

## Общее описание

Микросхема интегральная серии GM431S (MIK431S) представляет собой трехвыводной регулируемый стабилизатор напряжения с тепловой стабильностью, которая гарантируется во всем диапазоне температур. Выходное напряжение может быть установлено на любое значение от 2.5 В ( $V_{REF}$ ) до 36 В при помощи двух внешних резисторов. Активный выходной контур обеспечивает мгновенное реагирование при включении, что делает микросхему интегральную серии GM431S (MIK431S) отличной заменой диодов Зенера во многих применениях, например, стабилизация напряжения на плате и регулируемые источники питания.

Микросхема интегральная серии GM431S (MIK431S) доступна в версиях с двумя допусками к напряжению 0.5 % и 1.0 % во всем диапазоне температур и в корпусах SOT-23-3.

## Применение

- Импульсный источник питания
- Линейный стабилизатор напряжения
- Регулируемый источник питания
- Компьютеры с питанием от аккумуляторной батареи
- Дисководы
- Измерительная аппаратура

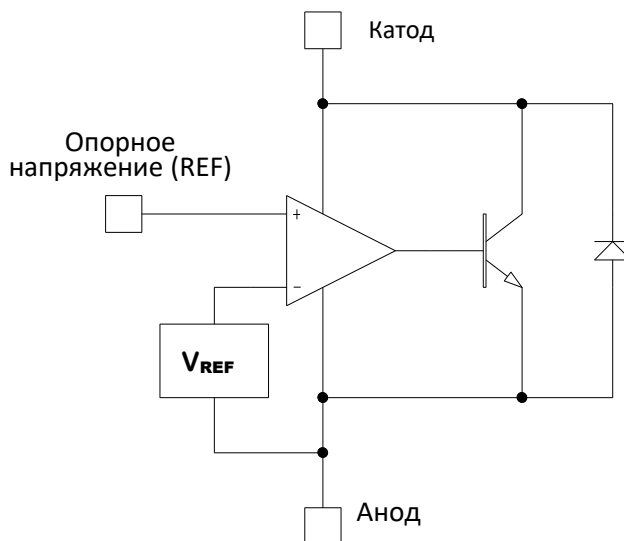
## Отличительные особенности

- ◆ Ток катода от 1 мА до 100 мА
- ◆ Мгновенное реагирование при включении
- ◆ Малые помехи на входе
- ◆ Точность опорного напряжения 0.5 % или 1 %
- ◆ Диапазон температуры – 40 °С – + 85 °С

## Логическое обозначение



## Блок схема

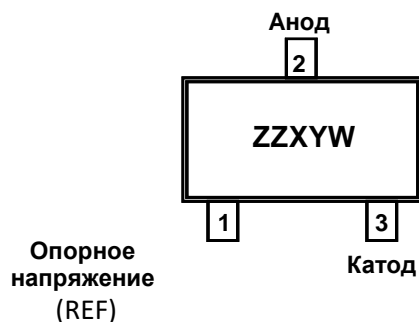


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДВУК.431433.327-002И			
Микросхемы интегральные серии GM431S (MIK431S)	Лит.	Лист	Листов
		1	9
Инструкция пользователя			

## Маркировка и конфигурация выводов (Вид сверху)

SOT-23-3



ZZ – код микросхемы;

X – код точности напряжения микросхемы  
(A: 0,5 %, B: 1,0 %);

Y – код года изготовления микросхемы;

W – код недели изготовления микросхемы.

### Информация для заказа

Номер	Точность	Код микросхемы (ZZ)	Код точности напряжения (X)	Корпус	Форма поставки
GM431SAST23RG (MIK431SAST23RG)	0,5 %	AS	A	SOT-23-3	3000 шт. / лента & рулон
GM431SBST23RG (MIK431SBST23RG)	1,0 %	AS	B	SOT-23-3	3000 шт. / лента & рулон

### Предельно допустимые значения параметров

Параметр	Обозначение	Значение	Единица измерения
Напряжение на катоде	$V_{KA}$	37	В
Диапазон тока катода в непрерывном режиме	$I_K$	От -100 до 150	мА
Диапазон тока на входе Ref	$I_{REF}$	От - 50 мкА до 10 мА	-
Рассеяние мощности при $T_A = 25\text{ °C}$	$P_D$	0.23	Вт
Тепловое сопротивление корпуса	$\theta_{JA}$	336	$^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$
Диапазон рабочей температуры окружающей среды	$T_A$	От - 40 до + 85	$^{\circ}\text{C}$
Температура хранения	$T_{STG}$	От - 65 до 150	$^{\circ}\text{C}$
Температура выводов (пайка в течение 10 сек.)	$T_P$	260	$^{\circ}\text{C}$

### Рекомендуемые рабочие характеристики

Параметр	Обозначение	Значения		Единица измерения
		Мин.	Макс.	
Напряжение на катоде	$V_{KA}$	$V_{REF}$	36	В
Катодный ток	$I_K$	1	100	мА

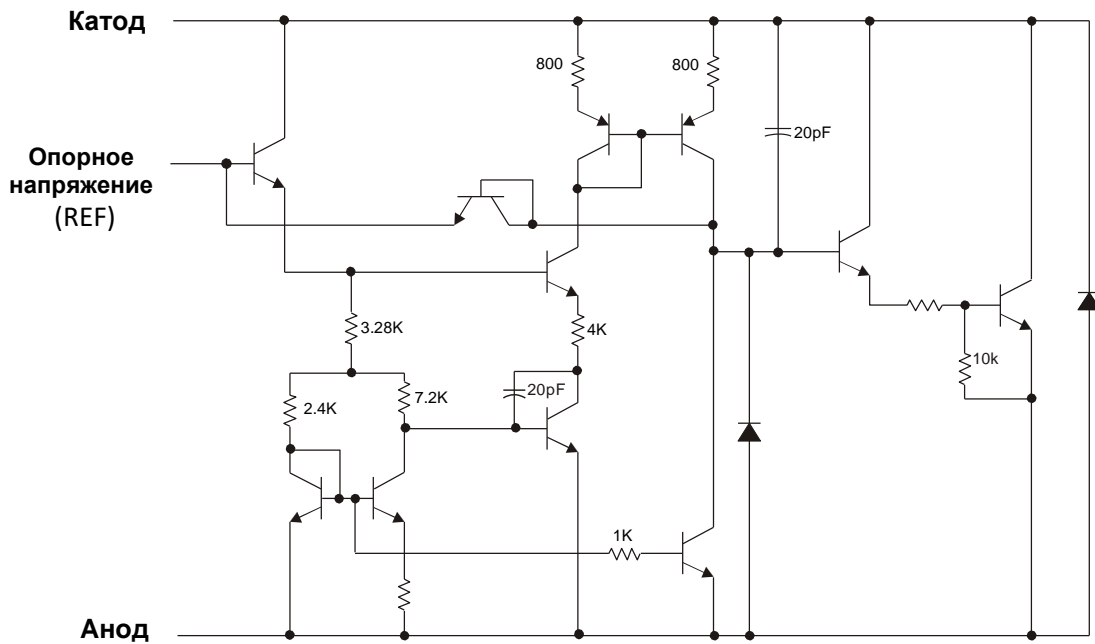
Инт. № подл.	Инт. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДВУК.431433.327-002И

Лист  
2

## Эквивалентная схема



## Электрические характеристики ( $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ , если не оговорено иное)

Параметр	Обозначение	Условия испытания	Значения			Единица измерения	
			Мин.	Тип.	Макс.		
Опорное напряжение	GM431SA	$V_{KA} = V_{REF}, I_K = 10\text{ mA}$ , <b>Тестовая схема 1</b>	2487	2500	2513	мВ	
	GM431SB		2475	2500	2525		
Отклонение напряжения $V_{REF}$ в диапазоне температур	$V_{REF(DEV)}$	$V_{KA} = V_{REF}, I_K = 10\text{ mA}$ , $T_A = 0\text{ до }70\text{ }^\circ\text{C}$	-	8	17	мВ	
Соотношение изменений напряжения $V_{REF}$ к $V_{KA}$	$\Delta V_{REF}/\Delta V_{KA}$	$I_K = 10\text{ mA}$	$\Delta V_{KA} = 10\text{ В до }V_{REF}$	-2,7	-1,0	-	мВ/В
			$\Delta V_{KA} = 36\text{ В до }10\text{ В}$	-2	-0,4	-	
Ток на входе Ref	$I_{REF}$	$I_K = 10\text{ mA}, R_1 = 10\text{ K}, R_2 = \infty$ <b>Тестовая схема 2</b>	-	0,5	1,2	мкА	
Отклонение тока $I_{REF}$ в диапазоне температур	$V_{REF(DEV)}$	$I_K = 10\text{ mA}, R_1 = 10\text{ K}, R_2 = \infty$ $T_A = \text{Полный диапазон}$ , <b>Тестовая схема 2</b>	-	0,4	1,2	мкА	
Минимальный ток катода	$I_{K(MIN)}$	$V_{KA} = V_{REF}$ <b>Тестовая схема 1</b>	-	0,4	1,0	мА	
Ток катода в выключенном состоянии	$I_{K(OFF)}$	$V_{KA} = 36\text{ В}, V_{REF} = 0\text{ В}$ <b>Тестовая схема 3</b>	-	0,1	1	мкА	
Динамический импеданс	$ Z_{KA} $	$V_{KA} = V_{REF}, I_K = 1\text{ mA до }10\text{ mA}$ , $f \leq 1\text{ кГц}$ , <b>Тестовая схема 1</b>	-	0,25	0,5	Ω	

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ДВУК.431433.327-002И

Лист

3

## Тестовые схемы

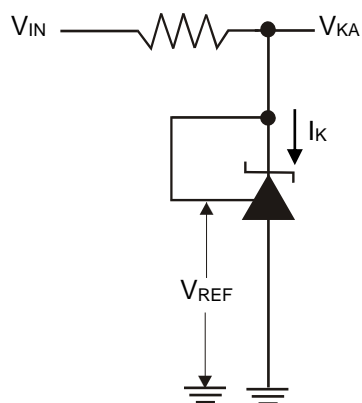


Рисунок 1. Тестовая  
схема 1  
 $V_{KA} = V_{REF}$

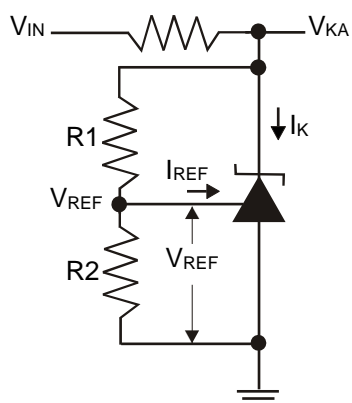


Рисунок 2. Тестовая  
схема 2  
 $V_{KA} = (1 + R1 / R2) \cdot V_{REF} + I_{REF} \cdot R1$

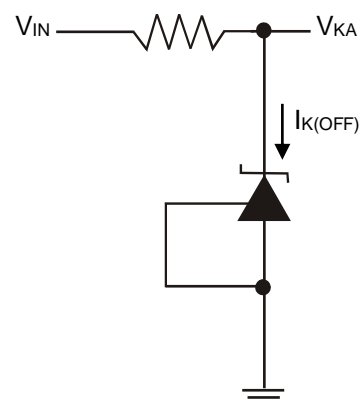
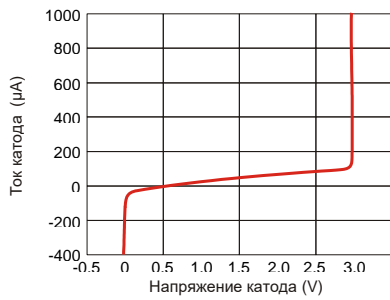


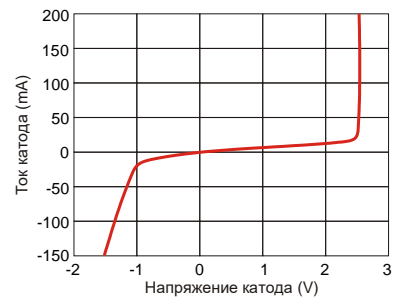
Рисунок 3. Тестовая  
схема 3  
Выключенное  
состояние

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ДВУК.431433.327-002И					Лист
										4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

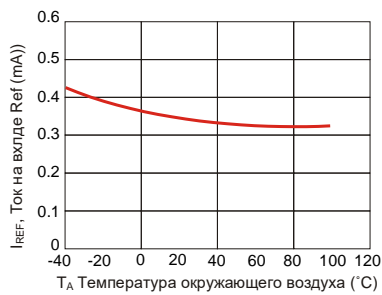
# Типовые характеристики



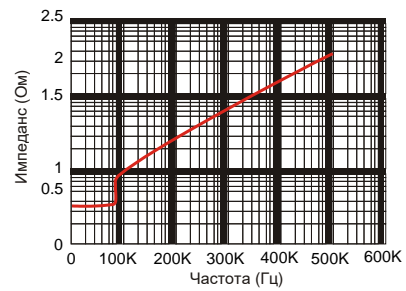
**Рисунок 4. Ток катода vs. Напряжение на катоде**



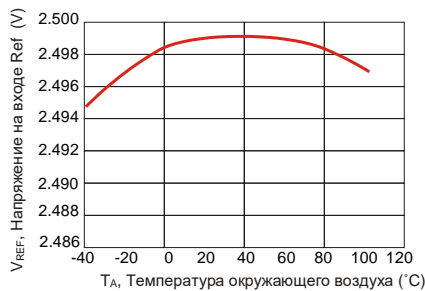
**Рисунок 5. Ток катода vs. Напряжение на катоде**



**Рисунок 6. Ток на входе Ref vs. Температура окружающего воздуха**



**Рисунок 7. Динамический импеданс**



**Рисунок 8. Напряжение на входе Ref vs. Температура окружающего воздуха**

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# Руководство по разработке для AC-DC SMPS (Импульсный источник питания)

## Использование шунтирующего стабилизатора во вторичной обмотке трансформатора

Данный пример подходит как к трансформаторам прямоходового преобразователя, так и к трансформаторам обратногоходового преобразователя. Шунтирующий стабилизатор напряжения используется во вторичной обмотке в качестве усилителя ошибки, а обратная связь с первичной обмоткой реализуется при помощи оптопары.

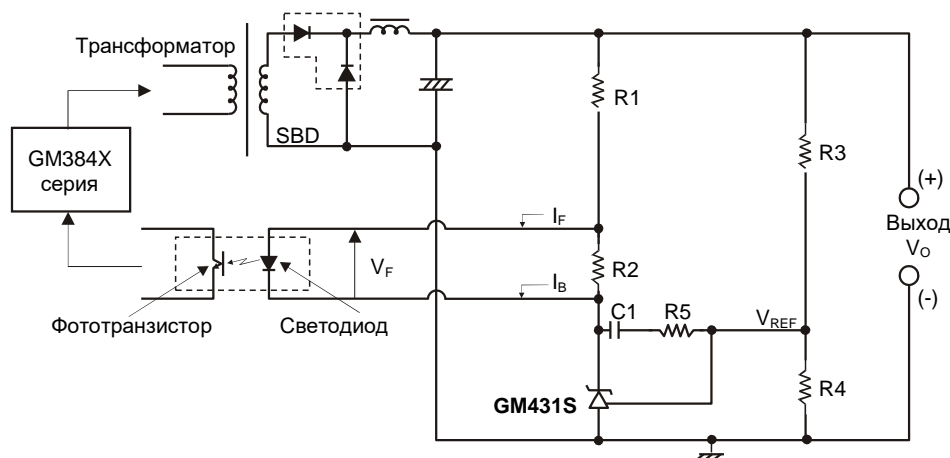


Рисунок 9. Типовой шунтирующий стабилизатор напряжения / Усилитель ошибки

### Определение внешних параметров для стабилизатора напряжения

**DC:** В схеме применения, показанной выше,  $R_1$  и  $R_2$  являются защитными резисторами для светодиода в оптопаре, а  $R_2$  – шунтирующий резистор для питания катода  $I_k$ . Значения резисторов определяются по формулам, приведенным ниже. Параметры оптопары следует уточнять у производителя. Используя параметры данной схемы, получаем следующие формулы:

$$R_1 = \frac{V_O - V_F - V_K}{I_F + I_B} \quad R_2 = \frac{V_F}{I_B} ,$$

где  $V_K$  – рабочее напряжение микросхемы интегральной серии GM431S (MIK431S), устанавливается приблизительно на 3 В, принимая во внимание допуск на отклонение.  $R_2$  – сопротивление токового шунта для светодиода, где ток смещения  $I_B$  составляет примерно 0,2  $I_F$ .

Далее, выходное напряжение можно определить по  $R_3$  и  $R_4$ , получаем следующую формулу:

$$V_O = V_{REF} \left( \frac{R_3 + R_4}{R_4} \right)$$

Абсолютное значение резисторов  $R_3$  и  $R_4$  определяется током прибора на входе Ref,  $I_{REF}$ , и характеристиками переменного тока, описанными в следующем разделе. Значение  $I_{REF}$  составляет приблизительно 0,7 мкА (тип.).

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

## Определение характеристик переменного тока:

Данный раздел описывает определение амплитудно-частотной характеристики шунтирующего стабилизатора как усилителя ошибки. Рисунок 10 показывает характеристики усилителя ошибки.

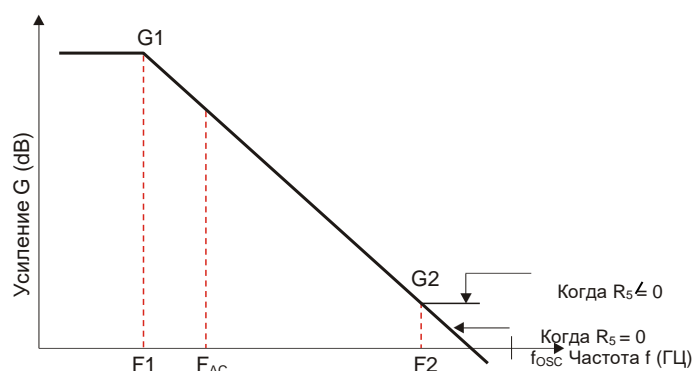


Рисунок 10. Характеристика усилителя ошибки GM431S

Коэффициент усиления

$G_1 = G_0 \cong 50 \text{ дБ до } 60 \text{ дБ}$  (определяется шунтирующим стабилизатором)

$$G_2 = \frac{R_5}{R_3}$$

Угловые частоты

$$f_1 = 1/(2\pi C_1 G_0 R_3)$$

$$f_2 = 1/(2\pi C_1 R_5)$$

$G_0$  – коэффициент усиления при разомкнутой цепи; это определяется обратной величиной изменения опорного напряжения:

$\Delta V_{REF}/\Delta V_{KA}$ , и составляет приблизительно 50 дБ.

**Пример:**

Рассмотрим пример оптопары с внутренним светодиодом  $V_F = 1,05 \text{ В}$  и  $I_F = 2,5 \text{ мА}$ , выходное напряжение источника питания  $V_2 = 5 \text{ В}$ , ток смещения резистора  $R_2$  составляет примерно  $1/5 I_F$  при  $0,5 \text{ мА}$ . Если напряжение шунтирующего стабилизатора  $V_K = 3 \text{ В}$ , можно определить следующие значения:

$$R_1 = \frac{5 \text{ В} - 1,05 \text{ В} - 3 \text{ В}}{2,5 \text{ мА} + 0,54 \text{ мА}} = 316 \text{ Ом}$$

$$R_2 = \frac{1,05 \text{ В}}{0,54 \text{ мА}} = 2,1 \text{ кОм}$$

Далее, предположим, что  $R_3 = R_4 = 10 \text{ кОм}$ . Тогда выходное напряжение составляет  $5 \text{ В}$ . Если  $R_5 = 3,3 \text{ кОм}$ , и  $C_1 = 0,022 \text{ пФ}$ , определяются следующие значения:

$$G_2 = 3,3 \text{ кОм} / 10 \text{ кОм} = 0,33 \text{ раз } (-10 \text{ дБ})$$

$$f_1 = 1 / (2 \times \pi \times 0,022 \text{ мкФ} \times 316 \times 10 \text{ кОм}) = 2,3 \text{ (Гц)}$$

$$f_2 = 1 / (2 \times \pi \times 0,022 \text{ мкФ} \times 3,3 \text{ кОм}) = 2,2 \text{ (кГц)}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № докл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ДВУК.431433.327-002И

Лист

7





