FEDAL

WWW.FEDALEL.COM

SF8075

Драйвер лазерного диода с термоконтроллером для диода в корпусе Butterfly

Описание и Инструкция

Перед включением драйвера внимательно прочитайте инструкцию!
Если у Вас возникли вопросы, пожалуйста, свяжитесь с нами!

ФЕДАЛ, Сердобольская 65 лит.А, Санкт-Петербург, Россия, 197342
Телефон/факс +7 (812) 326-07-48
e-mail: office@fedalel.com, office@fedal.spb.ru
Сайт: www.fedalel.com

1. Особенности драйвера

- **Шумы тока 10мкА**
- **Точность стабилизации тока 0,1%**
- **Не требует подстройки напряжения**
- **Мягкий запуск**
- **Регулируемый порог защиты по току**
- **Защитный обратный диод**
- **Защитное шунтирование выхода**

2. Особенности термоконтроллера

- **Пульсации тока 2мА**
- **Встроенный ПИД-регулятор, не требующий настройки**
- **Регулируемое ограничение напряжения на TEC**
- **Работа с датчиком NTC 10кОм**

3. Сферы применения

- **Питание лазерных диодов в корпусе Butterfly**

4. Описание

Устройство содержит в себе драйвер лазерного диода и термоконтроллер.

Драйвер является DC/DC преобразователем с выходной характеристикой источника тока. Драйвер обладает низким уровнем шумов и высокой стабильностью выходного тока, защитой от превышения тока с регулируемым порогом.

Термоконтроллер так же является DC/DC преобразователем, обладает низким уровнем пульсаций, регулируемым порогом напряжения на термоэлементе. Термоконтроллер имеет встроенный ПИД-регулятор, обеспечивающий оптимальный выход на заданный температурный режим и не требующий настройки.

Управление устройством осуществляется по аналоговому интерфейсу.

Конструктивно устройство имеет размеры 61мм × 101,6мм с алюминиевым основанием для отвода тепла. Посадочное место под лазерный диод расположено на плате. Драйвер может быть установлен на любую поверхность, обеспечивающую достаточный отвод тепла (металлический корпус изделия, радиатор и т.д.).

5. Предельно допустимые значения параметров

Параметр	Мин.	Макс.	Ед. Изм.
Напряжение на разъеме питания	-0,3	5,5	В
Напряжение на входных аналоговых контактах	-0,3	5,5	В
Температура окружающей среды при работе	-30	50	°C

6. Требования к питанию

Для питания драйвера требуется источник постоянного напряжения 5В. Мощность источника должна превышать выходную мощность драйвера и его потери. Если Вы не уверены в выборе источника питания для драйвера, пожалуйста, свяжитесь с нами.

7. Электрические параметры

Параметр	Режим	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. Изм.
Напряжение питания			5		В
Потребляемый ток	Ожидание		0,01		А
	Рабочий			6	

8. Электрические параметры драйвера

Параметр	Режим	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. Изм.
Выходное напряжение		0,5		3	В
Выходной ток		0		750	мА
Пульсации выходного тока			10	15	мкА
Дискретность изменения тока	Аналоговое управление		→0		мА
Точность установки тока			±1		%
Погрешность встроенных средств измерения			±2		%

9. Электрические параметры термоконтроллера

Параметр	Режим	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. Изм.
Выходное напряжение		0		±4	В
Выходной ток		0		±4	А
Пульсации выходного тока			2	4	мА
Дискретность изменения температуры	Аналоговое управление		→0		°C
Диапазон изменения температуры		+17		+40	°C
Погрешность встроенных средств измерения			±2		%

10. Характеристики драйвера



Рисунок 1 – Выходная характеристика драйвера

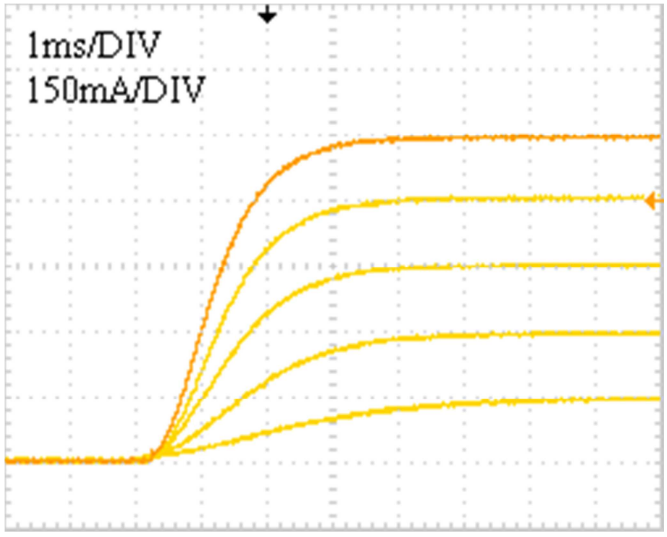


Рисунок 2 – Переходные процессы при запуске

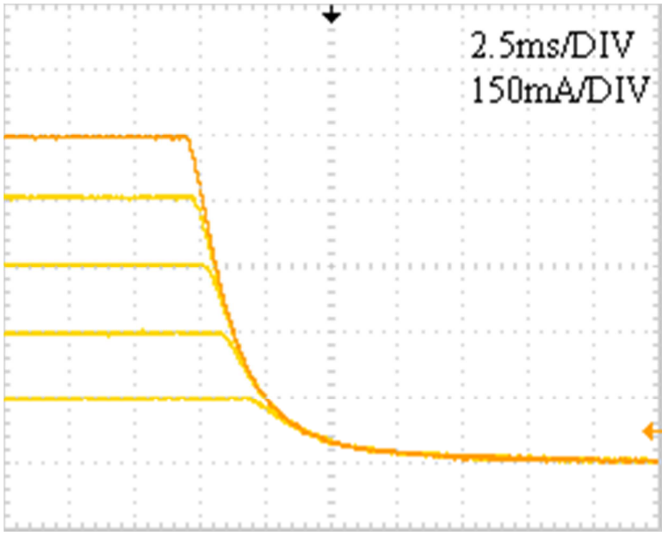


Рисунок 3 – Переходные процессы при остановке

11. Описание органов управления

Внимание! При подключении драйвера соблюдайте полярность!
Не подключайте заземленные щупы и пробники к выходным клеммам!
В драйвере не предусмотрена гальваническая развязка управления.

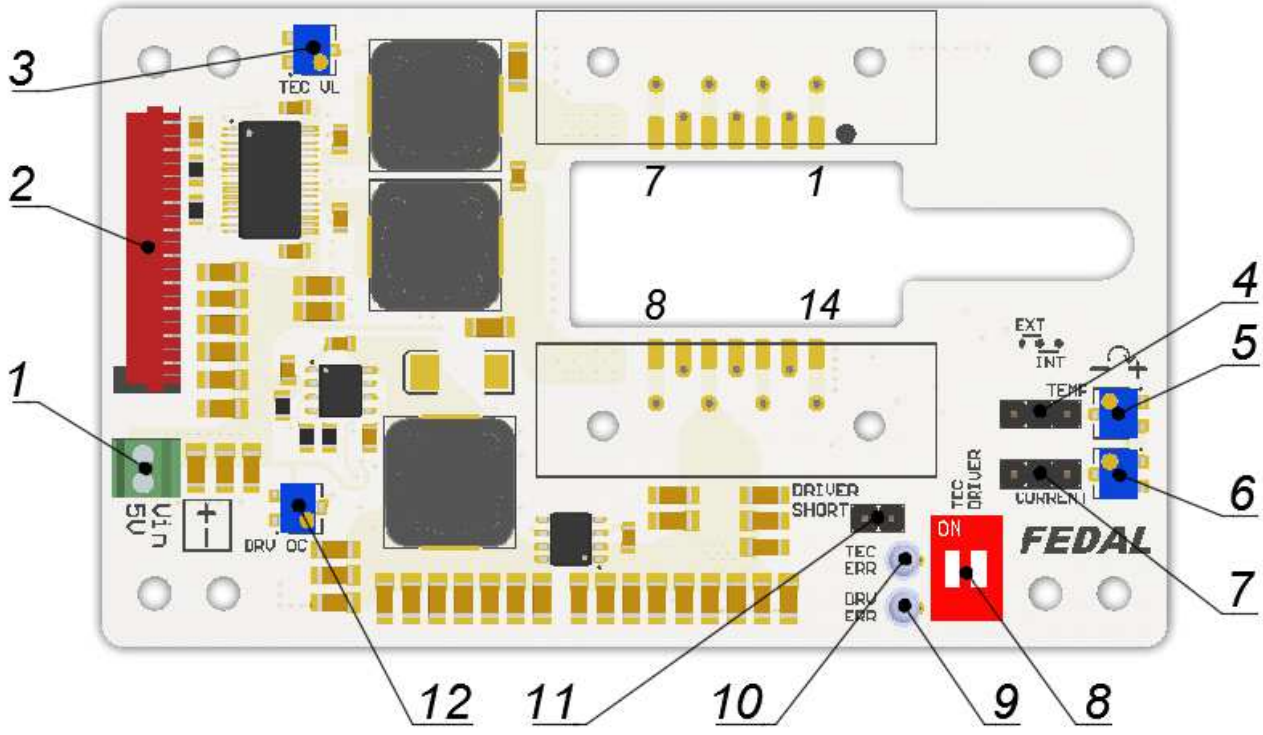


Рисунок 4 – Органы управления

№	Обозначение	Описание
1	Vin	Клемма для подключения источника питания 5В. Максимальное сечение провода 0,75 мм^2. Соблюдать полярность!
2		Разъем аналогового управления.
3	TEC VL	Потенциометр установки ограничения напряжения на термоэлементе. Вращать по часовой стрелке для увеличения уровня, против – для уменьшения.
4	TEMP	Переключение управления температурой. Замкнуть 1-2 для установки с разъема аналогового управления (*EXT*), 2-3 для управления с потенциометра (INT).
5	TEMP	Потенциометр установки температуры стабилизации термоконтроллера.[1] Вращать по часовой стрелке для увеличения, против – для уменьшения.
6	CURRENT	Потенциометр установки тока драйвера.[1] Вращать по часовой стрелке для увеличения тока, против – для уменьшения.
7	CURRENT	Переключение управления током. Замкнуть 1-2 для установки с разъема аналогового управления (*EXT*), 2-3 для управления с потенциометра (INT).
8		Двухпозиционный переключатель. Левый переключатель включает термоконтроллер (TEC), правый включает драйвер (DRIVER). Контакты включения продублированы на разъеме аналогового управления.
9	DRV ERR	Индикация превышения по току драйвера. Загорается красным при срабатывании защиты. Для сброса необходимо перезапустить драйвер.
10	TEC ERR	Индикация ошибки термоконтроллера. Загорается красным при срабатывании защиты. Для сброса необходимо перезапустить термоконтроллер.
11	DRIVER SHORT	Замыкание контактов лазерного диода. Убрать перед включением драйвера на лазерный диод!
12	DRV OC	Потенциометр установки уровня срабатывания защиты по току драйвера. Вращать по часовой стрелке для увеличения уровня, против – для уменьшения.

[1] Потенциометры имеют малый ресурс и предназначены для разовой установки параметров. При необходимости частой регулировки следует использовать разъем аналогового управления.

Посадочное место под лазерный диод

№	Описание	№	Описание
1	Анод термоэлемента	14	Катод термоэлемента
2	Термистор	13	n/c
3	Анод фотодиода	12	n/c
4	Катод фотодиода	11	Катод лазерного диода
5	Термистор	10	Анод лазерного диода
6	n/c	9	n/c
7	n/c	8	n/c

Разъем аналогового управления

Wurth WR-MM 6901 5700 20 72 или TE Connectivity 2-215083-0

Конт.	I/O	Название	Описание
1	O	+5В	Выход питания, соединен с входным питанием +5В.
2	I	Запуск термоконтроллера	Вход включения. HIGH = включен, LOW = отключен. Подтянут к GND.
3	I	Запуск драйвера	Вход включения. HIGH = есть ток, LOW = нет тока. Подтянут к GND.
4	O	Ошибка термоконтроллера	Логический выход. HIGH = ошибка, LOW = в норме.
5	O	Защита по току драйвера	Логический выход. HIGH = сработала защита, LOW = в норме.
6	O	+2,5В	Опорное напряжение +2,5В.
7	I	Установка тока драйвера	Аналоговый вход. 2,5В = 750мА в диоде. Подтянут к GND через 10кОм.
8		Общий (GND)	
9	I	Установка температуры	Аналоговый вход. 0В = 42°C, 2,5В = 16°C. Подтянут к GND через 10кОм.
10		Общий (GND)	
11	O	Монитор тока	Аналоговый выход. 2,5В = 750мА в диоде.
12		Общий (GND)	
13	O	Монитор + напряжения термоконтроллера	Аналоговый выход. 1В = 1В на термоэлементе. При напряжении на элементе ниже 0В выход равен GND.
14		Общий (GND)	
15	O	Монитор - напряжения термоконтроллера	Аналоговый выход. 1В = -1В на термоэлементе. При напряжении на элементе выше 0В выход равен GND.
16		Общий (GND)	
17	O	Монитор температуры	Аналоговый выход. 0В = 42°C, 2,5В = 16°C.
18		Общий (GND)	
19		Катод фотодиода	Контакт соединен с ножкой 4 Butterfly.
20		Анод фотодиода	Контакт соединен с ножкой 3 Butterfly.

12. Описание контактов аналогового управления

12.1. Запуск термоконтроллера/драйвера

Контакты «*Запуск*» являются входами включения.

Для запуска термоконтроллера необходимо подать на контакт «*Запуск термоконтроллера*» входное питание. При этом запустится процесс стабилизации температуры. Для остановки необходимо снять питание с контакта.

Для запуска генератора тока необходимо подать на контакт «*Запуск драйвера*» входное питание. При этом инициируется процесс мягкого запуска, и выходной ток плавно достигает установленного значения. Для остановки необходимо снять питание с контакта.

Контакты подключены параллельно с двухпозиционным переключателем, расположенным на плате (8 на рис.4).

12.2. Ошибка термоконтроллера

Термоконтроллер выдает ошибку при превышении максимального тока по выходу, коротком замыкании на выходе или входе, перегреве схемы.

При возникновении ошибки на плате загорается красным соответствующий светодиод, на контакт аналогового разъема «Ошибка термоконтроллера» подается высокий логический уровень.

Ошибка термоконтроллера останавливает работу драйвера тока.

Для сброса ошибки необходимо перезапустить термоконтроллер.

12.3. Защита по току

Контакт «*Защита по току драйвера*» предназначен для контроля состояния цепей защиты. При срабатывании защиты по току генератор тока останавливается, а выходные клеммы шунтируются, загорается светодиод на плате. Высокий логический уровень на контакте показывает наличие шунтирования на выходных клеммах. Повторный запуск генератора тока после срабатывания защиты не возможен. Для сброса защиты необходимо перезапустить драйвер.

12.4. Опорное напряжение 2,5В

Контакт «*+2,5В*» предназначен для подачи опорного напряжения на внешние потенциометры, использующиеся для установки тока и температуры.

12.5. Установка тока

Контакт «*Установка тока драйвера*» является аналоговым входом и предназначен для установки амплитуды тока в режиме аналогового управления. Для управления выходным током необходимо подать напряжение на контакт «*Установка тока драйвера*» относительно GND. 1В на контакте = 300mA в нагрузке, максимальная амплитуда сигнала 2,5В. Допускается подключение потенциометра номиналом не менее 10кОм для управления током.

Контакт «*Установка тока драйвера*» может использоваться для работы в режиме аналоговой модуляции. Для этого необходимо подать на контакт синусоидальный сигнал (допускается также пилообразный сигнал и меандр) с постоянной составляющей. При этом величина постоянной составляющей определяет средний ток в нагрузке, а амплитуда

сигнала – амплитуду модуляции. Необходимо следить за тем, чтобы ток при аналоговой модуляции не превышал порога защиты по току. Максимальная амплитуда модуляции сильно зависит от частоты.

ВНИМАНИЕ! Если для управления током Вы используете генератор сигналов или лабораторный источник напряжения, убедитесь, что его выход настроен на режим высокого импеданса (HighZ). При использовании генератора с выходом «50 Ом» значение на экране прибора может оказаться меньше реально установленного в 2 раза. Будьте внимательны, контролируйте напряжение на контакте «*Установка тока драйвера*» при помощи осциллографа.

12.6. Установка температуры

Контакт «*Установка температуры*» является аналоговым входом и предназначен для установки температуры стабилизации термоконтроллера. Для управления температурой необходимо подать напряжение на контакт «*Установка температуры*» относительно GND. Подаваемое напряжение должно соответствовать желаемому сопротивлению термистора.

Установленное напряжение *U [В]* однозначно связано с сопротивлением термистора *R [Ом]* формулой:

$$U = \frac{2{,}5\ R}{10000} - 1{,}25$$

Например, для получения сопротивления термистора 10000 Ом на контакт «*Установка температуры*» необходимо подать напряжение 1,25В. Сопротивление 10 кОм соответствует 25°C для NTC термистора 10k. Меньшее напряжение на входе соответствует меньшему сопротивлению термистора (большей температуре) и наоборот.

При переводе сопротивления термистора в температуру *t [°C]* необходимо учитывать коэффициент $B_{25/100}$ *[К]*, указанный в документации производителя:

$$t = \frac{1}{\frac{\ln\frac{R}{10000}}{B_{25/100}} + \frac{1}{298{,}15}} - 273{,}15$$

12.7. Монитор тока

Контакт «*Монитор тока*» является аналоговым выходом и позволяет отслеживать выходной ток драйвера. 1В на контакте = 300mA выходного тока. Погрешность измерения тока +/-2%.

12.8. Монитор напряжения

Контакты «*Монитор + напряжения термоконтроллера*» и «*Монитор - напряжения термоконтроллера*» являются аналоговыми выходами и позволяют отслеживать падение напряжения на термоэлементе.

Контакт «*Монитор + напряжения термоконтроллера*» отображает положительное напряжение, 1В на контакте = 1В на термоэлементе, при напряжении на элементе ниже 0В контакт равен GND.

Контакт «*Монитор - напряжения термоконтроллера*» отображает отрицательное напряжение, 1В на контакте = -1В на термоэлементе, при напряжении на элементе выше 0В контакт равен GND.

12.9. Монитор температуры

Контакт «*Монитор температуры*» является аналоговым выходом и позволяет отслеживать температуру термистора лазерного диода.

Соотношения, описанные в п. 12.6, справедливы для данного выхода.

13. Первый запуск

Распакуйте устройство, осмотрите на предмет отсутствия повреждений.

На новом устройстве переключатели и регуляторы установлены в следующие значения:

Орган управления	**Значение**
Ограничение напряжения на термоэлементе (потенциометр TEC VL)	2В
Управление температурой (переключатель TEMP)	INT
Установка температуры (потенциометр TEMP)	10кОм (25°C)
Установка тока (потенциометр CURRENT)	0mA
Управление током (переключатель CURRENT)	INT
Порог срабатывания защиты по току (потенциометр DRV OC)	300mA

13.1. Изменение ограничения напряжения на термоэлементе

При необходимости, уровень ограничения максимального напряжения на термоэлементе может быть изменен перед подключением лазерного диода.

Для этого на контакты термистора подключите резистор сопротивлением 10кОм, на контакты термоэлемента подключите резистор сопротивлением около 2 Ом и мощностью не менее 10Вт.

Для контроля подключите измерительные приборы к сигналам «*Монитор + напряжения термоконтроллера*» и «*Монитор - напряжения термоконтроллера*». Управление температурой (*переключатель TEMP*) должен находиться в положении *INT* для управления *потенциометром TEMP*.

Если необходимо повысить уровень ограничения, поверните *потенциометр TEC VL* по часовой стрелке на несколько оборотов.

Запустите термоконтроллер. Показания на мониторах напряжения должны быть близки к нулю, если положение *потенциометра TEMP* не изменялось. Плавно вращайте *потенциометр TEMP* в любую сторону, пока показания на одном из мониторов напряжения не превысят необходимый уровень ограничения на 0,1-0,2В. Затем медленно вращайте *потенциометр TEC VL* против часовой стрелки до тех пор, пока показания на мониторе напряжения не снизятся до необходимого уровня ограничения.

Потенциометр TEMP поверните в обратную сторону, чтобы показания напряжений приблизились к нулю. Выключите термоконтроллер.

13.2. Изменение уровня срабатывания защиты по току драйвера

При необходимости, уровень срабатывания защиты по току может быть изменен перед подключением лазерного диода.

Убедитесь, что установлена *перемычка DRIVER SHORT.* Управление током (*переключатель CURRENT*) должен находиться в положении *INT* для управления *потенциометром CURRENT*.

Для контроля подключите измерительный прибор к сигналу «*Монитор тока*».

Если необходимо повысить уровень ограничения, поверните *потенциометр DRV OC* по часовой стрелке на несколько оборотов.

Запустите драйвер. *Потенциометром CURRENT* установите ток, равный желаемому порогу защиты по току. Затем медленно вращайте *потенциометр DRV OC* против часовой стрелки до тех пор, пока не сработает защита. Для продолжения работы после срабатывания защиты необходимо перезапустить драйвер. Изменяя ток *потенциометром CURRENT* убедитесь, что защита срабатывает при нужном токе.

По окончании уменьшите ток до нуля, выключите драйвер.

14. Охлаждение

Плата не требует активного охлаждения.

Алюминиевое основание предназначено для отвода тепла от корпуса лазерного диода.

15. Встроенные защиты

В устройстве используется ряд защит, обеспечивающих безопасность лазерного диода.

На плате предусмотрена перемычка, шунтирующая выходы драйвера, для защиты лазерного диода от статических разрядов при монтаже диода на плату и подключении платы к другим устройствам.

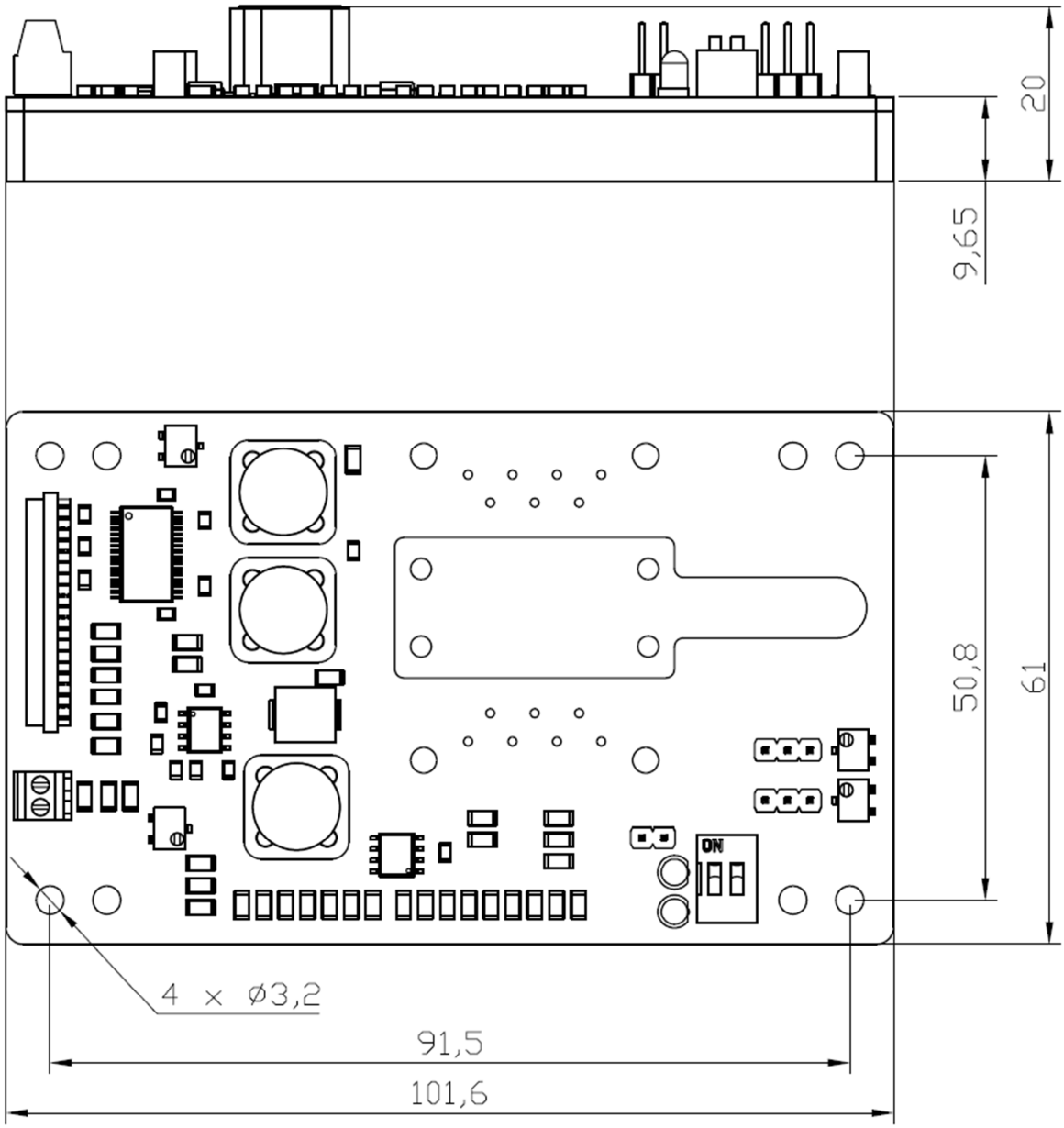
Перед монтажом диода на плату убедитесь в наличии перемычки! Удалите перемычку перед включением драйвера.

Обратный диод драйвера защищает лазерный диод от возникновения обратного тока и исключает появление обратного напряжения на выходе драйвера.

Защита по току обеспечивает безопасную работу лазерного диода в допустимой для нее области токов. Пороговый ток должен быть меньше предельного тока подключаемого диода. При срабатывании защиты по току генератор тока выключается, а выход шунтируется. Сопротивление шунта 2мОм. Шунтирование выхода позволяет обезопасить нагрузку даже в случае выхода из строя компонентов драйвера.

Ограничение напряжения термоконтроллера позволяет выставить безопасное для термоэлемента максимальное напряжение.

16. Габаритный чертеж



Все размеры в мм.

Отчет об испытании

Условия испытания:

- Нагрузка драйвера – диод US1K, 1 шт;
- Нагрузка термоконтроллера – резисторы 4,7 Ом, параллельно 3 шт;
- Охлаждение отсутствует (естественное).

Измерительные приборы:

- Осциллограф Tektronix TDS2024C;
- Генератор сигналов Tektronix AFG3021C.

Серийный номер: _____

1. Термоконтроллер

Проверка управления

Внутренний запуск	
Внутренняя установка температуры	
Внешний запуск	
Внешняя установка температуры	
Ограничение напряжения	

2. Драйвер

Проверка управления

Внутренний запуск	
Внутренняя установка тока	
Внешний запуск	
Внешняя установка тока	
Защита по току	

Проверка непрерывного режима

Установленный ток (mA)	**Выходной ток (mA)**	
	Монитор тока	**Внешний датчик**
150		
300		
450		
600		
750		

Испытания провел _____ Дата_____ М.П.