

Источники электропитания

с высоким коэффициентом полезного действия от TRACOPOWER

Обычно маломощные источники вторичного электропитания строятся по схеме обратного преобразователя. Однако эта схема недостаточно эффективна из-за довольно больших потерь мощности на тепловое рассеяние. В результате компоненты преобразователя достаточно сильно нагреваются, что приводит к снижению значения средней наработки на отказ.

В источниках электропитания серии TOP-100 используется схема полумостового преобразователя, не имеющая подобных проблем. Благодаря этой инновационной схеме источники серии TOP-100 гораздо меньше греются и позволяют достичь более высокой энергетической плотности.

Современные источники вторичного электропитания очень компактны, но во время работы рассеивают значительное количество энергии в результате нагрева. Это очень часто приводит к перегреву компонентов, что, в свою очередь, негативно влияет на надежность и время наработки на отказ. Обычно компоненты нагреваются настолько сильно, что инженеру-разработчику не остается другого выбора, как использовать принудительное охлаждение. К технически неудовлетворительным решениям относится довольно низкая надежность вентиляторов, а также шум, производимый ими.

Источники электропитания серии TOP-100 стандартного 2"×4" размера от TRACOPOWER (рис. 1), имеют номинальную выходную мощность 100 Вт с коэффициентом полезного действия более 90% при самых жестких условиях эксплуатации. Высокий уровень коэффициента полезного действия достигается за счет низких потерь мощности на тепловое рассеяние, что означает более низкую рабочую температуру используемых компонентов, как следствие — значительно улучшается надежность источника. В связи с этим данные источники могут использоваться при более высоких рабочих температурах, без уменьшения значения выходной мощности и использования дополнительных систем принудительного охлаждения.

Основные свойства преобразователя

Наиболее часто используемая схема для источника питания — обратного преобразователя. Данная схема наиболее дешевая, так как состоит из очень небольшого количества компонентов, хотя имеет ряд существенных недостатков. Основным недостатком является высокий уровень импульсных и действующих токов в полупроводниках, трансформаторе и конденсаторах. Высокий уровень токов приводит к сильному нагреву всех компонентов схемы, включая токопроводящие проводники печатной платы, что, в свою очередь, заметно уменьшает эффектив-

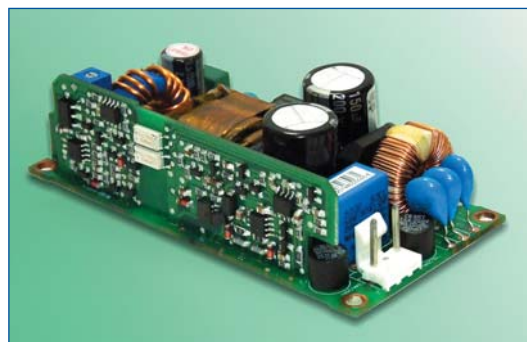


Рис. 1. Серия TOP-100 от TRACOPOWER.

Источник питания в корпусе 2"×4"×1,2" мощностью 100 Вт с естественным конвекционным охлаждением

ность преобразователя и увеличивает процент отказа. Эти отказы практически не проявляются во время испытаний, и характеристики источников находятся в пределах заявленных значений, однако их количество увеличивается через некоторое время при использовании источников уже в составе оборудования.

Сравнение инфракрасных изображений

Сравним инфракрасные изображения обычного обратного преобразователя мощностью 60 Вт от одного из ведущих производителей и преобразователя TOP-100 от TRACOPOWER (рис. 2 и рис. 3 соответственно).

Обе представленные модели имеют одинаковые размеры 2×4×1,2 дюйма. Распределение температуры на плате очень хорошо заметно на изображениях, снятых тепловой камерой, и графике зависимости цвета от температуры.

На рис. 2а видно, что большая часть платы со стороны компонентов имеет очень высокую температуру. В особенности полупроводниковые компоненты, установленные на радиаторах на входе и на выходе источника, имеют белый цвет на изображении,

Вернер Вольфл
(Dr. Werner Woelfle)

Перевод:
Сергей Премаков

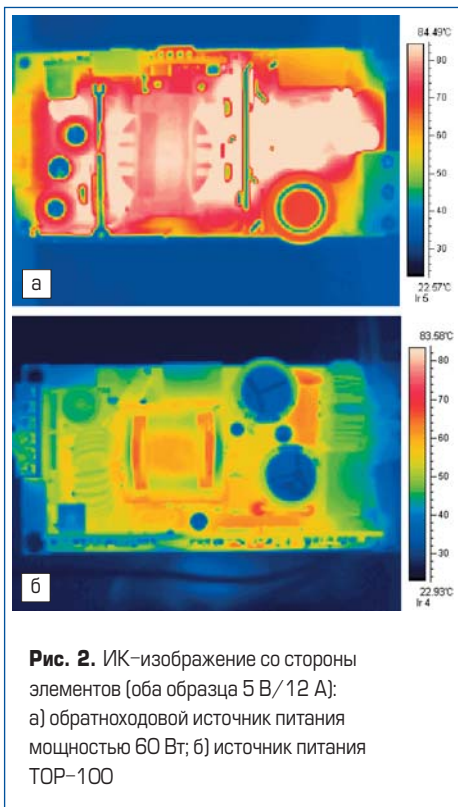


Рис. 2. ИК-изображение со стороны элементов (оба образца 5 В/12 А): а) обратногоходовой источник питания мощностью 60 Вт; б) источник питания TOP-100

что указывает на то, что компоненты уже достигли температуры в 100 °С при комнатной температуре окружающей среды. Легко представить, что произойдет, если такой источник будет использоваться в ограниченном пространстве или в аппаратуре с недостаточной вентиляцией. Компоненты неизбежно перегреются.

На рис. 3а зона с чрезвычайно высокой температурой также видна в области трансформатора. Эта область печатной платы нагрета расположенными рядом транзисторами и печатными проводниками платы почти до +100 °С при комнатной температуре окружающей среды. В области диодов температура печатной платы также очень высока.

И со стороны элементов, и со стороны печатной платы температура 60-ваттного обратногоходового преобразователя значительно более высокая, чем температура преобразователя TOP-100 при одинаковой нагрузке. Источник питания TRACOPOWER не только значительно менее нагрет при выходной мощности в 60 Вт, но и может выдать 100 Вт выходной мощности в тех же самых габаритных размерах (2"×4")

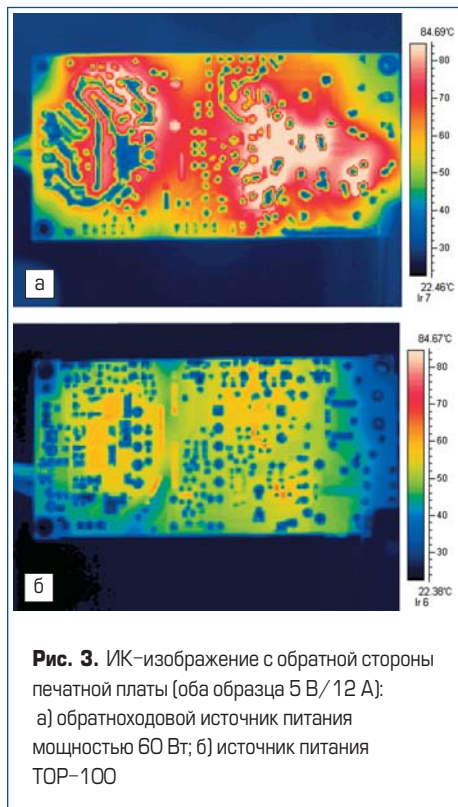


Рис. 3. ИК-изображение с обратной стороны печатной платы (оба образца 5 В/12 А): а) обратногоходовой источник питания мощностью 60 Вт; б) источник питания TOP-100

без значительного нагрева компонентов. Таких результатов удалось достичь благодаря построению источника серии TOP-100 по схеме полумостового преобразователя.

Расчитанная средняя наработка на отказ, согласно стандарту IEC 61709, принимая во внимание значения напряжения, тока и температуры, для обратногоходового преобразователя составляет приблизительно 200 000 часов. Исходя из сравнения, источник электропитания, построенный по полумостовой схеме с теми же самыми габаритными размерами и с теми же самыми условиями нагрузки, достигает в десятки раз лучшего значения средней наработки на отказ.

Лучшая идея — более высокая эффективность — меньшие потери мощности

Источник электропитания TOP-100 основан на схеме резонансно-импульсного полумоста, схема достигает значительно больших углов отсечки тока и, соответственно, значительно более низких потерь на сопротивление

трансформатора, индуктивностей и полупроводников. Дальнейшее усовершенствование достигается заменой выходных диодов полевыми транзисторами с очень низким сопротивлением канала (схема синхронного выпрямителя). В то время как обратногоходовой преобразователь с выходным напряжением 5 В при холостом ходе достигает значения коэффициента полезного действия 76–84%, источники серии TOP-100 достигают значения КПД 92% при более высокой выходной нагрузке. Рассеяние мощности и выработанное тепло в преобразователях серии TOP-100 примерно на 50% меньше, чем в похожих моделях других производителей. Расчетное значение средней наработки на отказ для этих источников в 5–10 раз лучше, чем у обратногоходовых преобразователей при одинаковых выходных нагрузках. В полумостовом преобразователе используется большее количество компонентов по сравнению с обратногоходовым, что делает его несколько более дорогим, однако несомненные преимущества данной схемы перекрывают дополнительные затраты.

Источники электропитания серии TOP-100

Эти 100-Вт бескорпусные источники электропитания размера 2"×4" имеют самую высокую энергетическую плотность и самое низкое рассеяние мощности. Они имеют диапазон входных напряжений от 90 до 264 В АС с классом безопасности I (защитное заземление) и классом II (изоляция). Источники доступны со стандартными выходными напряжениями 3,3; 5; 12; 24 и 48 В. Источники электропитания отвечают требованиям всех необходимых стандартов по безопасности, электромагнитной совместимости и подавлению помех, содержат корректор коэффициента мощности.

При использовании преобразователей данной серии не требуется установка дополнительных фильтров и плавких предохранителей. Встроенная тепловая защита и компоненты, предназначенные для использования в технике промышленного назначения, позволяют достичь очень высокого уровня надежности. Серия TOP-100 — это экономичное решение для применений с ограниченными габаритными размерами, высокими рабочими температурами и жесткими требованиями по надежности.