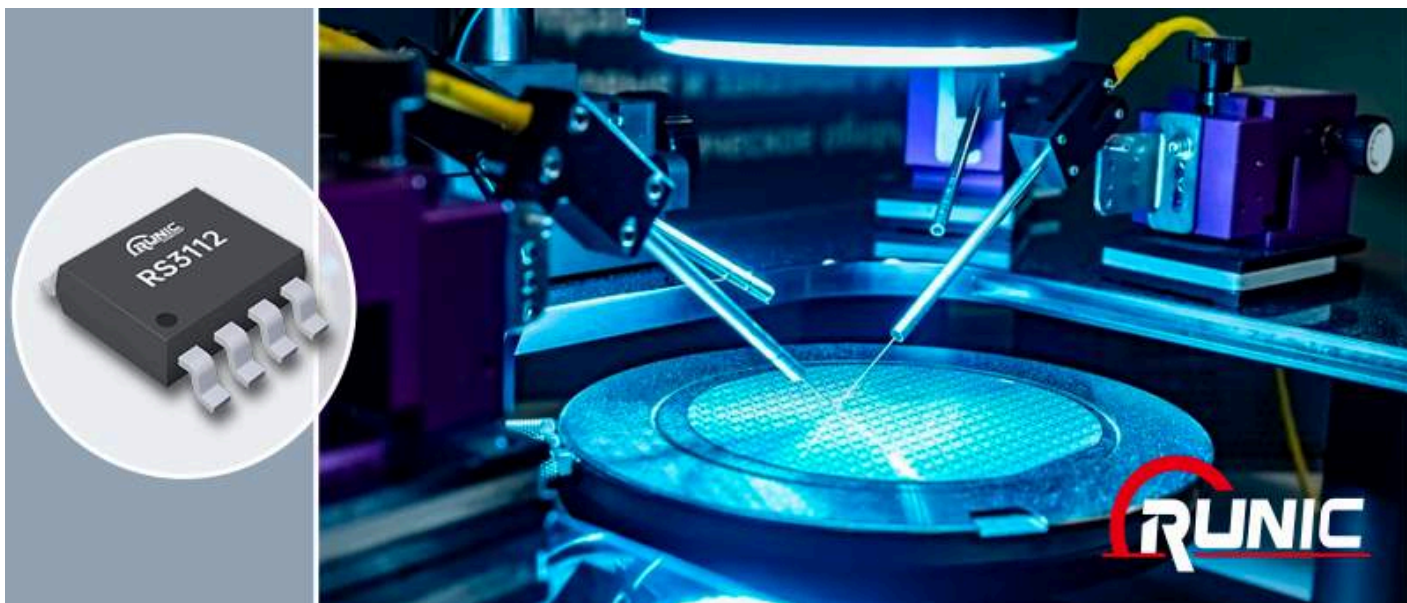


# Новые прецизионные ИОН Runic серии RS3112 – точность, экономичность, надежность

13 сентября 2023



медицина | потребительская электроника | автоматизация | ответственные применения | лабораторные приборы | Runic | статья | интегральные микросхемы | Источник опорного напряжения | Прецизионный ИОН | ИОН

*Константин Кузьминов (г. Заполярный)*

*Прецизионные источники опорного напряжения (ИОН) серии **RS3112**, выпускаемые компанией **Runic** по запатентованной технологии, обладают **высокой точностью** выходного напряжения и **малым током потребления**, отличаются **низким падением напряжения** и способны выдержать **высокие электростатические разряды**.*

Китайская компания **Jianguo Runic Technology** (Runic) производит такие полупроводниковые компоненты, как операционные усилители, компараторы, аналоговые ключи, регуляторы напряжения (LDO), логические ИС и преобразователи сигнала. Компания продолжает расширять ассортимент продукции и предлагает прецизионные источники опорного напряжения (ИОН) серии **RS3112**. Модели этой серии обладают малыми собственным шумом и температурным дрейфом, а запатентованная технология позволяет достичь высокой точности выходного напряжения и снизить ток потребления. Эти особенности делают серию RS3112 идеальной для использования в высокоточных системах сбора данных и прочих приложениях, таких как оборудование для испытаний полупроводников, управление производственными процессами, датчики давления и температуры, различное лабораторное оборудование, эксплуатируемое в стационарных или полевых условиях, медицинские приборы.

## Преимущества ИОН RS3112:

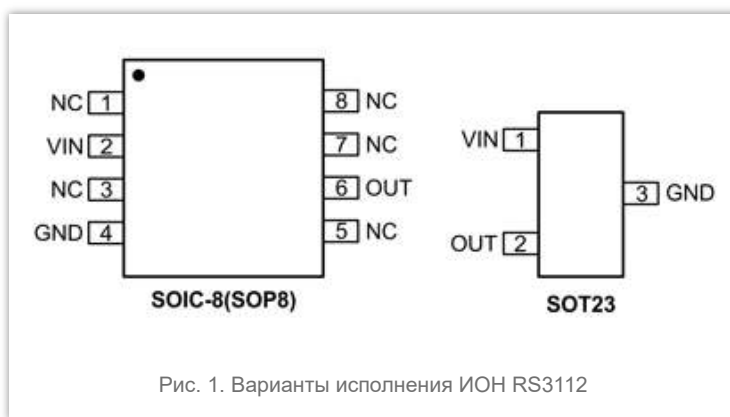
- малый температурный дрейф, не превышающий 20 ppm/°C;
- высокая точность, составляющая 0,1 %;
- низкий уровень шума 35 мкВ (пик-пик)/В;
- номинальный ток потребления 150 мкА;
- диапазон рабочих температур -40...125°C;
- большой выходной ток  $\pm 10$  мА;
- несколько вариантов выходного напряжения: 1,25, 1,8, 2,048, 2,5, 3,0, 3,3, 4,096 и 4,5 В (таблица 1);
- исполнение в двух вариантах корпусов: SOP8 (SOIC-8) и SOT23-3 (рисунок 1).

Таблица 1. ИОН RS3112 производства компании Runic

Наименование	Выходное напряжение, В	Корпус
RS3112-1.25XK	1,25	SOP8
RS3112-1.25XSF3		SOT23-3
RS3112-1.8XK	1,8	SOP8
RS3112-1.8XSF3		SOT23-3
RS3112-2.048XK	2,048	SOP8
RS3112-2.048XSF3		SOT23-3
RS3112-2.5XK	2,5	SOP8
RS3112-2.5XSF3		SOT23-3
RS3112-3.0XK	3,0	SOP8
RS3112-3.0XSF3		SOT23-3
RS3112-3.3XK	3,3	SOP8
RS3112-3.3XSF3		SOT23-3
RS3112-4.096XK	4,096	SOP8
RS3112-4.096XSF3		SOT23-3
RS3112-4.5XK	4,5	SOP8
RS3112-4.5XSF3		SOT23-3

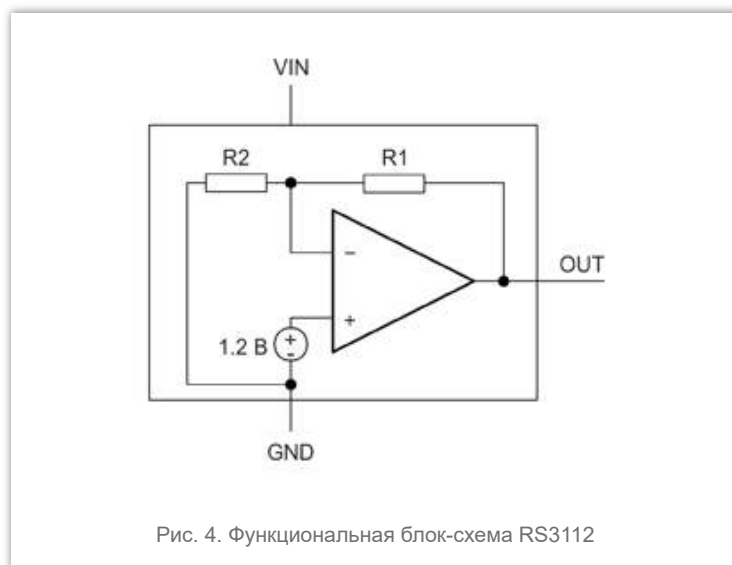
## Примеры и рекомендации по применению ИОН RS3112

В корпусе SOP8 есть пять незадействованных выводов (NC), не имеющих внутренних подключений. В качестве основного канала рассеивания тепла рекомендуется использовать вывод GND. Назначение функциональных выводов показано на типовой схеме применения (рисунок 2).





Прецизионные источники опорного напряжения RS3112 формируют напряжение с помощью запрещенной энергетической зоны полупроводникового перехода (bandgap) и специально разработаны для обеспечения точности и минимального дрейфа начального напряжения. Упрощенная функциональная блок-схема внутреннего устройства ИОН изображена на рисунке 4.



ИОН производства Runic отличаются малыми значениями падения напряжения. За исключением ИОН с выходным напряжением менее 2,5 В, для которых минимальное входное напряжение питания составляет 2,45 В, источники опорного напряжения серии RS3112 могут работать с напряжением питания, всего лишь на 300 мВ превышающим выходное напряжение. ИОН данной серии способны выдержать электростатические разряды до  $\pm 4000$  В (модель человеческого тела),  $\pm 1500$  В (модель заряженного устройства) и  $\pm 400$  В (механическая модель).

Значения абсолютных максимальных условий эксплуатации, превышение которых может привести к необратимому повреждению компонента, указаны в таблице 2. Рекомендуемые значения входного напряжения и тока нагрузки, гарантирующие надежную работу источника опорного напряжения, приведены в таблице 3, прочие характеристики – в таблице 4. Все напряжения указаны относительно контакта GND.

Таблица 2. Абсолютные максимальные значения

Параметр	Значение		
	Минимальное	Максимальное	
Входное напряжение ( $V_{IN}$ ), В	-0,2	5,5	
Выходной ток при коротком замыкании, мА	-30	30	
Тепловое сопротивление корпуса ( $\theta_{JA}$ ), °C/Вт	SOT23	–	292,9
	SOIC-8 (SOP8)	–	110,88
Температура эксплуатации ( $T_A$ ), °C	-40	125	
Температура кристалла ( $T_J$ ), °C	-40	150	
Температура хранения ( $T_{stg}$ ), °C	-65	150	

Таблица 3. Рекомендуемые условия эксплуатации

Параметр		Значение	
		Минимальное	Максимальное
Входное напряжение ( $V_{IN}$ ), В	Для RS3112-1,25/1,8/2,048	2,45	5
	Для остальных	$V_{OUT} + 0,3$	5
Ток нагрузки ( $I_{LOAD}$ ), мА		-10	10

Таблиц 4. Характеристики ИОН серии RS3112

Параметр	Модель/Условия	Значение		
		Мин.	Номин.	Макс.
Выходное напряжение ( $V_{OUT}$ ), В	RS3112-1.25V		1,25	
	RS3112-1.8V		1,8	
	RS3112-2.048V		2,048	
	RS3112-2.5V		2,5	
	RS3112-3.0V		3,0	
	RS3112-3.3V		3,3	
	RS3112-4.096V		4,096	
	RS3112-4.5V		4,5	
Начальная точность, %		-0,1		0,1
Уровень шума на выходе, мкВ (пик-пик)/В	$f = 0,1 \dots 10$ Гц		35	
Температурный дрейф выходного напряжения ( $dV_{OUT}/dT$ ), ppm/°C	$T_A = -40 \dots 125^\circ\text{C}$		4	20
Долговременная стабильность, ppm	0...1000 часов		100	
Нестабильность по входному напряжению, ppm/В	$V_{IN} = (V_{OUT} + 0,3 \dots 5,5 \text{ В})$		40	65
	$V_{IN} = (V_{OUT} + 0,3 \dots 5,5 \text{ В})$ $T_A = -40 \dots 125^\circ\text{C}$			150
Нестабильность по току нагрузки ( $dV_{OUT}/dI_{LOAD}$ ), ppm/мА	$-10 \text{ мА} < I_{LOAD} < 10 \text{ мА}$ $V_{IN} = V_{OUT} + 0,3 \text{ В}$		3	10
	$-10 \text{ мА} < I_{LOAD} < 10 \text{ мА}$ $V_{IN} = V_{OUT} + 0,3 \text{ В}$ $T_A = -40 \dots 125^\circ\text{C}$			30
Тепловой гистерезис ( $dT$ ), ppm	Первый цикл		100	
Ток короткого замыкания ( $I_{SC}$ ), мА	Входной		30	
	Выходной		25	
Время установки во включенное состояние, мкс	$T_O$ 0,1% и $C_L = 1$ мкФ		200	
Емкостная нагрузка ( $C_L$ ), мкФ		1		50
Входное напряжение ( $V_{IN}$ ), В	$I_{LOAD} = 0$ $T_A = -40 \dots 125^\circ\text{C}$	$V_{OUT} + 0,3$		5,5
Ток покоя ( $I_Q$ ), мкА	$I_{LOAD} = 0$ $T_A = 25^\circ\text{C}$		150	180
	$I_{LOAD} = 0$ $T_A = -40 \dots 125^\circ\text{C}$			220

Косвенно оценить взаимосвязь некоторых параметров ИОН серии RS3112 между собой и влияние на них температурного режима работы можно по графикам, изображенным на рисунках 5 и 6 для варианта **RS3112-3,0**. График зависимости подавления нестабильности входного напряжения от частоты показан на рисунке 7.

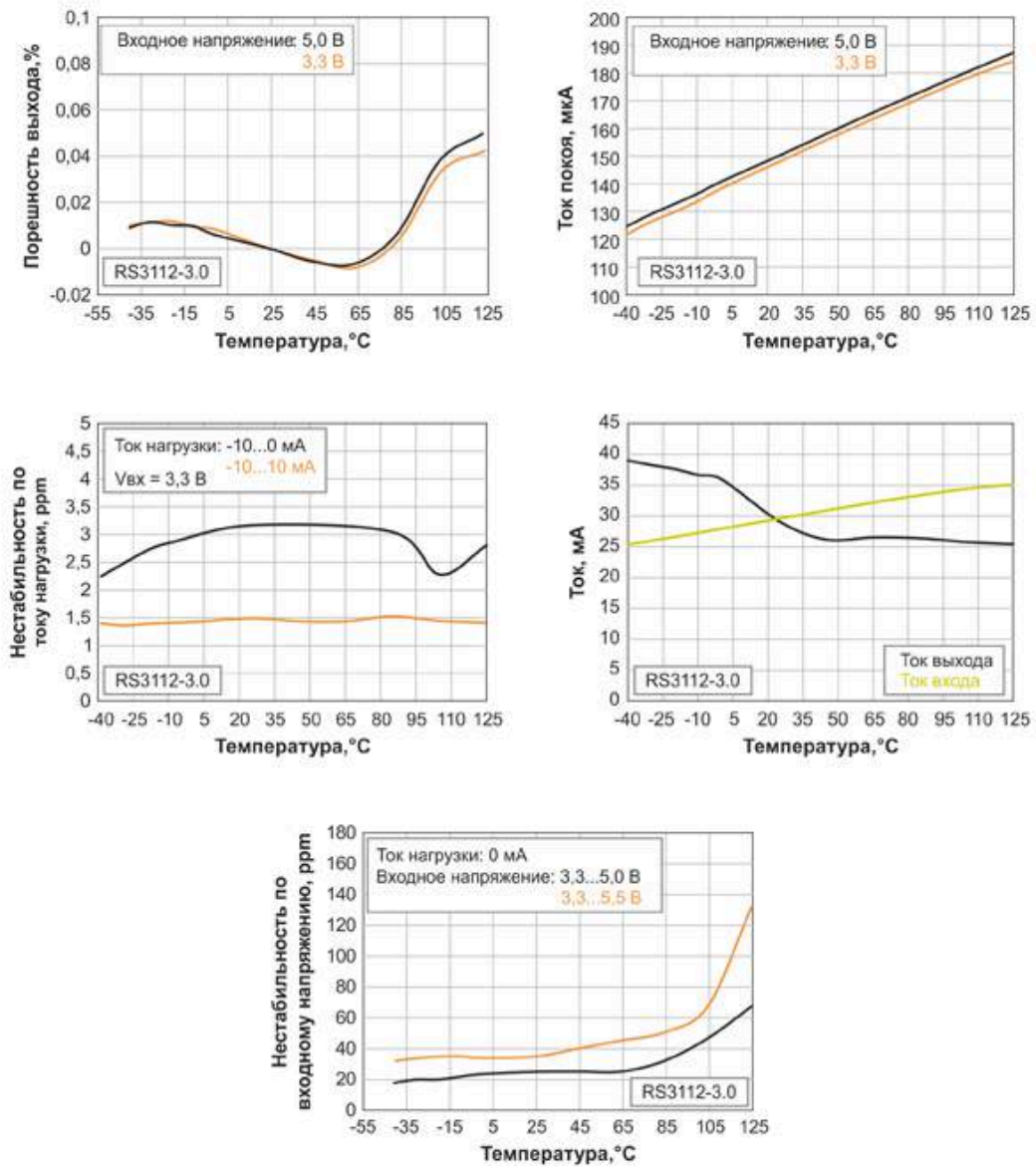


Рис. 5. Зависимости параметров RS3112-3,0 от температуры

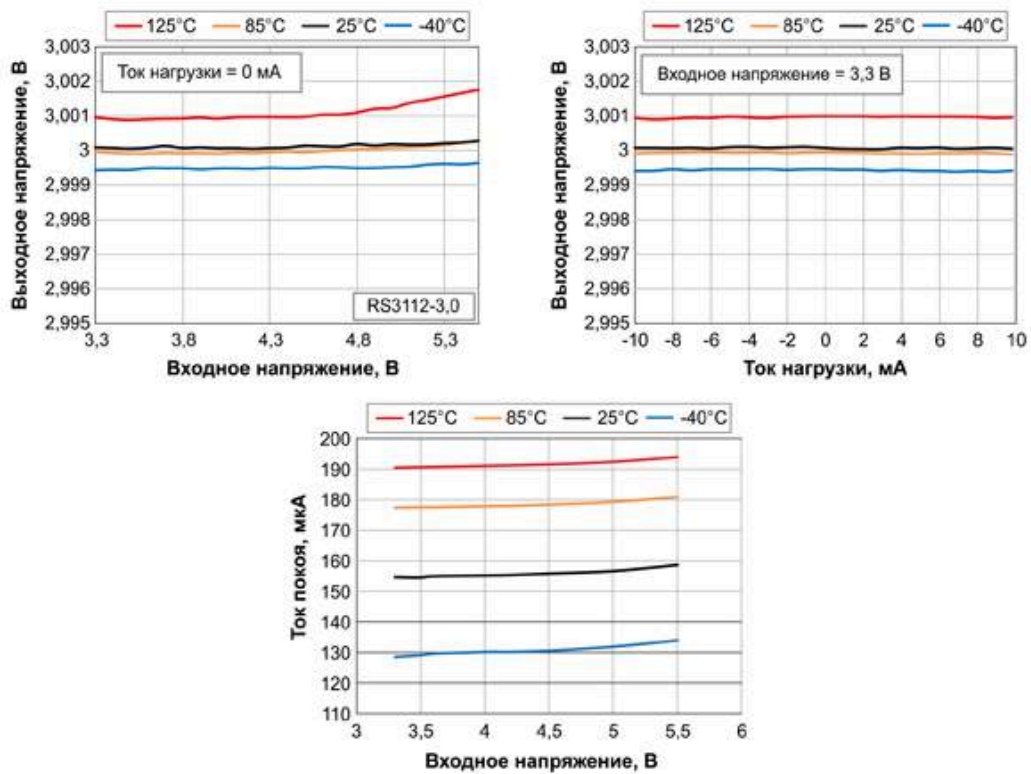


Рис. 6. Различия отношений параметров RS3112 в зависимости от температуры

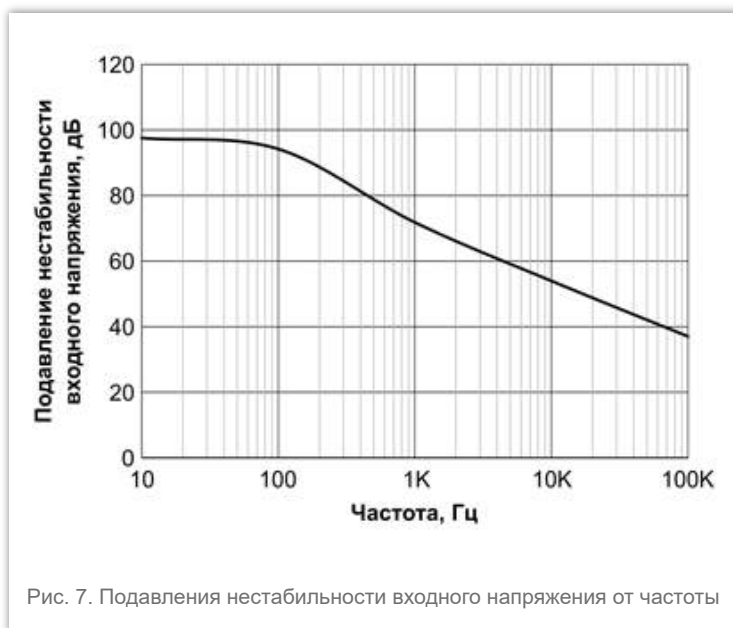


Рис. 7. Подавления нестабильности входного напряжения от частоты