

Микросхемы двухдиапазонного источника опорного напряжения 1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4

Микросхемы 1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4 представляют собой прецизионный двухдиапазонный источник опорного напряжения. Микросхемы предназначены для использования в любой аппаратуре, устойчивой к СВВФ, требующей стабильного уровня опорного напряжения (например, ЦАП и АЦП с высоким разрешением, измерительные приборы, зарядные устройства литиевых батарей, системы связи).

Микросхемы изготавливаются в металлокерамическом корпусе 4112.8-1.01.

Функциональный аналог – микросхема AD780 компании Analog Devices, США.

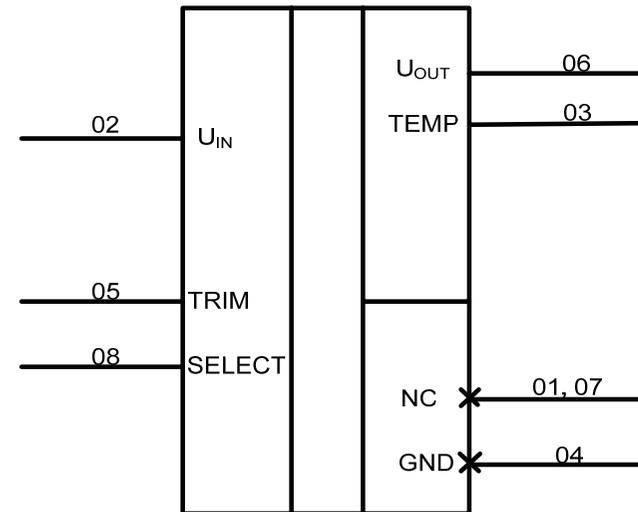
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- входное напряжение - от 4.0В до 36В;
- выходные опорные напряжения – $2.5В \pm 0.2\%$ и $3.0В \pm 0.2\%$;
- выходной ток – $\pm 10\text{мА}$;
- ток потребления - не более 1.5мА;
- ток короткого замыкания - 25мА;
- рабочий температурный диапазон: от минус 60°С до +125°С;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 500В.

Технические спецификации
Серия 1369

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	NC	Вывод свободный
02	U_{IN}	Вход
03	TEMP	Выход температурного датчика
04	GND	Общий вывод
05	TRIM	Вывод подстройки выходного напряжения
06	U_{OUT}	Выход
07	NC	Вывод свободный
08	SELECT	Вывод «выбор 2.5В/ 3.0В»



Условное графическое обозначение

Технические спецификации
Серия 1369

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Условное обозначение микросхемы	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
			не менее	не более	
1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4	Выходное напряжение, В при $U_{\text{ВЫХ.НОМ}} = 2,5 \text{ В}$	$U_{\text{ВЫХ}}$	2,495	2,505	25 ± 10
	при $U_{\text{ВЫХ.НОМ}} = 3,0 \text{ В}$		2,995	3,005	
1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4	Нестабильность по напряжению, %/В при $U_{\text{ВЫХ.НОМ}} = 2,5 \text{ В}, U_{\text{ВХ}} = 4 \div 36 \text{ В}$	K_U	–	$\frac{3,20 \times 10^{-4}}{4,00 \times 10^{-4}}$	$\frac{25 \pm 10}{-60; 125}$
	при $U_{\text{ВЫХ.НОМ}} = 3,0 \text{ В}, U_{\text{ВХ}} = 4,5 \div 36 \text{ В}$		–	$\frac{2,64 \times 10^{-4}}{3,30 \times 10^{-4}}$	
1369ЕС014 1369ЕС01А4 1369ЕС01В4	Температурный коэффициент выходного напряжения, % / °С	$\alpha_{U_{\text{ВЫХ}}}$	–	0,003	-60; 125
			–	0,002	
			–	0,001	
1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4	Нестабильность по току при последовательном подключении, %/А при $U_{\text{ВЫХ.НОМ}} = 2,5 \text{ В}, I_{\text{ВЫХ}} = 0 \div 10 \text{ мА}$	$K_{I_{\text{Пос}}}$	–	$\frac{14,00}{19,00}$	$\frac{25 \pm 10}{-60; 125}$
	при $U_{\text{ВЫХ.НОМ}} = 2,5 \text{ В}, I_{\text{ВЫХ}} = -10 \div 0 \text{ мА}$		–	$\frac{27,00}{54,00}$	
	при $U_{\text{ВЫХ.НОМ}} = 3,0 \text{ В}, I_{\text{ВЫХ}} = 0 \div 10 \text{ мА}$		–	$\frac{11,67}{15,83}$	
	при $U_{\text{ВЫХ.НОМ}} = 3,0 \text{ В}, I_{\text{ВЫХ}} = -10 \div 0 \text{ мА}$		–	$\frac{22,50}{45,00}$	
1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4	Нестабильность по току при параллельном подключении, %/А при $U_{\text{ВЫХ.НОМ}} = 2,5 \text{ В}, I_{\text{ВЫХ}} = 1,4 \div 10 \text{ мА}$	$K_{I_{\text{Пар}}}$	–	28	25 ± 10
	при $U_{\text{ВЫХ.НОМ}} = 3,0 \text{ В}, I_{\text{ВЫХ}} = 1,4 \div 10 \text{ мА}$		–	23,3	

Технические спецификации
Серия 1369

Продолжение таблицы

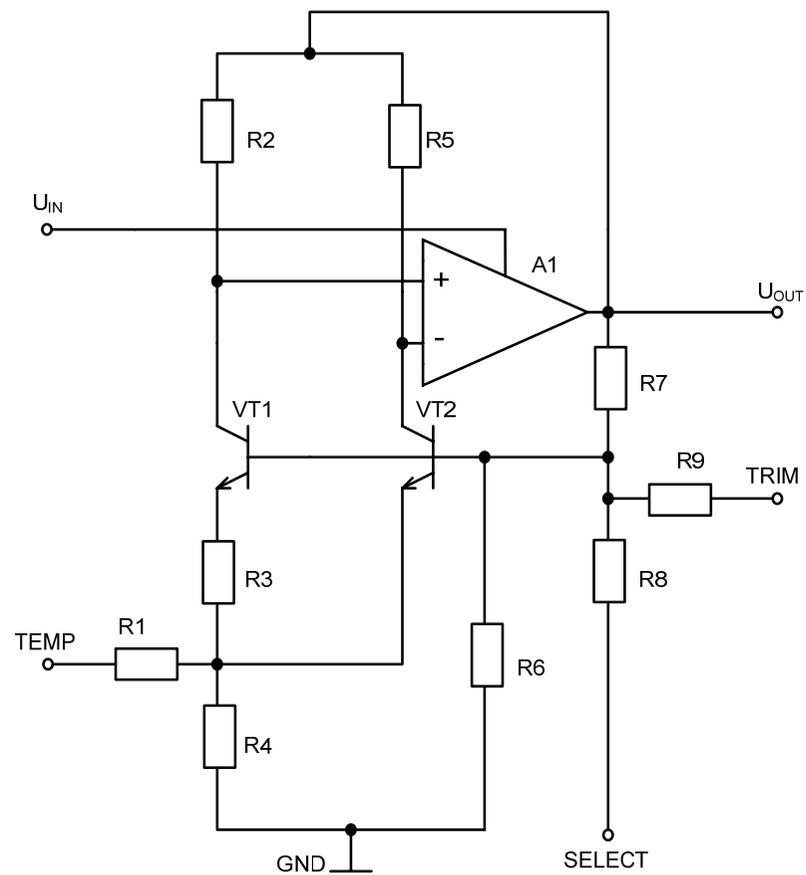
1369EC014, 1369EC01A4, 1369EC01B4	Ток потребления при последовательном включении, мА при $U_{\text{ВЫХ.НОМ}} = 2,5 \text{ В}$	$I_{\text{пот.пос}}$	–	$\frac{1,26}{1,40}$	25 ± 10 -60; 125
	при $U_{\text{ВЫХ.НОМ}} = 3,0 \text{ В}$		–	$\frac{1,35}{1,50}$	
1369EC014, 1369EC01A4, 1369EC01B4	Ток потребления при параллельном включении, мА	$I_{\text{пот.пар}}$	–	$\frac{1,26}{1,40}$	
1369EC014, 1369EC01A4, 1369EC01B4	Диапазон регулировки выходного напряжения, %	Δ	± 4	–	
1369EC014, 1369EC01A4, 1369EC01B4	Выходное напряжение на выводе TEMP, мВ	U_{TEMP}	500	620	

Технические спецификации
Серия 1369

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение, В $U_{\text{ВЫХ}} = 2,5 \text{ В}$	$U_{\text{ВХ}}$	4,0	36	0	37
Входное напряжение, В $U_{\text{ВЫХ}} = 3,0 \text{ В}$		4,5	36	0	37
Напряжение на выводе TRIM, В	U_{TRIM}	–	–	–	36
Напряжение на выводе TEMP, В	U_{TEMP}	–	–	–	36
Выходной ток, мА	$I_{\text{ВЫХ}}$	-	± 10	–	–
Рассеиваемая мощность, мВт	$P_{\text{РАС}}$	–	380	–	500
Примечание. Одновременное воздействие нескольких предельных режимов не допускается.					

Технические спецификации
Серия 1369



A1 – усилитель;
R1 – R9 – резисторы;
VT1, VT2 – транзисторы

Структурная схема микросхемы

Технические спецификации Серия 1369

Краткое описание работы микросхем серии 1369

В микросхеме базовый элемент источника опорного напряжения состоит из двух npn транзисторов (VT1 и VT2), площадь эмиттеров которых отличается в 12 раз. Разность их напряжений база-эмиттер задает РТАТ* ток через резистор R3. Он, в свою очередь, задает РТАТ напряжение, падающее на резисторе R4, которое в сочетании с напряжением база-эмиттер транзистора VT2 образует напряжение U_{bg}^{**} , которое не зависит от температуры. Прецизионная лазерная подгонка (коррекция) резисторов используется в данной микросхеме для улучшения стабильности напряжения в диапазоне температур.

Выходное напряжение микросхемы определяется конфигурацией резисторов R7 – R9 в цепи обратной связи. Выходное напряжение принимает значение 2.5 В или 3.0 В в зависимости от того, подключен ли резистор R8 к земле (вывод SELECT) или данный вывод оборван.

Особенностью микросхемы является усилитель, спроектированный с малым размахом выходного напряжения при высоком коэффициенте усиления, который создает прецизионное выходное напряжение 3.0 В при входном напряжении (питании) равном 4.5 В (или 2.5 В от питания 4.0 В). Данный усилитель также позволяет работать при напряжении питания равном выходному напряжению ($U_{ВХ}=U_{ВЫХ}$), если ток вытекает из выходного терминала. Это позволяет микросхеме работать в режиме параллельного регулятора, обеспечивающего выходное напряжение ± 2.5 В или ± 3.0 В без применения каких-либо внешних компонентов.

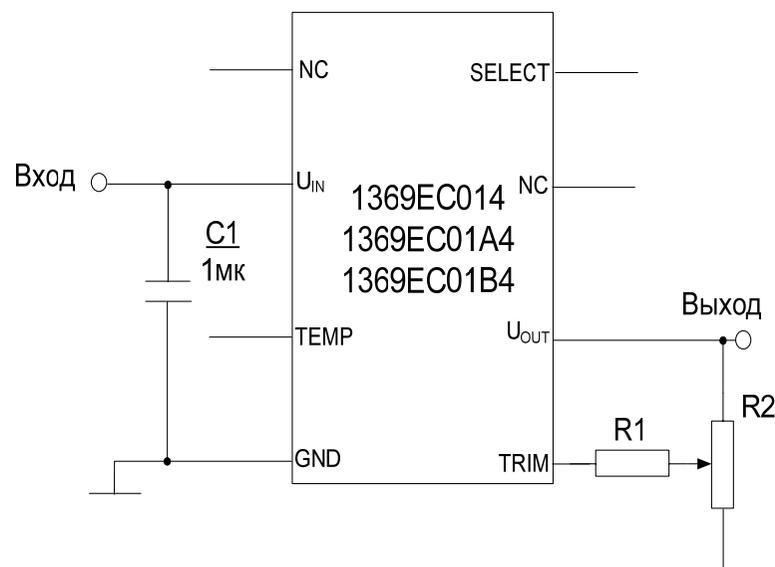
РТАТ источник напряжения так же позволяет использовать напряжение пропорциональное температуре (на выводе TEMP), которое увеличивается примерно на 2 мВ/°С.

* РТАТ – proportional to absolute temperature – пропорционально абсолютной температуре

** U_{bg} – напряжение, определяемое шириной запрещенной зоны кремния при температуре абсолютного нуля

Технические спецификации Серия 1369

Типовые схемы применения микросхем серии 1369



R1 – высокоомный резистор сопротивлением от 1.0 МОм до 5 МОм;
R2 – потенциометр

Типовая схема применения микросхемы в последовательном режиме при $U_{\text{ВЫХ.НОМ}} = 2,5 \text{ В}$

Если емкость нагрузки не превышает 1 нФ, то конденсатор C1 между выводами U_{IN} и GND можно не использовать.

Потенциометр R2, подключенный между выводами U_{OUT} , GND и TRIM, используется для грубой коррекции выходного напряжения. Он позволяет откорректировать выходное напряжение на $\pm 4\%$.

Высокоомный резистор R1, подключенный к «плавающему» выводу потенциометра R2, используется для точной коррекции выходного напряжения.

Для улучшения шумовых характеристик микросхемы необходимо подключить дополнительно конденсаторы C2 и C3 так, как показано на рисунке 4. Значения емкости конденсаторов C2 и C3 выбираются в соответствии с рисунком 5.

Технические спецификации
Серия 1369

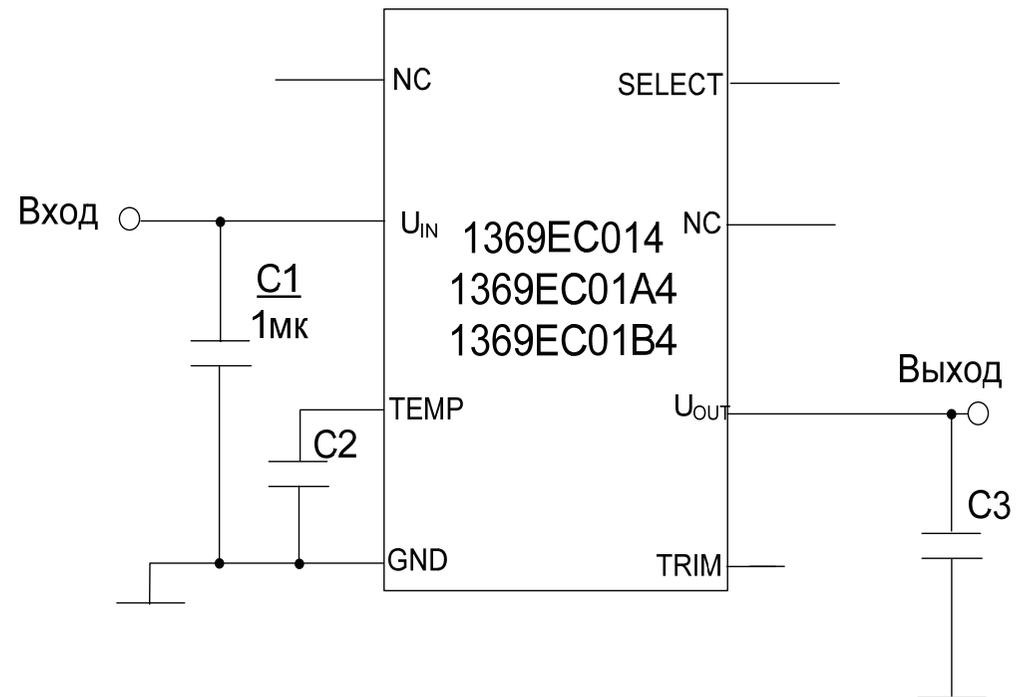
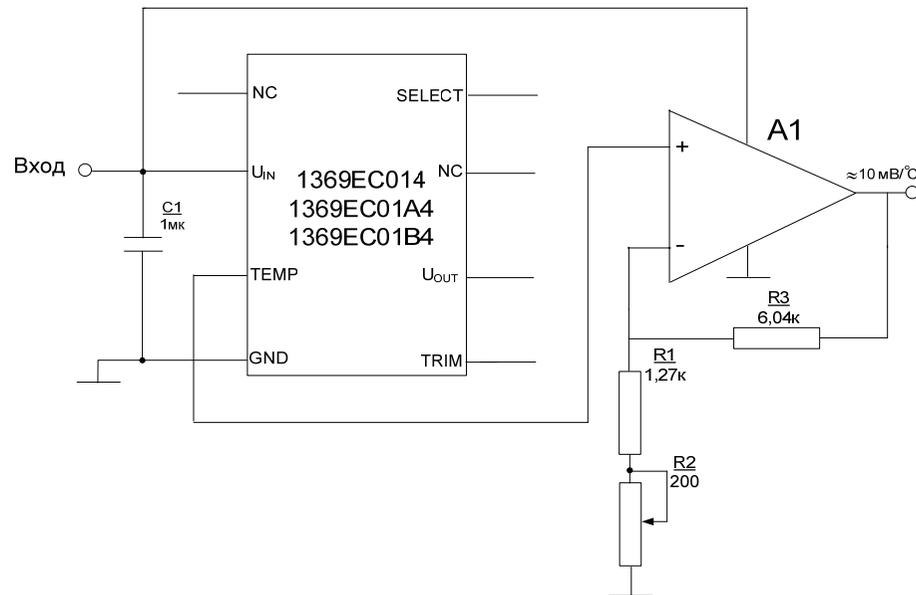


Схема применения микросхемы с уменьшенными шумами на выходе

Технические спецификации Серия 1369

Термодатчик

Микросхемы 1369EC014, 1369EC01A4, 1369EC01B4 можно использовать в качестве термодатчика. Для этого необходимо к выводу TEMP подключить усилитель напряжения с коэффициентом усиления $K_{yU} = 5$. Схема применения микросхем в качестве термодатчика приведена ниже.



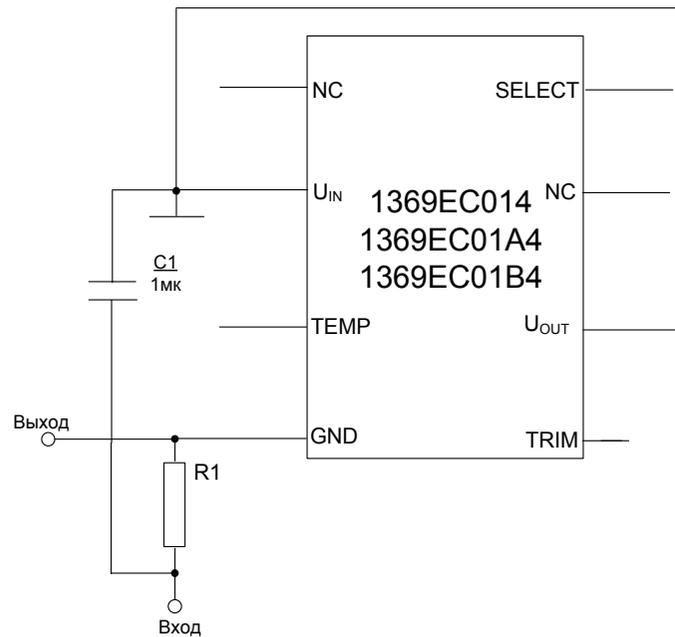
- A1 – операционный усилитель с характеристиками:
- входное напряжение смещения нуля $U_{CM} \leq 1 \text{ мВ}$;
 - входной ток $I_{BX} \leq 25 \text{ пА}$;
 - коэффициент усиления по напряжению $K_{yU} \geq 500000$

Схема применения микросхемы в качестве термодатчика

Технические спецификации Серия 1369

При использовании микросхем 1369EC014, 1369EC01A4, 1369EC01B4 в параллельном режиме можно получать как положительное так и отрицательное выходное напряжение.

Типовая схема применения микросхемы в параллельном режиме при $U_{\text{ВЫХ.НОМ}} = 2,5 \text{ В}$ для получения отрицательного напряжения приведена ниже.



Значение сопротивления R1, Ом, определяется по формуле

$$R1 = \frac{U_{\text{ВЫХ}} - U_{\text{ВХ}}}{I_{\text{ВЫХ}} + 1,4 \text{ мА}} \quad (1)$$

**Типовая схема применения микросхемы в параллельном режиме при $U_{\text{ВЫХ.НОМ}} = 2,5 \text{ В}$
для получения отрицательного напряжения**