

Новая серия источников опорного напряжения TPR50 от ЗРЕАК

11 июля 2023



медицина | автоматизация | ответственные применения | лабораторные приборы | ЗРЕАК | статья | интегральные микросхемы | ADC | Voltage reference | ИОН

Александр Калачев (г. Барнаул)

Новая серия **прецизионных ИОН** производства китайской компании **ЗРЕАК** подходит для применения в системах с высокими требованиями по разрешению: в **лабораторном оборудовании, медицинской электронике, приборах для точных измерений**.

Китайская компания ЗРЕАК анонсировала новую серию прецизионных источников опорного напряжения (ИОН) TPR50 с начальной погрешностью 0,05% и температурным дрейфом 2,5 ppm/°C, что делает данные ИОН привлекательными для применения в системах с высокими требованиями по разрешению (таблица 1). Выходной ток нагрузки может достигать ± 10 mA при малом падении напряжения между входом и выходом.

Таблица 1. Основные характеристики ИОН серии TPR50

Параметр	Значение
Диапазон входных напряжений, В	3...15
Выходное напряжение, В	1.25, 2.048*, 2.5, 3, 3.3, 4.096, 4.5, 5
Температурный дрейф:	
в диапазоне 0...70°C	1 ppm/°C
в диапазоне -40...105°C	2 ppm/°C
в диапазоне -40...125°C	2,5 ppm/°C
Выходной шум в диапазоне 0.1...10 Гц, мкВ/В	3
Ток покоя, mA	0,6
Ток короткого замыкания, mA	121

Емкостная нагрузка, мкФ	0,22...100
Защита от статического электричества (ESD HBM), В	2000
Корпус	SOP8

* – на данный момент недоступен для заказа.

Расположение выводов ИОН показано на рисунке 1, серийные номера и соответствующее им выходной напряжение представлены в таблице 2.

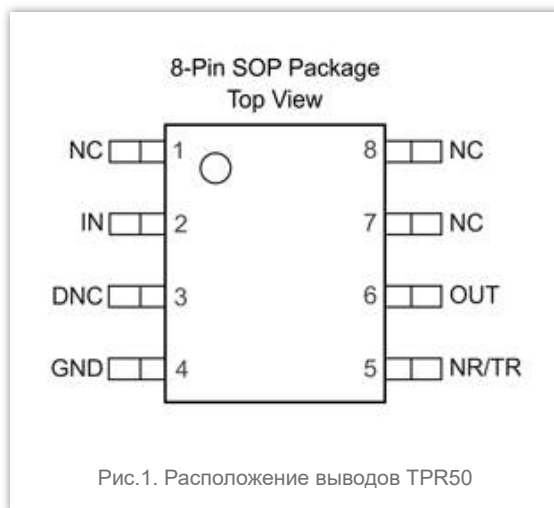


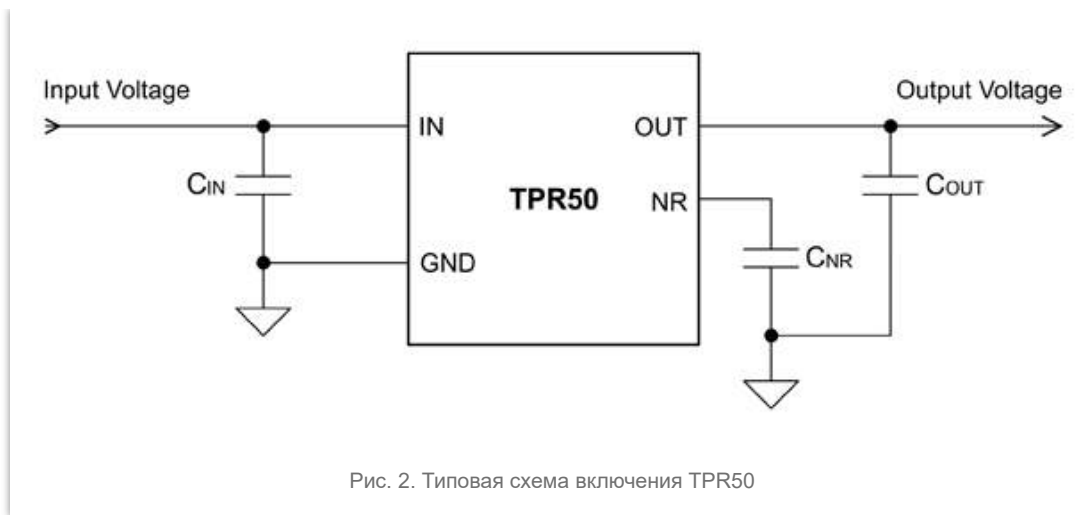
Таблица 2. Серийные номера TPR50 и выходные напряжения

Номер	Выходное напряжение, В
TPR5012-SO1R	1,25
TPR5020-SO1R*	2,048
TPR5025-SO1R	2,5
TPR5030-SO1R	3,0
TPR5033-SO1R	3,3
TPR5040-SO1R*	4,096
TPR5045-SO1R*	4,5
TPR5050-SO1R	5,0

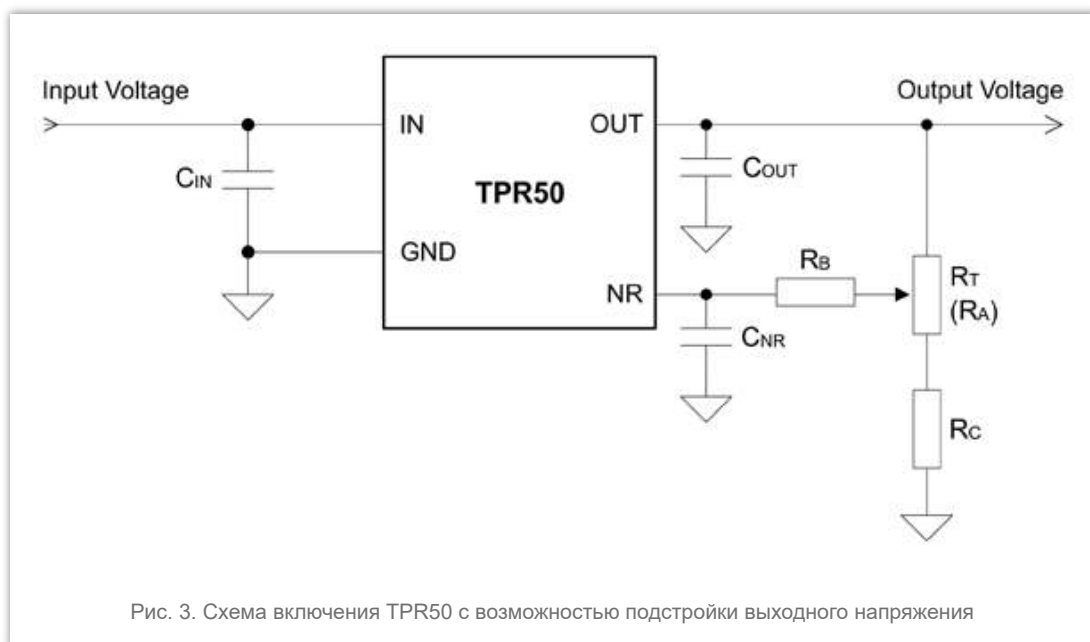
* – на данный момент недоступен для заказа.

Типовая схема включения ИОН TPR50 содержит несколько внешних конденсаторов (рисунок 2) – по линиям входного и выходного напряжений (C_{IN} , C_{OUT} – типовые номиналы 1...10 мкФ) и конденсатора C_{NR} – для снижения уровня шума выходного напряжения (рекомендованный номинал – более 10нФ). В качестве рекомендации можно также посоветовать добавить параллельно конденсаторам C_{IN} , C_{OUT} конденсаторы номиналом 1...10 нФ для фильтрации высокочастотных шумов по питанию.

Среди традиционных рекомендаций по топологии печатной платы с ИОН – размещение конденсаторов максимально близко к соответствующим выводам микросхемы и минимизация длины дорожек до них.



Несмотря на то, что TPR50 выпускаются на фиксированное напряжение, при помощи вывода NR/TR и небольшой корректировки схемы включения можно в определенных пределах изменять выходное напряжение ИОН. Схема включения для такого случая представлена на рисунке 3 – добавляется пара резисторов фиксированного номинала R_B, R_C и подстроечный резистор R_T .

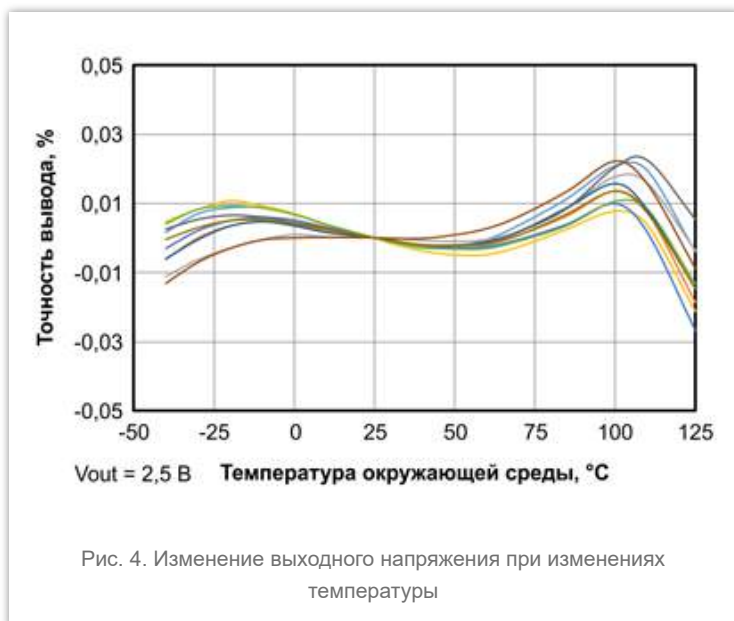


В таблице 3 представлены номиналы и выходное напряжение схемы (для варианта TPR5025-SO1R).

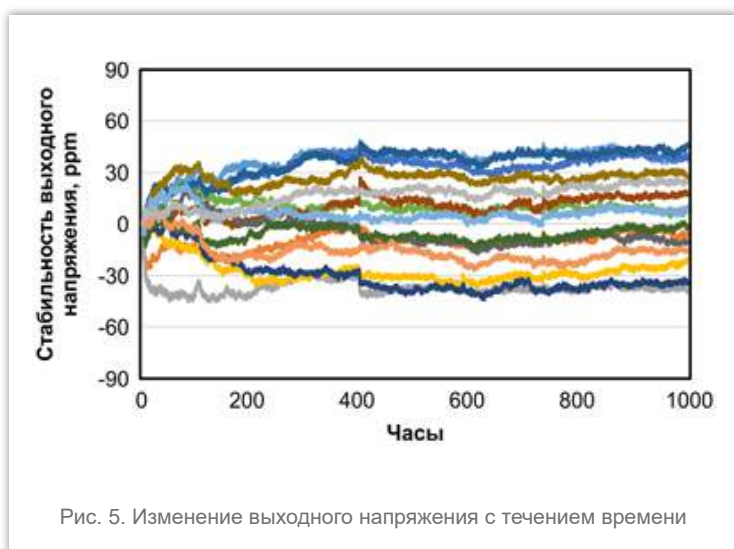
Таблица 3. Пример настройки выходного напряжения на 2,5 В

$R_T, \text{кОм}$	$R_A, \text{кОм}$ (R_A – значение сопротивления на нижней стороне подстроечного резистора)	$R_B, \text{кОм}$	$R_C, \text{кОм}$	$V_{out}, \text{В}$
10	0	470	1	2,3249
	1			2,3619
	4,5			2,5000
	5,08			2,5244
	9			2,7036
	10			2,7540

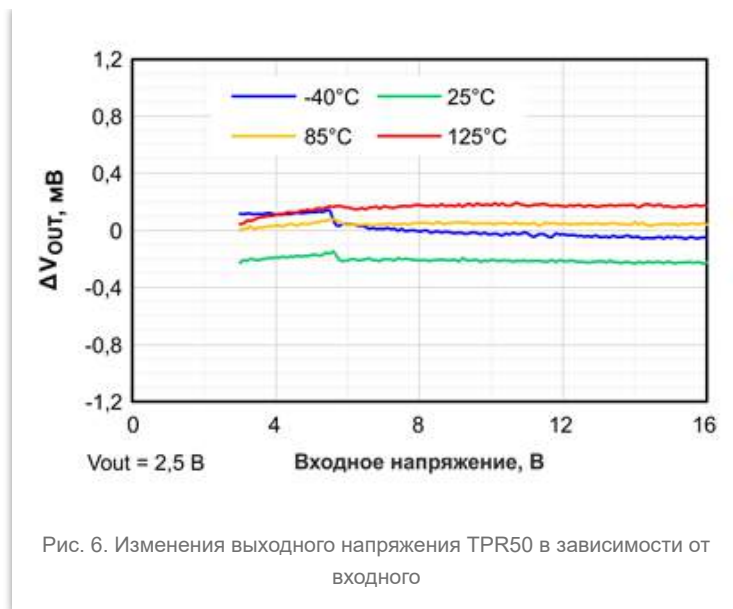
ИОН TPR50 обладают малым температурным дрейфом выходного напряжения – всего 2,5ppm/°C в пределах полного рабочего диапазона (рисунок 4).



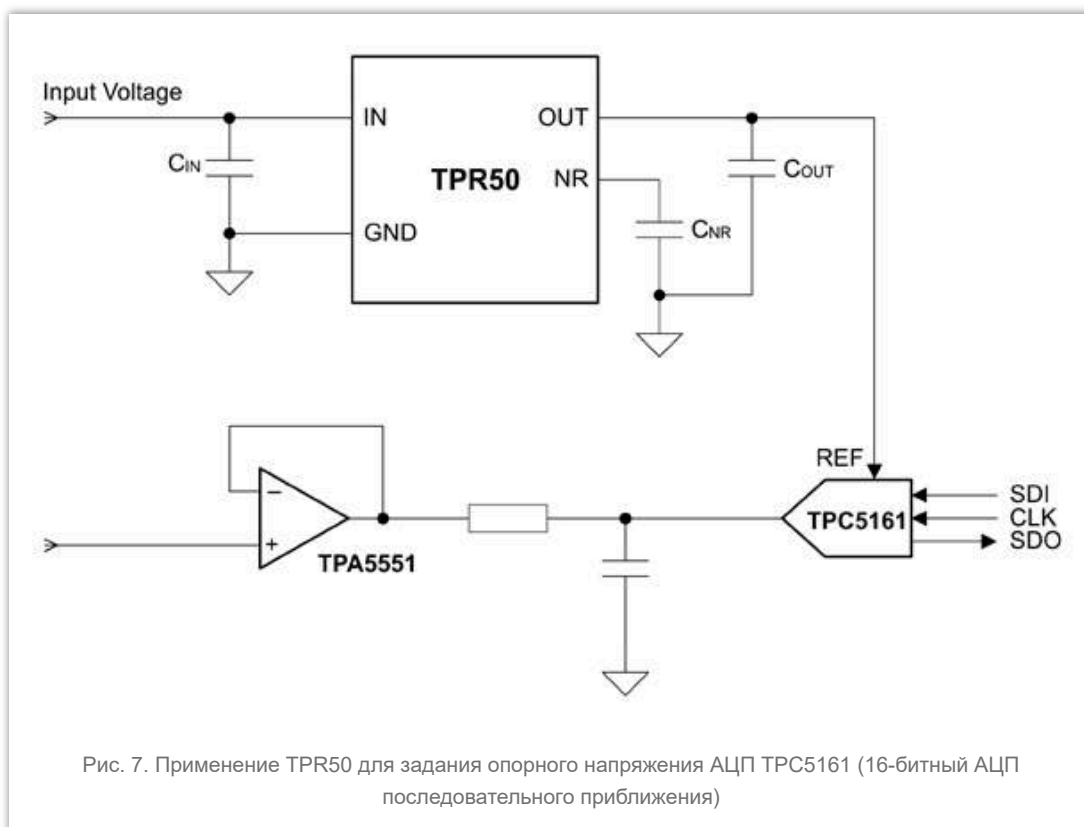
Временной дрейф выходного напряжения остается в пределах ± 60 ppm в течение 100 часов наработки (рисунок 5)



Изменения входного напряжения также вызывают незначительные изменения выходного напряжения – менее 0.5 мВ (рисунок 6).



TPR50 может работать с входными и выходными токами до 10 мА. Этого, как правило, достаточно – типовой нагрузкой ИОН в основном являются АЦП (входы для опорного напряжения) которые имеют весьма малый входной ток. Пример схемы применения TPR50 в качестве опорного напряжения для АЦП TPC5161 приведен на рисунке 7.



Например, для данной пары ИОН+АЦП при базовом опорном напряжении 2,5 В выходной шум TPR50 (рисунок 8) будет меньше напряжения младшего бита. АЦП TPC5161 – 16-разрядный, и минимальный шаг дискретизации по напряжению будет $2,5 \text{ В} / 2^{16} = 3,81 \cdot 10^{-5} \text{ В}$ (38,1 мкВ), что в несколько раз больше инструментального шума ИОН.

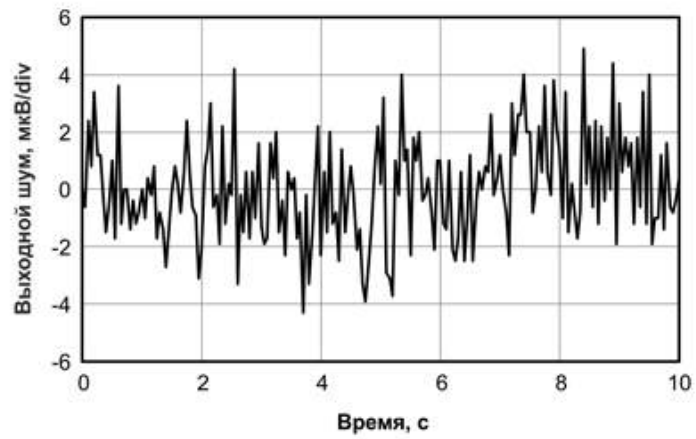


Рис. 8. Шум выходного напряжения TPR50

Целевыми областями применения ИОН являются:

- оборудование для испытания аккумуляторных батарей;
- промышленное оборудование;
- прецизионные и измерительные приборы;
- медицинское оборудование.