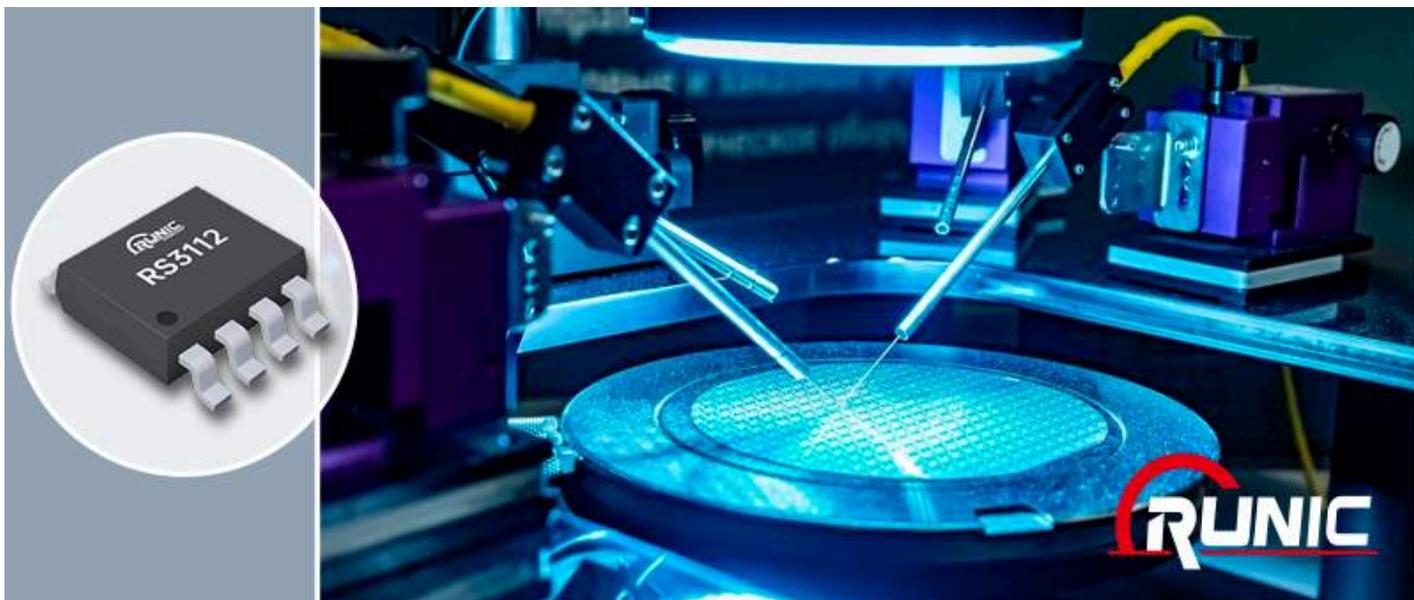


Новые прецизионные ИОН Runic серии RS3112 – ТОЧНОСТЬ, ЭКОНОМИЧНОСТЬ, НАДЕЖНОСТЬ

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 ± 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).

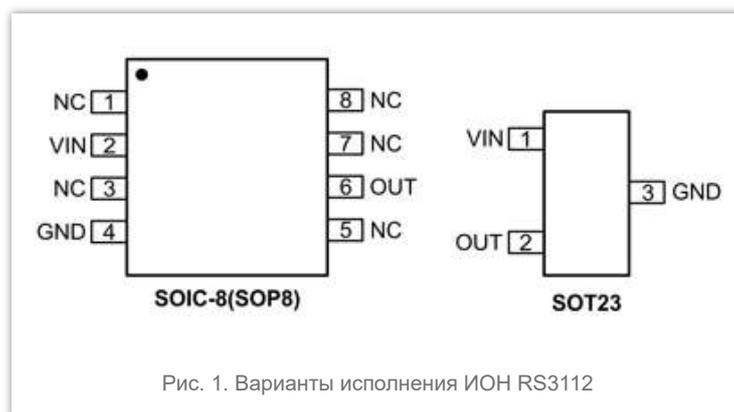
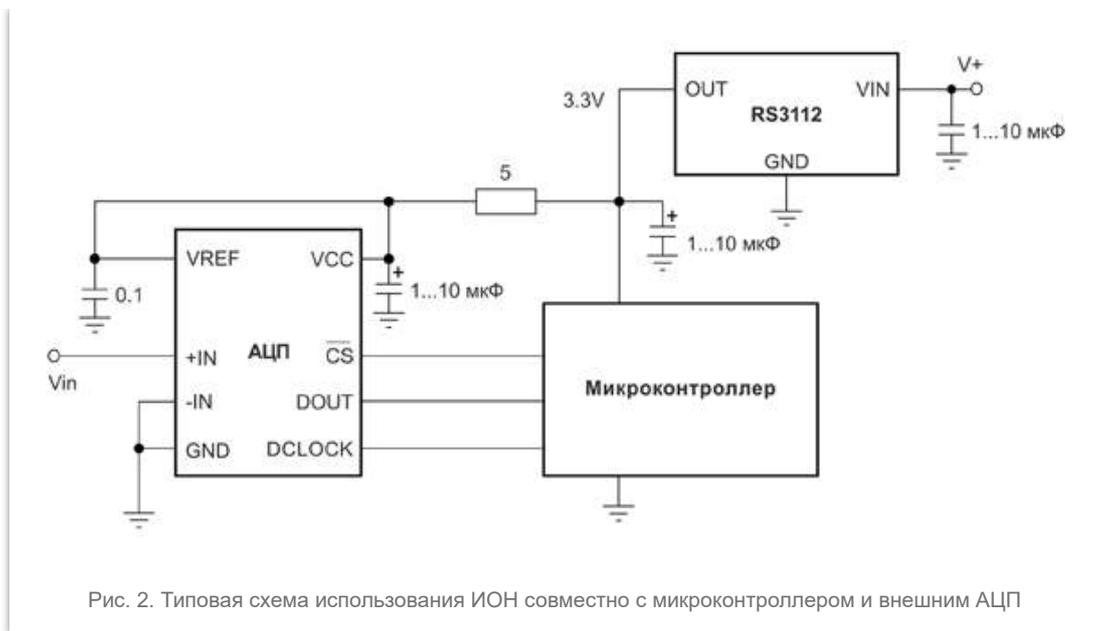


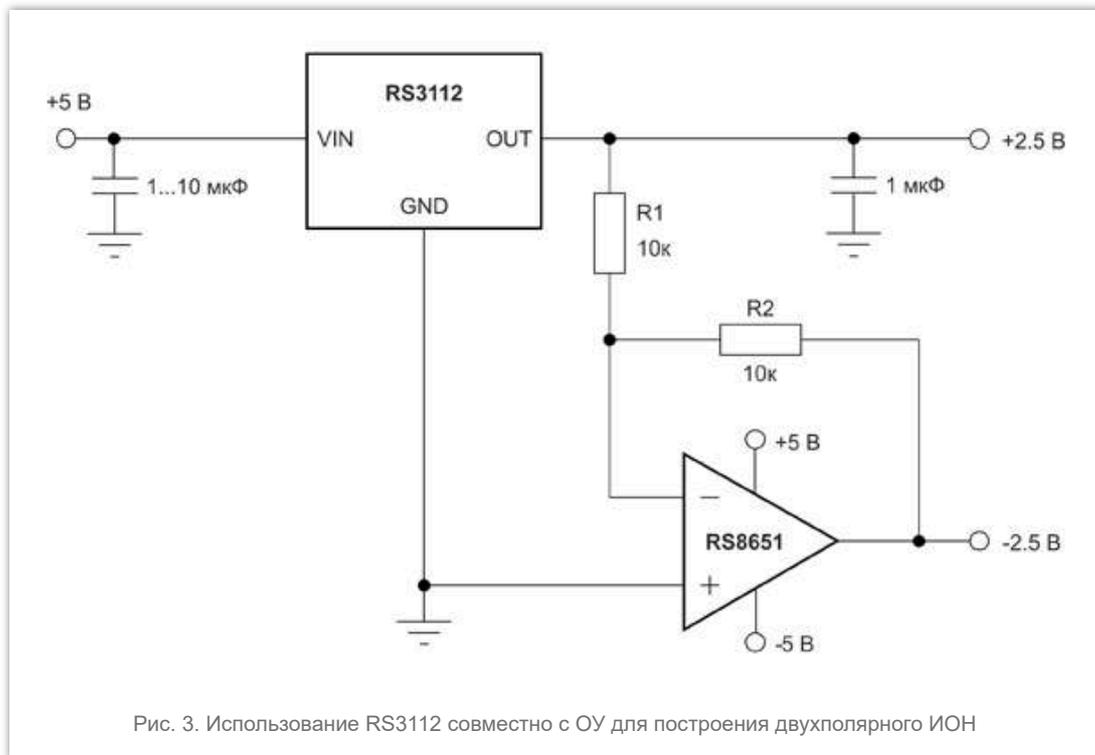
Рис. 1. Варианты исполнения ИОН RS3112



Согласно рекомендациям компании Runic, емкость байпасного конденсатора на входе RS3112 должна быть в диапазоне 1...10 мкФ. Выход ИОН необходимо шунтировать конденсатором с емкостью не менее 1 мкФ.

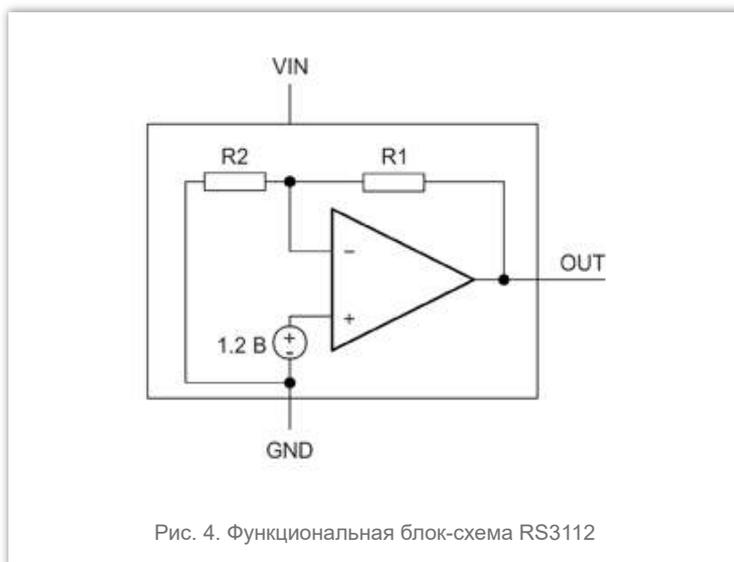
Для приложений, требующих двухполярного опорного напряжения, RS3112 может быть использован совместно с операционным усилителем (ОУ), например, [RS8651](#) (рисунок 3). Малый температурный дрейф ИОН RS3112, низкие напряжение смещения и дрейф нуля ОУ RS8651 обеспечивают высокую точность опорного напряжения положительной и отрицательной полярностей.

Примечание: температурные коэффициенты R1 и R2 должны совпадать.



Технические особенности и параметры серии RS3112

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 ± 4000 В (модель человеческого тела), ± 1500 В (модель заряженного устройства) и ± 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 (θ_{JA}), °C/Вт	SOT23	–
	SOIC-8 (SOP8)	–
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.

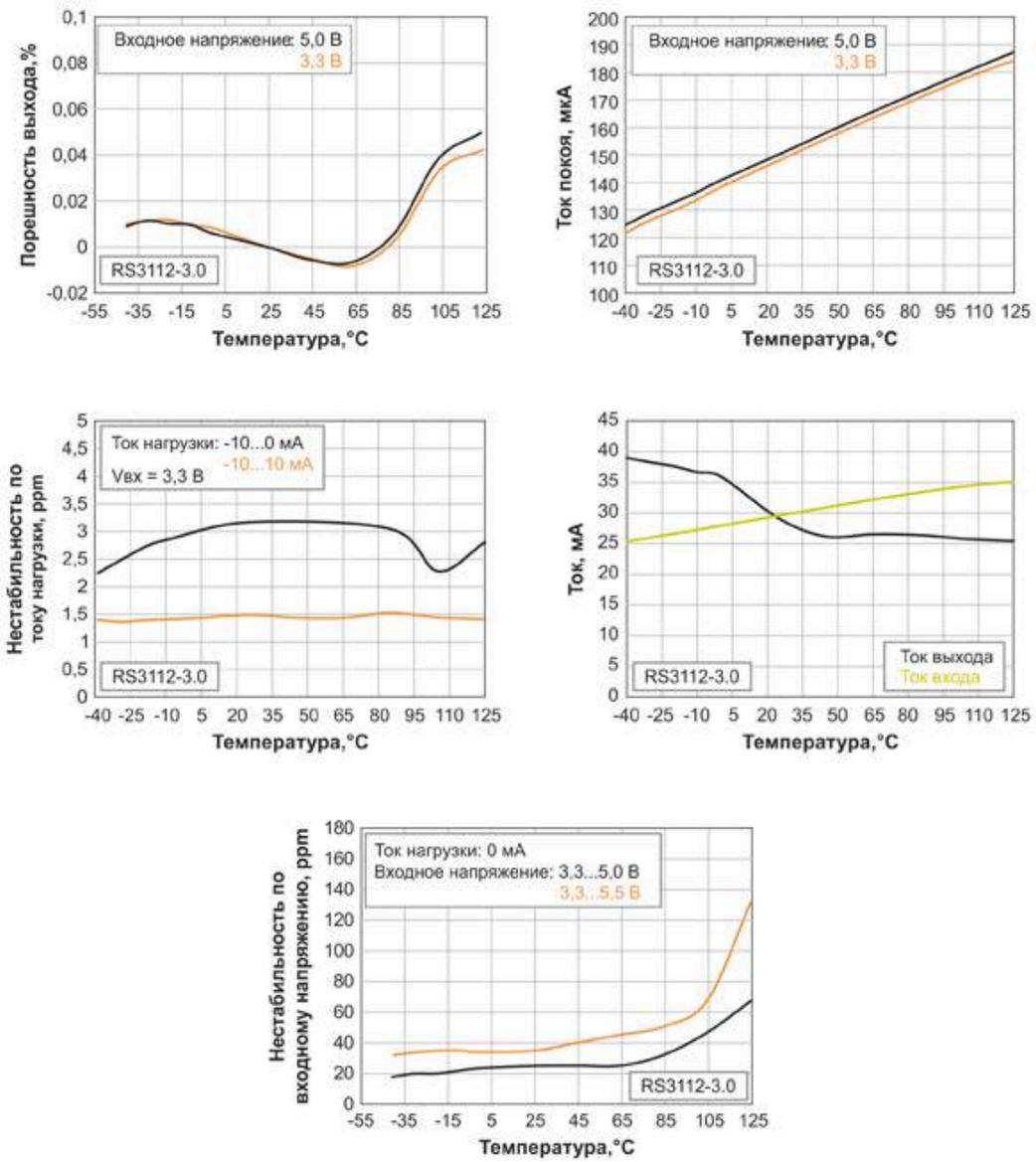


Рис. 5. Зависимости параметров RS3112-3,0 от температуры

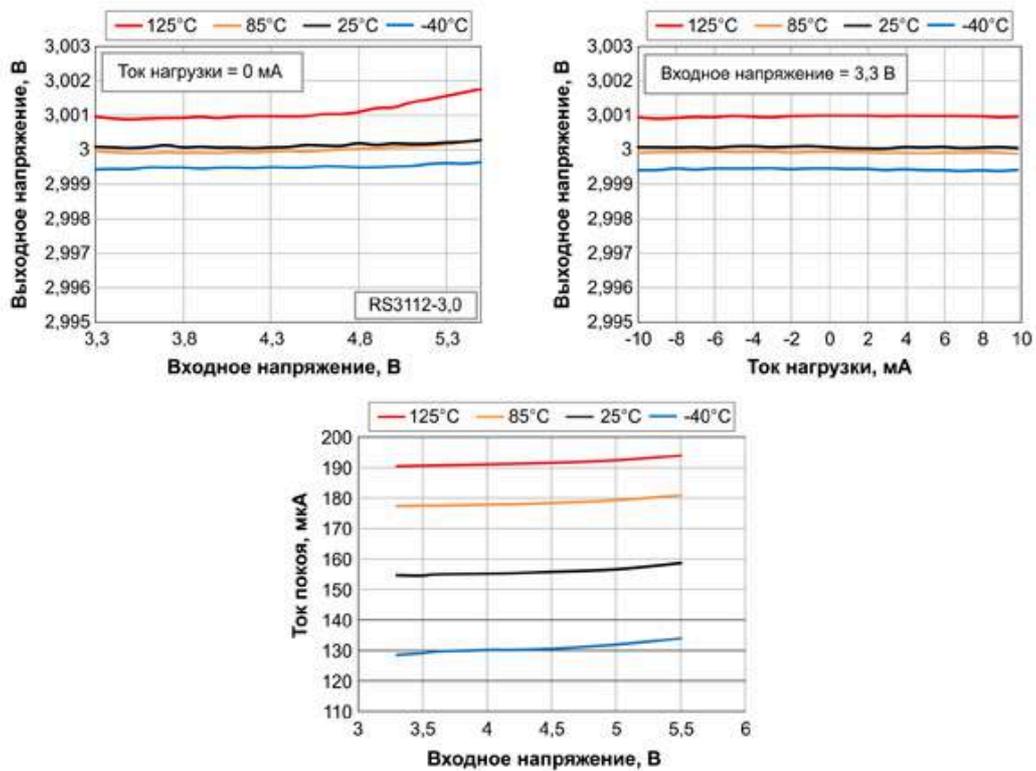


Рис. 6. Различия отношений параметров RS3112 в зависимости от температуры

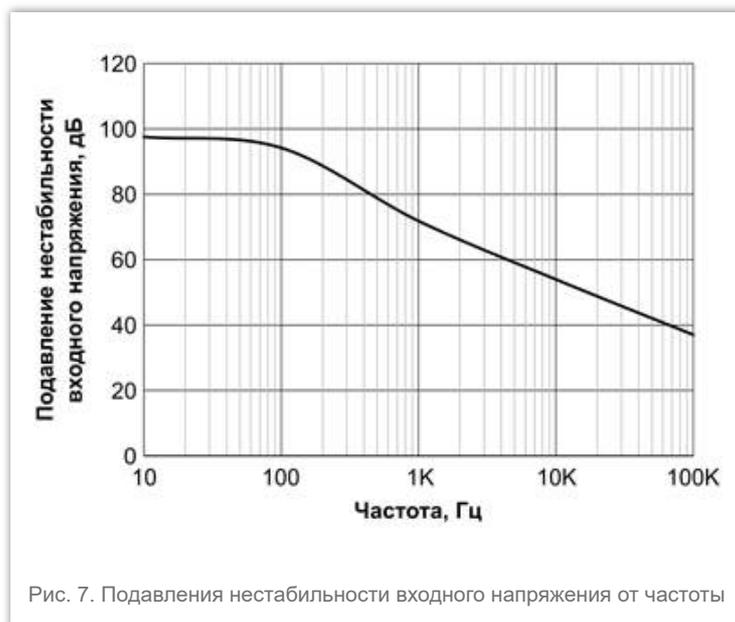


Рис. 7. Подавления нестабильности входного напряжения от частоты