

# ИМПУЛЬСНЫЙ РЕГУЛЯТОР R-78XX КОМПАНИИ RECOM – ХОРОШАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ЛИНЕЙНЫМ СТАБИЛИЗАТОРАМ



*В статье рассматривается новая линейка импульсных регуляторов производства компании **Recom**. Они предназначены для приборов и аппаратуры с ограничениями по массе, объему, с затрудненным теплоотводом или с низким энергопотреблением.*

*Неоспоримые преимущества этих регуляторов по сравнению с обычными линейными стабилизаторами:*

- *высокий КПД: до 97%;*
- *отсутствие необходимости применять радиатор;*
- *экономия места на печатной плате.*

Каждому знакома ситуация: требуется стабилизированный источник напряжения. Сама по себе задача нетрудная. Недостаточно места на плате? — нет проблем. Источник входного напряжения нестабильный и

оно может меняться в широких пределах? — с этим легко справиться. И нагрузка не совсем стабильна? — несложная задача...

А что, если все эти условия сконцентрированы в маленьком корпусе без вентиляции, в котором невозможно использовать радиаторы? Или если потери регулятора должны быть очень малы, потому что прибор питается от батареек, и вы не можете позволить себе растрачивать их драгоценную энергию на рассеивание тепла? Вот это уже выглядит более сложной задачей, если использовать привычные линейные регуляторы.

Однако решение есть. Это новая серия импульсных стабилизаторов RECOM с высо-

ким КПД до 97%. Преобразователи серии R-78xx имеют те же параметры и так же просты в применении, что и повсеместно используемые линейные регуляторы LM78xx. Импульсный регулятор R-78xx-0.5 полностью совместим по расположению и назначению выводов с популярными аналоговыми линейными регуляторами 78xx.

## ПАРАМЕТРЫ R-78XX

Преобразователи R-78xx имеют широкий диапазон входного напряжения до 34 В. Отношение максимального входного напряжения к минимальному составляет 7:1. Все преобразователи серии R-78xx-0.5 имеют максимальный выходной ток 500 мА и выпускаются на стандартные выходные напряжения 1,8; 2,5; 3,3; 5; 9; 12 и 15 В.

Варианты моделей приведены в таблице 1.

Импульсный регулятор R-78xx не требует подключения внешних компонентов. Применение регуляторов R-78xx устраняет проблему отвода тепла, поскольку внутренние потери настолько малы, что практически могут не учитываться в отличие от аналоговых регуляторов.

Для разработчика очень важно, что преобразователь R-78xx-0.5 реализован в пластиковом корпусе SIP3 с размерами всего 11,5 × 7,55 × 10,2 мм.



Рис. 1. Внешний вид импульсного регулятора R-78xx

Таблица 1. Варианты моделей импульсных регуляторов R-78xx

Наименование	Диапазон входного напряжения, В	Выходное напряжение, В
R-781.8-0.5	4,75...34	1,8
R-782.5-0.5	4,75...34	2,5
R-783.3-0.5	4,75...34	3,3
R-785.0-0.5	6,5...34	5,0
R-786.5-0.5	8,0...34	6,5
R-789.0-0.5	11...34	9,0
R-7812-0.5	15...34	12
R-7815-0.5	18...34	15



Рис. 2. Сравнение габаритов линейного и импульсного стабилизаторов

Внешний вид преобразователя приведен на рис. 1. Назначение выводов регулятора R-78xx идентично назначению выводов LM78xx: 1 – вход, 2 – общий, 3 – выход. Площадь проекции этого корпуса на печатную плату составляет  $11,5 \times 7,55 = 86,8 \text{ мм}^2$ , что сравнимо с площадью, занимаемой на плате корпусом TO-220 без теплоотвода с учетом допустимых расстояний между элементами. Однако в большинстве случаев линейный регулятор требует теплоотвода, и тогда площадь, занимаемая на плате конструкцией стабилизатор + радиатор очень велика (см. рис. 2).

Новая серия R-78xx имеет защиту от короткого замыкания и термозащиту, отключающую преобразователь, когда внутренняя температура достигает  $+160^\circ\text{C}$ . Защита от короткого замыкания ограничивает входной ток до 25 мА

Таблица 2. Параметры импульсного и линейного стабилизаторов

Параметр	Линейный стабилизатор LM78xx	Импульсный стабилизатор R-78xx
КПД	Низкий	Высокий, до 97%
Количество выводов	3 вывода	3 вывода
Теплоотвод (радиатор)	Требуется	Не требуется вообще
Занимаемый объем	Большой (с радиатором)	Малый
Занимаемое место на плате	Большое (с радиатором)	Малое

Таблица 3. Параметры DC/DC-преобразователей

Параметр	Импульсный стабилизатор R-78xx	DC/DC-преобразователь
Мощность	5 Вт	5 Вт
Тип преобразования	Импульсный	Импульсный
Изоляция вход-выход	Нет	Есть
Занимаемое место на плате	$11,5 \times 7,55 = 86,8 \text{ мм}^2$ (корпус SIP3)	$31,75 \times 20,32 = 645,2 \text{ мм}^2$ (корпус DIP24)
Масса	Малая	Большая

и таким образом защищает цепи на входе от дальнейшего разрушения. Температурный диапазон составляет от  $-40^\circ\text{C}$  до  $+70^\circ\text{C}$  при полной нагрузке (см. рис. 3) и простирается до  $+85^\circ\text{C}$  при работе с 60% нагрузкой.

**ПРИМЕНЕНИЕ**

Выдающееся значение КПД до 97% достигнуто за счет использования импульсной схемы. Основной вопрос, возникающий при заме-

не линейного стабилизатора импульсным – это уровень шумов. Серия RECOM R-78xx имеет рабочую частоту

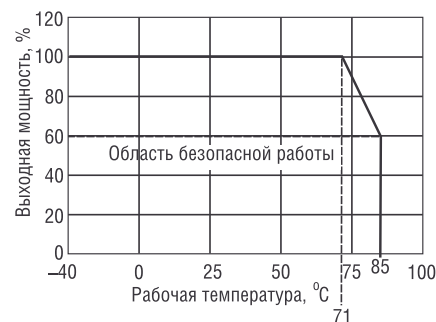


Рис. 3. Диапазон рабочих температур серии R-78xx

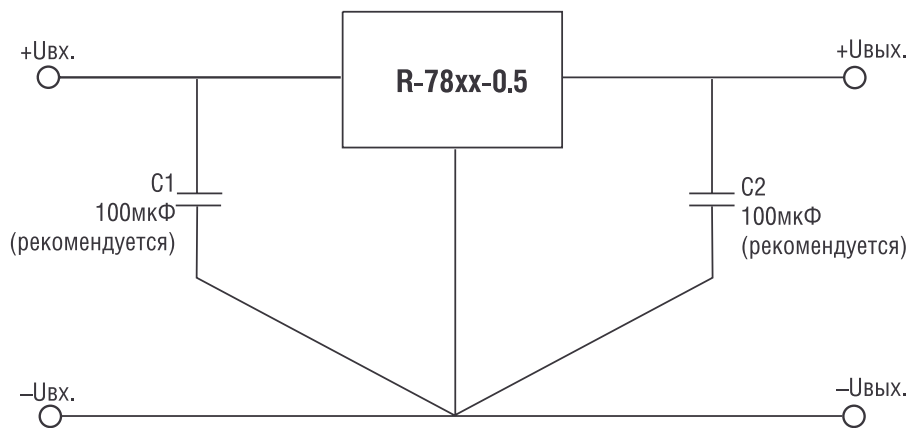


Рис. 4. Типовая схема включения серии R-78xx

около 300 кГц, колебания с этой частотой подавляются во внутреннем фильтре преобразователя. Даже без подключения внешнего фильтрующего конденсатора уровень шумов преобразователя R-78xx не превышает 30 мВ у моделей с выходными напряжениями 1,5-6,5 В и 40 мВ у остальных моделей. Типовая схема включения приведена на рис. 4. При наличии выходного конденсатора типовое значение шумов составляет 15 мВ у моделей с выходными напряжениями 1,5-6,5 В и 20 мВ у остальных моделей. Инженеры компании RECOM рекомендуют тем разработчикам, которым нужен еще более низкий уровень шума, применять на выходе LC-фильтр с круговой частотой среза, равной 10% от рабочей частоты пре-

образователя. В этом случае удастся снизить уровень шумов до 5 мВ и ниже. Однако в большом числе приложений подключение к R-78xx внешних фильтрующих компонентов не требуется.

Применение импульсных стабилизаторов целесообразно также в малогабаритных устройствах в неметаллическом герметичном корпусе, где применение аналоговых стабилизаторов в комплекте с радиатором невозможно из-за проблем с отводом тепла.

Цена импульсного стабилизатора выше цены широко распространенного аналогового стабилизатора. Однако давайте посчитаем цену комплекта «линейный стабилизатор + радиатор + монтаж + принудительный обдув» и в этом случае цена одного импульсного

стабилизатора не покажется высокой.

Сравнение параметров импульсного и линейного стабилизаторов проведено в таблице 2.

Сравнение будет не полным, если мы не рассмотрим параметры стандартных DC/DC-преобразователей той же мощности, что и стабилизатор R-78xx. Сравнение проведено в таблице 3. Как видим, DC/DC-преобразователь имеет худшие массогабаритные показатели, но больше функций. Импульсный стабилизатор R-78xx в отличие от DC/DC-преобразователя используется для питания одной нагрузки и располагается в непосредственной близости от нее.

Преимущества импульсного регулятора:

- высокий КПД до 97%;
- не нужен радиатор;
- занимает меньше места на плате.

### ВАРИАНТЫ

В разработке находится более мощная серия преобразователей R-78xx-1.0 с выходным током 1 А. Кроме того, ведется разработка и других вариантов:

- с подстройкой выходного напряжения,
- серии R-79xx с отрицательным выходным напряжением, аналогичной аналоговым регуляторам 79xx,
- вариантов серий R-78xx и R-79xx в корпусах для поверхностного монтажа.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.

E-mail: ac-dc-203@a.compel.ru.



## МИНИАТЮРНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ



Серия	Мощность, Вт	Корпус	Особенности
RQS/RQD	0.25	SMD	DC/DC. Уникальное сочетание входных и выходных напряжений: • входные напряжения: 1.8, 3.3, 5, 9, 12, 15, 24 В • выходные напряжения 1.8, 3.3, 5, 9, 12, 15, 24, ±1.8, ±3.3 ±5, ±9, ±12, ±15, ±24 В Широкий диапазон рабочих температур: -40...85°C Серии RK, RH – повышенная электрическая прочность изоляции 3 или 4 кВ.
RSS/RSD	1		
RTS/RTD	2		
RO/RE	1	SIP4/SIP7	
RB		SIP7	
RK/RH			
RI	2	SIP4	



Более подробная информация о данной продукции  
[ac-dc-106@a.compel.ru](mailto:ac-dc-106@a.compel.ru)



www.compel.ru