

ОЕМ-ДРАЙВЕР ДЛЯ ПИТАНИЯ ЛАЗЕРНЫХ ДИОДОВ В КОРПУСЕ BUTTERFLY

А.Л.Верховцев, А.Р.Гайосо де лос Сантос,
З.С.Павлова, ООО ФЕДАЛ, Санкт-Петербург

Компания ООО ФЕДАЛ занимается разработкой и производством лазерной электроники. Главное направление ООО ФЕДАЛ в последние годы – приборы для питания лазерных диодов. Компания, выпускающая компактные OEM-драйверы с диапазоном выходных токов 20–100А и выходных напряжений 0–40 В, приступила к созданию OEM-драйвера для питания лазерных диодов в корпусе butterfly.

Два года назад компания выпустила линейку компактных OEM-драйверов с диапазоном выходных токов от 20 А до 100 А и выходных напряжений от 0 до 40 В. В прошлом году начались работы по разработке нового OEM драйвера для питания лазерных диодов в корпусе butterfly (рис.1). Этот корпус является самым распространенным для лазерных диодов с мощностями от 10 мВт до 800 мВт и более (рис.2). Он состоит из лазерного диода, встроенного термоэлектрического охладителя Пельтье (ТЕМ), термистора и фотоэлектрического отслеживающего устройства.

Основное отличие этого корпуса от других в том, что он обеспечивает более эффективный теплоотвод лазерного диода за счет увеличенной площади контакта элемента Пельтье с корпусом лазерного модуля (основная теплоотводящая поверхность – нижняя). Для этого электрические выводы перенесены на боковые грани, но такое техническое решение усложняет организацию разъёмного соединения лазерного модуля с платой управления. Диоды в корпусе butterfly широко применяются в телекоммуникации (волоконно-оптическая связь, полупроводниковые оптические усилители), медицине (медицинская диагностическая аппаратура, исследование крови, дерматология), промышленности (спектроскопия высокого разрешения, определение утечек метана в шахтах и трубопроводах, определение концентрации аммиака

OEM-DRIVER FOR POWER SUPPLY OF BUTTERFLY LASER DIODE MOUNTS

A.L.Verkhovtsev, A.R.Gayoso de los Santos, Z.S.Pavlova,
FEDAL Ltd, St. Petersburg

Fedal Ltd is engaged in development and production of laser electronics. In the recent years, the principal direction for Fedal Ltd is the devices for power supply of laser diodes. The company releasing compact OEM-drivers with output currents ranging from 20A to 100A and voltage outputs ranging from 0V to 40V has begun to produce OEM-drivers for power supply of butterfly laser diode mounts.

Two years ago, the company released a line of compact OEM-drivers with output currents ranging from 20A to 100A and voltage outputs ranging from 0 V to 40 V. Since last year, the company has been working on the development of new OEM-driver for power supply of butterfly laser diode mounts (Fig.1). This mount is the most common for laser diodes with the power ranging from 10 MW to 800 MW and more (Fig.2). It consists of a laser diode, a built-in Peltier cooler element (TEM), a thermistor, and a photo-electric tracing device.

The main difference of this mount from others is that it provides more effective heat sink of the laser diode due to increased area of contact of Peltier element with the laser module mount (where the main heat-removing surface is the lower one). For this purpose electric out-

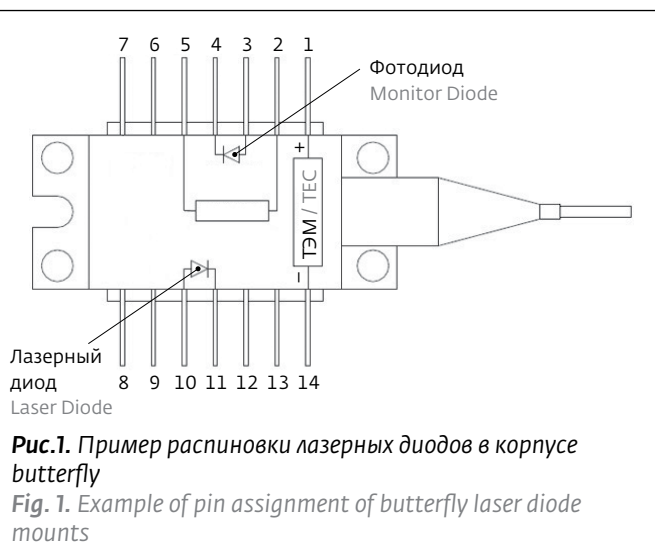


Рис.1. Пример распиновки лазерных диодов в корпусе butterfly
Fig. 1. Example of pin assignment of butterfly laser diode mounts

для дистанционного обнаружения взрывчатых веществ, волоконно-оптические датчики давления, деформации, температуры, вращения, оптическая метрология и сенсорика).

На основе запросов потенциальных заказчиков OEM-драйвера для питания лазерных диодов в корпусе butterfly было составлено техническое задание. Большинство заказчиков планировало питать лазерные диоды током до 750 мА. При этом предъявлялись высокие требования к стабильности электрических параметров и низкому уровню шумов. Такие требования были характерны для заказов для лазерных диодов, используемых в сенсорах и задающих генераторах. Запросы, связанные с разработкой крепления модуля, сильно различались между собой. Поэтому было принято решение предусмотреть варианты модификации креплений с установкой лазерного диода в разъем на плату или пайкой на плату (рис.3).

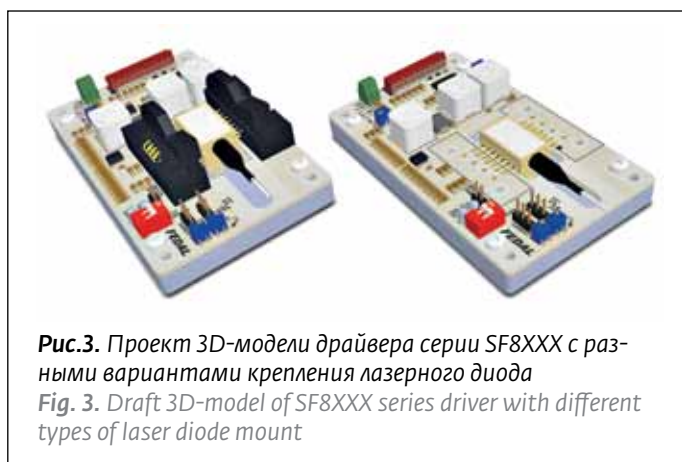
Важный параметр для OEM драйвера - компактность. Габариты драйвера, которые планировалось достичь, - 101,6×61×15мм. Также в опциях необходимо было предусмотреть наличие охладителя, который мог бы обеспечить стабильный теплоотвод.

На данный момент реализовано две модификации драйвера: SF8025 (ток до 250 мА) и SF8075 (ток до 750 мА). В ближайшее время планируется к выпуску драйвер SF8150 (ток до 1500 мА). Драйвер лазерного диода основан на DC/DC преобразователе с выходной характеристикой источника тока, что позволяет избежать необходимости подстраивать напряжение. Для обеспечения высокой стабильности и низких шумов применен линейный регулятор напряжения.

В качестве термоконтроллера так же используется DC/DC преобразователь, построенный на специализированном ШИМ-контроллере, он обладает низким уровнем пульсаций (порядка 2 мА). Термоконтроллер имеет встроенный ПИД-регулятор, который способствует оптимальному выходу на заданный температурный режим и не требует настройки.



puts are moved for lateral faces, but such technical solution complicates the organization of a detachable connection of the laser module with a control board. The butterfly diode mounts are commonly used in telecommunication (fiber optic communication, semiconductor fiber amplifiers), medicine (medical diagnostic equipment, blood examination, dermatology), industry (high resolution spectroscopy, detection of leak of methane in mines and pipelines, determination of concentration of ammonia to remote detection of explosives, optical fiber sensors of pressure, deformation, temperature, rotation, optical metrology and sensory properties).





Технические характеристики серии 8XXX

Table of 8XXX series specifications

Параметры Parameters	SF8025 В продаже Active and preferred	SF8075 В продаже Active and preferred	SF8150 Скоро в продаже Coming soon
Выходной ток, мА Output power,	250	750	1 500
Выходное напряжение, В Output voltage,	0,5–3		
Входное напряжение, В Input voltage,	5		
Выходной ток ТЕС, А TEC output power,	До ±4		
Выходное напряжение ТЕС, В TEC output voltage,	До ±4		
Шумы выходного тока, мкА Output current noise,%	10–15		
Точность стабилизации тока,% Current stability,%	0,1		
Точность установки тока,% The current accuracy,%	1		
Пulsации выходного тока ТЕС, мА TEC output current ripple,	2–4		
Диапазон изменения температуры, °С The range of temperature changes, °C	От +17 до +40		
Датчик Sensor	NTC 10, кОм		
Управление Control	Аналоговое		
Особенности Features	<ul style="list-style-type: none"> • не требует подстройки напряжения • мягкий запуск • регулируемый порог защиты по току • защитный обратный диод • защитное шунтирование выхода • встроенный ПИД-регулятор, не требующий настройки • регулируемое ограничение напряжения на ТЕС • no need to adjust voltage • soft start • adjustable current protection • protective reverse diode • crowbar circuit protection • stationary PID controller, doesn't require setup • adjustable TEC voltage limit 		

На плате расположены все необходимые органы управления, позволяющие настроить работу устройства на нужный режим без использования дополнительных внешних схем управления. Это может быть полезно при встраивании модуля в конечную систему для целей миниатюризации и уменьшения количества компонентов. Аналоговый разъем дублирует сигналы

Based on the requests from potential customers of OEM-driver for power supply of butterfly laser diode mounts, the specification has been made. Most of the customers were going to feed laser diodes with current up to 750 mA. Thus, stability of electrical parameters and low level of noise was highly required. Such requirements were characteristic for the orders for laser diodes used in sensors and setting generators.

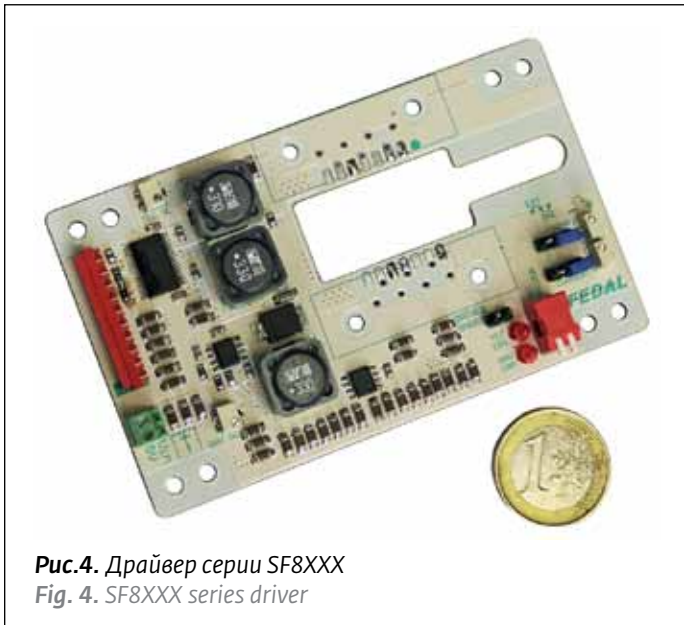


Рис.4. Драйвер серии SF8XXX
Fig. 4. SF8XXX series driver

управления, а также сообщает измеренные величины для контроля и состояния устройства. Интерфейс цифрового управления находится в разработке.

В устройстве использован 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 (рис.4).

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

The requests connected with a module mount development largely varied. Therefore, it was decided to provide options of mount modification with installation of laser diode in the board connector or by soldering to a board (Fig.3). The important parameter of OEM-driver is its compactness. Planned driver dimensions are as follows: 101.6×61×15 mm. Also it was necessary to provide a cooler which could provide stable heat sink.

Two modifications of the driver, SF8025 (with current up to 250 mA) and SF8075 (with current up to 750 mA), have been implemented so far. Soon it is planned to produce SF8150 driver (with current up to 1500 mA). Laser diode driver is based on DC/DC transformer with a current source output characteristic enabling to avoid voltage adjustment. The linear voltage controller is used to ensure high stability and low noise.

DC/DC transformer built on the specialized PWM controller is also used as a thermocontroller; it possesses the low pulsation level (about 2 mA). The thermocontroller has the built-in PID-regulator which promotes the optimal output to the set temperature mode, and does not demand readjustment.

All necessary controls allowing configuring operation of the device to a necessary mode without additional external control circuits are located on the board. It can be useful when embedding the module into the final system for the purposes of miniaturization and reduction of components quantity. The analog connector duplicates control signals, and also reports the measured values for control and device statuses. The interface of a digital control is still under development.

A number of fuses ensuring safety of the laser diode are used in the device. There is a jumper shunting driver outputs for protection of a laser diode against static dis-



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

Ограничение напряжения термоконтроллера позволяет выставить безопасное для термоэлемента максимальное напряжение.

В дальнейшем компания планирует расширить модельный ряд, выпустив драйвер без посадочного места под butterfly. Такая модификация позволит питать и термостатировать диоды с элементами Пельтье в других типах корпусов. Кроме того это позволит уменьшить габариты драйвера и реализовать его в стандартном типоразмере half-brick 61×58×15 мм.

Приглашаем посетить нас на выставке "Фотоника-2017", которая пройдет в Москве 28 февраля – 3 марта. Наша компания будет представлена на коллективном стенде технопарка Сколково. Рады будем продемонстрировать Вам новую линейку драйверов, а также ответить на все ваши вопросы.

11-й БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ СЕМИНАР "ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ЛАЗЕРЫ И СИСТЕМЫ НА ИХ ОСНОВЕ"

С 22 по 26 мая 2017 года в Минске пройдет 11-й Белорусско-Российский семинар, посвященный полупроводниковым лазерам и системам, созданным на их основе. Организатором семинара выступит Институт физики им. Б.И. Степанова Национальной академии наук Беларуси.

Планируется, что научное мероприятие будет состоять из обзоров, регулярных устных сообщений и стендовых докладов, охватывающих широкий круг вопросов по физике, технике и применению полупроводниковых лазеров. Материалы будут включать в себя информацию по лазерным диодам, лазерам с электронным и оптическим возбуждением, технологиям полупроводниковых материалов, гетероструктур и разнообразных оптоэлектронных устройств, создаваемых на их основе, а также по другим типам полупроводниковых источников и приемников излучения. Срок окончания регистрации 01.04.2017.

Более подробная информация о семинаре размещена по следующему веб-адресу: <http://www.semiconductor-lasers-and-systems.by/ru>

Л. Кратько, секретарь семинара

"Полупроводниковые лазеры и системы на их основе"

charges when mounting the diode on the board and connecting the board to other devices (Fig.4).

The driver return diode protects the laser diode from emergence of reverse current and excludes emergence of reverse voltage on a driver output.

Current protection ensures safe functioning of a laser diode in area of admissible currents. When current protection triggers, the current generator is switched off, and the output is shunted. Shunt resistance is 2 mOhm. Shunting of the output allows securing load even in the case of driver components failure.

Restriction of thermocontroller voltage allows adjusting maximum voltage safe to a thermoelement.

Further, the company plans to expand a model range by producing a driver without butterfly mount seat. Such modification will allow feeding and thermostat diodes with Peltier elements in other mount types. Besides, it will allow to reduce the driver dimensions and to implement it in a standard half-brick size: 61×58×15 mm.

We invite you to visit us at Photonics-2017 exhibition which will take place in Moscow during February 28 – March 3. Our company will be presented at the collective stand of Skolkovo technopark. We are looking forward to show a new line of drivers, and also to respond to all your questions.

ГРАФЕН И ТРЕНИЕ

Графитовый порошок широко используется в качестве твердой смазки или для добавления в жидкие смазочные материалы. Недавние эксперименты показали, что трение иглы атомного силового микроскопа о графитовый образец увеличивается по мере уменьшения числа графеновых слоев в этом образце, достигая максимума в пределе одного единственного слоя. Выполненное в работе [S.Li et al. – Nature, 2016, v.539, p.541] (Китай, США, Германия) компьютерное моделирование позволило установить причину этого эффекта. Оказалось, что все дело – в гибкости монослоя графена. Изгибаясь при движении по нему зонда или иглы, он тем самым создает движущемуся объекту дополнительные препятствия. Вообще, на микроскопическом масштабе любая реальная поверхность является шероховатой. Именно такие шероховатости, задевая друг о друга, приводят к возникновению направленной против движения силы трения и к соответствующей диссипации энергии. В графене же к этому классическому механизму добавляется еще и взаимодействие с изгибными искажениями монослоя. Пока не вполне понятно, какую роль здесь играет подложка.

Л. Опенов, ПерсТ, 2016. № 23–24