

МТАЛТЕЙ.ТТ.23.ХХХ.02.МК

маршрутная карта

Разработал:
Федоров

Изменил:
Вадимов

Проверил:
Морозов

Проверил:
Новиков

Проверил:
Панфилов

Утвердил:
Илюхин

MT.АЛТЕЙ.ПФ.23.ХХХ.02.МК

Перв. примен.

Справ. №

Инв. № подл.

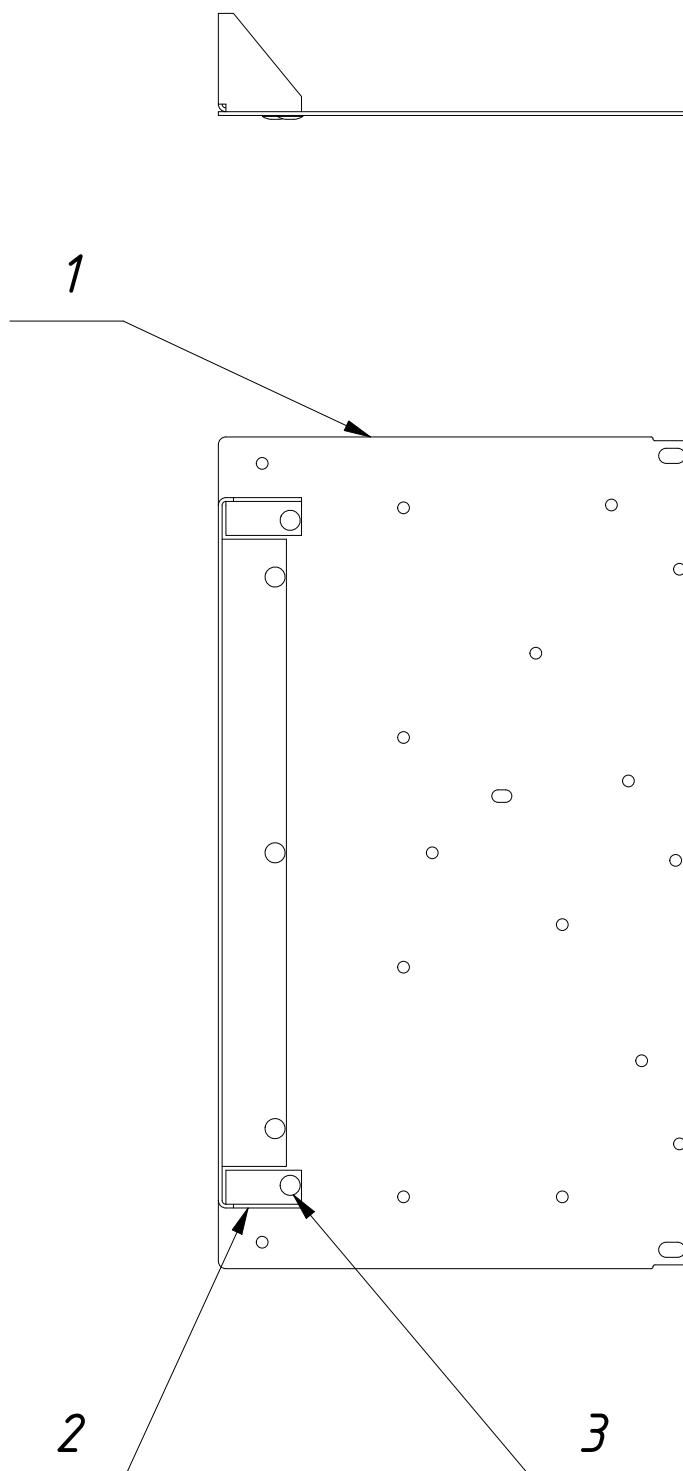
Подл. и дата

Взам. инв. №

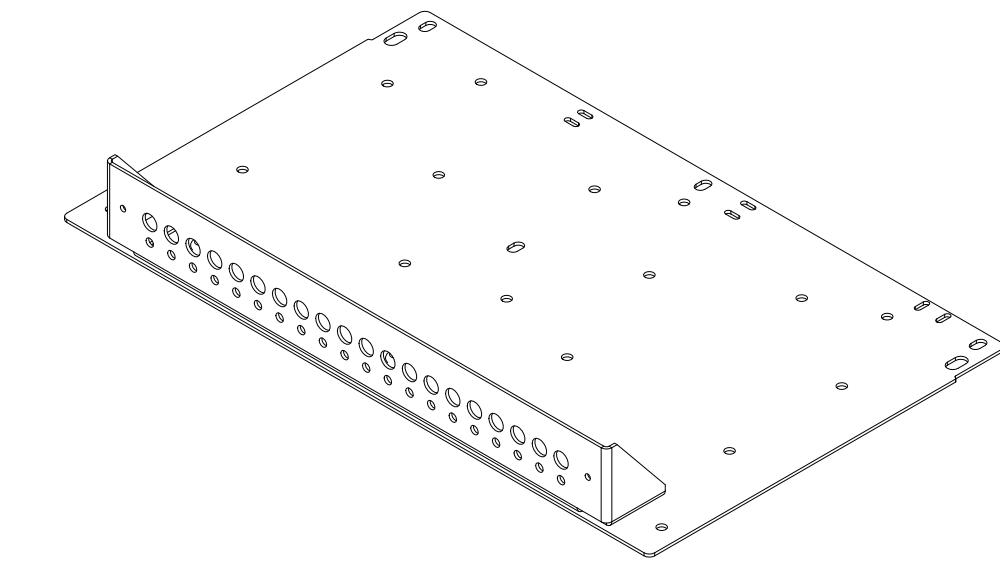
Инв. № дубл.

Подл. и дата

Инв. № подл.



Поз.	Обозначение	Описание	Кол.
1	МТ.АЛТЕЙ.КОРП.23.ПЛАСТИНА.А110	Пластина	1
2	МТ.КОРП.05.ДЕРЖАТЕЛЬ.HDFKV4	Держатель	1
3	DIN 7337 A2/A2 3x6	Заклепка вытяжная DIN 7337 Эльнар A2/A2 3x6	5



Операция 1:

- Для определения ориентации пластины обратите внимание на отверстия для хомутов.
- Стержень заклёпок устанавливается не со стороны держателя.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист.	Масса	Масштаб
Разраб.	Вадимов			05.02.2024			
Проб.	Морозов						
Т. контр.							
Нач.отд.	Иванов						
Н. контр.							
Утв.	Илюхин						

МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.ХХХ.02.МК

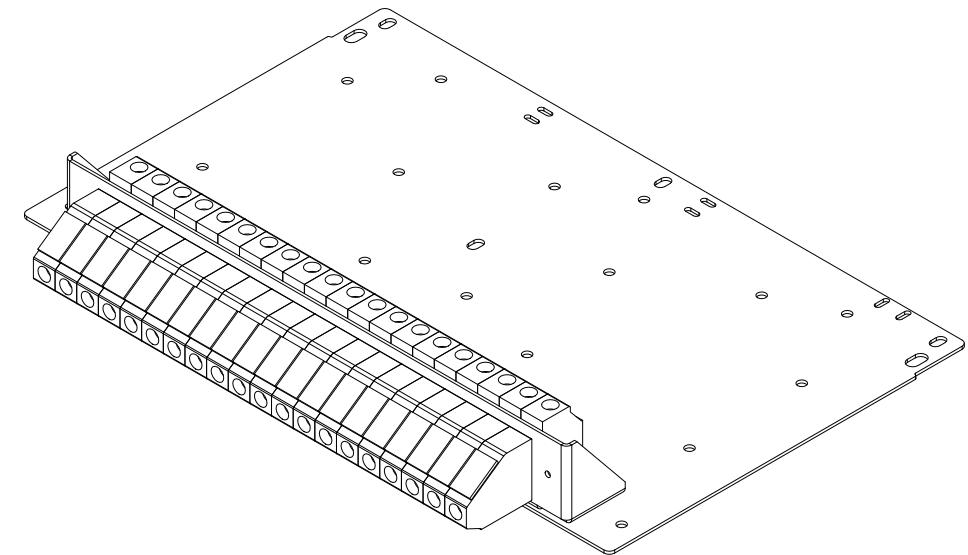
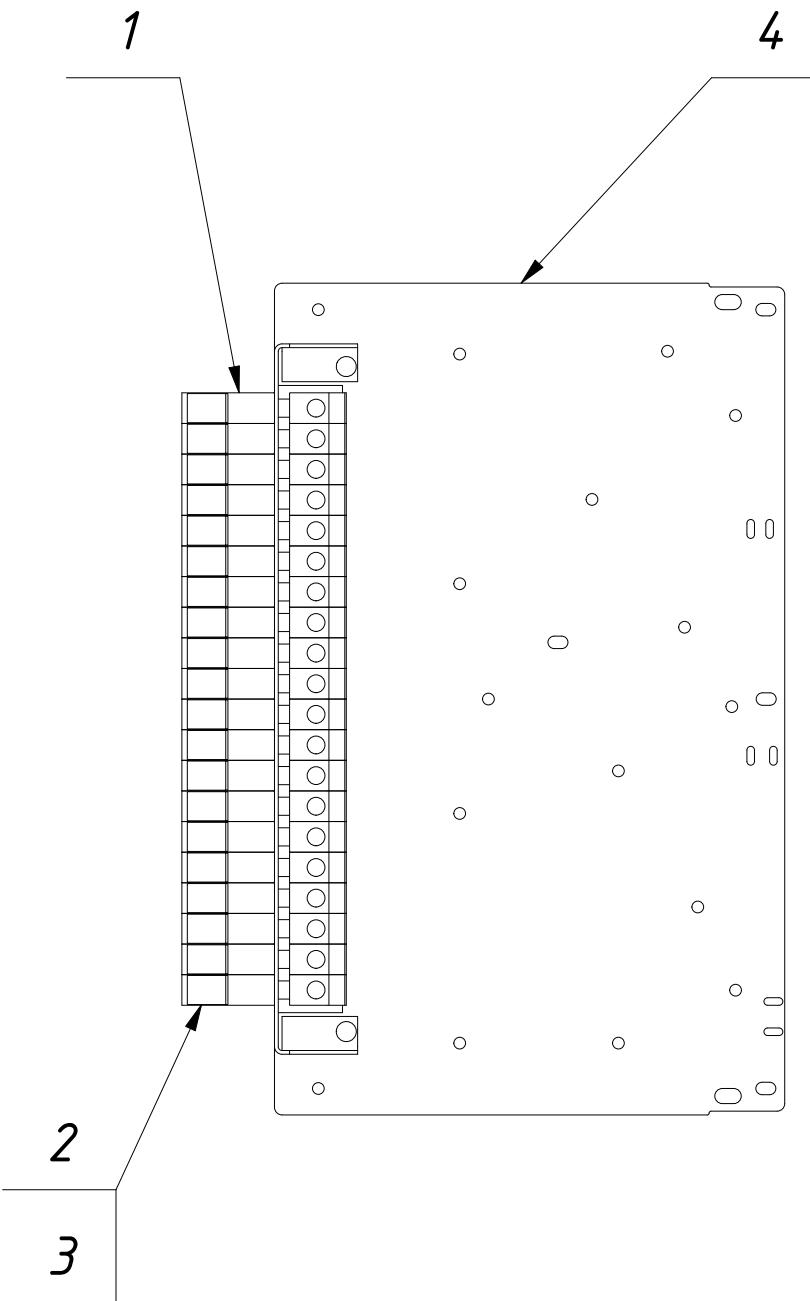
Сборка аналогового модуля

Лист	2	Листов	12
------	---	--------	----

КБ НПП "МТ"



Поз.	Обозначение	Описание	Кол.
1	DGV4-01P-11-00АН	Клемма DGV4-01P-11-00АН	20
2	ZB8-10P-19-81АН	Маркер цифры "1 - 10"/ вертик. печать, ш. 8.2 мм (д/клем. блок. DGV4/DGH4) ZB8-10P-19-81АН	1
3	ZB8-10P-19-119АН	Маркер цифры "11 - 20"/ вертик. печать, ш. 8.2 мм (д/клем. блок. DGV4/DGH4) ZB8-10P-19-119АН	1
4	МТ.АЛТЕЙ.КОРП.23.ПЛАСТИНА.А110	Пластина (после операции 1)	1



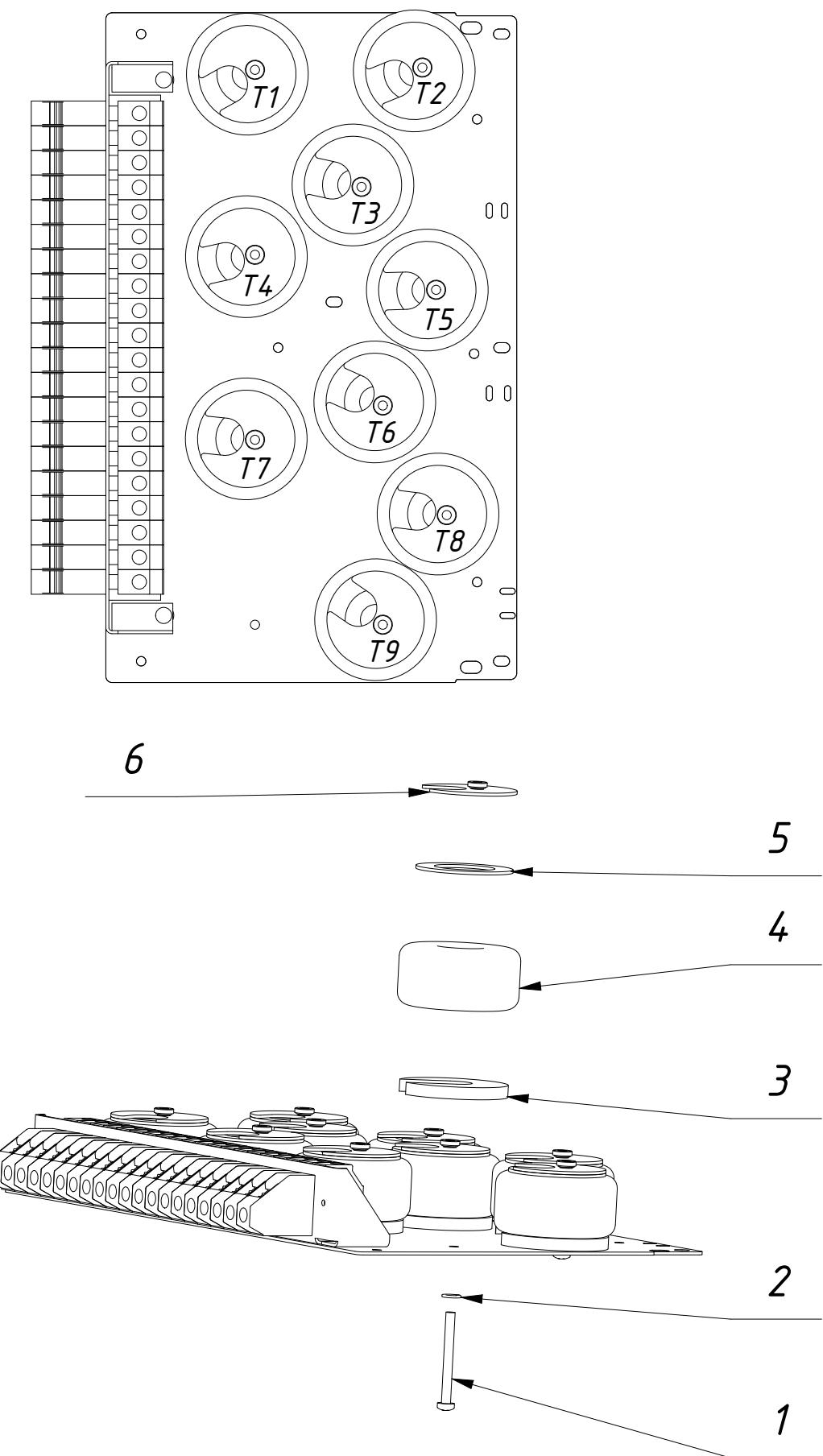
Операция 2:

1. В качестве основы для установки клемм использовать заготовку, созданную в операции 1;
2. Установить клеммы;
3. На клеммах разместить маркировку;
4. Допускается вместо клемм DGV4-01P-11-00АН устанавливать клеммы HDFKV4 и PPACNV-4.

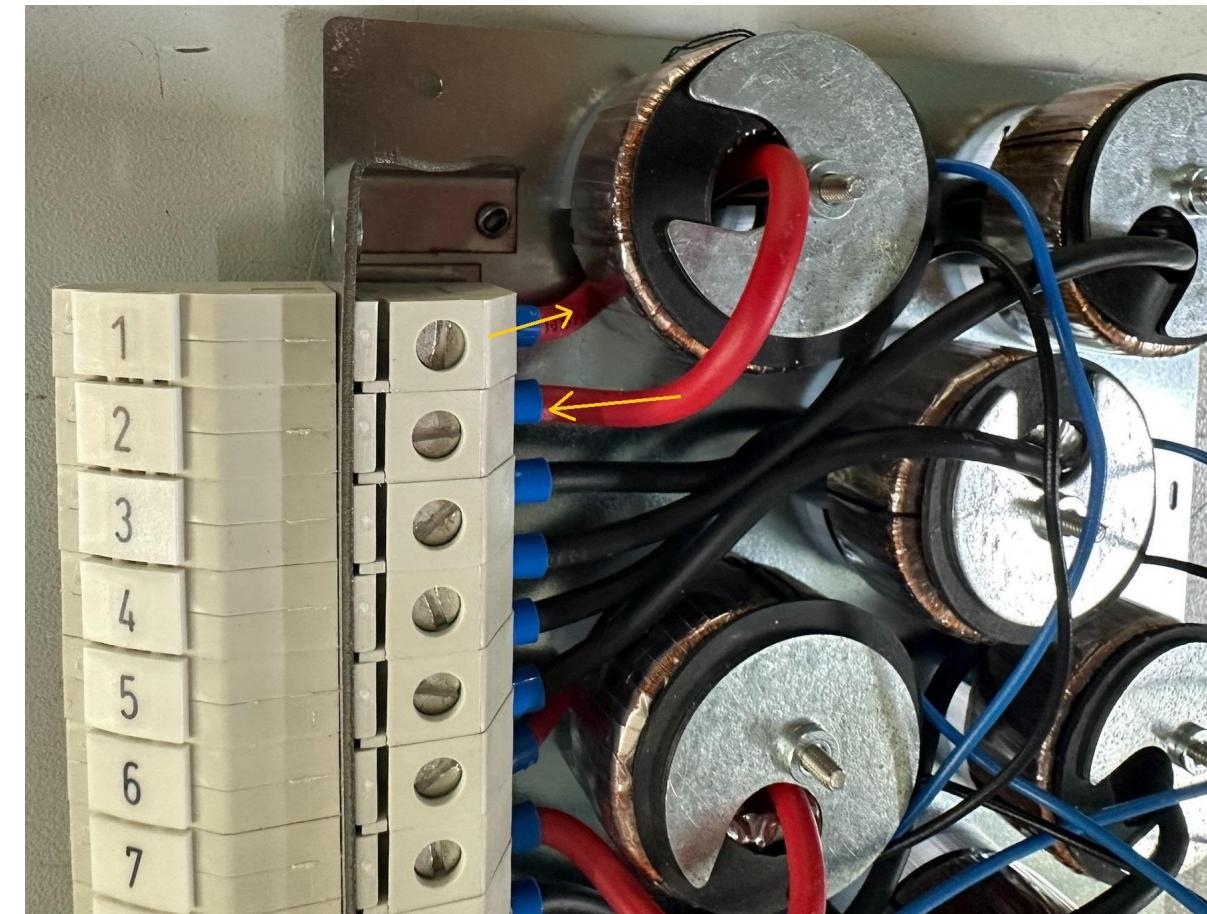
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист.	Масса	Масштаб
Разраб.	Вадимов			05.02.2024			
Пров.	Морозов						
Т. контр.							
Нач.отд.	Иванов						
Н. контр.							
Утв.	Илюхин						
МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.ХХХ.02.МК							
Сборка аналогового модуля							
					Лист 3	Листов 12	
					КБ НПП "МТ"		

МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.А19

Установка трансформаторов



Поз.	Обозначение	Описание	Кол.
1	Din 7985 A2 М3x30	Винт Din 7985 A2 М3x30	9
2	Din 127 - В 3	Шайба Din 127 - В 3	9
3	МТ.КОРП.ПОДЛОЖКА.D40.ВЫРЕЗ.01	Подложка	9
4	МТ.ДАТЧИК.М7.Т.02	Трансформатор МТ.ДАТЧИК.М7.Т.02	9
5	МТ.КОРП.ПРОКЛАДКА.D35.01	Резиновая прокладка	9
6	МТ.КОРП.02.ЧАШКА.D40.ВЫРЕЗ	Крепеж трансформатора	9



Операция 4:

1. Установить трансформаторы тока выводами вторичных обмоток вверх, соблюдая ориентацию вырезов в чашке для ввода проводников согласно чертежу;
 2. Продеть проводники сечением 2.5мм² соответствующей длины через трансформаторы тока, используя вырез в чашке для ввода проводников.
 3. Закрепить проводники от трансформаторов тока в клеммах с помощью динамометрической отвёртки с усилием 0.7Н*м, соблюдая полярность проводников.

М.АЛТЕЙ.ПФ.23.ХХХ.02.МК

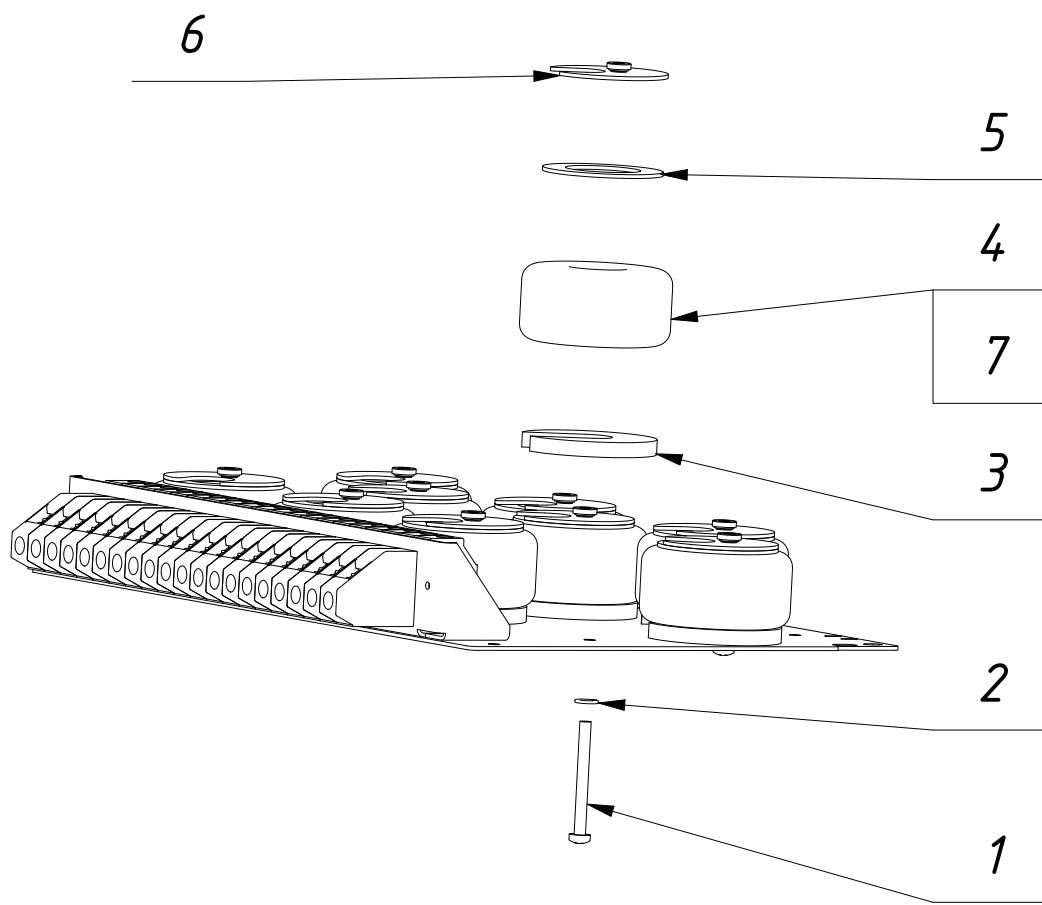
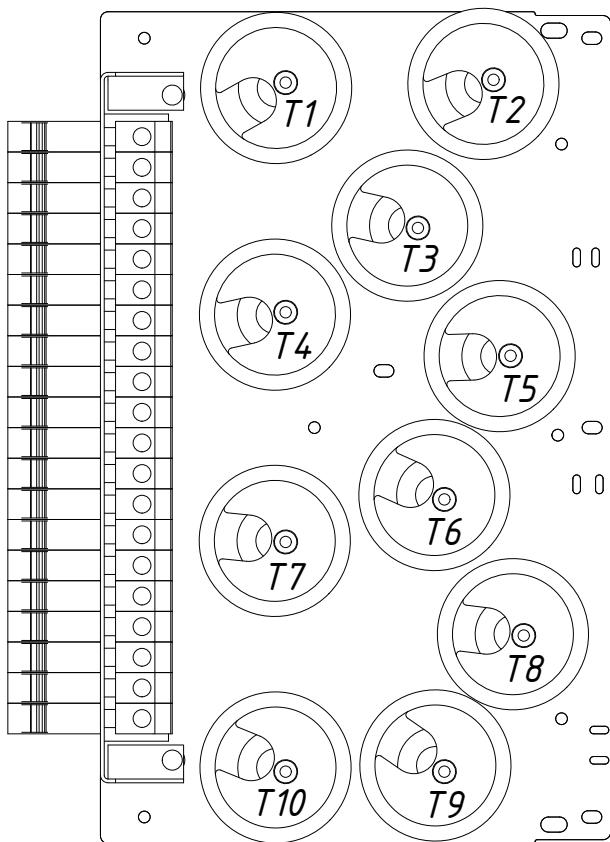
Сборка аналогового модуля

Лит.	Масса	Масштаб
1Я	0,0	1:2

КБ НПП "МТ"

МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.А17У3

Установка трансформаторов



Поз.	Обозначение	Описание	Кол.
1	Din 7985 A2 M3x30	Винт Din 7985 A2 M3x30	10
2	Din 127 - В 3	Шайба пружинная Din 127 - В 3	10
3	МТ.КОРП.ПОДЛОЖКА.D40.ВЫРЕЗ.01	Подложка	10
4	МТ.ДАТЧИК.М7.Т.02	Трансформатор МТ.ДАТЧИК.М7.Т.02 (T1-T7)	7
5	МТ.КОРП.ПРОКЛАДКА.D35.01	Резиновая прокладка	10
6	МТ.КОРП.02.ЧАШКА.D40.ВЫРЕЗ	Крепеж трансформатора	10
7	МТ.ДАТЧИК.М7.У.02	Трансформатор МТ.ДАТЧИК.М7.У.02 (T8-T10)	3

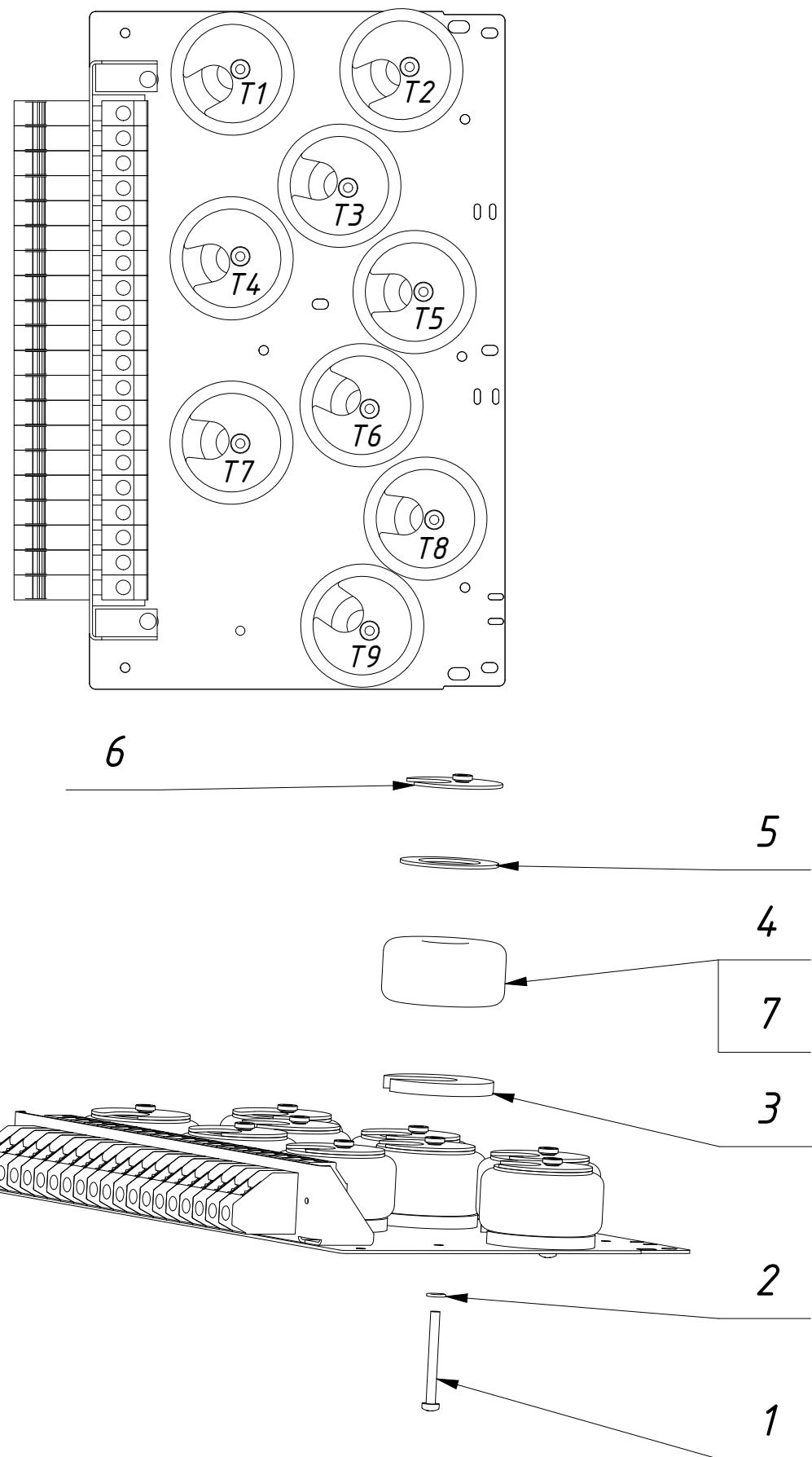
Операция 4:

- Установить трансформаторы тока/напряжения выводами вторичных обмоток вверх соблюдая ориентацию вырезов в чашке для ввода проводников согласно чертежу;
- Продеть проводники сечением 2.5мм² соответствующей длины через трансформаторы тока, используя вырез в чашке для ввода проводников.
- Закрепить проводники от трансформаторов тока в клеммах с помощью динамометрической отвёртки с усилием 0.7Н*м, соблюдая полярность проводников;
- Закрепить концы первичных обмоток трансформаторов напряжения в клеммах с помощью динамометрической отвёртки с усилием 0.7Н*м.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.ХХХ.02.МК		
					Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Вадимов			05.02.2024		0,0	1:2
Проб.	Морозов						
Т. контр.							
Нач.отд.	Иванов						
Н. контр.							
Утв.	Илюхин						
Сборка аналогового модуля					Лист 6	Листов 12	КБ НПП "МТ"

МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.А14У5

Установка трансформаторов



Поз.	Обозначение	Описание	Кол.
1	Din 7985 A2 М3x30	Винт Din 7985 A2 М3x30	9
2	Din 127 - В 3	Шайба пружинная Din 127 - В 3	9
3	МТ.КОРП.ПОДЛОЖКА.Д40.ВЫРЕЗ.01	Подложка	9
4	МТ.ДАТЧИК.М7.Т.02	Трансформатор МТ.ДАТЧИК.М7.Т.02 (T1-T4)	4
5	МТ.КОРП.ПРОКЛАДКА.Д35.01	Резиновая прокладка	9
6	МТ.КОРП.02.ЧАШКА.Д40.ВЫРЕЗ	Крепеж трансформатора	9
7	МТ.ДАТЧИК.М7.У.02	Трансформатор МТ.ДАТЧИК.М7.У.02 (T5-T9)	5

Операция 4:

1. Установить трансформаторы тока/напряжения выводами вторичных обмоток вверх, соблюдая ориентацию вырезов в чашке для ввода проводников согласно чертежу;
2. Продеть проводники сечением 2.5мм² соответствующей длины через трансформаторы тока, используя вырез в чашке для ввода проводников.
3. Закрепить проводники от трансформаторов тока в клеммах с помощью динамометрической отвёртки с усилием 0.7Н*м, соблюдая полярность проводников;
4. Закрепить концы первичных обмоток трансформаторов напряжения в клеммах с помощью динамометрической отвёртки с усилием 0.7Н*м.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист.	Масса	Масштаб
Разраб.	Вадимов			05.02.2024			
Проб.	Морозов						
Т. контр.							
Нач.отд.	Иванов						
Н. контр.							
Утв.	Илюхин						
Сборка аналогового модуля					Лист 7	Листов 12	
КБ НПП "МТ"							

МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.ХХХ.02.МК

Сборка аналогового модуля

Лист 7 Листов 12

КБ НПП "МТ"

Таблица длин проводников вторичной обмотки

Трансформатор	Длина провода	Провод НВ-0,2 4 1000 Б	Провод НВ-0,2 4 1000 Ч
T1	300	X1:9	X1:10
T2	280	X1:7	X1:8
T3	250	X1:5	X1:6
T4	290	X1:3	X1:4
T5	200	X1:1	X1:2
T6	220	X2:9	X2:10
T7	250	X2:7	X2:8
T8	180	X2:5	X2:6
T9	180	X2:3	X2:4
T10	240	X2:1	X2:2

Обозначение	Описание	Кол.
Розетка на кабель без контактов DS1070-10FCV	DS1070-10FCV	2
Контакт для колодок DS1070-TERMINAL	DS1070-TERMINAL	20

Операция 5:

1. При необходимости проводники вторичной обмотки обрезать до длин указанных в таблице;
2. Закрепить проводники вторичных обмоток с помощью пластиковых хомутов. До конца хомуты не стягивать
3. Обжать концы проводников вторичных обмоток контактами DS1070-TERMINAL поочередно и зафиксировать проводники в разъеме DS1070-10FCV таким образом, чтобы проводник без изоляции не выходил наружу разъема.
4. Равномерно распределить проводники вдоль трассы и стянуть хомуты.
5. Наклеить личную наклейку /3/.

					МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.ХХХ.02.МК		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.		Вадимов		05.02.2024			
Проф.		Морозов					
Т. контр.							
Нач.отд.		Иванов					
Н. контр.							
Утв.		Илюхин					
Сборка аналогового модуля					Лист	Масса	Масштаб
							1:2
					Лист	8	Листов 12
					КБ НПП "МТ"		

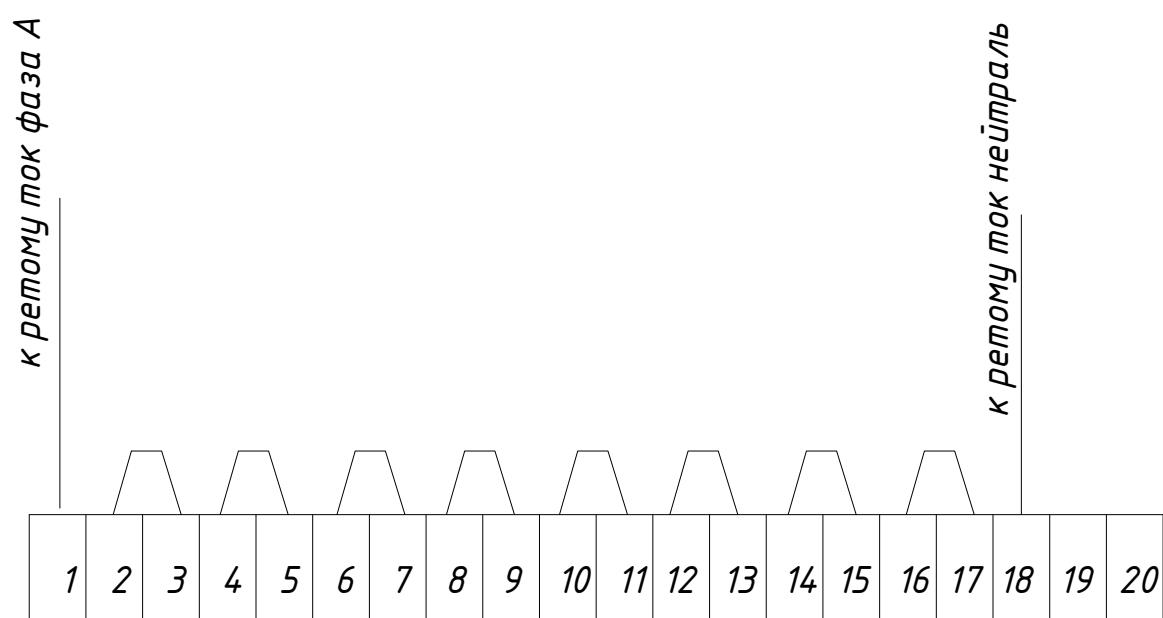
МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.А19

Тестирование

Допустимые отклонения значений параметров

Параметры	КУ-1 (диапазон 1)	КУ-5 (диапазон 5)	КУ-32 (диапазон 32)
Смещ_0 (не подаем ничего), ед. АЦП	±5	±25	±160
I фаза (5A), гр.	0,5	0,5	0,5
I A мин A макс (5A), ед. АЦП	327±15	1635±75	10464±480

Схема подключения ИПТК "Ретом-51" к AI модулю



- Подключить AI модуль к образцовому комплекту электронных сборок Алтей.
- Запустить ПО «STM32 ST-LINK Utility».
- Подключиться программатором к M7 и M0 базы и стереть их прошивку.
- Подключиться программатором к M4 базы и залить туда тестовую прошивку.
- Подключить преобразователь связи FT232 к разъему программирования микроконтроллера M4 MCU с обратной распиновкой RX и TX.
- Запустить ПО «Putty» и нажать кнопку «Рестарт» на плате MCU.
- Дождаться окончания теста и войти в режим динамического тестирования нажав клавишу англ. «у».
- Убедиться в том, что при неподключенных аналоговых каналах значения параметра "Смещ_0" по каждому каналу в каждом диапазоне находятся в пределах нормы (см. таблица 2). Для переключения на соответствующий диапазон необходимо нажимать клавиши «1», «2» или «3». Зафиксировать в журнале проверки результаты.
- Подключить ИПТК «Ретом-51» к AI модулю
- Подать с помощью ИПТК "Ретом-51" ток 5A и напряжение 60В переменного тока. Убедиться в том, что значения отклонения сигнала по фазе в каналах находятся в пределах нормы указанной в таблице. Зафиксировать в журнале проверки результаты.
- Подать с помощью ИПТК "Ретом-51" ток 5A и напряжение 10В переменного тока. Убедиться в том, что значения остальных параметров согласно таблице находятся в пределах нормы. Зафиксировать в журнале проверки результаты.
- Отключить выдачу сигнала в ПО «Ретом-51».
- Подключить источник тока поочередно к каждому трансформатору и убедиться в правильной последовательности подключения трансформаторов.
- Зафиксировать в журнале проверки результаты;
- Наклеить личную наклейку /4/ (в углу, ближе к трансформатору T2).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист.	Масса	Масштаб
Разраб.	Вадимов			05.02.2024			
Проб.	Морозов						
Т. контр.							
Нач.отд.	Иванов						
Н. контр.							
Утв.	Илюхин						

МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.ХХХ.02.МК

Сборка аналогового модуля

1: 2

Лист 9 Листов 12

КБ НПП "МТ"

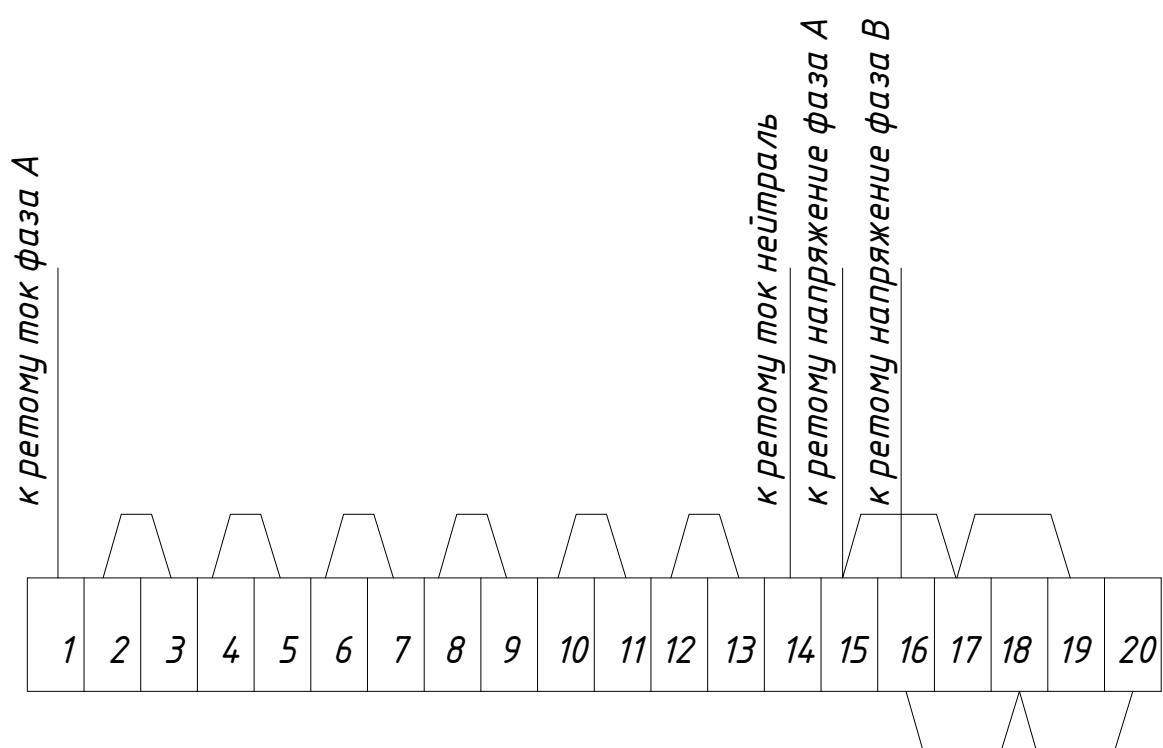
МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.А17УЗ

Тестирование

Допустимые отклонения значений параметров

Параметры	КУ-1 (диапазон 1)	КУ-5 (диапазон 5)	КУ-32 (диапазон 32)
Смеш_0 (не подаем ничего), ед. АЦП	± 5	± 25	± 160
I фаза (5A), гр.	0,5	0,5	0,5
U фаза (60В), гр.	1	-	-
I A мин A макс (5A), ед. АЦП	327 ± 15	1635 ± 75	10464 ± 480
U A мин A макс (на 10В), ед. АЦП	1060 ± 30	5300 ± 150	-

Схема подключения ИПТК "Ретом-51" к AI модулю



- Подключить AI модуль к образцовому комплекту электронных сборок Алтей.
- Запустить ПО «STM32 ST-LINK Utility».
- Подключиться программатором к М7 и М0 базы и стереть их прошивку.
- Подключиться программатором к М4 базы и залить туда тестовую прошивку
- Подключить преобразователь связи FT232 к разъему программирования микроконтроллера М4 MCU с обратной распиновкой RX и TX.
- Запустить ПО «Putty» и нажать кнопку «Рестарт» на плате MCU.
- Дождаться окончания теста и войти в режим динамического тестирования нажав клавишу англ. «у».
- Убедиться в том, что при неподключенных аналоговых каналах значения параметра "Смеш_0" по каждому каналу в каждом диапазоне находятся в пределах нормы (см. таблица 2). Для переключения на соответствующий диапазон необходимо нажимать клавиши «1», «2» или «3». Зафиксировать в журнале проверки результаты.
- Подключить ИПТК «Ретом-51» к AI модулю
- Подать с помощью ИПТК "Ретом-51" ток 5A и напряжение 60В переменного тока. Убедиться в том, что значения отклонения сигнала по фазе в каналах находятся в пределах нормы указанной в таблице. Зафиксировать в журнале проверки результаты.
- Подать с помощью ИПТК "Ретом-51" ток 5A и напряжение 10В переменного тока. Убедиться в том, что значения остальных параметров согласно таблице находятся в пределах нормы. Зафиксировать в журнале проверки результаты.
- Отключить выдачу сигнала в ПО «Ретом-51».
- Подключить источник тока поочередно к каждому трансформатору и убедиться в правильной последовательности подключения трансформаторов.
- Зафиксировать в журнале проверки результаты;
- Наклеить личную наклейку /4/ (в углу, ближнем к трансформатору T2).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист.	Масса	Масштаб
Разраб.	Вадимов			05.02.2024			
Проб.	Морозов						
Т. контр.							
Нач.отд.	Иванов						
Н. контр.							
Утв.	Илюхин						

МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.ХХХ.02.МК

Сборка аналогового модуля

1:2

Лист 10 Листов 12

КБ НПП "МТ"

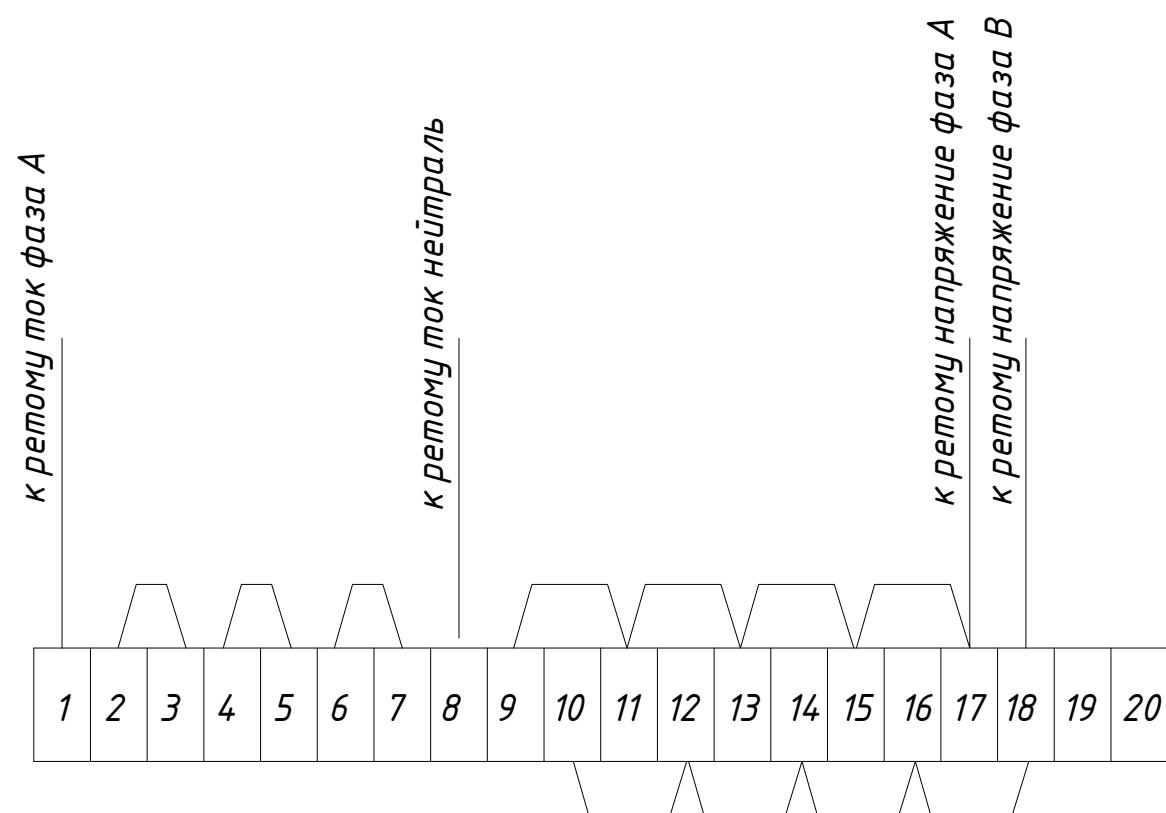
МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.А14U5

Тестирование

Допустимые отклонения значений параметров

Параметры	КУ-1 (диапазон 1)	КУ-5 (диапазон 5)	КУ-32 (диапазон 32)
Смеш_0 (не подаем ничего), ед. АЦП	± 5	± 25	± 160
I фаза (5A), гр.	0,5	0,5	0,5
U фаза (60В), гр.	1	-	-
I A мин A макс (5A), ед. АЦП	327 ± 15	1635 ± 75	10464 ± 480
U A мин A макс (на 10В), ед. АЦП	1060 ± 30	5300 ± 150	-

Схема подключения ИПТК "Ретом-51" к AI модулю



- Подключить AI модуль к образцовому комплекту электронных сборок Алтей.
- Запустить ПО «STM32 ST-LINK Utility».
- Подключиться программатором к M7 и M0 базы и стереть их прошивку.
- Подключиться программатором к M4 базы и залить туда тестовую прошивку
- Подключить преобразователь связи FT232 к разъему программирования микроконтроллера M4 MCU с обратной распиновкой RX и TX.
- Запустить ПО «Putty» и нажать кнопку «Рестарт» на плате MCU.
- Дождаться окончания теста и войти в режим динамического тестирования нажав клавишу англ. «у».
- Убедиться в том, что при неподключенных аналоговых каналах значения параметра "Смеш_0" по каждому каналу в каждом диапазоне находятся в пределах нормы (см. таблица 2). Для переключения на соответствующий диапазон необходимо нажимать клавиши «1», «2» или «3». Зафиксировать в журнале проверки результаты.
- Подключить ИПТК «Ретом-51» к AI модулю
- Подать с помощью ИПТК "Ретом-51" ток 5A и напряжение 60В переменного тока. Убедиться в том, что значения отклонения сигнала по фазе в каналах находятся в пределах нормы указанной в таблице. Зафиксировать в журнале проверки результаты.
- Подать с помощью ИПТК "Ретом-51" ток 5A и напряжение 10В переменного тока. Убедиться в том, что значения остальных параметров согласно таблице находятся в пределах нормы. Зафиксировать в журнале проверки результаты.
- Отключить выдачу сигнала в ПО «Ретом-51».
- Подключить источник тока поочередно к каждому трансформатору и убедиться в правильной последовательности подключения трансформаторов.
- Зафиксировать в журнале проверки результаты;
- Наклеить личную наклейку /4/ (в углу, ближнем к трансформатору T2).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.ХХХ.02.МК		
Разраб.		Вадимов		05.02.2024			
Проб.		Морозов					
Т. контр.							
Нач.отд.		Иванов					
Н. контр.							
Утв.		Илюхин					

Сборка аналогового модуля

Лист 11 Листов 12 1:2

КБ НПП "МТ"

Версия 02:

1. Актуализировал название клемм и маркировки;
 2. Модуль МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.А110 изменен на МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.А19;
 3. Модуль МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.А15У5 изменен на МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.А14У5;
 4. В схемах для тестирования поменял "ток фазы В" на "ток нейтраль".

					<p>МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.ХХХ.02.МК</p> <p><i>Сборка аналогового модуля</i></p>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	
<i>Разраб.</i>	<i>Вадимов</i>		<i>05.02.2024</i>		
<i>Проб.</i>	<i>Морозов</i>				
<i>Т. контр.</i>					
<i>Нач.отд.</i>	<i>Иванов</i>				<p><i>Лист</i> 12 <i>Листов</i> 12</p> <p>1:2</p>
<i>Н. контр.</i>					
<i>Утв.</i>	<i>Илюхин</i>				

МТ.АЛТЕЙ.ПФ.23.ХХХ.02.МК

Сборка аналогового модуля

КБ НПП "МТ"