

Стабилизаторы напряжения

С НИЗКИМ ПАДЕНИЕМ МЕЖДУ ВХОДОМ И ВЫХОДОМ с приемкой «5»

Владимир Алексеев

info@eltom.ru

Существенно улучшить энергетические и массогабаритные показатели источников питания возможно путем использования микросхем непрерывных стабилизаторов напряжения с низким напряжением между входом и выходом.

Для низковольтной аппаратуры специального применения предназначены разработанные ОАО «НПП «ЭлТом» микросхемы 142EP3У, 1303ЕН1.8П, 1303ЕН2.5П, 1303ЕН3.3П, 1303ЕН5П, существенно превосходящие по своим техническим характеристикам типичные микросхемы предыдущего поколения, что следует из сравнительных таблиц (табл. 1 и 2).

Микросхемы 142EP3У имеют универсальное применение и обеспечивают регулировку стабилизированного напряжения в диапазоне 2–8 В при выходном токе до 200 мА. Стабилизирующие свойства

микросхем сохраняются при снижении напряжения (мВ) между входом и выходом до величины

$$U_{\text{вх/вых(min)}} = 50 + 1,5 \times I_{\text{вых}}$$

то есть не превышающей 400 мВ при предельнодопустимом выходном токе.

Рекомендуемая схема включения микросхемы 142EP3У приведена на рис. 1. Особенностью микросхемы является питание усилителя рассогласования и источника опорного напряжения стабилизированным выходным напряжением с помощью отдельного вывода 5. Такое включение позволяет компенсировать падение напряжения на выводах микросхемы и соединительных проводниках и обеспечить нестабильность по входному напряжению и выходному току не хуже 0,015%/В и 3%/А.

Температурный уход выходного напряжения менее 0,01%/°С в диапазоне рабочих температур –60...+125°С. Экономичность микросхемы обеспечивается малым током собственного потребления, составляющим 1–2 мА, а также возможностью ее перевода в дежурный режим с током потребления 10–20 мкА путем соединения вывода 1 с общей шиной.

При необходимости увеличения выходного тока свыше 200 мА к микросхеме 142EP3У можно подключить во входную цепь работающий в режиме усилителя мощности дискретный *p-n-p*-транзистор или к выходу *n-p-n*-транзистор — аналогично схе-

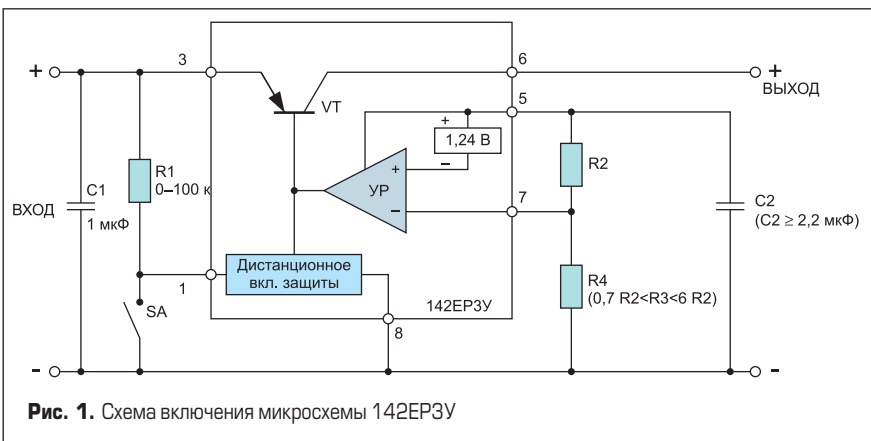


Рис. 1. Схема включения микросхемы 142EP3У

Таблица 1. Основные параметры для микросхем 142ЕН1 и 142EP3У

Тип микросхем	Параметр							
	U _{вх min} , В	U _{вх max} , В	U _{вых min} , В	U _{вых max} , В	U _{нд min} , В	I _{вых max} , мА	K _U , %/В	K _I , %/А
142ЕН1	5	30	3	12	–	150	0,1	4,5
142EP3У	2,5	16	2	8	0,4	200	0,015	3

Таблица 2. Основные параметры для микросхем 142ЕН5А и 1303ЕН5П1

Тип микросхем	Параметр							
	U _{вх min} , В	U _{вх max} , В	U _{вых} , В	U _{нд min} , В	I _{вых max} , А	K _U , %/В	K _I , %/А	
142ЕН5А	7,5	15	5±0,1	2,5	3	0,05	1,0	
1303ЕН5П1	5	16	5±0,15	0,6	5	0,05	0,5	

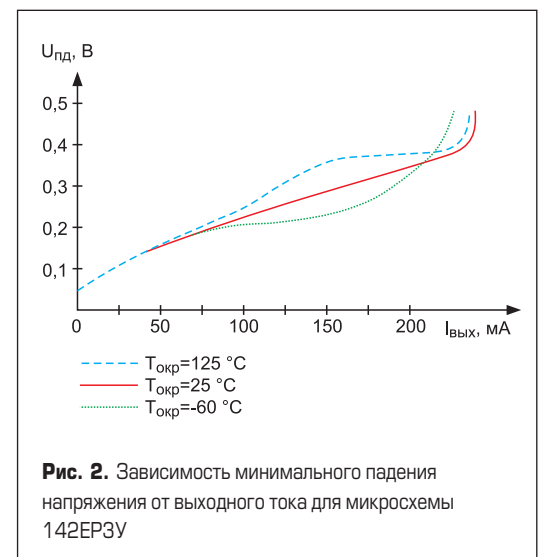


Рис. 2. Зависимость минимального падения напряжения от выходного тока для микросхемы 142EP3У

Таблица 3. Электрические параметры микросхем 142EP3У

Наименование параметра, единица измерения	Норма параметра 142EP3У		Режим измерения	Температура среды, °С
	Не менее	Не более		
Опорное напряжение $U_{оп}$, В	1,22	1,26	$U_{вх} = 2,7 В, U_{вых} = 2,2 В, I_{вых} = 1 мА$	25
	1,21	1,27		-60...+125
Ток потребления, $I_{пот}$, мА	-	3	$U_{вх} = 8 В, U_{вых} = 7,5 В, I_{вых} = 200 мА$	25
Нестабильность опорного напряжения по напряжению $K_{U_{оп}}$, %/В	-	0,015	$U_{вх1} = 2,7 В, U_{вх2} = 16 В, U_{вых} = 2,2 В, I_{вых} = 1 мА$	25
	-	0,03		-60...+125
Нестабильность опорного напряжения по току $K_{I_{оп}}$, %/А	-	3	$U_{вх} = 2,7 В, U_{вых} = 2,2 В, I_{вых1} = 1 мА, I_{вых2} = 200 мА$	25
	-	5		-60...+125
Температурный коэффициент опорного напряжения $\alpha_{U_{оп}}$, %/°С	-	0,01	$U_{вх} = 2,7 В, U_{вых} = 2,2 В, I_{вых} = 1 мА$	-60...+125

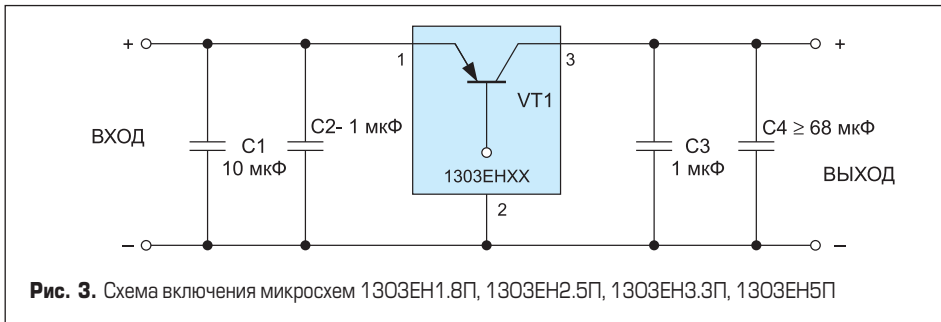


Рис. 3. Схема включения микросхем 1303ЕН1.8П, 1303ЕН2.5П, 1303ЕН3.3П, 1303ЕН5П

мам усилителей мощности, рассмотренным в технической литературе [1, 2]. Кроме того, микросхемы 142EP3У очень эффективно работают в схемах стабилизации тока в нагрузке, обеспечивая выходное динамическое сопротивление при выходном токе 10 мА до 100 кОм и 10 кОм при выходном токе до 100 мА.

Высокая надежность 142EP3У и источников питания на ее основе обеспечиваются защитой от превышения выходного тока свыше 500 мА, возможностью работы на короткозамкнутую нагрузку, устойчивостью к переполюсовке входного и выходного напряжения, а также защитой от перегрева кристалла свыше +160 °С.

Основные электрические параметры микросхемы 142EP3У приведены в табл. 3 и на рис. 2. Микросхемы устойчивы к самовозбуждению при подключении конденсаторов малой емкости (существенно меньшей, чем обычно используемые в стабилизаторах с малым падением напряжения). Микросхемы 142EP3У выпускаются в малогабаритных металлокерамических корпусах Н02.8-2В, позволяющих рассеивать мощность не менее 0,2 Вт при температуре окружающей среды до +125 °С.

Для питания низковольтных микропроцессорных узлов с большим током потребления предназначена серия стабилизаторов напряже-

ния 1303ЕН-XX с фиксированными выходными напряжениями 1,8; 2,5; 3,3 и 5,0 В с точностью его подгонки около 1%. Эти стабилизаторы обеспечивают ток в нагрузке до 5 А во всем рабочем диапазоне температуры среды (-60...+125 °С) при напряжении между входом и выходом всего 0,6 В. Уменьшение выходного тока этих микросхем при эксплуатации позволяет пропорционально снизить минимальное падение напряжения между входом и выходом. Микросхемы характеризуются очень высокими показателями стабильности, типовые значения которых равны 0,01%/В и 0,1%/А. В серии 1303 достаточно четко выражена особенность всех стабилизаторов с малым падением напряжения, заключающаяся в зависимости тока потребления от выходного тока, которую необходимо учитывать при определении выделяющейся в микросхеме мощности. Обычное значение тока, протекающего через нулевой вывод микросхемы, равно 1% от выходного.

Для предотвращения самовозбуждения микросхем рекомендуется использовать сочетание керамических и танталовых конденсаторов (рис. 3).

Микросхемы серии 1303 выпускаются в корпусах КТ-28А, представляющих собой металлокерамический аналог распространенного корпуса ТО-220. Типовое значение теплового сопротивления кристалл-корпус составляет 5–6 °С/Вт, что позволяет рассеивать мощность около 5 Вт при установке микросхем на теплоотводящий радиатор с температурой +125 °С.

Устойчивость микросхем серии 1303 к аварийным режимам работы обеспечивается встроенными защитами от превышения выходного тока и перегрева кристалла свыше +150 °С, переполюсовки напряжения между входом и выходом, а также блокировкой выхода при увеличении входного напряжения выше 17 В. Основные электрические параметры микросхем серии 1303 представлены в табл. 4 и на рис. 4.

Таблица 4. Электрические параметры микросхем серии 1303

Параметры и режим измерения	Норма параметра								Температура среды, °С
	1303ЕН1.8П		1303ЕН2.5П		1303ЕН3.3П		1303ЕН5П		
	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	
Выходное напряжение $U_{вых}$, В	1,75	1,85	2,43	2,57	3,2	3,4	4,85	5,15	25
$U_{вх} = U_{вых} + 1 В,$ $I_{вых} = 10 мА$	1,73	1,87	2,4	2,6	3,15	3,45	4,77	5,23	-60...+125
Ток потребления $I_{пот}$, мА $U_{вх} = U_{вых} + 1 В,$ $I_{вых} = 5 А$	-	85	-	85	-	85	-	85	25
Нестабильность по напряжению $K_{U_{вых}}$, %/В	-	0,05	-	0,05	-	0,05	-	0,05	25
$U_{вх1} = U_{вых} + 1 В,$ $U_{вх2} = 16 В,$ $I_{вых} = 10 мА$	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-60...+125
Нестабильность по току $K_{I_{вых}}$, %/А	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	25
$U_{вх} = U_{вых} + 1 В,$ $I_{вых1} = 10 мА,$ $I_{вых2} = 5 А$	-	1	-	1	-	1	-	1	-60...+125
Температурный коэффициент выходного напряжения $\alpha_{U_{вых}}$, %/°С $U_{вх} = U_{вых} + 1 В,$ $I_{вых} = 10 мА$	-	0,01	-	0,01	-	0,01	-	0,01	-60...+125

Литература

1. Микросхемы для линейных источников питания. М.: Додека. 1995.
2. Технический отчет по ОКР «Кубера-ку» ОАО «НПП «ЭлТом». Томилино. 2009.

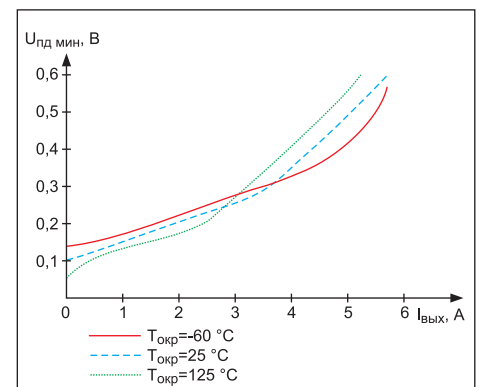


Рис. 4. Зависимость минимального падения напряжения от выходного тока микросхем 1303ЕН1.8П, 1303ЕН2.5П, 1303ЕН3.3П, 1303ЕН5П