



Оптимизация работы диодного драйвера SF60xx фирмы «Федал»

Полковников Р.С. Ляшов С.А.

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ)

Цель работы: наша работа заключается в исследовании диодного драйвера SF60xx с целью оптимизации его работы за счет модернизации электрической схемы.

В современном мире тенденция развития электроприборов такова, что потребители отдают предпочтение более компактным устройствам, не принимая во внимание возможное ухудшение технических характеристик приборов, поэтому актуальной задачей для производителя является нахождение баланса между компактностью изготавливаемого устройства и его техническими показателями.

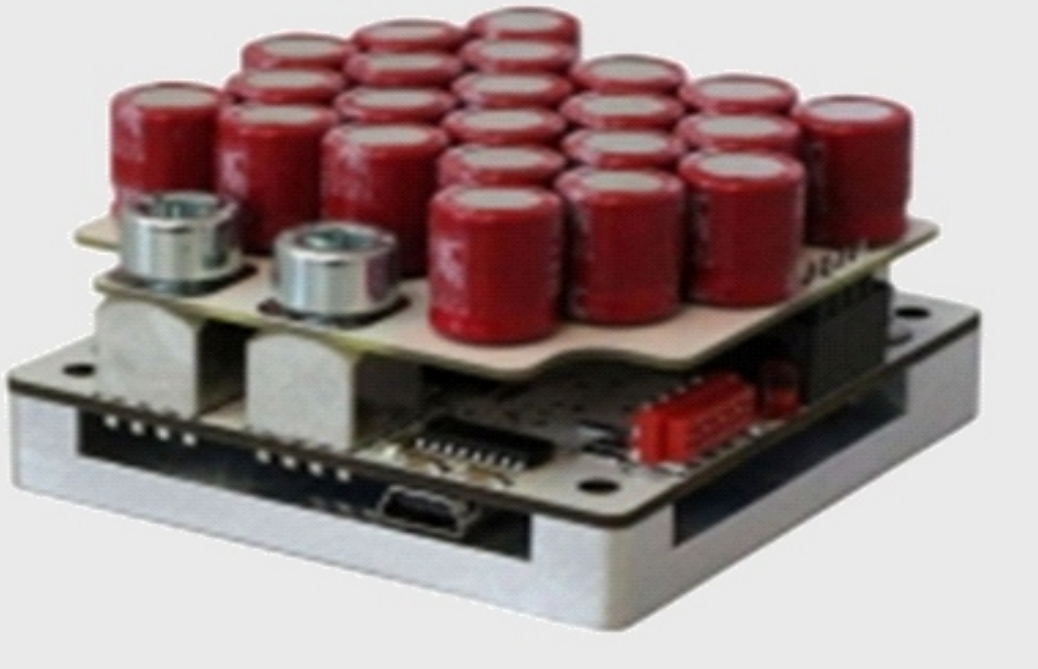


Рисунок 1 Диодный драйвер SF60xx

На рисунке 1 изображен диодный драйвер SF60xx, который предназначен для питания лазерных диодов и диодных линеек импульсным током до 300А или постоянным током до 70А. Драйвер обеспечивает широкий диапазон плавного изменения параметров излучения. Серия драйверов имеет широкое применение в технологических лазерных комплексах, медицинских приборах, измерительном лазерном оборудовании.

В ходе эксплуатации оборудования был обнаружен существенный перегрев определенной области драйвера, так как отвод тепла затруднителен в силу компактности устройства. В ходе проверки работоспособности драйвера, с помощью тепловизора выяснилось, что основные потери мощности наблюдаются на транзисторах, используемых в электрической схеме. Теплограмма представлена на рисунке 2.

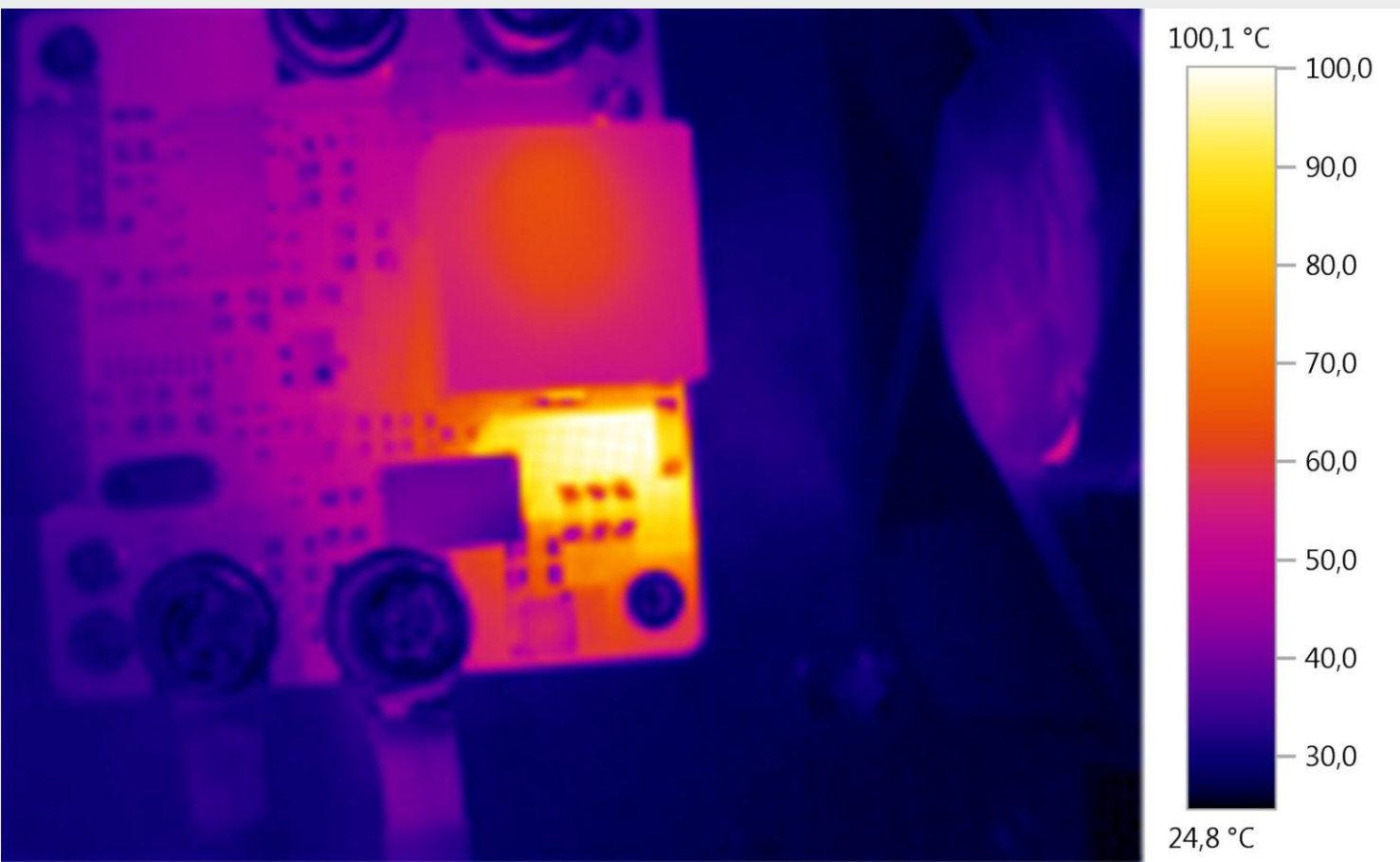


Рисунок 2 Тепловая карта нагрева до модернизации

Нами были произведены исследования, в ходе которых выяснилось, что существенная часть мощности теряется на открытие и закрытие транзистора и рассчитывается по формуле: $P=0.5 \cdot V_{IN} \cdot I_0 \cdot (t_r + t_f) \cdot f_{SW} + D \cdot (I_0 \cdot R_{DS} \cdot 1.3)$. Было решено попробовать заменить имеющиеся транзисторы на другие, подобрав их так, чтобы не нарушить работоспособность прибора. Сравнительные характеристики старых и новых транзисторов представлены в таблице 1.

Теоретические расчёты, согласно которым потери должны были уменьшиться, подтвердились экспериментально, что можно наблюдать на рисунке 3, на котором представлена теплограмма модернизированного драйвера.

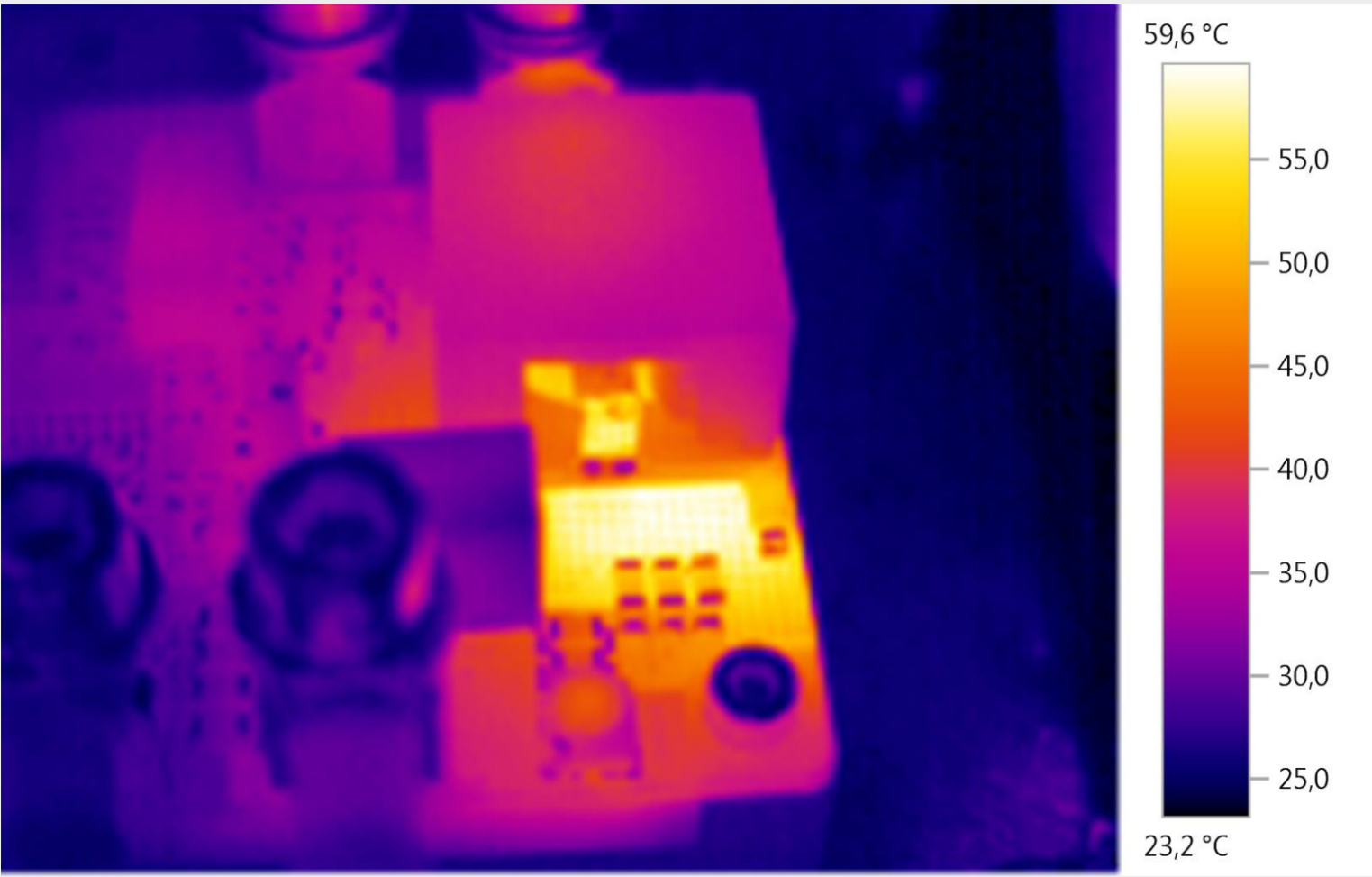


Рисунок 3 Тепловая карта нагрева после модернизации

	IRLR3636	IPD220N06L3
V _{in}	60V	60V
R _{ds}	5.4mΩ	22mΩ
I ₀	50A	30A
t _{d(on)}	45ns	9ns
t _r	216ns	3ns
t _{d(off)}	43ns	13ns
t _f	69ns	3ns

Таблица 1 Сравнительные характеристики транзисторов

Заключение:

В результате работы была изменена электрическая схема диодного драйвера, что привело к уменьшению тепловых потерь, в следствие чего увеличился КПД лазерного источника питания.