

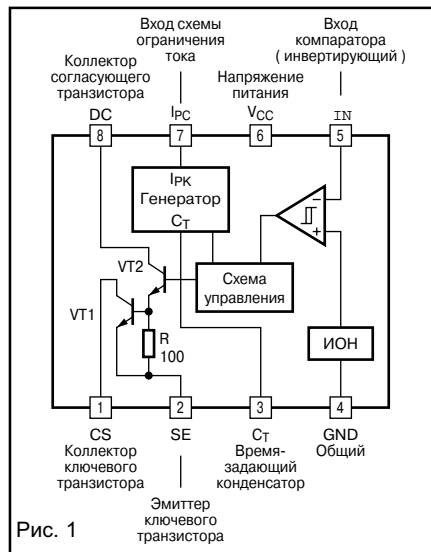
# Передатчик ИК сигналов на микросхеме KP1156EY5

Микросхема преобразователя напряжения KP1156EY5 предназначена для конструирования DC/DC преобразователей. Такое название получили классические импульсные стабилизаторы напряжения. Они применяются в источниках питания давно и более эффективны, чем стабилизаторы линейного типа. Среди широкой номенклатуры микросхем DC/DC преобразователей достаточно хорошими электрическими характеристиками выделяется отечественная микросхема KP1156EY5. Однако ее можно применить и для решения других задач.

**Ф**ункциональное назначение микросхемы KP1156EY5 предопределяет наличие определенных узлов в ее составе. Она содержит силовой транзисторный ключ, компаратор с источником опорного напряжения (ИОН), а также управляемый генератор импульсов. Структурная схема приведена на рис. 1. Электрические параметры функциональных узлов KP1156EY5 приведены в табл. 1, а их предельные величины — в табл. 2.

DC/DC преобразователи на основе микросхем KP1156EY5 имеют высокий КПД. Основное назначение микросхемы — применение в импульсных стабилизаторах понижающего типа (рис. 2). На основе такого устройства и рассмотрим работу ее узлов.

Основным узлом является управляемый генератор импульсов. Он определяет функционирование не только микросхемы, но и всего импульсного стабилизатора. Частота генератора задается внешним конденсатором и составляет от 100 Гц до 100 кГц. Соотношение рабочего цикла 6:1 определяется отношением зарядного и разрядного токов, задаваемых параметрами схемы. Управление рабочим циклом генератора осуществляют компаратор и схема ограни-



чения тока. Компаратор изменяет длительность состояния "ВЫКЛЮЧЕНО", а схема ограничения тока — длительность состояния "ВКЛЮЧЕНО". Схема ограничения тока начинает влиять на длительность импуль-

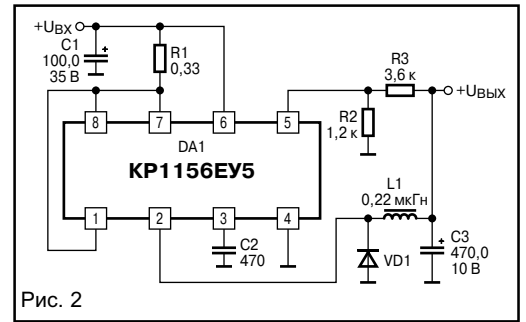


Рис. 2

са генератора, если напряжение между выводами 6 ( $V_{CC}$ ) и 7 ( $I_{PC}$ ) достигает примерно 300 мВ, при большей величине происходит выключение генератора.

С генератора через схему управления импульсный сигнал поступает на силовой ключ VT1, VT2, который периодически подключает индуктивность L1 к источнику входного напряжения. Накопленная в L1 энергия через сглаживающий фильтр L1C3 передается в нагрузку, напряжение  $U_{ВЫХ}$  которой поддерживается на заданном уровне с помощью компаратора и делителя обратной связи R2R3. При выходном напряжении 5 В ключевой стабилизатор напряжения на микросхеме KP1156EY5 имеет рабочие характеристики (табл. 3).

Итак, работа узлов микросхемы KP1156EY5 при ее использовании по прямому назначению понятна. Однако, возвращаясь к теме статьи, то есть к проектированию передатчика ИК сигналов на ее основе, можно сделать заключение, что структурная схема такого передатчика должна содержать мощный транзисторный ключ для формирования импульсов тока через ИК светодиод, а также тактовый генератор для управления таким ключом. При создании сложных ИК систем потребуется управление полезным сигналом.

Возвращаясь к структурной схеме микросхемы KP1156EY5 (рис. 1) отметим, что

Таблица 1. Электрические параметры микросхемы 1156EY5

Обозначение параметра	Наименование параметра	Режим измерения	Значение параметра			Единица измерения
			не менее	типовое	не более	
<b>Общие параметры</b>						
$I_n (I_{CC})$	Ток потребления	$U_n (V_{CC}) = 5...40 \text{ В}, C_T = 1 \text{ нФ}$	—	—	4	мА
$U_n (V_{CC})$	Диапазон питающих напряжений	—	3	—	40	В
	Диапазон рабочих температур		-10	25	70	С
<b>Генератор</b>						
$t_{ON}/t_{OFF}$	Отношение времен заряда/разряда	$U_n (V_{CC}) = 5 \text{ В}, T_{OC} (T_A) = 25^\circ\text{C}$	—	6:1	—	—
$I_3 (I_{CHG})$	Ток заряда	$U_n (V_{CC}) = 5...40 \text{ В}, T_{OC} (T_A) = 25^\circ\text{C}$	10	25	42	мкА
$I_P (I_{DISCHG})$	Ток разряда	$U_n (V_{CC}) = 5...40 \text{ В}, T_{OC} (T_A) = 25^\circ\text{C}$	100	150	200	мкА
<b>Компаратор</b>						
$U_{CM} (V_{IO})$	Напряжение смещения	$U_n (V_{CC}) = 5...40 \text{ В}$	—	1,4	5	мВ
$I_{IO} (I_{BX})$	Входной ток	$V_{IN} = V_{REF}$	—	0,4	1	мкА
<b>Выходной транзистор</b>						
$U_{1SAT}$	Напряжение насыщения (VT1)	$I_K (I_C) = 1 \text{ А}$	—	0,45	0,7	В
$U_{2SAT}$	Напряжение насыщения (VT1+VT2)	$I_K (I_C) = 1 \text{ А}$	—	1	1,3	В
	Коэффициент передачи тока	$I_K (I_C) = 1 \text{ А}, U_{K3} (V_{CE}) = 5 \text{ В}, T_{OC}$	35	120	—	
	Ток утечки	$U_{K3} (V_{CE}) = 40 \text{ В}, T_{OC} (T_A) = 25^\circ\text{C}$	—	0,01	100	мкА
<b>Схема ограничения тока</b>						
	Напряжение срабатывания	$T_{OC} (T_A) = 25^\circ\text{C}$	250	300	350	мВ
<b>Источник опорного напряжения</b>						
$U_{OP} (V_{REF})$	Опорное напряжение	$T_{OC} (T_A) < +25^\circ\text{C}$	1,225	1,25	1,275	В
		$-10^\circ\text{C} < T_{OC} (T_A) < +70^\circ\text{C}$	1,21	—	1,29	В

Таблица 2. Предельные значения параметров и режимов

Наименование параметра	Обозначение параметра	Единица измерения	Значение параметра	
			не менее	не более
Напряжение питания (между $V_{CC}$ и GND)	$U_{П} (V_{CC})$	В	3	40
Входное напряжение компаратора (между $V_{DD}$ и GND)		В	-0,3	40
Напряжение на коллекторе выходного транзистора	$U_{К} (V_C)$	В	-	40
Напряжение на эмиттере выходного транзистора	$U_{Э} (V_E)$	В	-	40
Напряжение на коллекторе предвыходного транзистора		В	-	40
Ток коллектора предвыходного транзистора		мА	-	100
Коммутируемый ток	ISW	А	-	1,5
Тепловое сопротивление	RT	С/Вт	-	100
Температура перехода	ТП	°С	-	150
Рассеиваемая мощность	PD	Вт	-	1,25
Предельная температура хранения	TS	°С	-60	150

Таблица 3. Рабочие характеристики схемы

Параметр	Типовое значение	Примечание
Выходное напряжение	28 В	$I_H = 175 \text{ мА}$
Максимальный выходной ток	175 мА	$U_H = 28 \text{ В}$
Пульсации выходного напряжения	400 мВ (размах)	$I_H = 175 \text{ мА}, U_{П} = 12 \text{ В}$
Нестабильность от изменения входного напряжения	30 мВ	$8 < U_{П} < 16 \text{ В}, I_H = 175 \text{ мА}$
Нестабильность от изменения тока нагрузки	10 мВ	$75 = I_H = 175 \text{ мА}, U_{П} = 12 \text{ В}$
КПД	0,877	$I_H = 175 \text{ мА}, U_{П} = 12 \text{ В}$

она имеет все, что необходимо для построения передатчика ИК сигналов.

Но такую микросхему нельзя напрямую применить для коммутации импульсов через ИК светодиод. Дело в том, что транзисторы микросхемы VT1 и VT2 открыты в течение 6/7, а закрыты в течение 1/7 периода импульса генератора. Таким образом, большую часть цикла светодиод VD1 будет включен. При такой скважности импульса через светодиод нельзя получить необходимый импульс тока. А от этого напрямую зависит дальность действия системы. Выход можно найти, если подключить дополнительный транзистор (VT1), как показано на рис. 3. Такое включение изменяет скважность включенного состояния ИК светодиода: теперь импульс тока через него длится 1/7 периода и может достигать значительной величины — 0,5...1 А.

Схема передатчика (рис. 3) не лишена недостатков. К ним относятся дополнительные внешние элементы — резисторы R1-R3, обеспечивающие режим работы дополнительного транзистора VT1, который как бы дублирует внутренний (не менее мощный) транзистор микросхемы. Кроме того, соотношение включено/пауза у светодиода жестко задано рабочим циклом генератора (1:6) и не является оптимальным для ИК светодиода.

В связи с тем, что соотношение включено/пауза, т. е. рабочий цикл генератора задается величиной зарядного и разрядного токов времязадающего конденсатора, подумаем о том, как его изменить. Это возможно в схеме, изображенной на рис. 4. В процессе работы генератора про-

исходит заряд и разряд времязадающего конденсатора токами, которые вырабатываются схемой (табл. 1). Резистор R3 увеличивает ток заряда и уменьшает ток разряда конденсатора, чем и задается другой рабочий цикл. Таким образом, соотношение включено/пауза для внутреннего транзистора микросхемы составит не 6:1, а наоборот 1:6...10. Это позволяет отказаться от внешнего транзистора и рационально использовать мощный ключевой транзистор самой микросхемы. Кроме того, подстройкой величины резистора R3 можно устанавливать требуемую (оптимальную для светодиода) скважность импульсов тока. По сравнению с предыдущей схемой передатчика число внешних элементов уменьшено с 7 до 6.

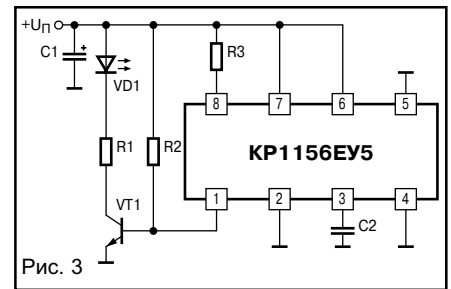


Рис. 3

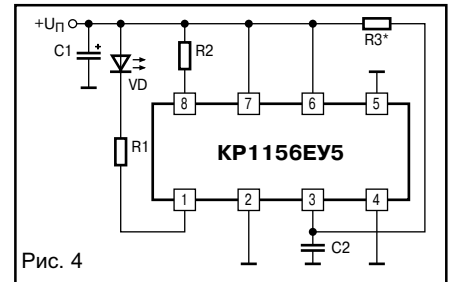


Рис. 4

Таким образом, микросхему KP1156EY5, предназначенную для DC/DC преобразователей, можно с успехом применить и в передатчике ИК сигналов.

**Игорь Кольцов**  
editor@dian.ru

**Литература**

1. "Микросхемы для импульсных источников питания", изд. 2-е, испр. и дополн. — М: "Додэка", 2000.