



Галина Местечкина (VD Mais, Киев)

ДРАЙВЕРЫ СО СТАБИЛИЗАЦИЕЙ ВЫХОДНОГО ТОКА ДЛЯ ПИТАНИЯ СВЕТОДИОДОВ



Компания **Recom**, известная как производитель AC/DC-, DC/DC-преобразователей и импульсных стабилизаторов, постоянно по-полняет ряд выпускаемых изделий. В статье, первоначально опубликованной в журнале «ЭКиС», представлены новые **понижающие преобразователи** серии **RCD-24** со стабилизацией тока нагрузки, разработанные как драйверы для питания мощных светодиодов белого свечения.

Статья воспроизводится с разрешения автора и компании **VD Mais**.

Компания **Recom** (Германия), созданная в 1975 г. и специализирующаяся на разработке и производстве AC/DC-, DC/DC-преобразователей и импульсных стабилизаторов, отличающихся миниатюрными размерами и высокими характеристиками, выпустила новую серию преобразователей, предназначенных для питания светодиодов белого свечения — **RCD-24**. Драйверы светодиодов **RCD-24** относятся к серии устройств **INNOLINE**, обеспечивающих улучшенные технические характеристики и предназначенных для жестких условий эксплуатации.

Потребность в разработке и выпуске драйверов серии **RCD-24** вызвана все большим применением мощных светодиодов в различных

областях электронной техники, что связано с их высокой эффективностью, энергосбережением и надежностью, а также широким диапазоном рабочих температур. Кроме того, возможно, самым весомым аргументом для перехода к светодиодам от других источников света является их срок службы, достигающий 100 тыс. часов, которые можно коррелировать в 10 лет непрерывной работы. В дополнение к сказанному стоит подчеркнуть их малые габариты и устойчивость к вибрациям. Все это позволяет расширять области применения светодиодов в новых системах и технологиях, среди которых, например, можно назвать волоконно-оптические системы. Минимальный срок служ-

бы светодиодов, составляющий 50 000 часов, дал толчок для отказа от обычных электрических ламп, срок службы которых не превышает 1000 ч, и галогенных ламп со сроком службы около 2000 ч. Это означает, что светодиоды работают без замены от 25 до 50 раз дольше, чем лампы с нитью накаливания, применение которых к тому же требует содержания большого штата сотрудников для их замены при выходе из строя, не говоря о необходимости их доставки к месту установки. Альтернативой светодиодному освещению могут быть малогабаритные флуоресцентные энергосберегающие лампы, имеющие срок службы до 8000 ч, но содержащие ртуть, что делает их экологически «недружественными» и создает проблемы при утилизации. Кроме того, в их конструкцию входит встроенный электронный балласт, который при выходе лампы из строя должен быть также отбракован в связи с неремонтопригодностью лампы.

Сверхяркие светодиоды в зависимости от типа требуют от источника постоянного тока от 300 до 700 мА, чтобы обеспечить требуемую яркость и цвет свечения. Модули драйверов светодиодов могут встраиваться в светодиодные лампы или монтироваться отдельно, поэтому их установка или замена производится значительно проще, чем каких-либо других устройств. Однако, модули драйверов светодиодов должны отвечать определенным требованиям, чтобы найти универсальное применение.

Хотя светодиоды имеют в семь раз больший КПД, чем лампы с нитью накаливания, они все же нагреваются из-за рассеивае-

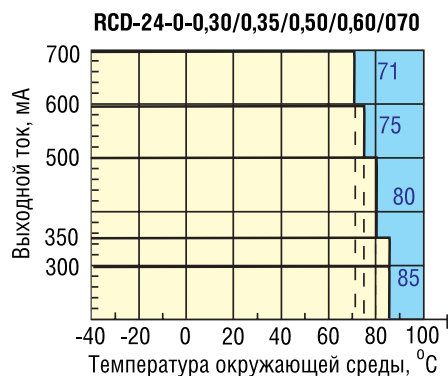


Рис. 1. Графики зависимости диапазона рабочих температур драйверов серии **RCD-24** от тока нагрузки

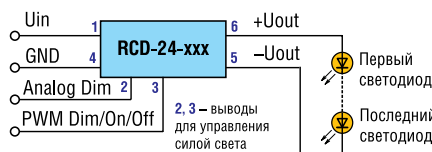


Рис. 2. Стандартная схема подключения светодиодов к драйверу

Таблица 1. Основные параметры драйверов серии RCD-24

Тип	Диапазон вх. напряжений, В	Выходной ток, мА	Выходное напряжение, В	Управление	КПД, %
RCD-24-0.30*	4,5...36	0...300	1,5...32	ШИМ + аналоговое	96
RCD-24-0.35		0...350			
RCD-24-0.50*		0...500	1,5...28		
RCD-24-0.60*		0...600			
RCD-24-0.70*		0...700			

* – на стадии подготовки к серийному производству.

Таблица 2. Основные технические характеристики драйверов серии RCD24

Наименование параметра	Мин	Типов	Макс
Вход			
Входное напряжение, В	4,5	24	36
Рекомендуемые входные напряжения, В	5,0	24	36
Входной фильтр	емкостный		
Выход			
Выходное напряжение, В (при $U_{вх} = 36$ В)	1,5	28	32
Диапазон выходного тока, мА (при $U_{вх} - U_{вых} > 1,5...4$ В)	300...700		
Погрешность установки выходного тока, % (при $I_{вых} 300...700$ мА)	–	± 2	–
Рассеиваемая мощность, мВт (при полной нагрузке)	–	–	700
Нестабильность выходного тока (при $U_{вх} = 36$ В, $U_{вых} = 2...28/32$ В)	–	–	± 1
Уровень выходных шумов и пульсаций, мВ, п-п (в полосе 20 МГц при $U_{вх} = 36$ В, $U_{вых} = 2...28/32$ В)	–	–	120
Температурный коэффициент напряжения, %/°С (в диап. -40...85°С)	–	–	0,015
Емкость нагрузки, мкФ	–	–	100
Частота преобразования, кГц	220	260	300
КПД, % (при полной нагрузке)	–	–	96
Защита от КЗ	+		
Наработка до отказа, млн ч	1,0	–	2,5
Рабочий диапазон температур, °С	300/350 мА	-40...85	
	500 мА	-40...80	
	600 мА	-40...75	
	700 мА	-40...71	
	хранения	-55...125	
Температура корпуса, °С	–	–	100
Тепловое сопротивление, °С/Вт (при естественной конвекции)	55		
Габаритные размеры, мм	21,1x12,6x8,5		
Масса, г	4,5		
ШИМ-управление и вкл/выкл*			
Дистанционное управление, В	включен	$0 < U_{упр} < 0,6$	
	открытый вход	$2,9 < U_{упр} < 6$	
Частота сигнала управления, Гц	выключен	–	200
Управление измерением уровня аналогового напряжения*			
Диапазон напряжения управления, В	0 – 15		
Граничные значения напряжения управления, В (см. рис. 5)	полностью включен	$0,13 \pm 4\%$	
	полностью выключен	$4,25 \pm 5\%$	

* – если вход не используется, он остается открытым.

мой ими мощности. Если драйвер светодиода смонтирован с группой светодиодов, он должен выдерживать воздействие высокой температуры окружающей среды, и температура 80°С не должна восприниматься как очень высокая.

Разработанная компанией Resom серия драйверов **RCD-24** для питания светодиодов удовлетворяет этим требованиям. Обеспечивая КПД до 96%, эти драйверы

излучают столь малую мощность рассеяния, что могут быть использованы при температуре окружающей среды 85°С даже при полной нагрузке.

Это достижение стало возможным благодаря применению новой топологии, позволившей повысить КПД преобразователя и разместить его в компактном корпусе размерами всего лишь 22,1x12,6x8,5 мм (ДхШхВ). Модули для монтажа в

отверстия печатных плат и с микропроводными выводами уже выпускаются компанией Resom, которая постоянно работает над вариантами монтажа модулей на поверхность печатных плат. Однако только высокого КПД светодиодных драйверов недостаточно, чтобы соответствовать требованиям, предъявляемым к элементам светодиодной технологии. Необходимо также, чтобы их надеж-

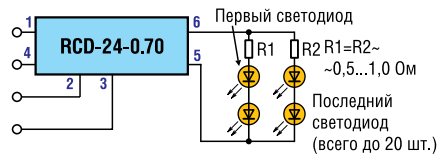


Рис. 3. Схема подключения до 20 светодиодов

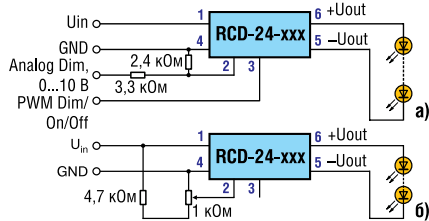


Рис. 4. Схемы подключения светодиодов при аналоговом управлении от внешнего источника (а) и подключения до 7 светодиодов при ручном управлении силой света с использованием входного напряжения (б)



Рис. 5. График зависимости выходного тока драйвера от уровня управляющего напряжения при аналоговом управлении (см. рис. 4, а)

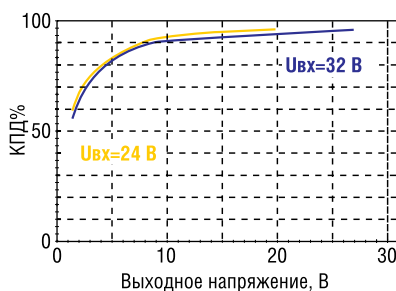


Рис. 6. График зависимости КПД драйвера от выходного напряжения при различных напряжениях на входе

ность была не меньше, чем надежность светодиодов.

Технический ресурс драйверов составляет до 100 000 часов работы при температуре 85°C. С целью испытаний на соответствие этим показателям компания Rescom создала специальную лабораторию, в которой воспроизводятся различные формы стрессовых воздействий, таких как температура, быстрое изменение температуры, воздействие вибраций в широкой полосе частот или процессов, которые могут повлиять на точность прогнозирования технического ресурса испытываемого устройства.

Нельзя умолчать и о том, что семейство драйверов RCD-24 разрабатывалось с учетом требований простоты применения. Это означает отсутствие наладки или регулировки и соответствие требованиям стандартов по электромагнитной совместимости и безопасности, а также отказ от необходимости применения внешних компонентов. Кроме того, преобразователи разработаны с применением материалов, соответствующих требованиям стандарта UL-94V0 по пожаробезопасности.

Понижающие преобразователи серии RCD-24 разработаны как драйверы для питания мощных светодиодов белого свечения. Стандартные значения выходного тока драйверов составляют 300, 350, 500, 600 и 700 мА, что делает их совместимыми с целым рядом светодиодов различных производителей без необходимости подключения каких-либо внешних компонентов. Преобразователи серии RCD-24 имеют компактные размеры, отличаются высоким КПД (96%), широким диапазоном входных напряжений (4,5...36 В), высокой допустимой температурой окружающей среды и двумя типами регулировки силы света: ШИМ- и аналоговым управлением выходным напряжением. Оба вида управления автономны и могут комбинироваться друг с другом. Драйверы отличаются высокой надежностью и большим сроком службы, соизмеримым со сроком службы светодиодов даже при работе в условиях повышенной температуры окружающей среды (до 85°C). На графиках рис. 1 показаны зависимости диапазона рабочих температур разных моде-

лей драйверов серии RCD-24 от тока нагрузки. В драйверах также обеспечена защита от КЗ.

Основные параметры и технические характеристики драйверов серии RCD-24 приведены в таблицах 1, 2.

На рис. 2-4 приведены схемы подключения светодиодов к драйверам серии RCD-24, на рис. 5 — график зависимости выходного тока от уровня управляющего напряжения при аналоговом управлении, а на рис. 6 — графики зависимости КПД драйвера от выходного напряжения при напряжении на входе 24 и 32 В и выходном токе 300...700 мА. Приведенная на рис. 4б схема регулировки выходного тока драйвера позволяет управлять этим током вручную или дистанционно, применив цифровой потенциометр.

Из сказанного можно заключить, что светодиодные драйверы семейства RCD-24 могут найти применение в широком спектре устройств питания в погрузочно-разгрузочной технике, светофорах, сигнализации на железных дорогах, внутреннем освещении аэропортов, в автобусах и других транспортных средствах, работающих в опасных условиях окружающей среды и мн. др. Модули имеют вывод «PWM Dim/On/Off» не только для дистанционного управления включением/выключением, но и для регулировки выходного тока ШИМ-сигналом частотой до 200 Гц. Кроме того, обеспечивается возможность управления выходным током изменением уровня постоянного напряжения на входе «Analogue Dim». Компания Rescom в связи с этим предлагает полезное решение «Ready-to-Go» («готов к работе»), обеспечивающее возможность инсталляции без необходимости применения внешних компонентов.

Дополнительную информацию о драйверах для питания светодиодов и других компонентах компании Rescom можно получить в сети Интернет по адресу: www.rescom-international.com.

Получение технической информации, заказ образцов, поставка — e-mail: ac-dc-ac.vesti@compel.ru