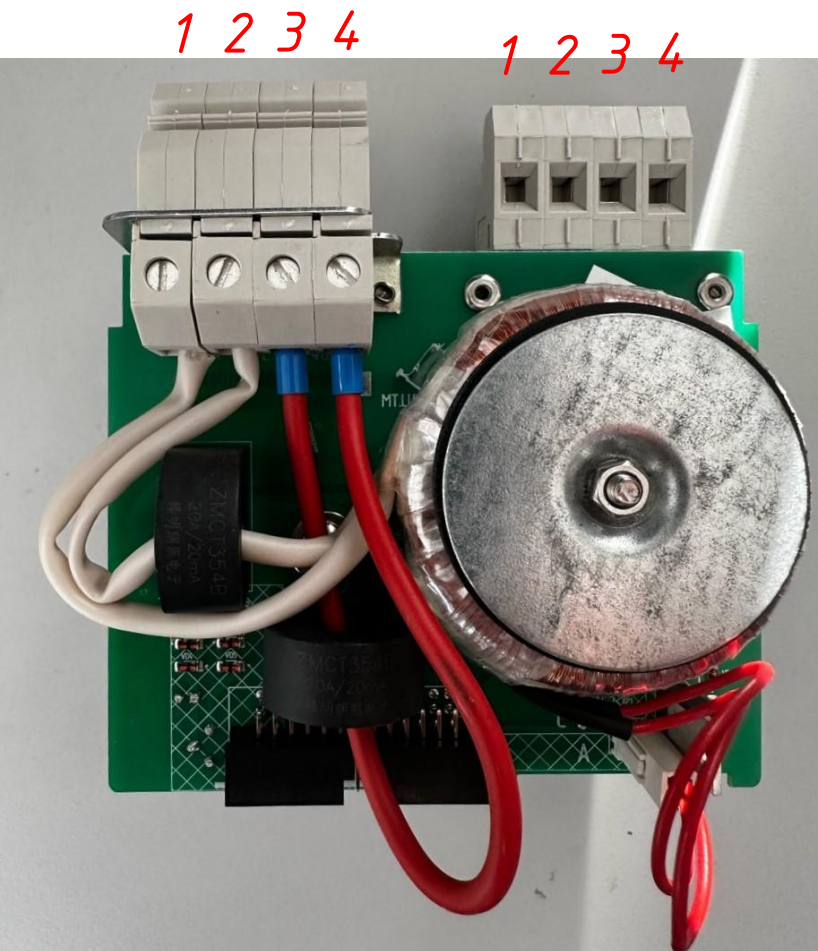


Внимание!
У каждого ТТ есть матовая и глянцевая сторона.

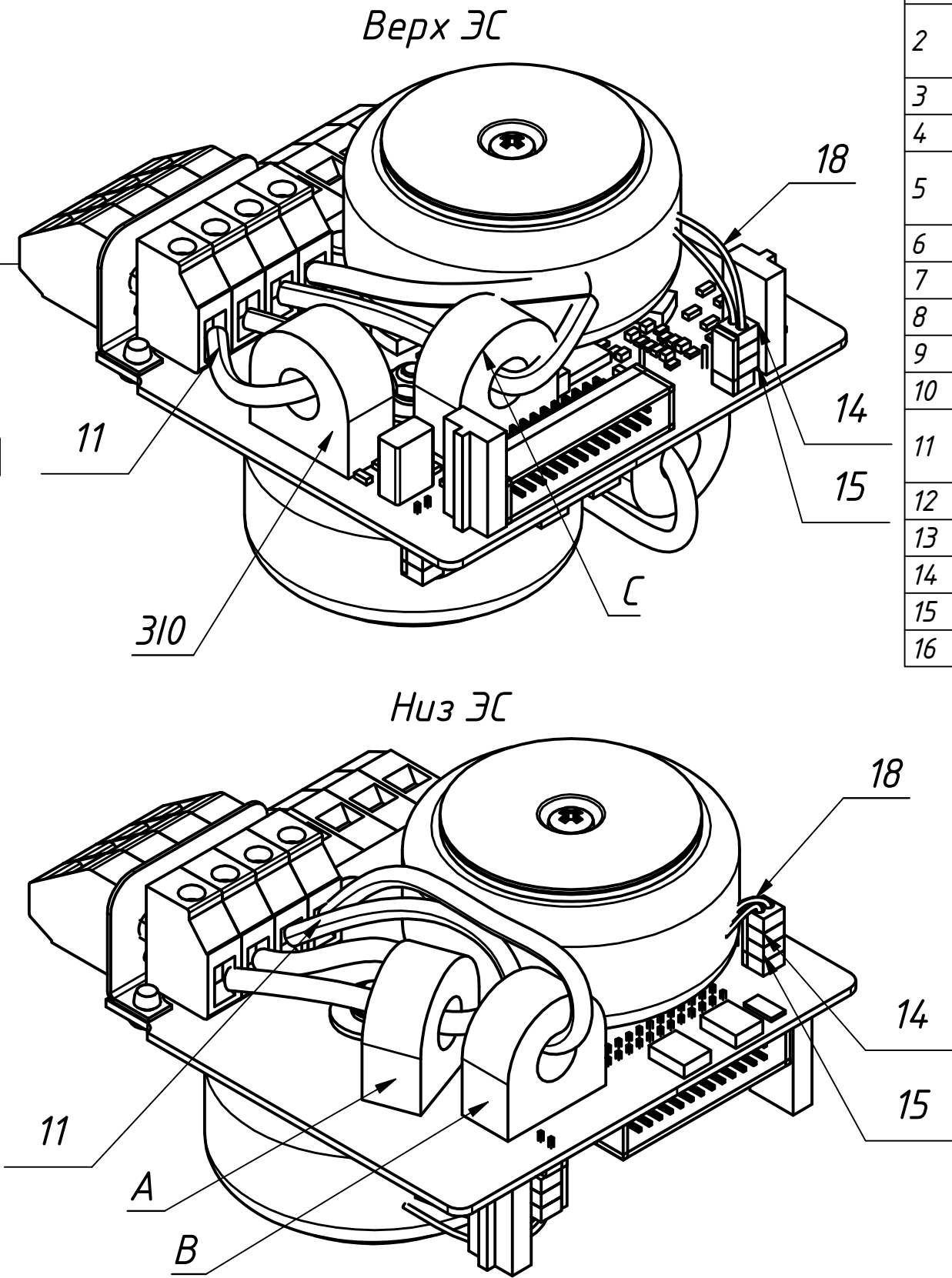
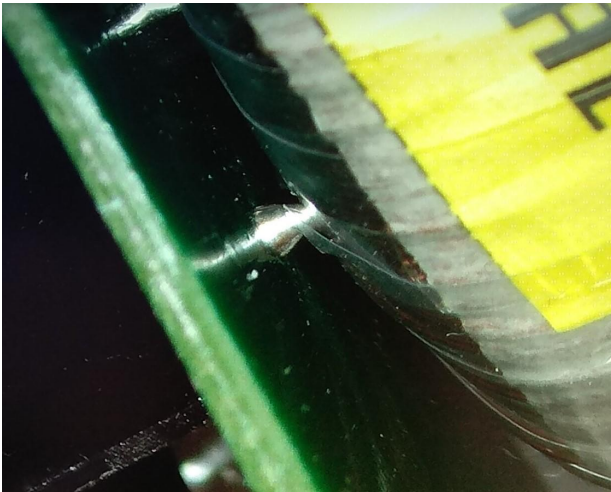
Обмотки W2 трансформаторов и провода №1 и №2 нужно проложить однотипно, т.е. в клемму №1 КАЖДОЙ ФАЗЫ приходит провод с матовой стороны ТТ.

Низ ЭС

Верх ЭС



Чтобы не повредить ТТ отбора мощности, необходимо откусить ножки ТТ ЗМСТ354В (п. 5)



№ пп	Артикул	Наименование	Количество, шт.	Примечание
1	ДИН 7337 А2/А2 3х6	Заклепка вытяжная ДИН 7337 Эльнар А2/А2 3х6	4	шт.
2	MT.ALTEY-01.CT4-4IT-XXX.XX.XX.BOM	Электронная сборка MT.ALTEY-01.CT4-4IT-XXX.XX.XX.BOM	1	шт.
3	MT.ДАТЧИК.Т9012.ХХ	Трансформатор тока MT.ДАТЧИК.Т9012.ХХ	2	шт.
4	MT.КОРП.Подложка.D58.Крест.02	Подложка MT.КОРП.Подложка.D58.Крест.02	2	шт.
5	DIN 7985 (H) - M4x35-H	Винты с цилиндрической головкой и сферой невыпадающие - Тип H DIN 7985 (H) - M4x35-H	2	шт.
6	DIN 127 - A 4	Шайба пружинная DIN 127 - A 4	2	шт.
7	DIN 934 - M4	Шестигранная гайка DIN 934 - M4	2	шт.
8	DIN 9021 - 4,3	Шайба DIN 9021 - 4,3	2	шт.
9	MT.АЛТЕЙ.01.Д.ДК4.ХХ	Держатель клемм 4	2	шт.
10	DGV4-01P-11-00AH	Клемма DGV4-01P-11-00AH	8	шт.
11	Провод ПуГВ (ПВ-3) 1х2.5 мм, черный	Провод ПуГВ (ПВ-3) 1х2.5 мм, черный	0,4	м
12	MT.КОРП.ПРОКЛАДКА.D45.01	Прокладка MT.КОРП.ПРОКЛАДКА.D45.01	2	шт.
13	MT.КОРП.ЧАШКА.D45.01	Крепежная чашка MT.КОРП.ЧАШКА.D45.01	2	шт.
14	DS1070-TERMINAL	Контакт для колодок DS1070-TERMINAL	4	шт.
15	DS1070-2 FCV без контактов	Розетка на кабель DS1070-2 FCV	2	шт.
16	3200205	3200205 AI 2,5 - 12 GY Кабельный наконечник	4	шт.

Внимание!
MT.ALTEY-01.CT4-4IT.04.01.ES доработать:
Удалить С8, С10 Конденсатор SMD керам. 0805 20pF 50V NPO 5% CC0805JRN09BN200
Припаять С8, С10 Резистор SMD 0805 1кОм 1% RC0805FR-071KL

Операция 3 (модификация -4IT):

- MT.ALTEY-01.CT4-4IT.04.01.ES доработать согласно инструкции сверху;
- Проверить наличие наклейки /2/;
- Закрепить клеммы поз. 10 в держатели поз. 9;
- Закрепить держатели клемм поз. 9, используя заклепки поз. 1;
- Залудить первичную обмотку трансформаторов поз. 3;
- Перед установкой трансформаторов поз. 3, откусить ножки ТТ ЗМСТ354В, установленных с обратной стороны ПП;
- Установить трансформаторы поз. 3 на подложку поз. 4, используя прокладку поз. 12, чашку поз. 13 и метизы поз. 5-8;
- Выводы обмотки W1 трансформаторов (тонкий провод) поз. 3 установить на вилку, используя розетку поз. 15 и контакты поз. 14;
- Выводы обмотки W2 нижнего трансформатора закрепить в клеммы №1-2 поз. 10 (один из выводов проложить через ТТ ф. А);
- Выводы обмотки W2 верхнего трансформатора закрепить в клеммы №1-2 поз. 10 (один из выводов проложить через ТТ ф. С);
- Подготовить два провода поз. 11 L1=15 см, L2=20 см. Обжать провода наконечниками поз. 16;
- Провод №1 проложить через ТТ ф. В и закрепить в клеммы №3-4 поз. 10 (снизу ЭС);
- Провод №2 проложить через ТТ 310 (сделать 3 витка) и закрепить в клеммы №3-4 поз. 10 (сверху ЭС);
- Произвести протяжку клемм динамометрической отвёрткой (усилие 0,7 Н*м);
- Нанести наклейку /3/.

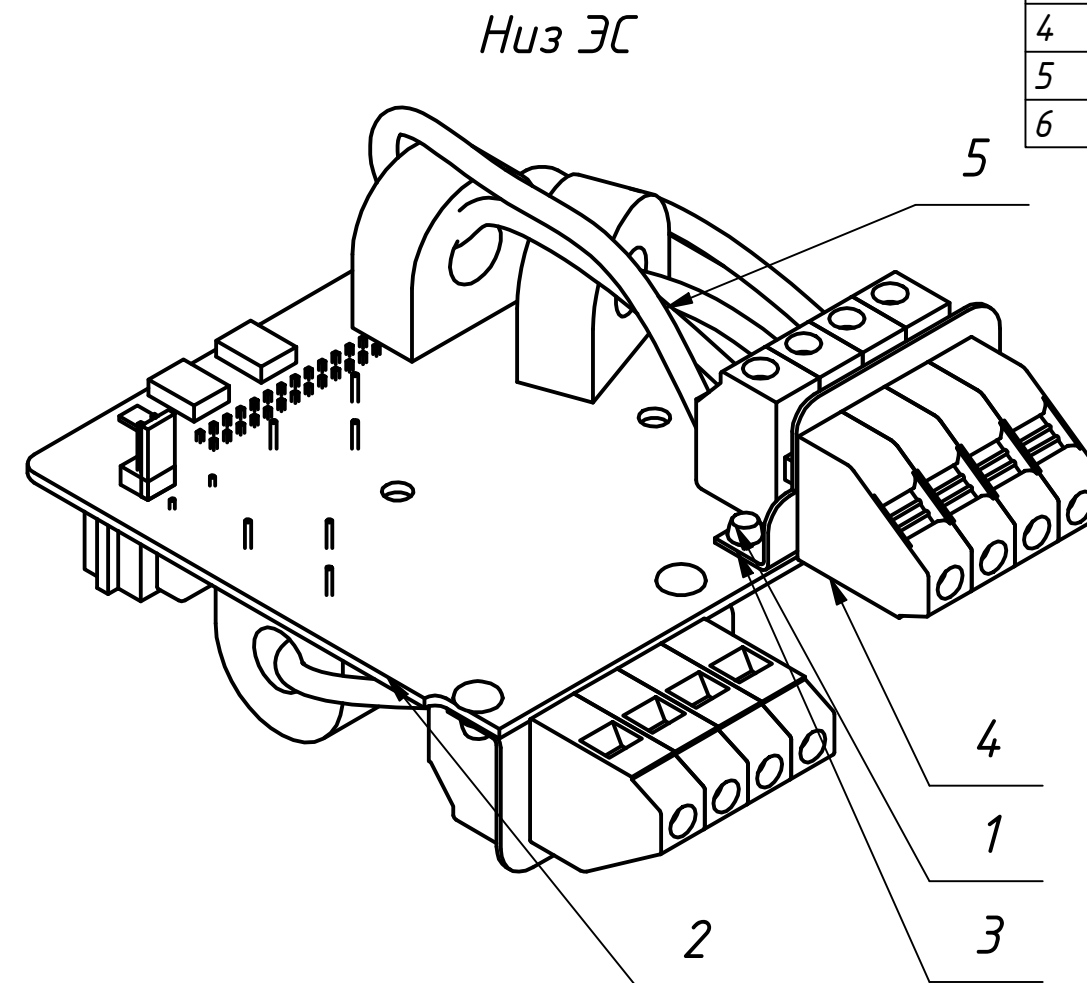
Операция 3.1: ТК1

- Проверка в соответствии с "Инструкция по проведению технического контроля изделия".

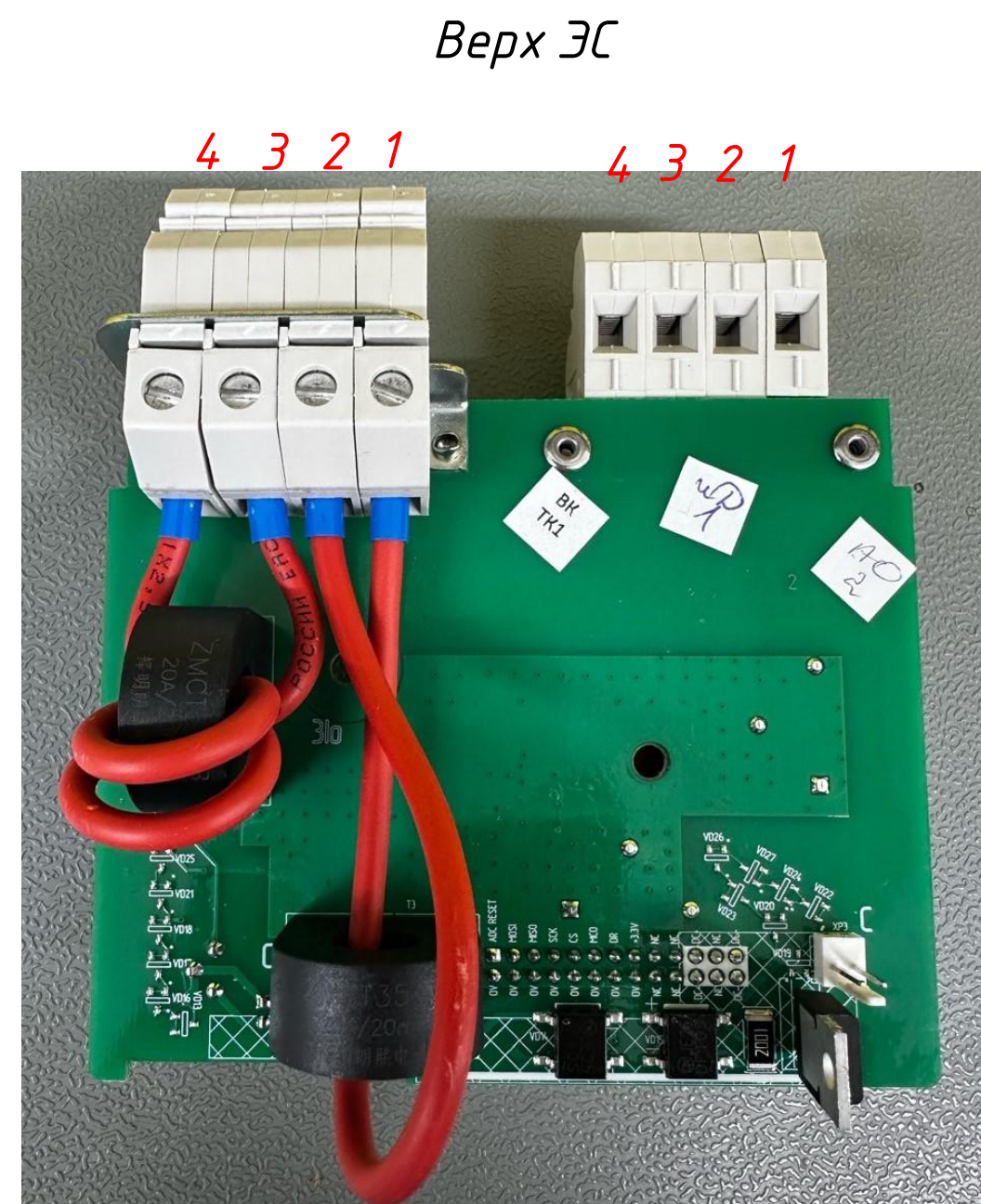
МТ.АЛТЕЙ-01.32.МК					
Цифровое устройство релейной защиты и автоматики					
Маршрутная карта					
НПП "МТ"					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Вадимов			19.11.2025		0,0	1:2
Пров.	Морозов						
Т. контр.					Лист	5	Листов
Нач.отд.	Илюхин						
Н. контр.							
Утв.	Пирогов						

№ пп	Артикул	Наименование	Количес тво, шт.	Приме чание
1	ДИН 7337 А2/А2 3х6	Заклепка вытяжная ДИН 7337 Эльнар А2/А2 3х6	4	шт.
2	MT.AL TEY-01.CT4-4IT-XXX.XX.XX.BOM	Электронная сборка MT.AL TEY-01.CT4-4IT-XXX.XX.XX.BOM	1	шт.
3	MT.ALTEЙ.01.Д.ДК4.XX	Держатель клемм 4	2	шт.
4	DGV4-01P-11-00AH	Клемма DGV4-01P-11-00AH	8	шт.
5	Провод ПуГВ (ПВ-3) 1х2.5 мм, черный	Провод ПуГВ (ПВ-3) 1х2.5 мм, черный	0,8	м
6	3200205	3200205 AI 2,5 - 12 GY Кабельный наконечник	8	шт.



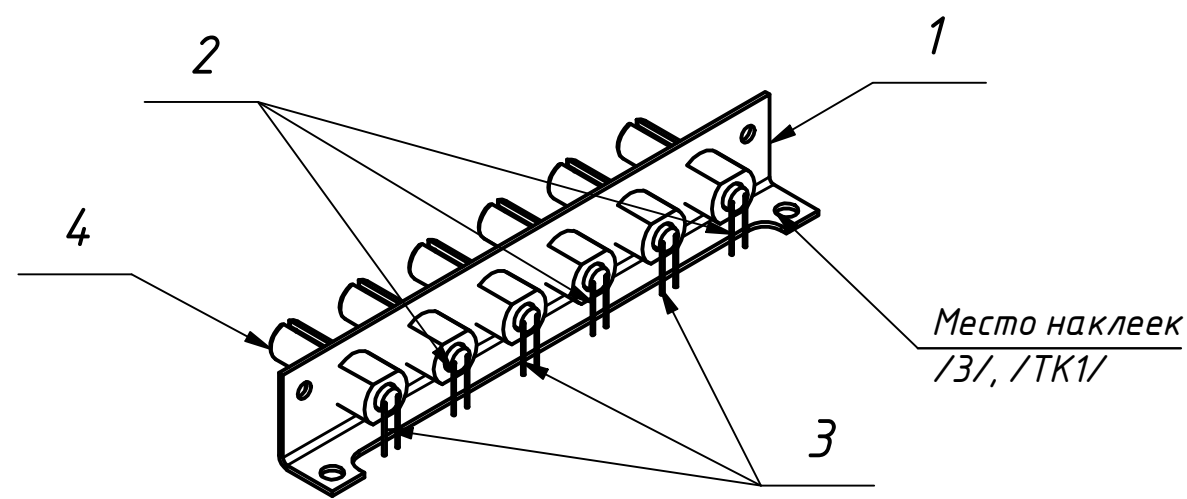
Обмотки W2 трансформаторов и провода №1 и №2 нужно проложить одностипно, т.е. в клемму №1 КАЖДОЙ ФАЗЫ приходит провод с матовой стороны ТТ.



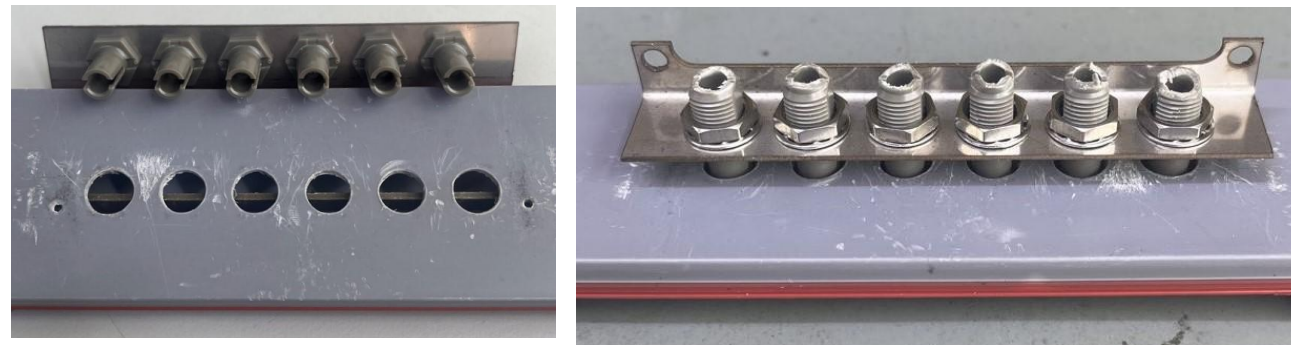
1. Проверить наличие наклеек /2/;
2. Закрепить клеммы поз. 4 в держатели поз. 3;
3. Закрепить держатели клемм поз. 3, используя заклепки поз. 1;
4. Подготовить четыре провода поз. 5 $L_1=15$ см, $L_2=15$ см, $L_3=15$ см, $L_4=20$ см. Обжать провода наконечниками поз. 6;
5. Провод №1 проложить через ТТ ф. А и закрепить в клеммы №1-2 поз. 4 (снизу ЭС)
6. Провод №2 проложить через ТТ ф. В и закрепить в клеммы №3-4 поз. 4 (снизу ЭС);
7. Провод №3 проложить через ТТ ф. С и закрепить в клеммы №1-2 поз. 4 (сверху ЭС);
8. Провод №4 проложить через ТТ ЭЮ (сделать 3 витка) и закрепить в клеммы №3-4 поз. 4 (сверху ЭС);
9. Произвести протяжку клемм динамометрической отвёрткой (усилие 0,7 Н*м);
10. Нанести наклейку /3/.

1. Проверка в соответствии с "Инструкция по проведению технического контроля изделия."

					МТ.АЛТЕЙ-01.32.МК				
					Цифровое устройство релейной защиты и автоматики Маршрутная карта	Лит.		Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				0,0	1:1
Разраб.	Вадимов			19.11.2025					
Пров.	Морозов								
Т. контр.						Лист	1	Листов	5
Нач. отд.	Илюхин				НПП "МТ"				
Н. контр.									
Утв.	Пирогов								



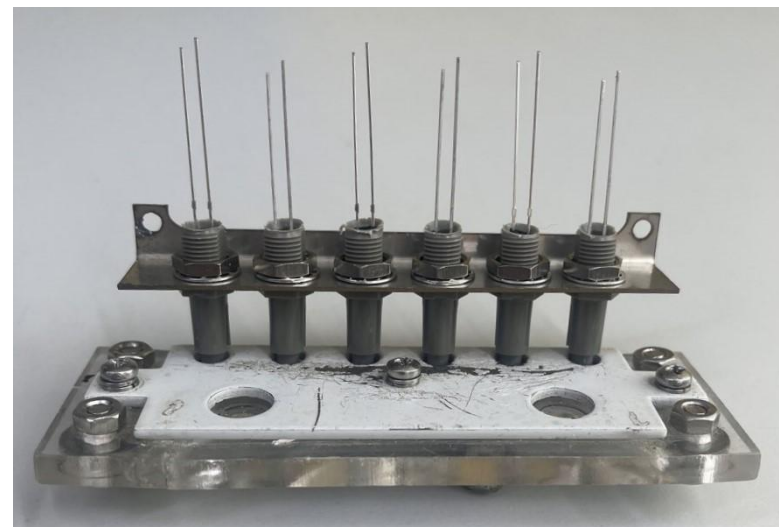
Оснастка для фиксации оптоконнекторов



ТУТ на фототранзисторах и светодиодах



Оснастка для запрессовки диодов



№	Артикул	Наименование	Кол., шт.	Примечание
1	MT.LIMEp.Держатель.XX	Держатель MT.LIMEp.Держатель.XX	1	
2	L-7104ZGC	Светодиод зеленый L-7104ZGC	3	
3	SFH 3310	Фототранзистор SFH 3310	3	
4	HFBR-4505Z	Оптоконнектор HFBR-4505Z	6	
5	K2-3,0	K2-3,0 (термоус.трубка) черная	0,04	м
6	Abro Black	Герметик черный Abro	0,01	кг

Операция 4 (модификация -Агс):

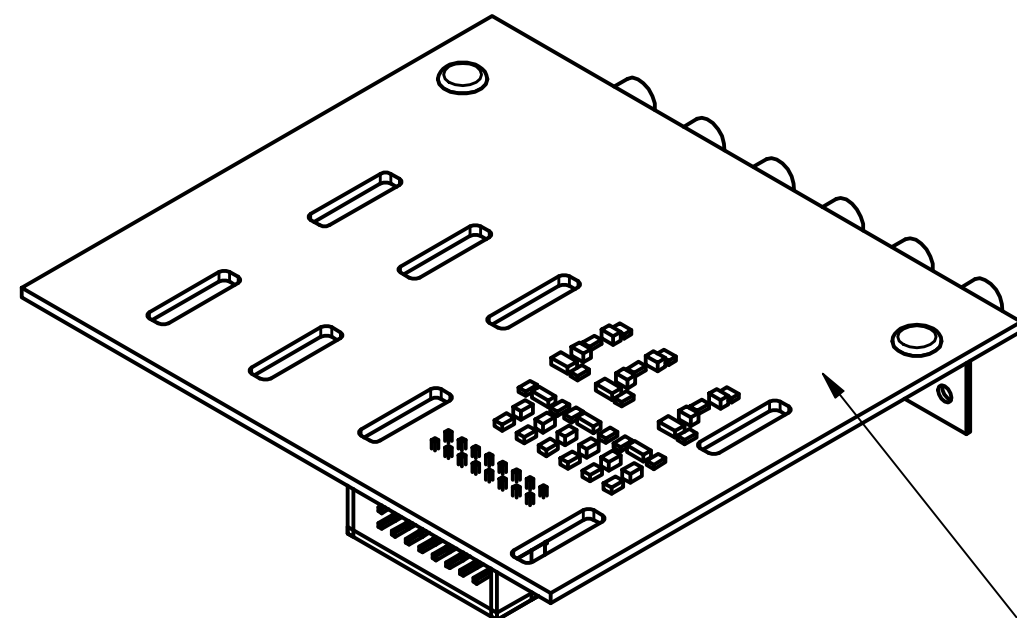
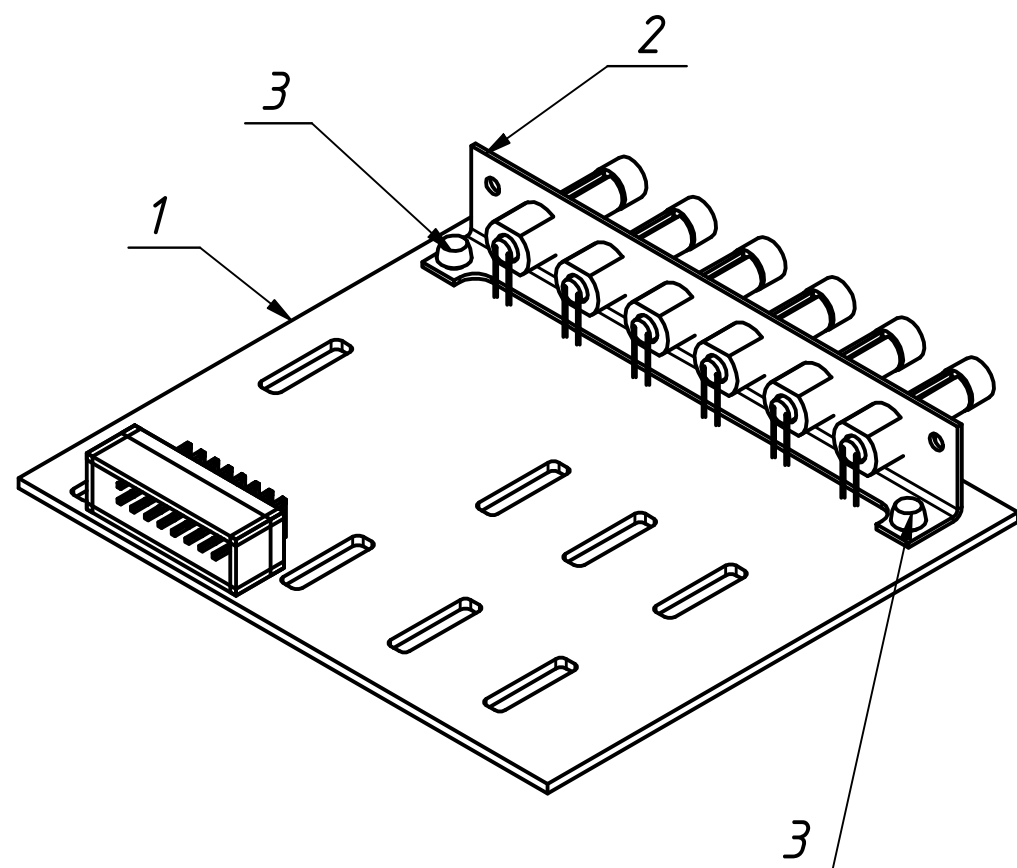
- Оптоконнекторы поз. 4 закрепить на держателе поз. 1 с помощью оснастки для фиксации оптоконнекторов, используя шайбы и гайки из комплекта HFBR-4505Z поз. 4 (прорези оптоконнекторов должны попасть на перекладину в оснастке);
- На фототранзистор поз. 3 надеть 1 слой термоусадочной трубки поз. 5 (3 мм);
- На светодиод поз. 2 надеть 2 слоя термоусадочной трубки поз. 5 (3 мм);
- Оптоконнекторы HFBR-4505Z поз. 4 установить на оснастку для запрессовки компонентов;
- Вдавить фототранзисторы и светодиоды в оптоконнекторы до упора, длинный контакт должен быть слева;
- Нанести герметик поз. 6 и дать ему застыть;
- Нанести наклейку /З/.

Операция 4.1: ТК1

- Проверка в соответствии с "Инструкция по проведению технического контроля изделия".

					МТ.АЛТЕЙ-01.32.МК							
					Цифровое устройство релейной защиты и автоматики	Лит.			Масса		Масштаб	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					0,0		1: 1	
Разраб.		Вадимов		19.11.2025								
Пров.		Морозов										
Т. контр.												
					Маршрутная карта	Лист			2	Листов		5
Нач.отд.		Илюхин				НПП "МТ"						
Н. контр.												
Утв.		Пирогов										

Модификация -Агс
MT.ALTEY-01.DZo.XX.XX.ES



Место наклейки
/2/, /3/, /TK1/

№	Артикул	Наименование	Кол., шт.	Примечание
1	MT.ALTEY-01.DZo.XX.XX.ES	Электронная сборка MT.ALTEY-01.DZo.XX.XX.ES	1	
2	Сборка после операции 4.1	Сборка после операции 4.1	1	
3	DIN 7337 A2/A2 3x6	Заклепка вытяжная DIN 7337 Эльнар A2/A2 3x6	2	

Операция 4.2 (модификация -Агс):

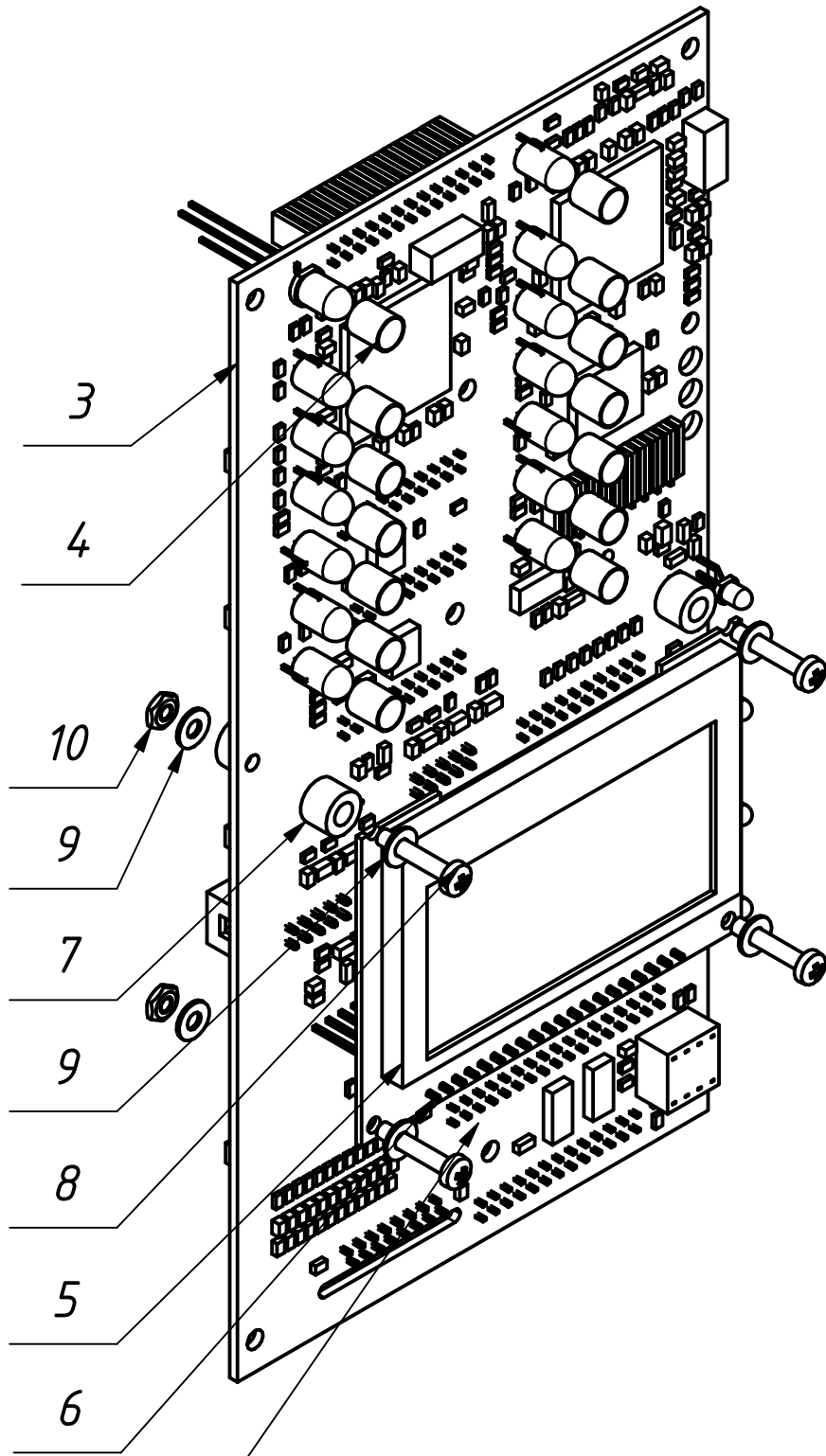
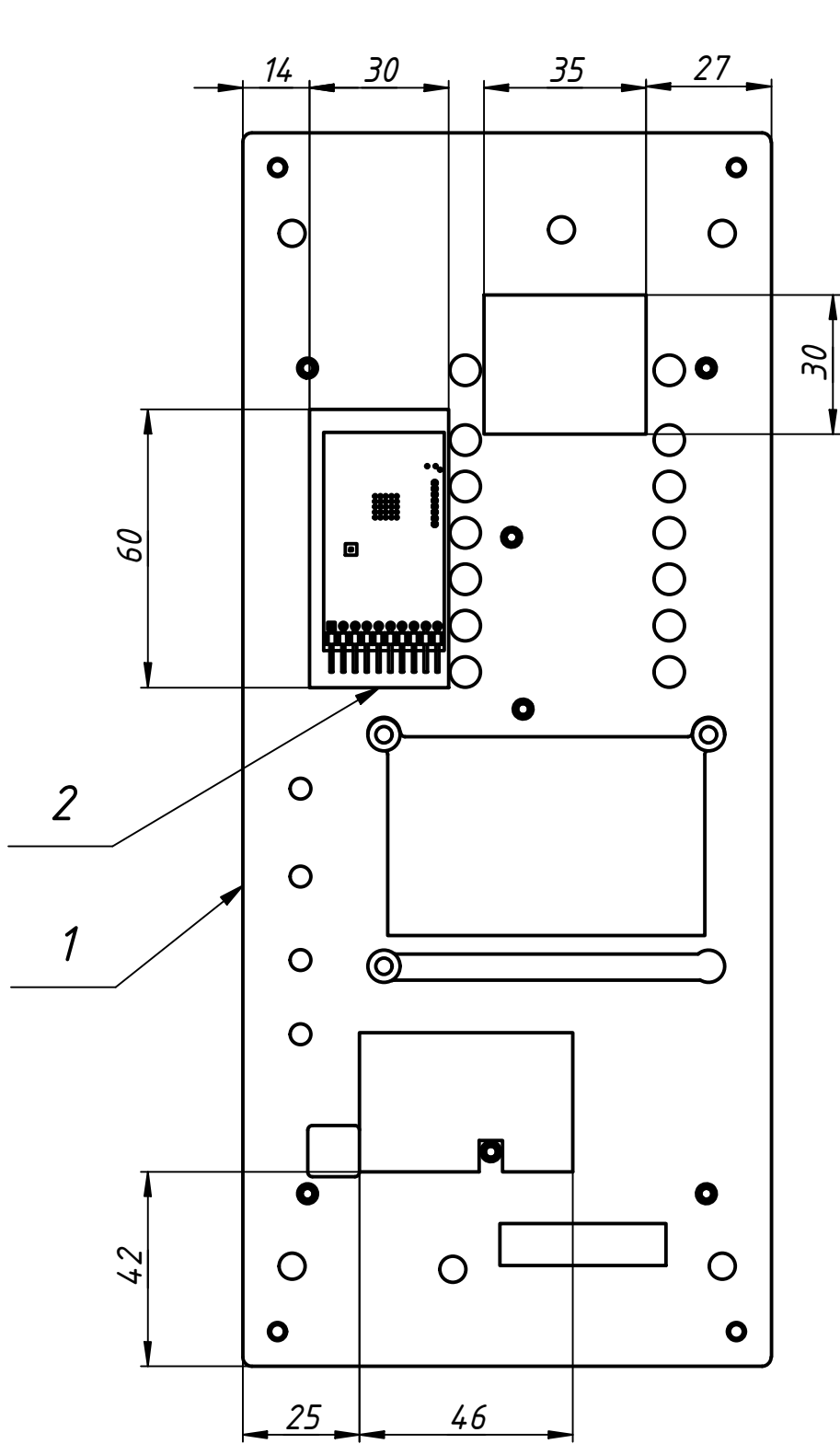
1. Закрепить держатель поз. 2 к плате поз. 1, используя заклепки поз. 3;
2. Припаять светодиоды и фототранзисторы к ПП;
3. Лишнюю длину ножек удалить (оставить длину 1-2 мм от ПП);
4. Нанести наклейку /3/;
5. Место пайки очистить от флюса и залакировать ЭС (в соответствии с .VARNISH);
6. Через 15 минут проверить равномерность покрытия и отсутствие незалакированных участков ультрафиолетовой лампой;
7. После высыхания лака нанести наклейку /2/.

Операция 4.3: ТК1

1. Проверка в соответствии с "Инструкция по проведению технического контроля изделия".

					МТ.АЛТЕЙ-01.32.МК				
					Цифровое устройство релейной защиты и автоматики	Лит.		Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Разраб.	Вадимов		19.11.2025					0,0	1:1
Пров.	Морозов								
Т. контр.									
Нач.отд.	Илюхин				Маршрутная карта	Лист	3	Листов	5
Н. контр.						НПП "МТ"			
Утв.	Пирогов								

№	Артикул	Наименование	Кол-во	Примечание
1	МТ.АЛТЕЙ.01.СБ.ОБ-АЛ.ПЛ.ХХ	Панель лицевая МТ.АЛТЕЙ.01.СБ.ОБ-АЛ.ПЛ.ХХ	1	шт.
2		Каптоновый термоскотч (ширина 30 мм, длина 33 метра)	0,15	м
3	МТ.АЛТЕЙ-01.МСU.ХХ.ХХ.ВОМ	Электронная сборка МТ.АЛТЕЙ-01.МСU.ХХ.ХХ.ВОМ	1	шт.
4	UDRS-D5-1-K02	Трубка термоусадочная ТТУ 5/2.5 чёрная	0,1	м
5	WE0012864 JLPРЗN00000	Дисплей WE0012864 JLPРЗN00000	1	шт.
6	DS1021-1*20 SF119-B	Штыри однорядные 1x20 конт. шаг 2.54 мм, вертик. на плату, удлин. конт.ч. (3.0 мм/ 18.8 мм), позол.	1	шт.
7	DR75V0	Втулка пластиковая DR75V0 Dвнеш.=7мм, Dвнут.=3,6мм, h=5мм	4	шт.
8	DIN 7985 (H) - M2,5x14-H	Винты с цилиндрической головкой и сферой невыпадающие - Тип H DIN 7985 (H) - M2,5x14-H	4	шт.
9	DIN 125 - A 2,7	Шайба DIN 125 - A 2,7	8	шт.
10	DIN 439 - M2,5 x 0,45	Гайка шестигранная низкая DIN 439 - M2,5 x 0,45	4	шт.



Место наклеек
/З/, /TK1/

Операция 5:

1. На панель лицевую поз. 1 нанести клейкую ленту поз. 2. Размеры в соответствии с чертежом (должна полностью защищать ЭС SubB от контакта с металлом).

Операция 6:

1. На большие светодиоды ЭС МСУ (14 шт.) поз. 3 усадить трубку термоусадочную поз. 4 (L=6 мм).

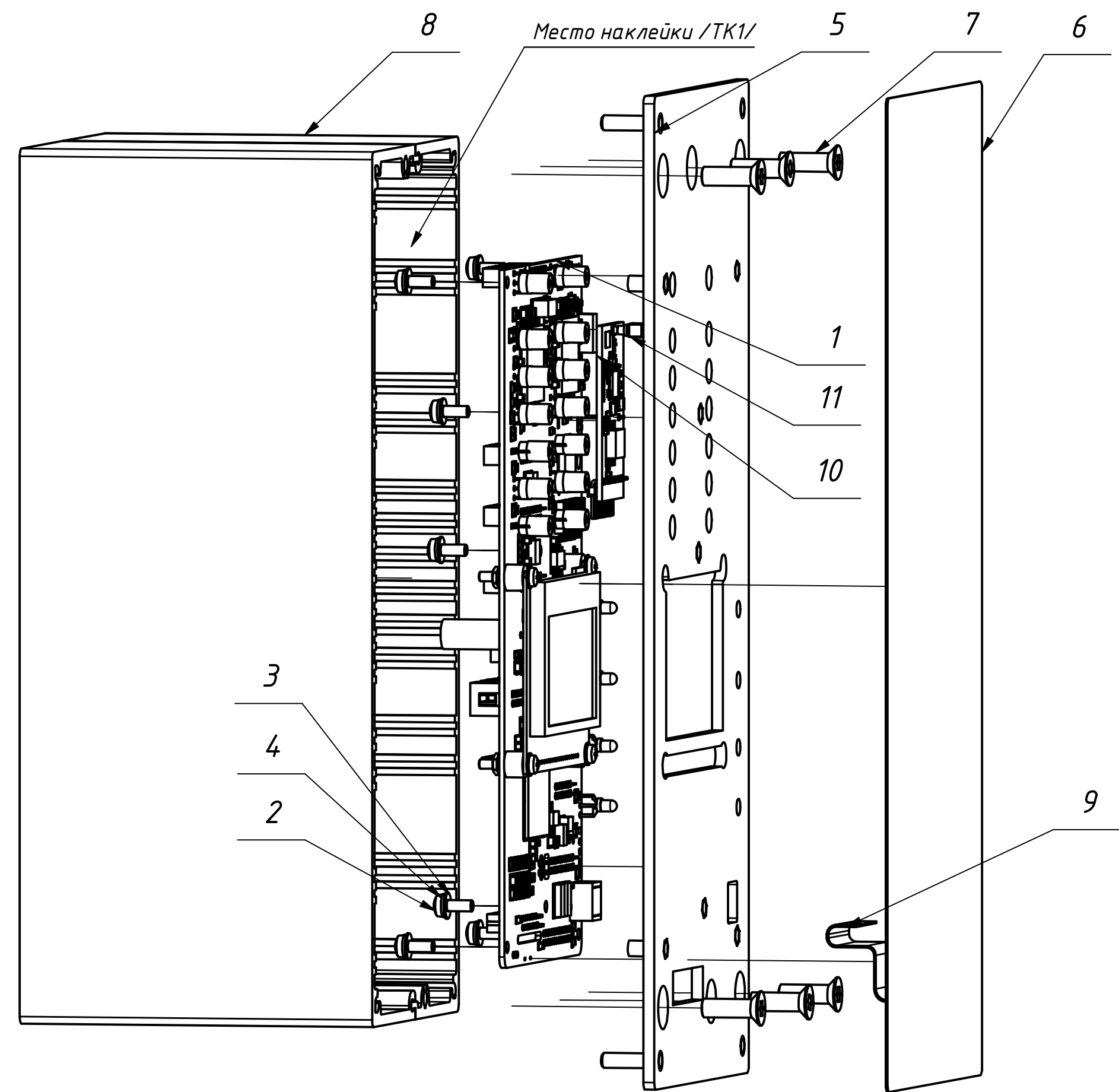
Операция 7:

1. Припаять штыревую линейку поз. 6 к нижней стороне дисплея поз. 5;
2. Проверить равномерность нанесенного припоя на контакты, после чего очистить их от флюса;
3. Проверить визуально отсутствие замыканий между контактами;
4. Установить полученный дисплей на ЭС МСУ поз. 3 через втулки поз. 7, используя метизы поз. 8, 9, 10;
5. Откусить лишнюю длины выводов у штыревой линейки;
6. Нанести наклейку /З/.

Операция 7.1: ТК1

1. Проверка в соответствии с "Инструкция по проведению технического контроля изделия".

						МТ.АЛТЕЙ-01.32.МК			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Цифровое устройство релейной защиты и автоматики		Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Вадимов			19.11.2025				0,0	1: 1
Пров.	Морозов				Маршрутная карта		Лист	4	Листов
Т. контр.									5
Нач.отд.	Илюхин						НПП "МТ"		
Н. контр.									
Утв.	Пирогов								



№	Артикул	Наименование	Кол., шт.
1	MCU после операции 7.1	MCU после операции 7.1	1
2	DIN 7985 (H) – М3х8–Н	Винты с цилиндрической головкой и сферой невыпадающие – Тип Н DIN 7985 (H) – М3х8–Н	7
3	DIN 125 – А 3,2	Шайба DIN 125 – А 3,2	7
4	DIN 127 – А 3	Шайба пружинная DIN 127 – А 3	7
5	МТ.АЛТЕЙ.01.СБ.0Б–АЛ.ПЛ.ХХ	Панель лицевая МТ.АЛТЕЙ.01.СБ.0Б–АЛ.ПЛ.ХХ	1
6	МТ.АЛТЕЙ.01.КЛАВИАТУРА.ХХХ.ХХ	Клавиатура МТ.АЛТЕЙ.01.КЛАВИАТУРА.ХХХ.ХХ	1
7	DIN 7982 – ST4,8х22–С–ТХ А4 Zn	Саморез с потайной головкой – DIN 7982 – ST4,8х22–С–ТХ А4 Zn	6
8	МТ.АЛТЕЙ.01.Д.0Б–АЛ.КОРПУС.ХХ	Корпус МТ.АЛТЕЙ.01.Д.0Б–АЛ.КОРПУС.ХХ	2
9	ТР 1/36 пр	Клейкая лента 48мм*120м 45мкм	0,004
10	МТ.ALTEY-01.SUBG.XX.XX.ES	Электронная сборка МТ.ALTEY-01.SUBG.XX.XX.ES	1
11	PIG-UFL/SMA-F-250	Пигтейл UFL/SMA Female, 250 мм PIG-UFL/SMA-F-250	1
12		Клей стержень по пластику/стеклу (11х190 мм; прозрачный)	0,005

Операция 8:

1. Произвести программирование ЭС MCU поз. 1 согласно инструкции "...";
2. Нанести на ЭС MCU поз. 1 стикер с серийным номером (с пометкой, что загрузчик установлен).

Операция 9:

1. Все элементы корпуса (панель лицевая, боковые стенки, крышка задняя) отполировать, используя угловую шлифмашину Makita и покрасить в черный цвет, защищая резьбу и зенковку (КЗ и ПЛ).

Операция 10:

1. Установить ЭС SUBG поз. 10 в разъем ЭС MCU поз. 1 (для исполнения –IoT). Зафиксировать ЭС, используя штырь из состава ЭС SUBG. Припаять со стороны MCU и SUBG, лишнюю длину откусить;
2. Установить пигтейл поз. 11 в ЭС SUBG поз. 10 см. рисунок (для исполнения –IoT). Пигтейл зафиксировать к плате SUBG, используя клей поз. 12.

Операция 11: TK1

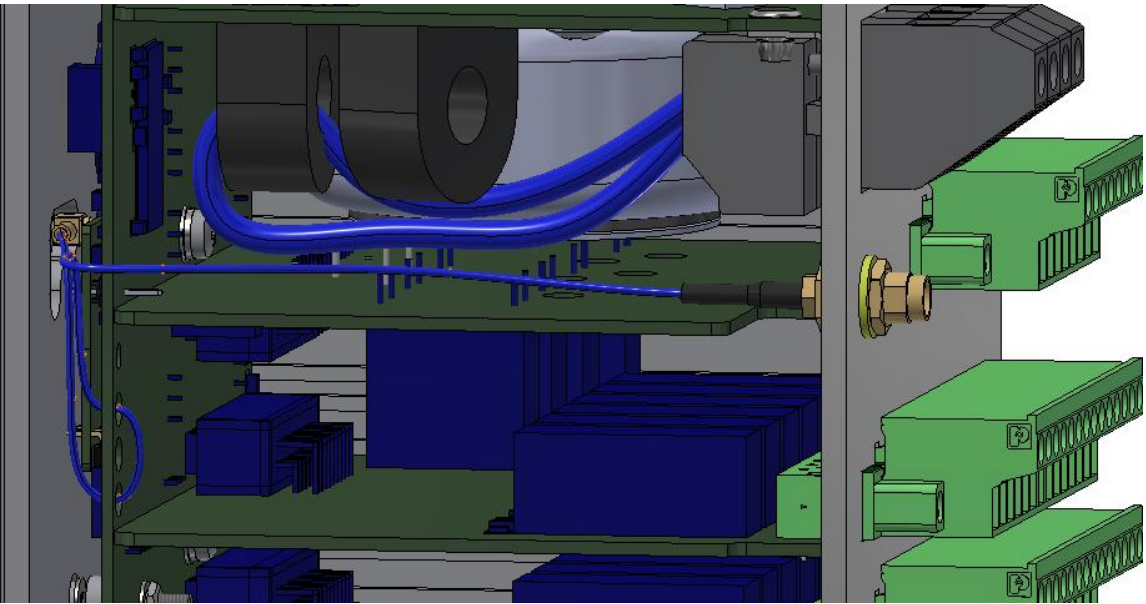
1. Проверка в соответствии с "Инструкция по проведению технического контроля изделия".

Операция 12:

1. Собрать цельный корпус из двух деталей поз. 8. При наличии выпуклой поверхности выровнять стенки;
2. Нарезать резьбу М5 в отверстии для винта заземления.

Операция 13:

1. Шлейф клавиатуры поз. 6 обклеить в 2 слоя с обеих сторон клейкой лентой поз. 9;
2. Продеть шлейф через плоское отверстие ПЛ и ПП. Установить шлейф клавиатуры поз. 6 в разъем, используя изогнутые длинногубцы с усаженной термоусадочной трубкой (ВНИМАНИЕ! Шлейф хрупкий, важно не повредить дорожки);



3. Корпус соединить с панелью лицевой, используя саморезы поз. 7;
4. Наклеить клавиатуру ровно относительно панели (аккуратно выровнять все светодиоды относительно окон в клавиатуре).

Операция 14: TK1 №1

1. Проверка в соответствии с "Инструкция по проведению технического контроля изделия".

Операция 15:

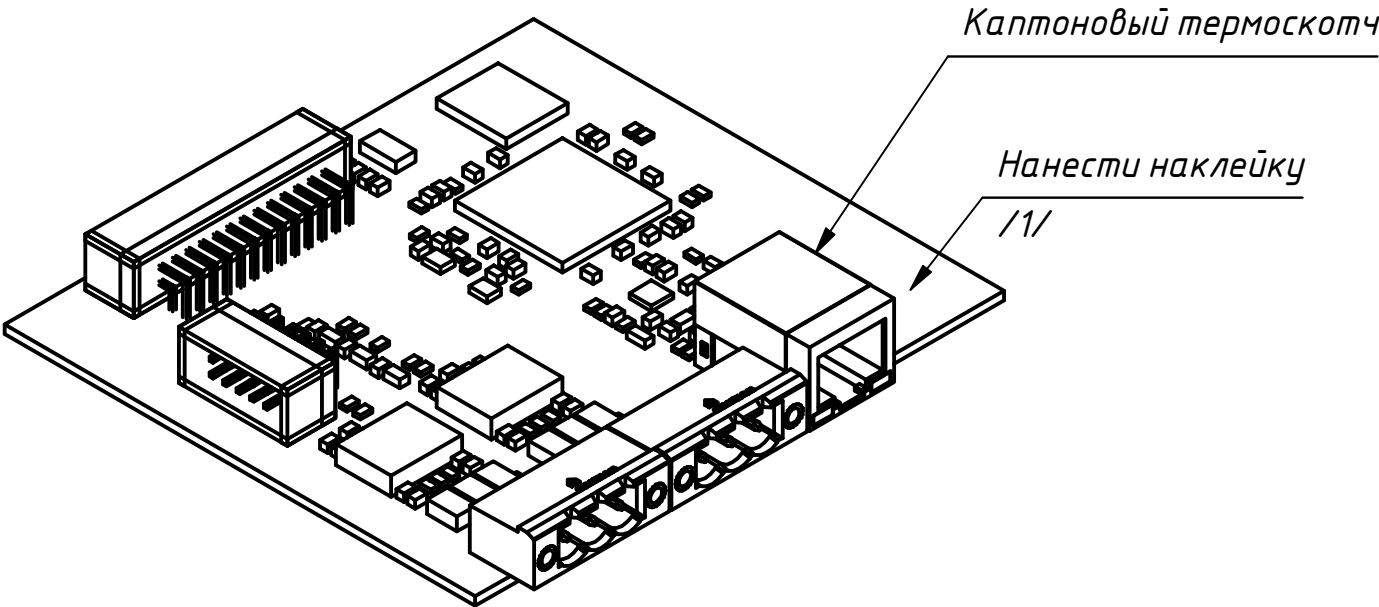
1. Выполнить настройку устройства на стенде.

Операция 16: TK1 №2

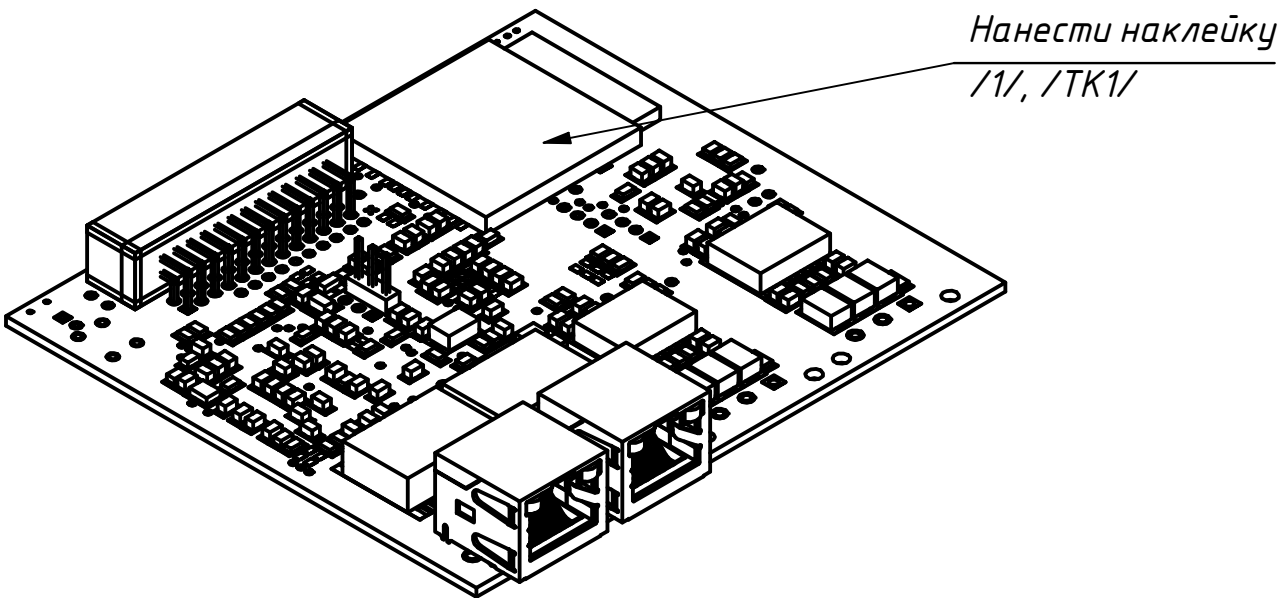
1. Проверка в соответствии с "Инструкция по проведению технического контроля изделия".

					МТ.АЛТЕЙ-01.32.МК					
					Цифровое устройство релейной защиты и автоматики Маршрутная карта	Лит.		Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				0,0	1:1	
Разраб.	Вадимов			19.11.2025						
Пров.	Морозов									
Т. контр.						Лист	5	Листов	5	
Нач.отд.	Илюхин				НПП "МТ"					
Н. контр.										
Утв.	Пирогов									

MT.ALTEY-01.TX1N2.TX1N2.XX.XX.ES



MT.ALTEY-01.TX2N2.TX2N0.XX.XX.BOM



Операция 17:

- 1. (RSTX) Нанести картонный термоскотч на порт Ethernet (с трех сторон).
- 2. (RS2TX) Установить в ЭС TX2N0 SD-карту. Установить ЭС TX2N0 в оснастку (MCU+PSU в корпусе).

Операция 18:

- 1. Произвести программирование ЭС TX2N0.
- 2. Удалить SD-карту.
- 3. Нанести наклейку /1/.

Операция 19: TK1

- 1. Проверка в соответствии с "Инструкция по проведению технического контроля изделия".

					MT.АЛТЕЙ-01.32.МК			
					Цифровое устройство релейной защиты и автоматики Маршрутная карта	Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			0,0	1:1
Разраб.		Вадимов		19.11.2025				
Пров.		Морозов						
Т. контр.						Лист	1	Листов 3
Нач.отд.		Илюхин				НПП "МТ"		
Н. контр.								
Утв.		Пирогов						

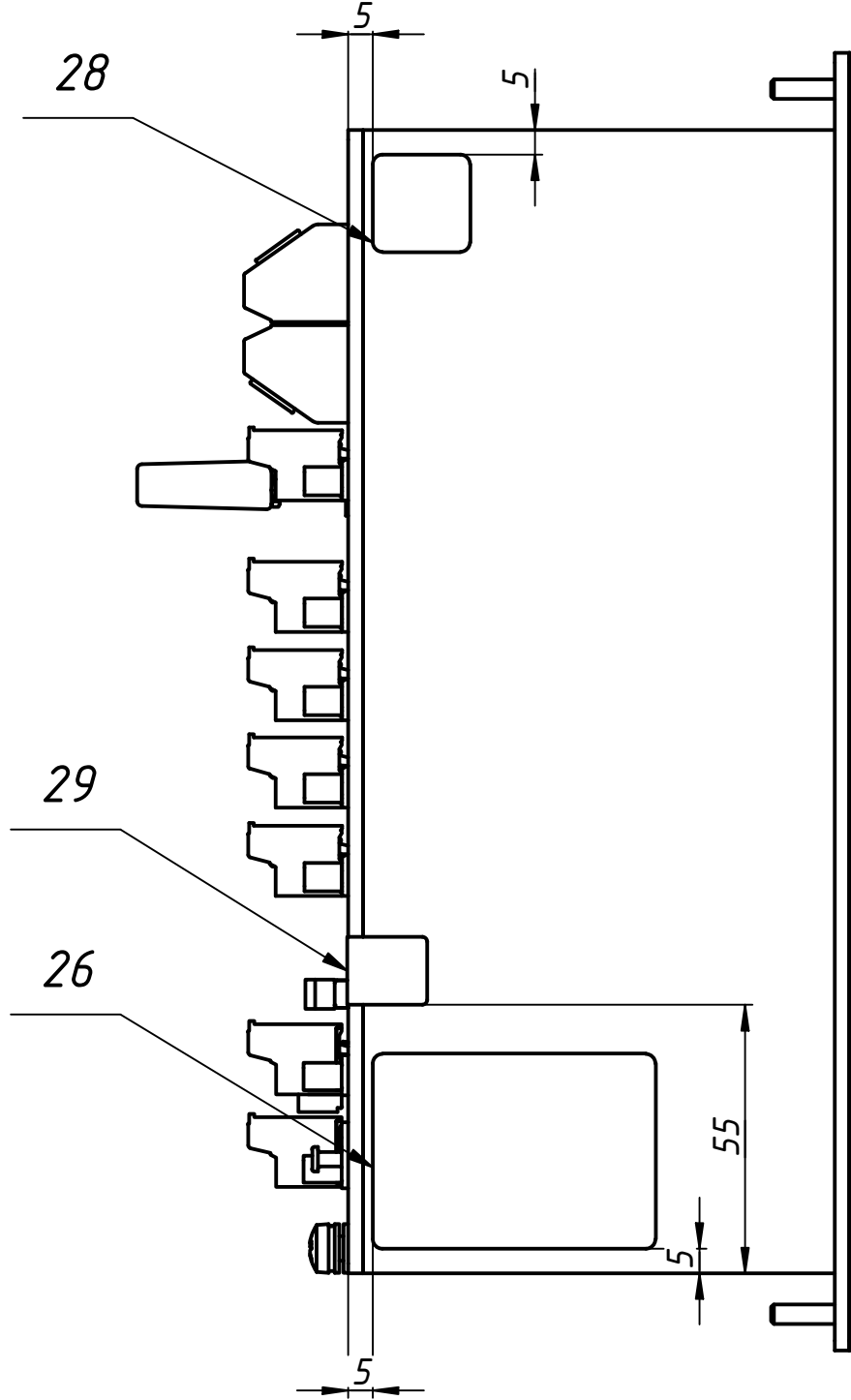
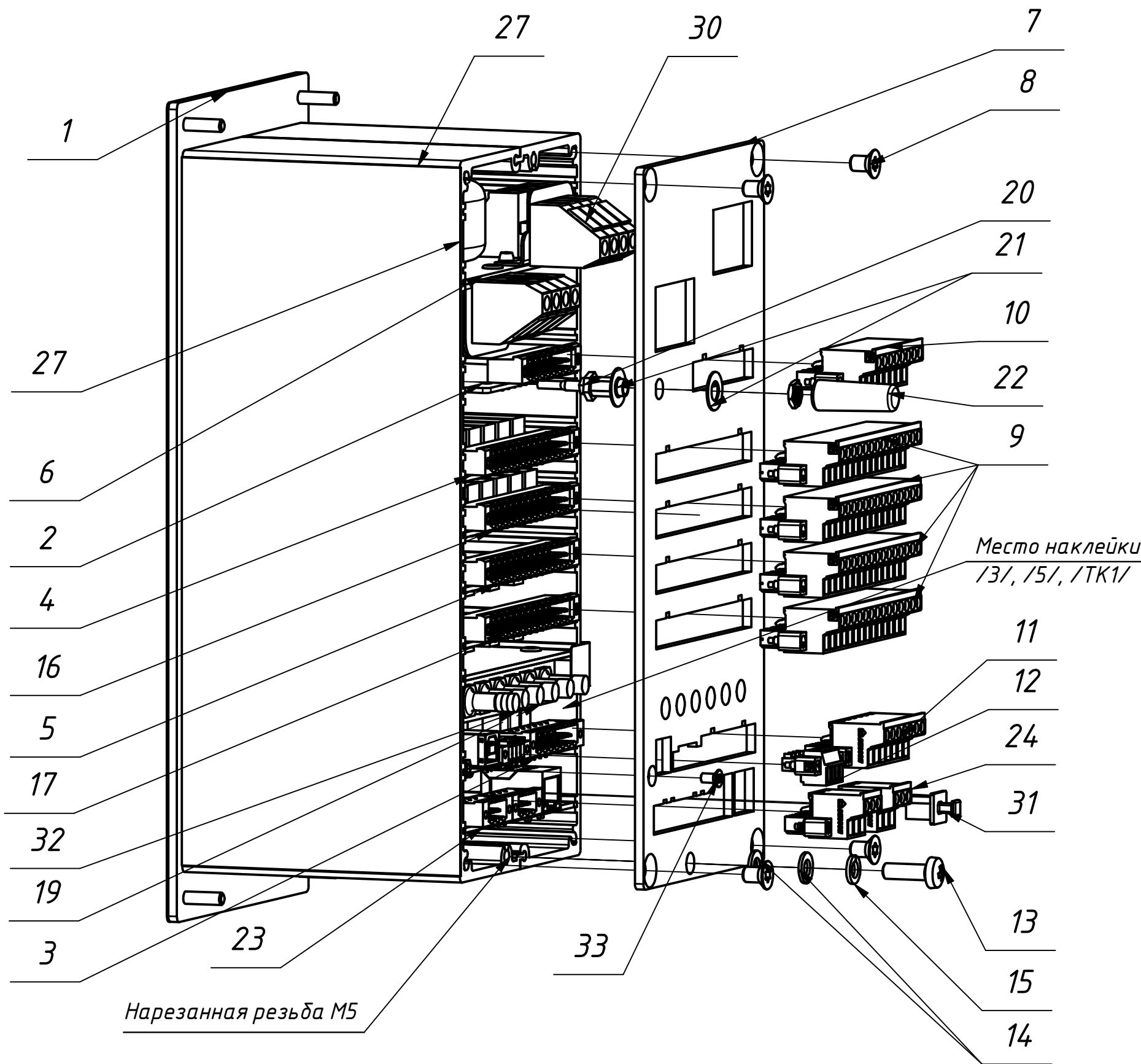


Таблица 1. Выбор файла гравировки

Алтей-01	MT.ALTEY-01.MARK-1TX.XX.Рос
Алтей-01-110	MT.ALTEY-01.MARK-1TX-110.XX.Рос
Алтей-01-RS2TX	MT.ALTEY-01.MARK-2TX.XX.Рос
Алтей-01-110-RS2TX	MT.ALTEY-01.MARK-2TX-110.XX.Рос
Алтей-АЕ-01	MT.ALTEY-01.MARK.XX.Каз
Атлас	MT.ALTEY-01.MARK.XX.Атлас
i-REL	MT.ALTEY-01.MARK.XX.ПЗ
i-REL-220DC	MT.ALTEY-01.MARK.XX.ПЗ-220DC

Таблица 2. Выбор файла паспортной наклейки

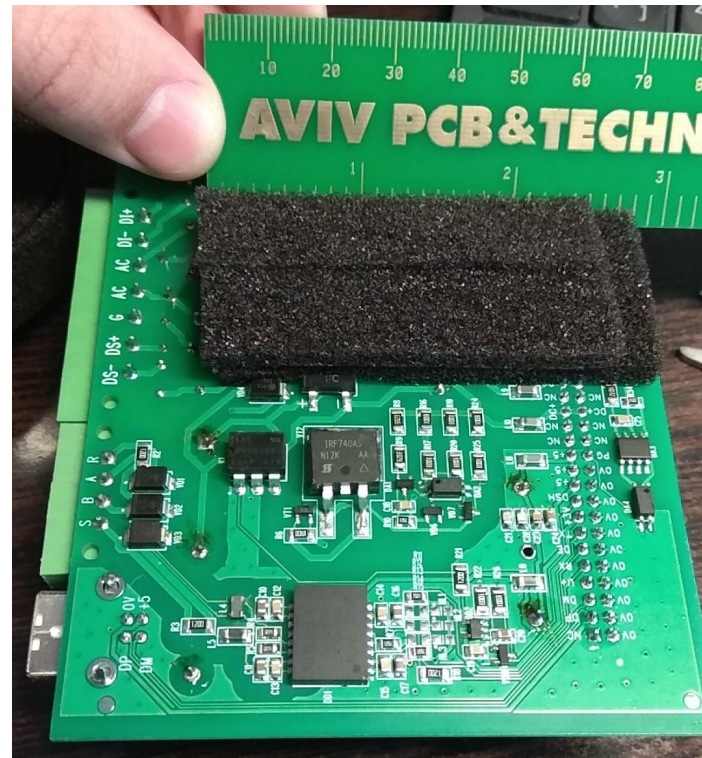
Алтей-01	MT.ALTEY-01.ПС.Рос.XX
Алтей-АЕ-01	MT.ALTEY-01.ПС.ОЕМ.XX
Атлас	MT.ALTEY-01.ПС.ОЕМ.XX
i-REL	MT.ALTEY-01.ПС.ОЕМ.XX
i-REL-220DC	MT.ALTEY-01.ПС.ОЕМ.XX

Таблица 3. Выбор файла схемы подключения

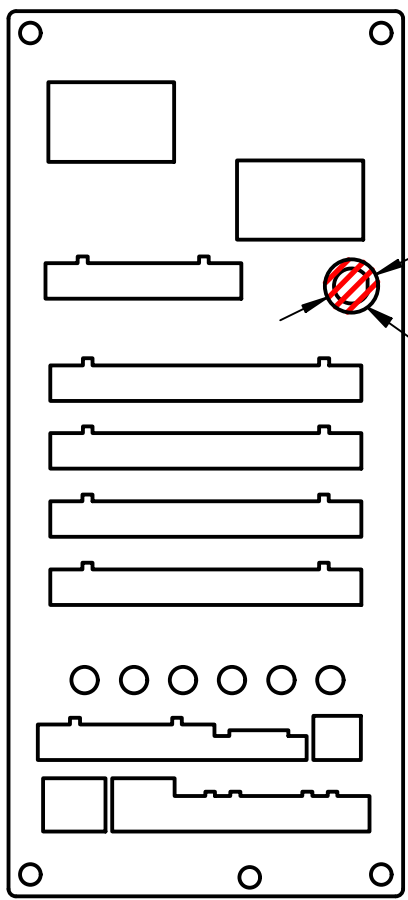
Алтей-01	MT.ALTEY-01.H535.XX
Алтей-01-110	MT.ALTEY-01.H535-110.XX
Алтей-АЕ-01	MT.ALTEY-01.H535.XX
Атлас	MT.ALTEY-01.H535.XX
i-REL	MT.ALTEY-01.H535.XX
i-REL-220DC	MT.ALTEY-01.H535-220DC.XX

№ пп	Артикул	Наименование	Количество, шт.	Примечание
1	Сборка после операции 7	Сборка после операции 7	1	шт.
2	MT.ALTEY-01.TN4.XX.XX.ES	Электронная сборка MT.ALTEY-01.TN4.XX.XX.ES	1	шт.
3	MT.ALTEY-01.PSU.XX.XX.BOM	Электронная сборка MT.ALTEY-01.PSU.XX.XX.BOM	1	шт.
4	MT.ALTEY-01.D06.XX.XX.ES	Электронная сборка MT.ALTEY-01.D06.XX.XX.ES	1	шт.
5	MT.ALTEY-01.DI8-WORUSH.XX.XX.ES	Электронная сборка MT.ALTEY-01.DI8-WORUSH.XX.XX.ES	1	шт.
6	MT.ALTEY-01.CT4-4IT.XX.XX.ES	Электронная сборка MT.ALTEY-01.CT4-4IT.XX.XX.ES	1	шт.
7	MT.ALTEY-01.D-06-A/LK3.XX	Крышка задняя MT.ALTEY-01.D-06-A/LK3.XX	1	шт.
8	DIN 7982 - ST4,8x22-C-TX A4 Zn	Саморез с потайной головкой - DIN 7982 - ST4,8x22-C-TX A4 Zn	4	шт.
9	2EDGKCM-5.08-14P-14-00AH	Розетка 2EDGKCM-5.08-14P-14-00AH	4	шт.
10	2EDGKCM-5.08-08P-14-00AH	Розетка 2EDGKCM-5.08-08P-14-00AH	1	шт.
11	2EDGKCM-5.08-07P-14-00AH	Розетка 2EDGKCM-5.08-07P-14-00AH	1	шт.
12	15EDGKM-3.5-04P-14-00AH	Розетка 15EDGKM-3.5-04P-14-00AH	1	шт.
13	DIN 7985 (H) - M5x16-H	Винты с цилиндрической головкой и сферой невыпадающие - Тип H DIN 7985 (H) - M5x16-H	1	шт.
14	DIN 125 - A 5,3	Шайба DIN 125 - A 5,3	2	шт.
15	DIN 127 - A 5	Шайба пружинная DIN 127 - A 5	1	шт.
16	MT.ALTEY-01.D07.XX.XX.ES	Электронная сборка MT.ALTEY-01.D07.XX.XX.ES	1	шт.
17	MT.ALTEY-01.DI7-WORUSH.XX.XX.ES	Электронная сборка MT.ALTEY-01.DI7-WORUSH.XX.XX.ES	1	шт.
18	Комус 73628	Этикетки самоклеящиеся Комус (ProMega Label) A4 210x297 мм 1 штука на листе белые (100 листов в упаковке)	1	шт.
19	MT.ALTEY-01.DZo.XX.XX.ES	Электронная сборка MT.ALTEY-01.DZo.XX.XX.ES	1	шт.
20	PIG-UFL/SMA-F-250 (метизы)	Гайка из состава комплекта пигтейла UFL/SMA Female, 150 мм PIG-UFL/SMA-F-250	1	шт.
21	DIN 2093 B 12,5x6,2x0,5 A1	Шайба (пружина) тарельчатая DIN 2093 B 12,5x6,2x0,5 A1	2	шт.
22	BY-868-00 SMA-M STRAIGHT	Антенна BY-868-00 SMA-M STRAIGHT	1	шт.
23	TX1N2 или TX2N2	Электронная сборка MT.ALTEY-01.TX1N2.TX1N2.XX.XX.ES или MT.ALTEY-01.TX2N2.TX2N0.XX.XX.BOM (RSTX или RS2TX)	1	шт.
24	2EDGKCM-5.08-03P-14-00AH	Розетка 2EDGKCM-5.08-03P-14-00AH (только для RSTX)	2	шт.
25	Bitosoft 5	Антискрип лента Bitosoft 5 (5м x 15 мм, толщина 5 мм)	0,28	м
26	ФСТ-5840-1-0,5-D40-SL	Металлизированная этикетка для ТТ печати 58x40 мм, полиэстер, серебристый, матовый, втулка d40 мм (500 штук в рулоне)	1	шт.
27		Наклейка со схемой подключения З5 (см. таблицу)	1	шт.
28	MT.PC.GAP10.XX	Рекламный стикер MT.PC.GAP10.XX	1	шт.
29	Наклейка (32x14мм) с логотипом (красная)	Наклейка (32x14мм) с логотипом (красная)	1	шт.
30	ZB8-10P-19-01AH	Маркер цифры "1 - 10"/гориз. печать, ш. 8.2 мм (д/клем. блок. DGV4/DGH4) ZB8-10P-19-01AH	2	шт.
31	20191	Заглушка разъема USB-B, USB-C-1, черный	1	шт.
32	HFBR-4522Z	Защита для оптоконнектора HFBR-4522Z	6	шт.
33	DIN 965 TX - M3 x 6	Винт с потайной головкой DIN 965 TX - M3 x 6	1	шт.

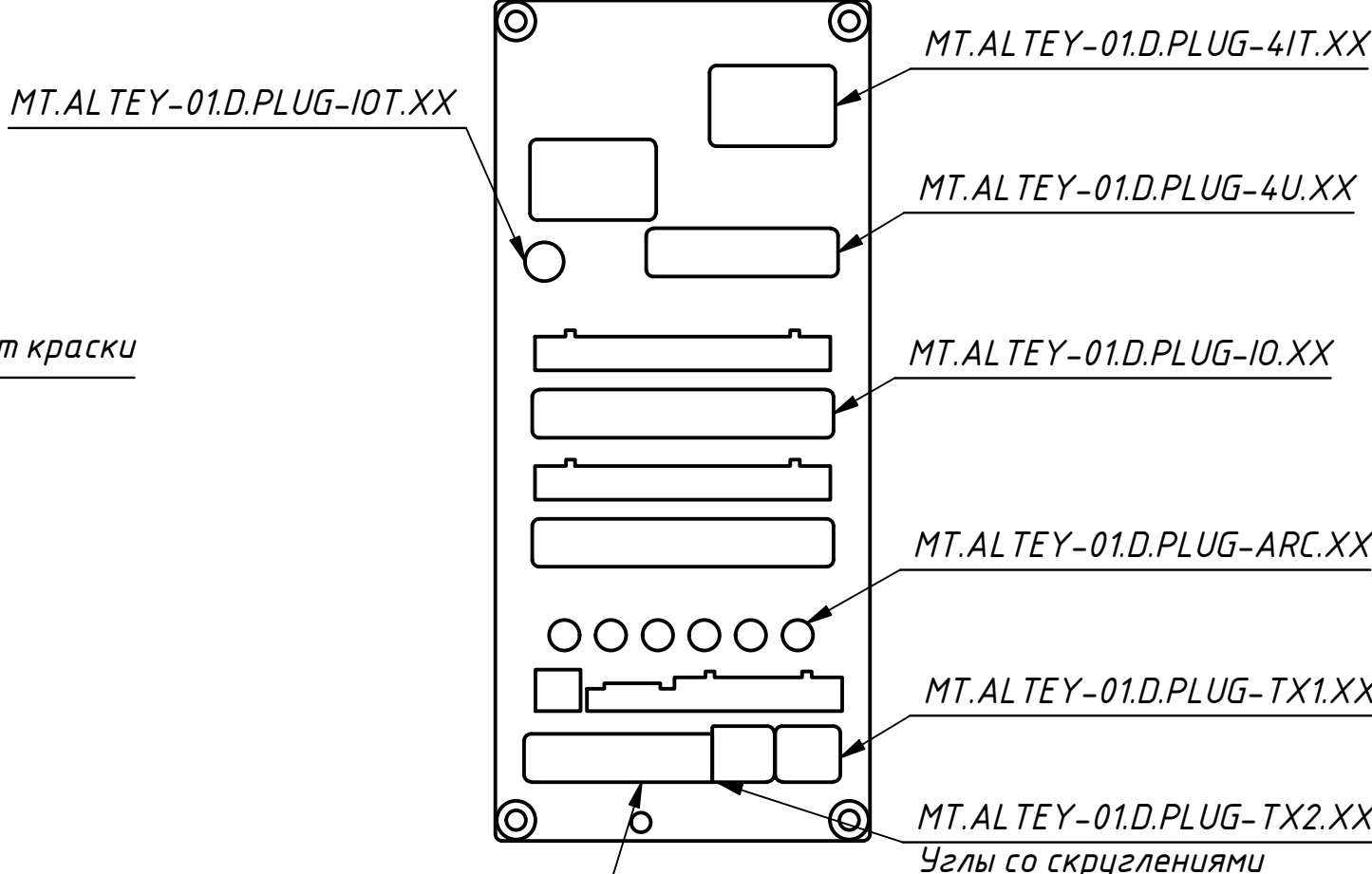
Изоляция шлейфа клавиатуры от ЭС PSU



Подготовка КЗ



Установка заглушек



MT.ALTEY-01.D.PLUG-NERV.XX

Углы со скруглениями

должны быть слева

должны быть справа

- На стык корпуса и крышки нанести наклейку гарантийный стикер поз. 29.

Операция 26:

- Зафиксировать КЗ поз. 7 при помощи оставшихся метизов поз. 8; (RS2TX) Зафиксировать ЭС поз. 23, используя винт поз. 33;
- Установить метизы поз. 13-15 в отверстие для заземления устройства;
- Установить розетки в соответствующие разъемы поз. 9-12, 24 (только для RSTX). На розетки нанести наклейки с нумерацией;
- Установить антенну поз. 22;
- Установить защиту для оптоконнекторов поз. 32;
- Установить маркировку клемм поз. 30;
- Установить заглушку USB поз. 31;
- В зависимости от модификации установить соответствующие заглушки (цвет чёрный);
- На левую доковину устройства (если смотреть сзади) нанести наклейку со схемой подключения поз. 27. Выбор наклейки в соответствии с таблицей 3;
- На правую доковину устройства (если смотреть сзади) нанести наклейку поз. 26 с модификацией, зав. № и датой производства. Выбор файла в соответствии с таблицей 2;
- На доковину устройства нанести рекламный стикер поз. 28.

Операция 27: ТКЗ

- Проверка в соответствии с "Инструкция по проведению технического контроля изделия".

Операция 28: Упаковка

- Убедиться в наличии гарантийного стикера;
- Упаковка согласно "Инструкция по упаковке и комплектации готовых изделий для отправки";
- Нанести штрихкод на упаковку;
- Фотобумагу А4 поз. 18 разделить на два листа А5. Нанести надпись на обратной стороне: "Самоклеящиеся стикеры для маркировки светодиодов. Создай файл для печати маркировки во вкладке "Выходы" программы KIW! (см. файл MT.ALTEY-01.ФП.01) и вложить в упаковку вместе с паспортом.

Операция 20:

- Убедиться в наличии наклеек /1/, /2/, /TK1/;
- Подготовить четыре полосы ленты поз. 26 (L=70);
- Наклеить ленту в два ряда и два слоя на ЭС поз. 3, как показано на рисунке, для изоляции шлейфа клавиатуры от ЭС PSU;
- В зависимости от модификации установить необходимые ЭС поз. 2-6, 16, 17, 19, 23, используя направляющие в корпусе.

Операция 21:

- Крышку заднюю поз. 7 необходимо проверить, что она окрашена верно. Если покраска происходит на производстве, то защитить зонковку и область для пигтейла (с внутренней стороны) от краски.
- Нанести маркировку на крышку заднюю поз. 7 (шелкография; гравировка, если принтер не работает). Файл маркировки выбрать в соответствии с таблицей 1.

Операция 22:

- Зафиксировать пигтейл к КЗ (версии 09 и ниже), используя шайбы поз. 21 внутри и снаружи и гайку из состава комплекта поз. 20 (исполнение -IoT);
- Крышку заднюю поз. 7 после маркировки зафиксировать к корпусу, используя метизы поз. 8 (2 шт.);
- Нанести наклейки /3/, /5/.

Операция 23: СТП

- Проверка в термокамере в соответствии с программой СТП.

Операция 24: Морозильная камера

- Проверка устройства в морозильной камере не менее 4 часов.

Операция 25: ТК2

- Проверка в соответствии с "Инструкция по проведению технического контроля изделия";

					МТ.АЛТЕЙ-01.32.МК					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Цифровое устройство релейной защиты и автоматики	Лит.		Масса	Масштаб	
Разраб.		Вадимов		09.10.2025				0,0	1:1	
Пров.		Морозов			Маршрутная карта	Лист		2	Листов	3
Т. контр.										
Нач.отд.		Илюхин				НПП "МТ"				
Н. контр.										
Утв.		Пирогов								

МТ.АЛТЕЙ-01.21.МК:

- 1. Лист 6. Начиная с МТ.ALTEY-01.DZo.03.PP фототранзисторы и оптоконнекторы устанавливать, соблюдая прямую полярность размещения.
- 2. Добавлен лист 7. Нанесение клейкой ленты перед SubG. Усадка трубок на светодиоды MCU.
- 3. Добавлен лист 10. Список изменений.

МТ.АЛТЕЙ-01.22.МК

- 1. Лист 2: Удалена информация про доработку МТ.ALTEY-01.MCU.03.XX.ES – неактуально
- 2. Лист 4: Убран заступ ТТ на основную надпись
- 3. Лист 4: Шайба DIN 9021 – 5,3 заменена на Шайба DIN 9021 – 4,3, как в спецификации
- 4. Лист 5: Исправлена ошибка в модификации изделия (заголовок и ТТ)
- 5. Лист 5: Исправлена позиция наконечника в ТТ
- 6. Лист 9: Перенесена шайба изолирующая для пугтейла, чтобы было понятно куда её устанавливать
- 7. Лист 9: Операция 11 добавлен номер позиции КЗ
- 8. Лист 3 (доработка МТ.ALTEY-01.PSU.04.XX.ES) удален – неактуально
- 9. Исправлены грамматические ошибки

МТ.АЛТЕЙ-01.23.МК

- 1. Лист 2. Исключена доработка по инструкции МТ.ДСП.ИНСТР.ОТК.МТ.ALTEY-01.PSU220.05.XX.SB– неактуально
- 2. Лист 2. Добавлено: (SUBG.03.01.ES) Если в сборке участвует МТ.ALTEY-01.SUBG.03.01.ES доработать ЭС согласно инструкции МТ.ДСП.Инстр.ОТК.МТ.ALTEY-01.SUBG.03.01.ES.
- 3. Лист 7. Операция 6.1. Добавлена информация о фиксации пугтейла на клей.
- 4. Лист 7. Операция 6.2. Добавлена информация о фиксации ЭС SUBG с помощью пайки штыря.

МТ.АЛТЕЙ-01.24.МК

- 1. Лист 7. Операция 5. Исключена операция удаления металлических заглушек.
- 2. Лист 8. Операция 11. Добавлено добавление пластиковых заглушек в соответствии с модификацией.

МТ.АЛТЕЙ-01.25.МК

- 1. Лист 3. Добавлено примечание: “Внимание! Для МТ.ALTEY-01.СТ4-4IT.03.PP: Убедиться, что С10 – Резистор SMD 0805 1 кОм 1% PRC0805FR-071KL”.

МТ.АЛТЕЙ-01.26.МК

- 1. Лист 2. Исключена лакировка платы SubG.

МК.АЛТЕЙ-01.27.МК

- 1. Лист 5. На чертеж добавлены поз. 1 и 2
- 2. Лист 7. Удалено: Операция 5: 3. Нанести гравировку “МТ.АЛТЕЙ.01.ГРАВ.XX.Рос” на крышку заднюю. 4. Нанести гравировку “МТ.АЛТЕЙ.01.ГРАВ.01.35” на правую боковину (если смотреть на устройство сзади).
- 3. Лист 8. Операция 11: 1. Нанести маркировку на крышку заднюю поз. 7 (шелкография; гравировка, если принтер не работает). Файл гравировки выбрать в соответствии с таблицей 1;
- 4. Лист 8. Операция 14: 1. На боковину устройства нанести паспортную наклейку поз. 27, как показано на рисунке. Файл печати выбрать в соответствии с таблицей 2; 2. На боковину устройства нанести наклейку Э5 поз. 28, как показано на чертеже. Файл печати выбрать в соответствии с таблицей 3; 3. Нанести гравировку зав. №, дату и исполнение устройства на паспортную наклейку поз. 27.

МТ.АЛТЕЙ-01.28.МК

Лист 2:

- Актуализирована информация по лакировке ЭС. Ссылки на файлы .VARNISH
- Добавлена ЭС MAX5
- Добавлена информация про лакировку BGA (MCU, TX)

Лист 3:

- Добавлен новый лист. Пайка Макс5 к плате питания, ТК1

Лист 4 и 5:

- Удалена инфомрация про кембрик
- Удалена маркировка клемм
- Усилие протяжки клемм
- ТК1

Лист 6:

- Добавлен новый лист: подготовка оптической сборки

Лист 7:

- Изменения, учитывающие подготовки на листе 6
- Ссылка на файл лакировки .VARNISH
- ТК1

Лист8:

- Добавлена операция по установке дисплея
- ТК1

Лист 9:

- Операции разбиты более логично
- Настройка устройства на стенде
- ТК1№1 и №2

Лист 10:

- Актуализированы все операции
- СТП, морозилка
- Маркировка, заглушки

МТ.АЛТЕЙ-01.29.МК:

Лист 10:

- Удалена втулка и шайба стеклотекстолитовая
- Добавлены шайбы тарельчатые
- Добавлена область под пугтейл, которую нужно зачистить от краски

МТ.АЛТЕЙ-01.30.МК

Лист 2:

- Актуализирован вид ЭС MCU, PSU, DZo, MAX5.
- Добавлены ЭС SUBG.05, TX2N2.

Лист 3:

- Установка стойки шестигранной на ЭС PSU.

Лист 7:

- Нанесение каптонового термоскотча в трех местах на ПЛ.
- Установка дисплея на 4 комплекта метизов.

Лист 8:

- Пин для установки SUBG теперь входит в комплект SUBG.05.

Лист 9:

- (RSTX) нанесение каптонового термоскотча на порт Eth.
- (RS2TX) программирование ЭС TX2N0, ТК1.

Лист 10:

- Винт для фиксации PSU.
- Обновлена наклейка с Э5, теперь печать у подрядчика.

МТ.АЛТЕЙ-01.31.МК

Лист 3:

- Добавлены инструкции по доработке ЭС с 220 В до 110 В.

Лист 12:

- Добавлена информация про маркировку КЗ для исполнения 110 В.

МТ.АЛТЕЙ-01.32.МК

Добавлена информация про исполнения 110 В (ЭС, маркировка, наклейка боковая).

					МТ.АЛТЕЙ-01.32.МК				
					Цифровое устройство релейной защиты и автоматики Маршрутная карта	Лит.		Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				0,0	1: 1
Разраб.	Вадимов			19.11.2025					
Пров.	Морозов								
Т. контр.						Лист	3	Листов	3
Нач.отд.	Илюхин					НПП "МТ"			
Н. контр.									
Утв.	Пирогов								