

Галина Местечкина (г. Киев)

# МОДУЛИ ДРАЙВЕРОВ СВЕТОДИОДОВ СЕРИИ RCD-24



В статье даны основные характеристики выпускаемых компанией **Recom** модулей драйверов мощных светодиодов белого цвета с токами нагрузки от 300 до 1200 мА и номинальным значением входного напряжения 24 В. Материал перепечатан из журнала ЭКГ (г. Киев) с разрешения редакции.



Компания **Recom** специализируется на разработке и изготовлении AC/DC- и DC/DC-преобразователей со стабилизацией не только выходного напряжения, но и тока нагрузки. Именно о DC/DC-преобразователях серии **RCD-24** со стабилизацией тока нагрузки, используемых в качестве драйверов мощных светодиодов с белым светом свечения, пойдет речь в этой статье. В [1] приведены основные характеристики драйверов этой серии, обеспечивающих не только стабильность выходного тока независимо от числа подключенных светодиодов и условий окружающей среды, но и высокую надежность, соизмеримую с надежностью светодиодов. К моменту публикации [1] (статья вышла в сентябре 2008 г.) серия ограничивалась модулями драйверов с током нагрузки до 700 мА. Поскольку компания **Recom** постоянно работает над расширением номенклатуры и улучшением параметров выпускаемых изделий, в 2009 г. серия модулей пополнилась новыми моделями: **RCD-24-1.00** и **RCD-24-1.20** с токами нагрузки 1000 и 1200 мА, соответственно, имеющими номинальное входное напряжение 24 В (4,5...36 В). В серии теперь содержатся модели с выходным током 300, 350, 500, 600, 700, 1000 и 1200 мА, что позволяет подключить к ним светодиоды разных производителей без применения дополнительных внешних компонентов. Отличаясь малыми габаритами, модули драйверов серии **RCD-24**, тем не менее, обеспечивают очень высокий КПД (до 96%), широкий диапазон входного напряжения и возможность эксплуатации в диапазоне температур окружающей среды -40...85°C, а также позволяют изменять силу света светодиодов двумя способами: аналоговым и ШИМ-управлением. Аналоговое управление производится изменением уровня на-

пряжения на входе «Analogue Dimming» (контакт 2) в пределах от -0,3 до 15 В, а ШИМ-управление — изменением скважности импульсов, следующих с частотой 20...2000 Гц, на входе «PWM/ON/OFF» (контакт 3). Оба способа управления независимы и могут осуществлять не только управление силой света светодиодов, но и включение/выключение модуля, причем не только ручное, но и дистанционное. В модулях имеется защита от короткого замыкания в нагрузке. График зависимости тока через светодиоды от уровня управляющего напряжения при аналоговом управлении выходным током драйвера приведены на рис. 1. При этом для формирования управляющего напряжения может быть использован как внешний источник постоянного напряжения, так и напряжение на входе драйвера, как показано на рис. 2 (а, б), соответственно. На рис. 2 (в)

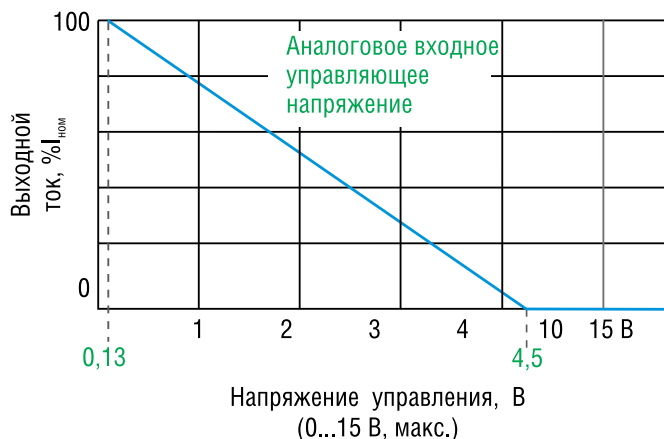


Рис. 1. График зависимости выходного тока драйвера от уровня управляющего напряжения при аналоговом управлении выходным током драйвера

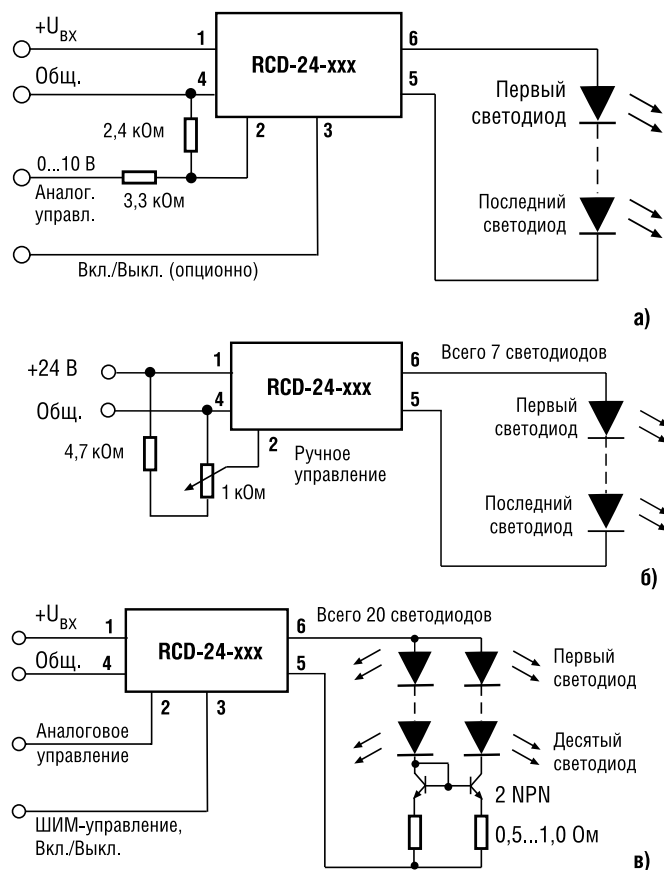


Рис. 2. Схемы подключения светодиодов к драйверу серии **RCD-24** с аналоговым (а, б) или ШИМ-управлением (в)

Таблица 1. Основные параметры драйверов серии RCD-24

Тип*	Диапазон входного напряжения, В	Выходной ток, мА	Выходное напряжение, В	Управление	КПД, %
RCD-24-0,30	4,5...36	0...300	2...34	ШИМ+аналоговое	до 96
RCD-24-0,35		0...350			
RCD-24-0,50		0...500			
RCD-24-0,60		0...600			
RCD-24-0,70		0...700			
RCD-24-1,00		0...1000			
RCD-24-1,00		0...1200			

\* Опционно выпускаются модули с выводами в виде проводов – с суффиксом /W в обозначении

Таблица 2. Основные технические характеристики драйверов серии RCD-24

Наименование параметра		Значение			
		мин.	типов.	макс.	
<b>Вход</b>					
Входное напряжение, В		4,5	24	36	
Рекомендуемые входные напряжения, В		5,0	24	36	
<b>Выход</b>					
Выходное напряжение, В (при $U_{вх.} = 36 В$ )		2	28	32	
Диапазон выходного тока, мА (при $U_{вх.} - U_{вых.} > 1,3 В$ )		300...1200			
Погрешность установки выходного тока, %, при:	I <sub>вых</sub> 300...1000 мА		±2		
	I <sub>вых</sub> 1200 мА	–	±3	–	
Рассеиваемая мощность, мВт (при нагрузке на 5 светодиодов)		–	–	800	
Нестабильность выходного тока, % (при $U_{вх.} = 36 В$ и нагрузке на 1...9 светодиодов)		–	–	±1	
Уровень выходных шумов и пульсаций, (п-п), мВ (в полосе 20 МГц при $U_{вх.} = 36 В$ , нагрузке на 1...9 с/диодов)	300...1000 мА	–	–	120	
	1200 мА	–	–	200	
Температурный коэффициент напряжения, %/°C (в диапазоне -40...85°C)		–	–	±0,015	
Емкость нагрузки, мкФ		–	–	100	
Частота преобразования, кГц	300...1000 мА	210	260	300	
	1200 мА	350	450	550	
КПД, % (при полной нагрузке)		–	–	96	
Защита от КЗ (с автоматическим восстановлением)			+		
Наработка до отказа			*		
Диапазон температур, °C	рабочих	300/350 мА	-40	25	85
		500 мА			80
		600 мА			75
		700/1000 мА			71
	1200 мА	65			
	хранения		-55	–	125
Температура корпуса, °C		–	–	100	
Тепловое сопротивление, °C/Вт (при естественной конвекции)			55		
Габаритные размеры, мм			22,1x12,6x8,5		
Масса, г			4,5		
<b>ШИМ-управление I<sub>вых</sub> и вкл/выкл**</b>					
Дистанционное управление I <sub>вых</sub> , В	включен – «0»	300...700 мА	открытый вход или $0 < U_{упр} < 0,6$		
		1000, 1200 мА	$0 < U_{упр} < 0,8$		
	выключен – «1», режим ожидания	300...700 мА	$0,6 < U_{упр} < 2,9$		
		1000, 1200 мА	$1,4 < U_{упр} < 2,2$		
	выключен полностью – «1»	300...700 мА	$2,9 < U_{упр} < 6,0$		
		1000, 1200 мА	$2,2 < U_{упр} < 15,0$		
Частота сигнала управления, Гц (в пределах 10...90% I <sub>вых</sub> )		–	20...200	2000	
<b>Управление I<sub>вых</sub> аналоговым напряжением</b>					
Диапазон напряжения управления, В		-0,3	–	15	
Граничные значения напряжения управления, В (см. рис.1)	полностью включен	0,13±50 мВ			
	полностью выключен	4,5±50 мВ			

\* Для RCD-24-0,70 при  $U_{вх.номинал}$ , 100% I<sub>нагр</sub>, 25°C – 605 тыс.ч., а в соответствии с требованиями стандарта MIL-HDBK 217F при 71°C – 516 тыс. ч.

\*\* Если вход управления не используется, он остается открытым

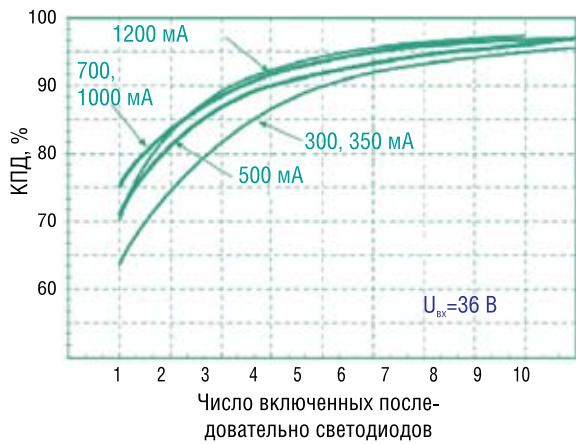


Рис. 3. Зависимости КПД драйверов от выходного тока и числа включенных последовательно светодиодов

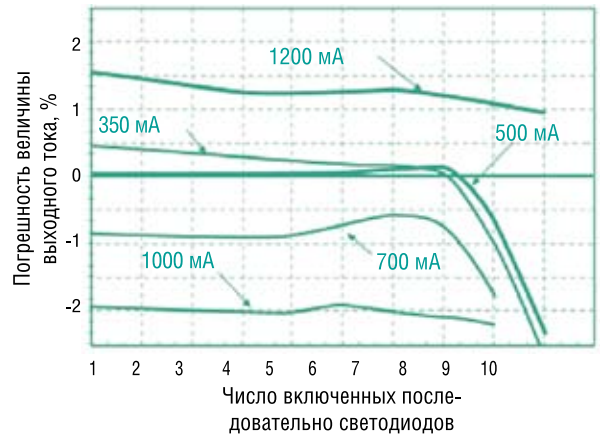


Рис. 4. Зависимости погрешности выходного тока драйверов от выходного тока и числа включенных последовательно светодиодов

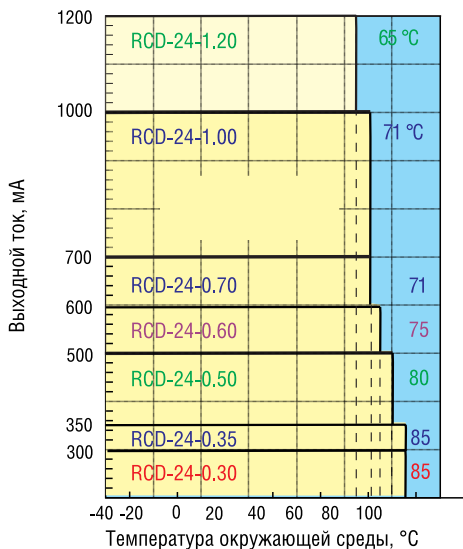


Рис. 5. Графики зависимости диапазона рабочих температур драйверов серии RCD-24 от выходного тока

**RCD-24-0.30 – RCD-24-0.70**

Без управления или только ШИМ-управление:  
L1 = 47 мкГн,  
C2 = C3 = 10 нФ  
Другие конденсаторы не требуются

**С аналоговым управлением:**

L1 = 120 мкГн,  
C2 = C7 = 10 нФ  
Другие конденсаторы не требуются

**RCD-24-1.00 – RCD-24-1.20**

L1 = 220 мкГн,  
C2 = 10 нФ,  
C3 = C5 = 2,2 нФ,  
C4 = C6 = C7 = C8 = 100 нФ

2 \* – Analogue Dimming  
3 \* – PWM/ON/OFF

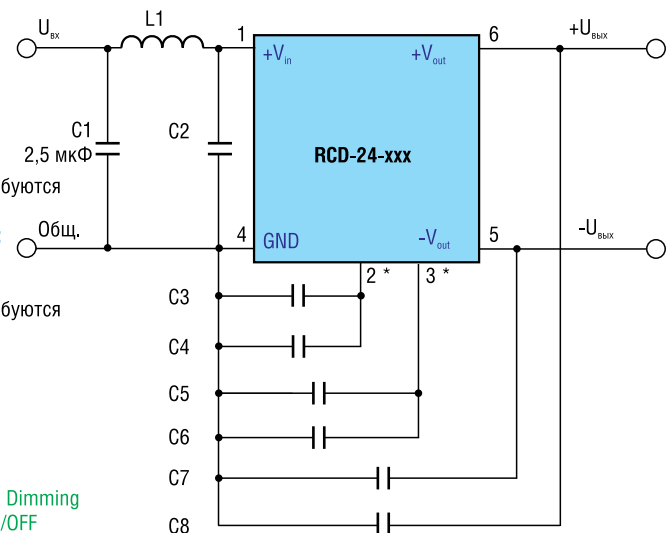


Рис. 6. Схема подключения к драйверу серии RCD-24 цепей фильтрации

приведена схема подключения модуля с возможностью использования обоих видов управления выходным током драйвера, при этом неиспользуемый для управления вход драйвера остается открытым. Показанные на рис. 2 схемы подключения светодиодов иллюстрируют возможность их последовательного соединения с использованием номинального выходного тока драйвера (рис. 2, а, б) или соединения светодиодов в двух параллельных цепях по 10 светодиодов в каждой с током, протекающим по каждой из них, равным 350 мА, что составляет половину выходного тока драйвера – 700 мА (рис. 2, в).

Конструктивно модули драйверов серии RCD-24 выполнены в миниатюрных корпусах, имеющих модификации: для установки их в отверстия печатной платы или пайки проводных выводов на ее поверхность (с суффиксом W в обозначении – опционно).

Драйверы с выводами, выполненными проводами, имеют три версии исполнения: с четырьмя выводами без возможности управления выходным током (/W) и с

пятью выводами с аналоговым (/W/X1) или ШИМ-управлением (/W/X2). Маркировка выводов выполнена цветом провода: 1 – красный – U<sub>вх</sub>, 4 – черный – общий, 5 – коричневый – -U<sub>вых</sub> – катод светодиода, 6 – желтый – +вых – анод светодиода; 2 – зеленый – аналоговое управление, 3 – голубой – ШИМ-управление, причем вывод 2 является пятым в версии с суффиксом /W/X1 в обозначении, а вывод 3 – пятым в версии с суффиксом /W/X2.

Дистанционное включение/выключение модулей выполняется командами TTL-уровня: вкл. «0» (0...0,6 В для токов нагрузки 300...700 мА; 0...0,8 В для токов 1000 и 1200 мА); выкл. «1» – в режиме ожидания (0,6...2,9 В для токов нагрузки 300...700 мА; 1,4...2,2 В для токов 1000 и 1200 мА) или полного выключения (2,9...6 В – для токов нагрузки 300...700 мА; 2,2...15 В для токов 1000 и 1200 мА).

В таблицах 1, 2 приведены основные параметры драйверов серии RCD-24.

Описываемые драйверы светодиодов отличаются не только высоким КПД,

что иллюстрирует рис. 3, но и высокой стабильностью выходного тока, что подтверждают графики рис. 4, и широким диапазоном рабочих температур, показанным на рис. 5 для каждого типа драйверов этой серии.

Для обеспечения соответствия драйверов серии RCD-24 требованиям стандарта EN55022, класс В по уровню излучений рекомендуется подключать к ним элементы фильтрации, как показано на рис. 6.

Дополнительную информацию о продукции компании Recom можно получить по адресу: [www.recom-international.com](http://www.recom-international.com).

**Литература**

1. Местечкина Г. Драйверы светодиодов серии RCD//ЭКиС – Киев: VD MAIS, 2008, №9.

2. RCD-24.pdf – Data Sheet ([www.recom-international.com](http://www.recom-international.com)).

Получение технической информации, заказ образцов, поставка – e-mail: [ac-dc-ac.vesti@compel.ru](mailto:ac-dc-ac.vesti@compel.ru)