

Основные особенности

- Диапазон входных напряжений
 $V_{IN} = 3,0 \text{ В} \dots 5,25 \text{ В}$;
- Диапазон выходных напряжений
 $V_{OUT} = 1,2 \text{ В} \dots 5,0 \text{ В}$;
- Предельный ток нагрузки 150 мА;
- Ограничение выходного тока;
- Защита от перегрева;
- Защита от низкого входного напряжения;
- Температурный диапазон
 от -60°C до $+125^\circ\text{C}$.

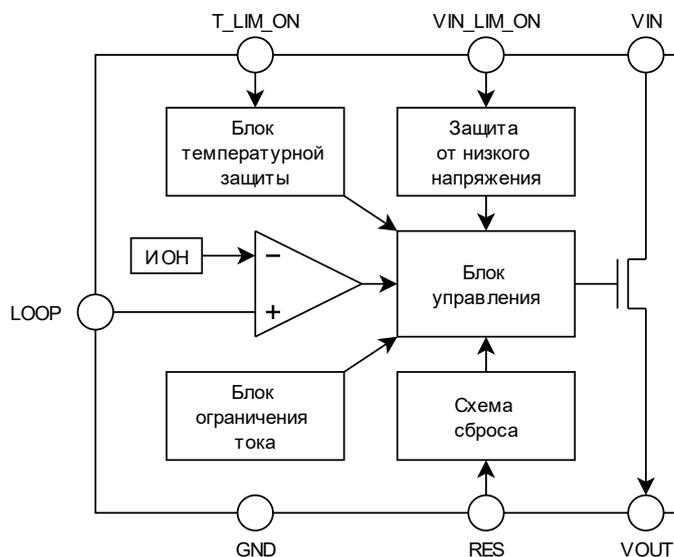


Рисунок 1. Структурная схема



ГГ – год выпуска
 НН – неделя выпуска

 Рисунок 2. Внешний вид
 микросхемы 5400TP045A-033

Общее описание

Микросхема 5400TP045A-033 – линейный регулятор напряжения положительной полярности. Микросхема выполнена на базе радиационно-стойкого аналого-цифрового БМК 5400TP04 по технологии КНИ.

Линейный регулятор работает при входных напряжениях от 3,0 В до 5,25 В с настраиваемым выходным напряжением от 1,2 В до 5,0 В и током нагрузки до 150 мА. Настройка выходного напряжения осуществляется с помощью внешнего резистивного делителя.

Выходной каскад имеет тепловую защиту для защиты ИМС от некорректных условий работы. Реализована функция защиты от низкого входного напряжения: при уменьшении напряжения ниже заданного уровня, выход микросхемы переключается в 0 В. Также реализована функция ограничения выходного тока: при достижении значения тока выше заданного уровня, микросхема отключается.

Микросхема 5400TP045A-033 – функциональный аналог ADP150 (ф. Analog Devices).

Микросхема выполнена в 28-ми выводном металлокерамическом корпусе МК 5123.28-1.01.

Электрические параметры микросхемы

Таблица 1. Электрические характеристики (температурный диапазон от -60°C до $+125^{\circ}\text{C}$)

Параметр, единица измерения	Норма параметра		
	не менее	типовое	не более
Выходное напряжение (V_{OUT}), В	1,2		5,0
Напряжение источника опорного напряжения (V_{REF}), В	0,9	1,0	1,1
Максимальный выходной ток, мА	150		
Стабильность выходного напряжения от изменения тока, мВ/мА (при $I_{\text{LOAD}} = 150 \text{ мА}$)			1,0
Ток потребления в активном режиме ($\text{RES} = \text{лог. «1»}$), мА		3,0	5,0 8,0 ⁽¹⁾
Стабильность выходного напряжения от входного напряжения, мВ/В			30
Напряжение выключения микросхемы, В	2,089		3,001
Напряжение включения микросхемы, В	2,089		3,001
Справочные данные			
Ток короткого замыкания, мА	600		700
Ток потребления в неактивном режиме ($\text{RES} = \text{лог. «0»}$), мкА		800	
Падение напряжения на регулирующем элементе (Dropout), В		0,5	
Примечание: 1) при температуре среды -60°C .			

Электростатическая защита

Микросхема имеет встроенную защиту от электростатического разряда до 2000 В по модели человеческого тела. Требуется мер предосторожности.

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Таблица 2. Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Параметр, единица измерения	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
	не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение (VIN), В	3,0	5,25	-0,3	5,5
Напряжение низкого уровня входных цифровых сигналов (T_LIM_ON, VIN_LIM_ON, RES), В	-0,3	0,5	-0,5	VIN+0,5 ⁽³⁾
Напряжение высокого уровня входных цифровых сигналов (T_LIM_ON, VIN_LIM_ON, RES), В	0,9×VIN ⁽¹⁾	1,1×VIN ⁽²⁾	-0,5	VIN+0,5 ⁽³⁾
Выходной ток, мА	–	150	–	200
Температура эксплуатации, °С	-60	+125	-60	+150
Примечание: 1) не менее 3,0 В; 2) не более 5,25 В; 3) не более 5,5 В.				

Конфигурация и функциональное описание выводов

Таблица 3. Функциональное описание выводов

№ вывода	Тип вывода	Наименование вывода	Назначение вывода
1, 15, 19	PWR	GND	Общий вывод
2, 16–18	AI	VIN	Вход линейного регулятора напряжения
3–6, 10, 20–28	–	Tech	Технологический вывод (оставить в обрыве)
7	DI	RES	Вход разрешения работы: лог. «0» – отключено; лог. «1» – работа. Встроенная подтяжка к VIN 70 кОм.
8	DI	T_LIM_ON	Вывод включения температурной защиты: лог. «0» – отключено; лог. «1» – включено. Встроенная подтяжка к VIN 70 кОм.
9	DI	VIN_LIM_ON	Вывод включения защиты от низкого входного напряжения: лог. «0» – отключено; лог. «1» – включено. Встроенная подтяжка к VIN 70 кОм.
11	AI	LOOP	Вывод обратной связи
12–14	AO	VOUT	Выход линейного регулятора напряжения
Примечание: AI – аналоговый вход; AO – аналоговый выход; DI – цифровой вход; PWR – вывод напряжения питания.			

Обращаем внимание, документация носит ознакомительный характер.

При разработке аппаратуры необходимо руководствоваться КД: технические условия АЕНВ.431260.237ТУ, карта заказа КФЦС.431260.003-033Д16.

Типовые характеристики

При выходном напряжении $V_{OUT} = 1,2 \text{ В}$

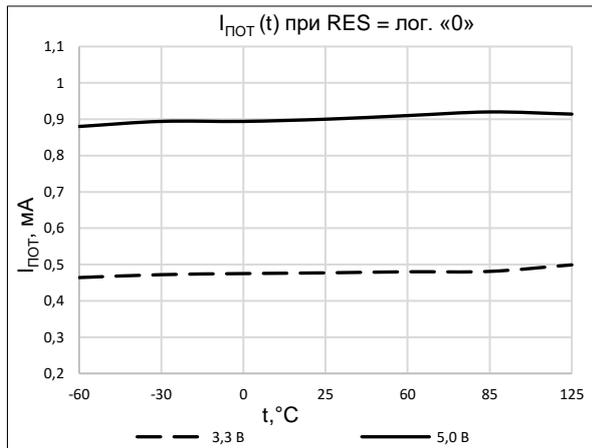


Рисунок 3. Зависимость тока потребления в неактивном режиме от температуры

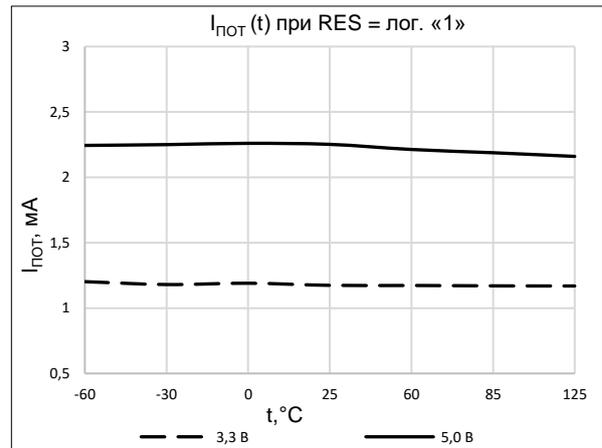


Рисунок 4. Зависимость тока потребления в активном режиме от температуры

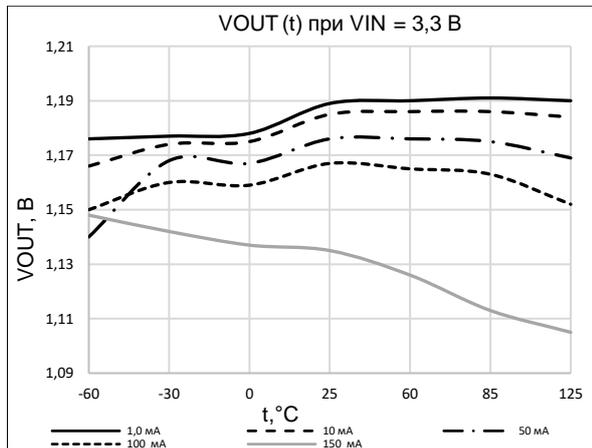


Рисунок 5. Зависимость выходного напряжения при $V_{IN} = 3,3 \text{ В}$ от температуры

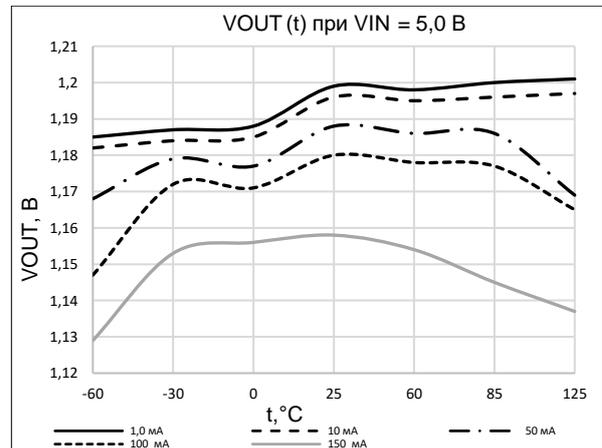


Рисунок 6. Зависимость выходного напряжения при $V_{IN} = 5,0 \text{ В}$ от температуры

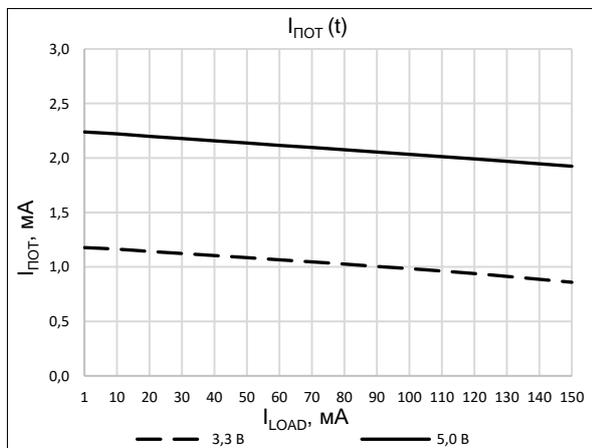


Рисунок 7. Зависимость тока потребления при различных значениях тока нагрузки

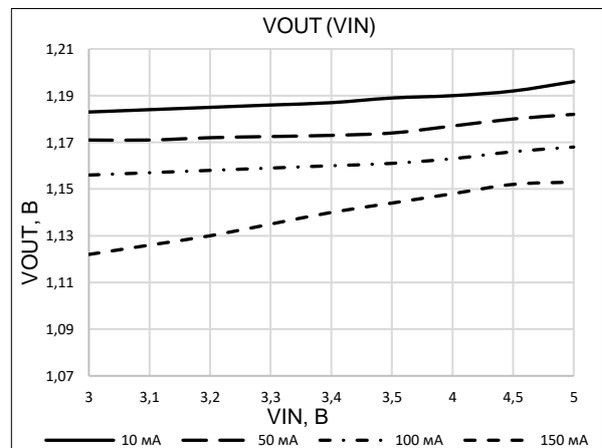


Рисунок 8. Зависимость выходного напряжения от входного напряжения

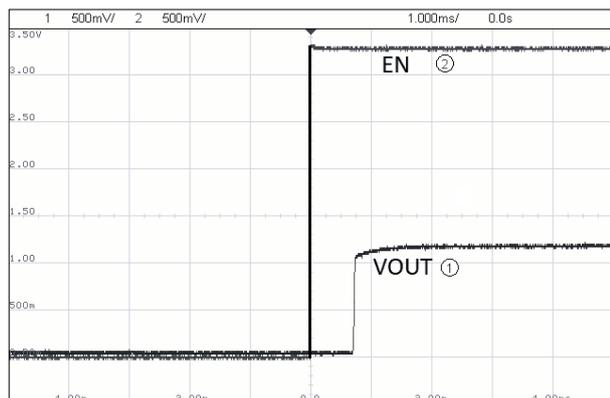


Рисунок 9. Выходное напряжение при переключении EN из «0» в «1» ($V_{IN} = 3,3 \text{ В}$)

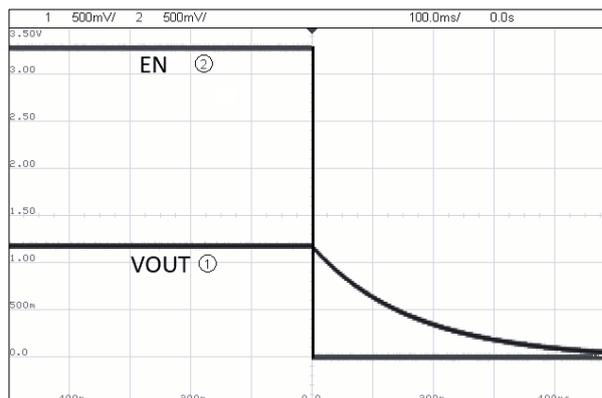


Рисунок 10. Выходное напряжение при переключении EN из «1» в «0» ($V_{IN} = 3,3 \text{ В}$)

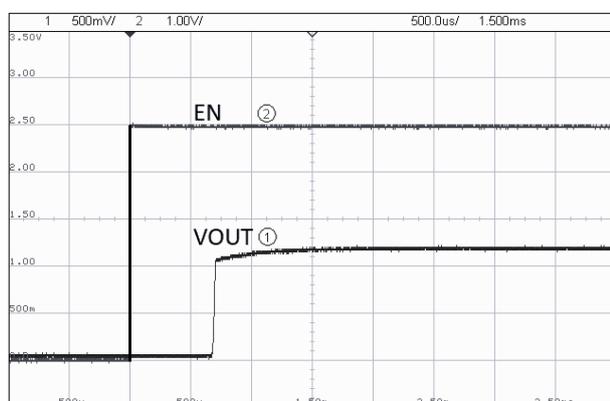


Рисунок 11. Выходное напряжение при переключении EN из «0» в «1» ($V_{IN} = 5,0 \text{ В}$)



Рисунок 12. Выходное напряжение при переключении EN из «1» в «0» ($V_{IN} = 5,0 \text{ В}$)

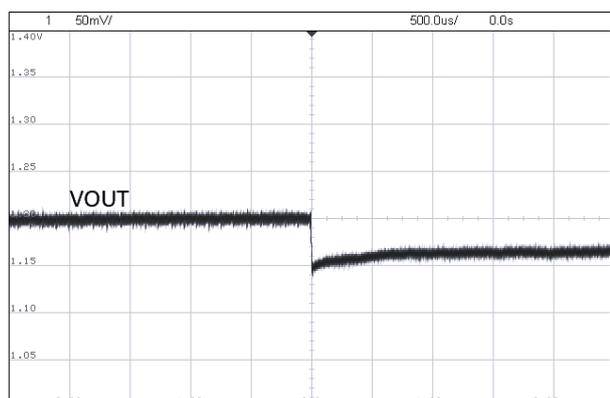


Рисунок 13. Выходное напряжение при изменении тока нагрузки с 1,0 мА до 150 мА ($V_{IN} = 3,3 \text{ В}$)

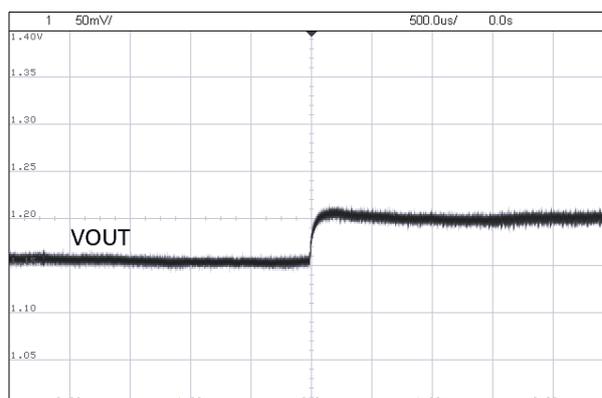


Рисунок 14. Выходное напряжение при изменении тока нагрузки с 150 мА до 1,0 мА ($V_{IN} = 3,3 \text{ В}$)

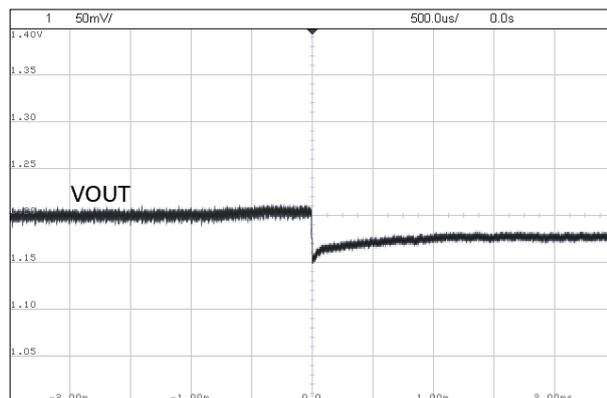


Рисунок 15. Выходное напряжение при изменении тока нагрузки с 1,0 мА до 150 мА ($V_{IN} = 5,0$ В)

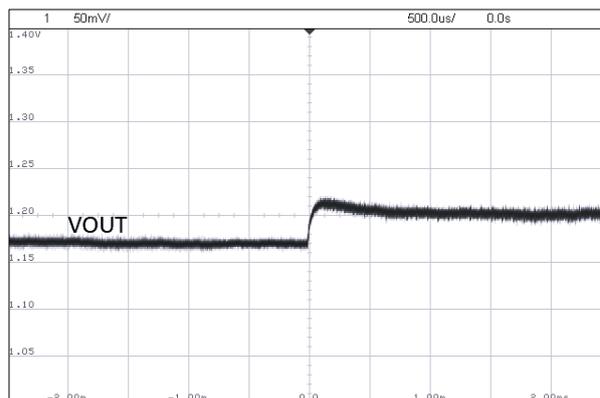


Рисунок 16. Выходное напряжение при изменении тока нагрузки с 150 мА до 1,0 мА ($V_{IN} = 5,0$ В)

При выходном напряжении $V_{OUT} = 1,8$ В

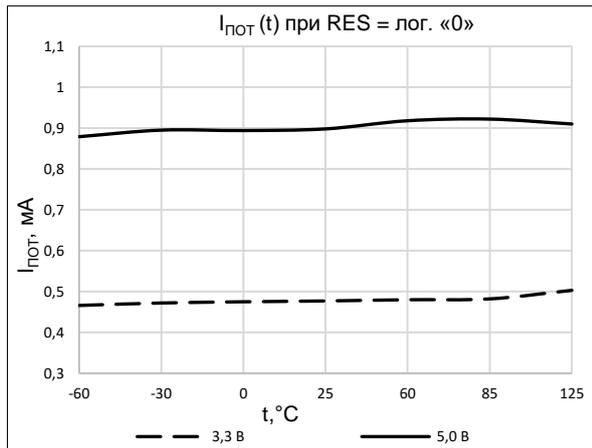


Рисунок 17. Зависимость тока потребления в неактивном режиме от температуры

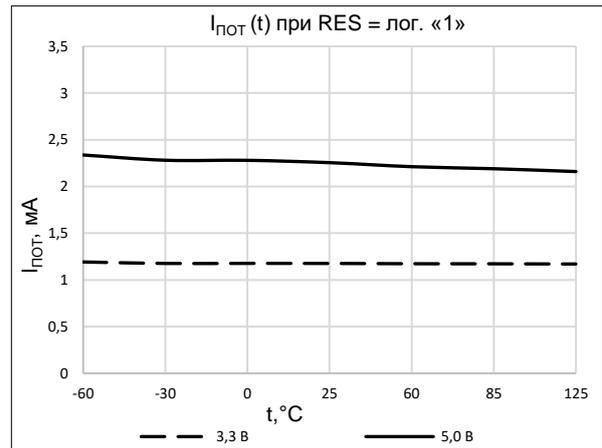


Рисунок 18. Зависимость тока потребления в активном режиме от температуры

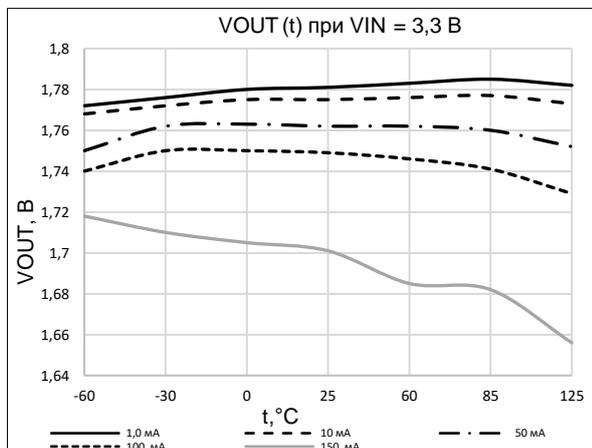


Рисунок 19. Зависимость выходного напряжения при $V_{IN} = 3,3$ В от температуры

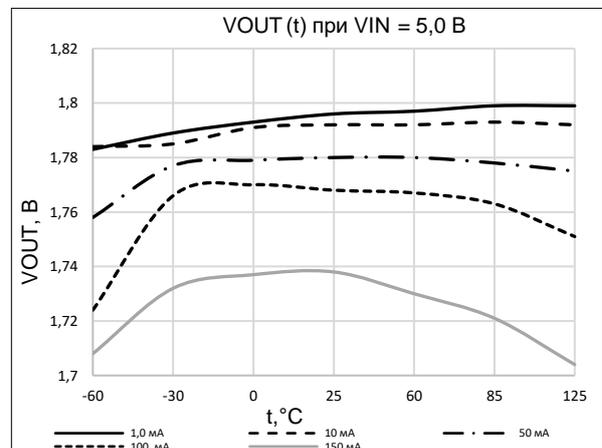


Рисунок 20. Зависимость выходного напряжения при $V_{IN} = 5,0$ В от температуры

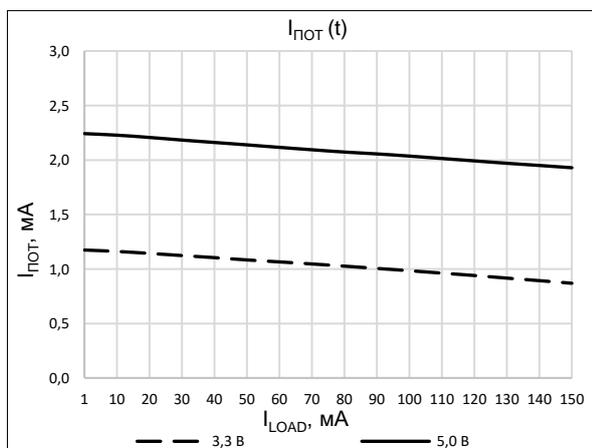


Рисунок 21. Зависимость тока потребления при различных значениях тока нагрузки

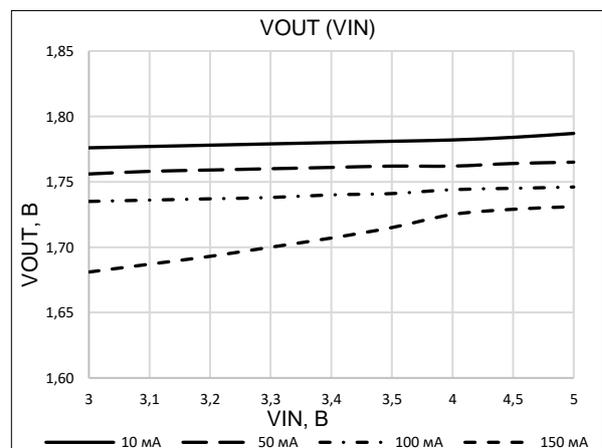


Рисунок 22. Зависимость выходного напряжения от входного напряжения

Обращаем внимание, документация носит ознакомительный характер.

При разработке аппаратуры необходимо руководствоваться КД: технические условия АЕНВ.431260.237ТУ, карта заказа КФЦС.431260.003-033Д16.

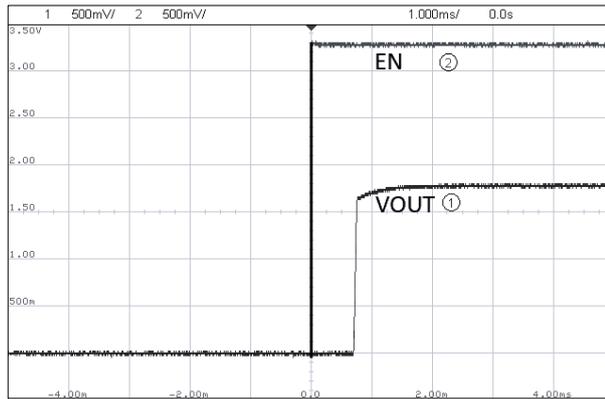


Рисунок 23. Выходное напряжение при переключении EN из «0» в «1» ($V_{IN} = 3,3 \text{ В}$)

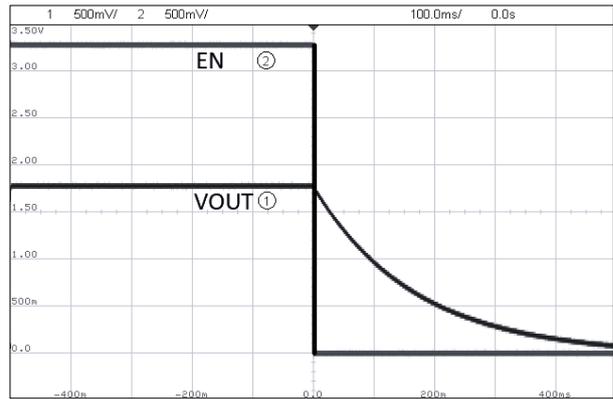


Рисунок 24. Выходное напряжение при переключении EN из «1» в «0» ($V_{IN} = 3,3 \text{ В}$)

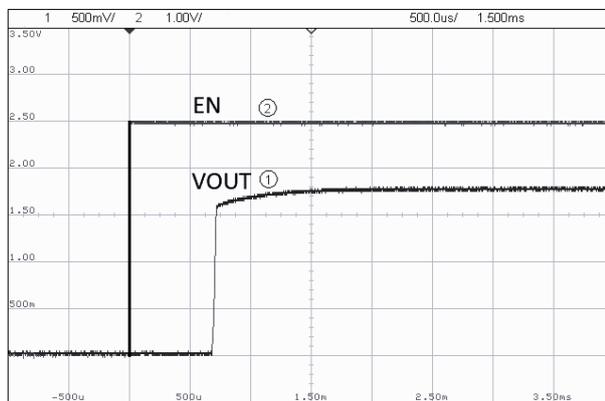


Рисунок 25. Выходное напряжение при переключении EN из «0» в «1» ($V_{IN} = 5,0 \text{ В}$)

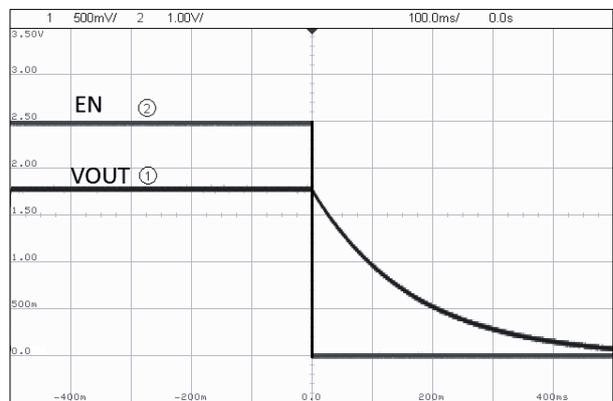


Рисунок 26. Выходное напряжение при переключении EN из «1» в «0» ($V_{IN} = 5,0 \text{ В}$)

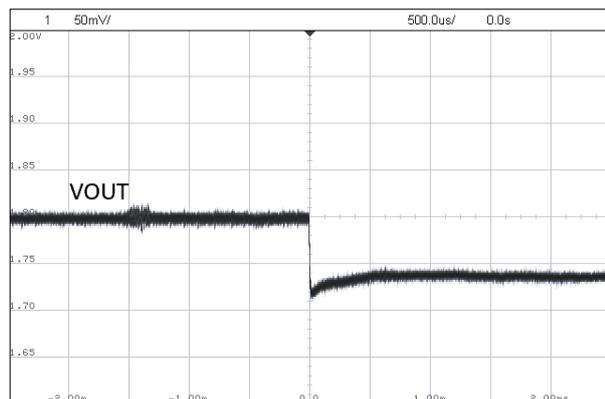


Рисунок 27. Выходное напряжение при изменении тока нагрузки с 1,0 мА до 150 мА ($V_{IN} = 3,3 \text{ В}$)

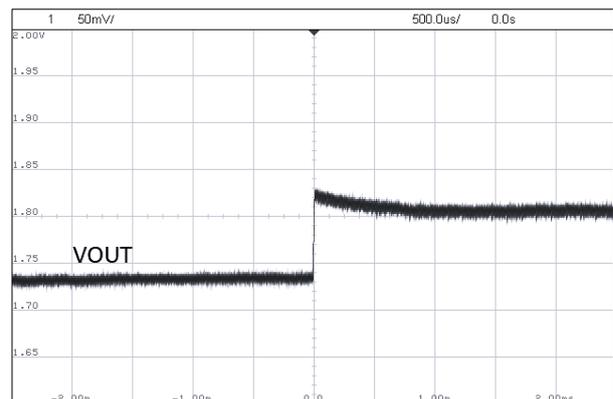


Рисунок 28. Выходное напряжение при изменении тока нагрузки с 150 мА до 1,0 мА ($V_{IN} = 3,3 \text{ В}$)

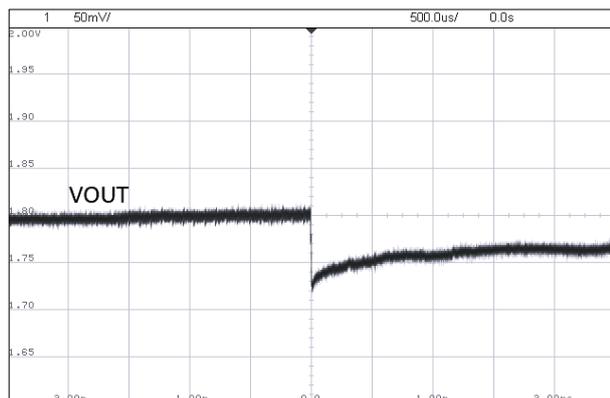


Рисунок 29. Выходное напряжение при изменении тока нагрузки с 1,0 мА до 150 мА ($V_{IN} = 5,0$ В)

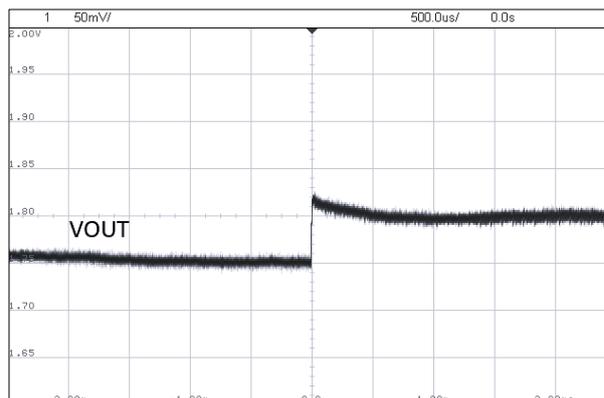


Рисунок 30. Выходное напряжение при изменении тока нагрузки с 150 мА до 1,0 мА ($V_{IN} = 5,0$ В)

При выходном напряжении $V_{OUT} = 2,5$ В

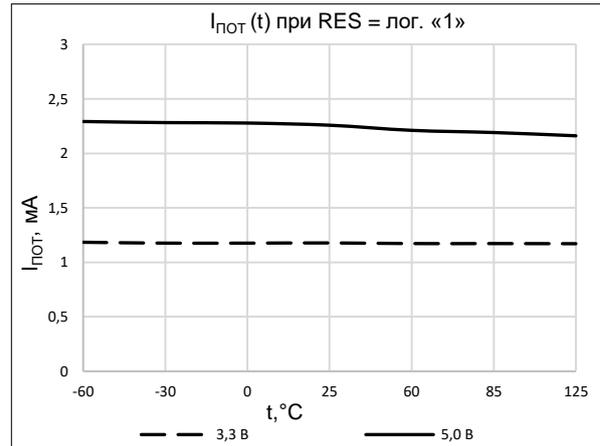
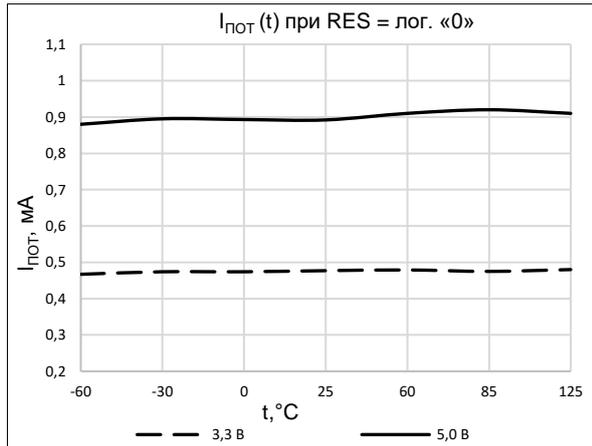


Рисунок 31. Зависимость тока потребления в неактивном режиме от температуры

Рисунок 32. Зависимость тока потребления в активном режиме от температуры

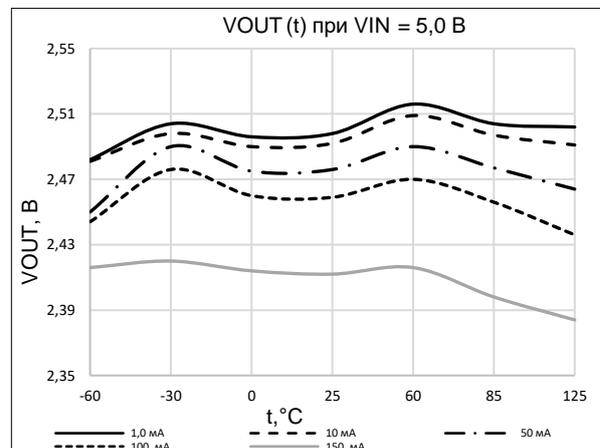
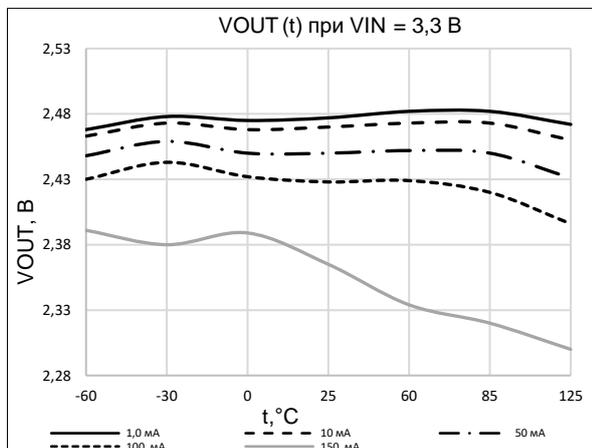


Рисунок 33. Зависимость выходного напряжения при $V_{IN} = 3,3$ В от температуры

Рисунок 34. Зависимость выходного напряжения при $V_{IN} = 5,0$ В от температуры

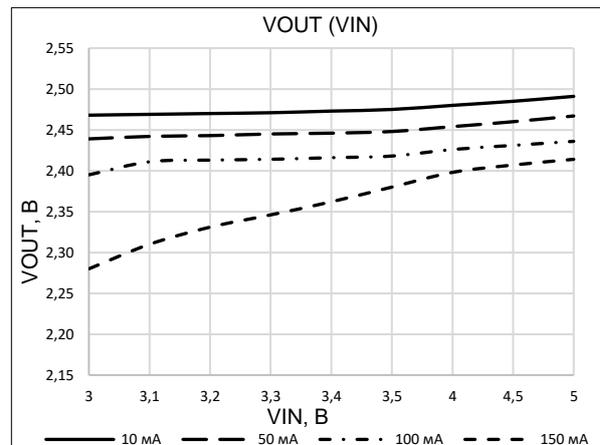
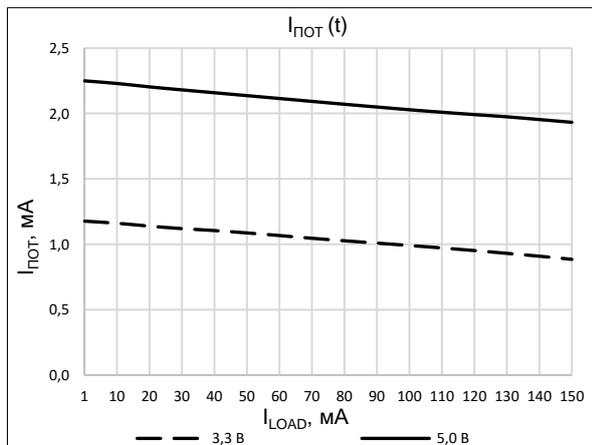


Рисунок 35. Зависимость тока потребления при различных значениях тока нагрузки

Рисунок 36. Зависимость выходного напряжения от входного напряжения

Обращаем внимание, документация носит ознакомительный характер.

При разработке аппаратуры необходимо руководствоваться КД: технические условия АЕНВ.431260.237ТУ, карта заказа КФЦС.431260.003-033Д16.

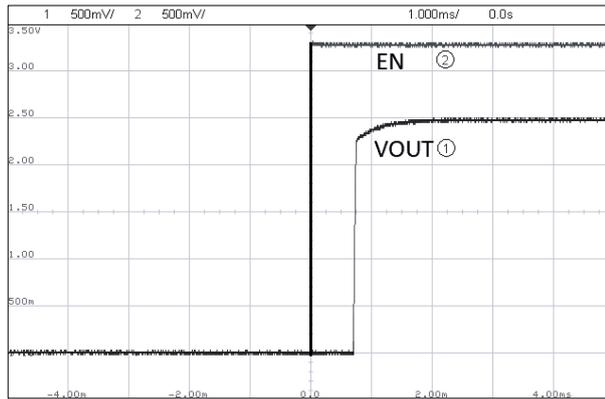


Рисунок 37. Выходное напряжение при переключении EN из «0» в «1» ($V_{IN} = 3,3 \text{ В}$)

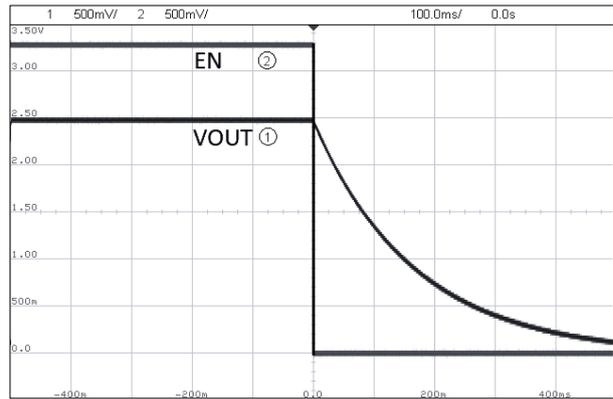


Рисунок 38. Выходное напряжение при переключении EN из «1» в «0» ($V_{IN} = 3,3 \text{ В}$)

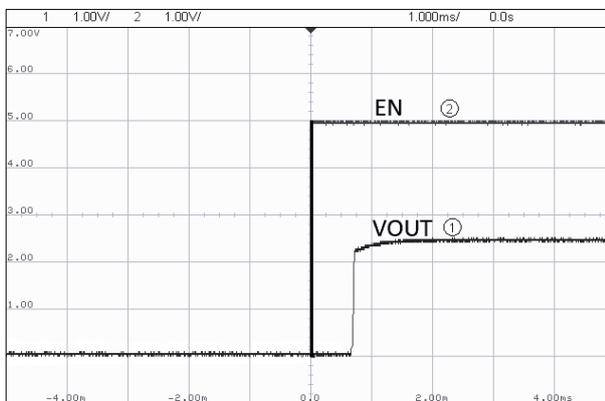


Рисунок 39. Выходное напряжение при переключении EN из «0» в «1» ($V_{IN} = 5,0 \text{ В}$)

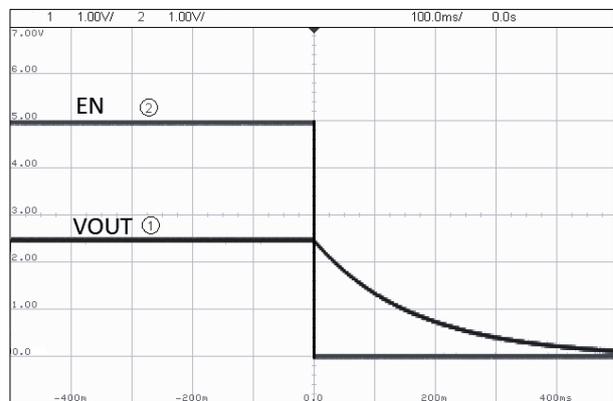


Рисунок 40. Выходное напряжение при переключении EN из «1» в «0» ($V_{IN} = 5,0 \text{ В}$)

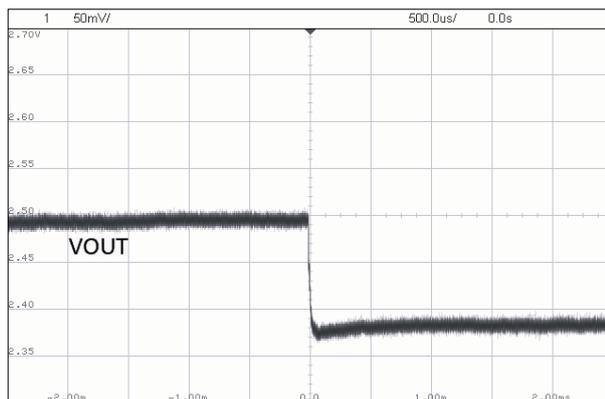


Рисунок 41. Выходное напряжение при изменении тока нагрузки с 1,0 мА до 150 мА ($V_{IN} = 3,3 \text{ В}$)

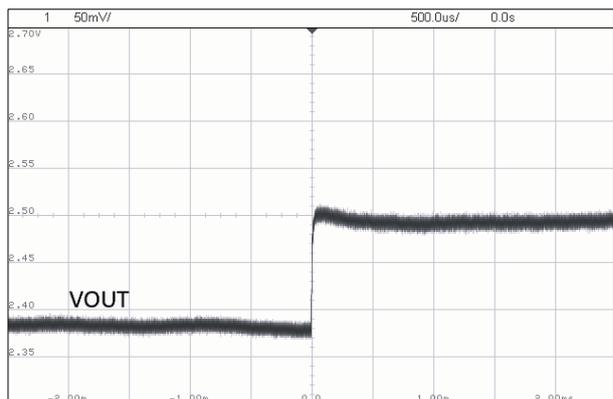


Рисунок 42. Выходное напряжение при изменении тока нагрузки с 150 мА до 1,0 мА ($V_{IN} = 3,3 \text{ В}$)

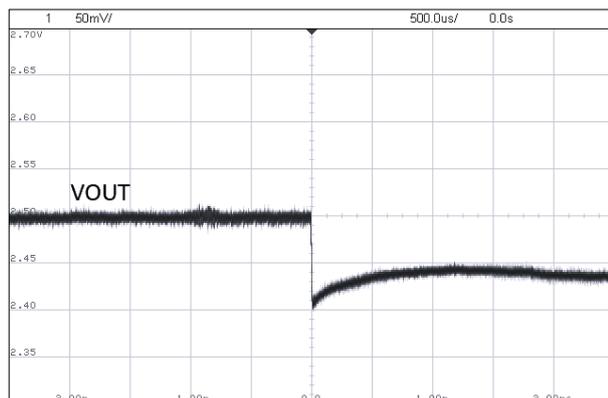


Рисунок 43. Выходное напряжение при изменении тока нагрузки с 1,0 мА до 150 мА ($V_{IN} = 5,0$ В)

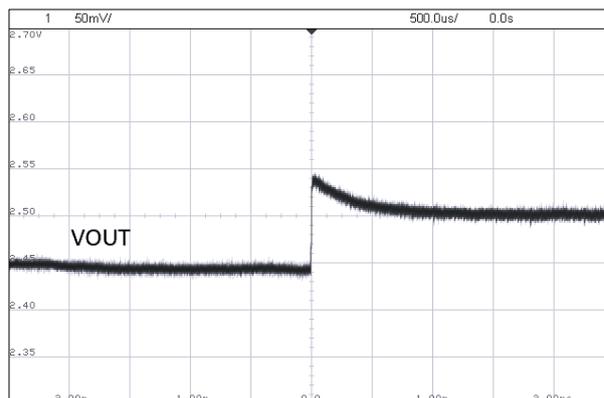


Рисунок 44. Выходное напряжение при изменении тока нагрузки с 150 мА до 1,0 мА ($V_{IN} = 5,0$ В)

При выходном напряжении $V_{OUT} = 3,3$ В

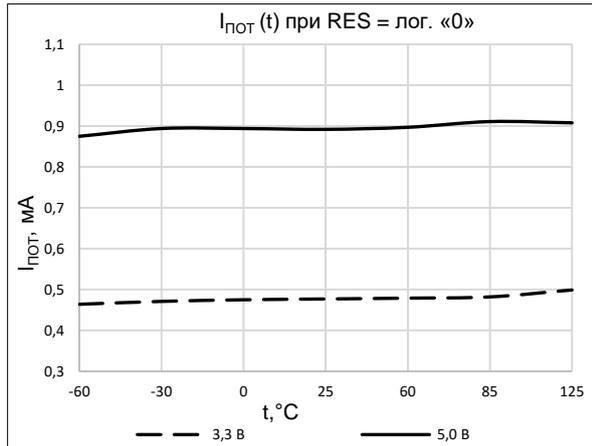


Рисунок 45. Зависимость тока потребления в неактивном режиме от температуры

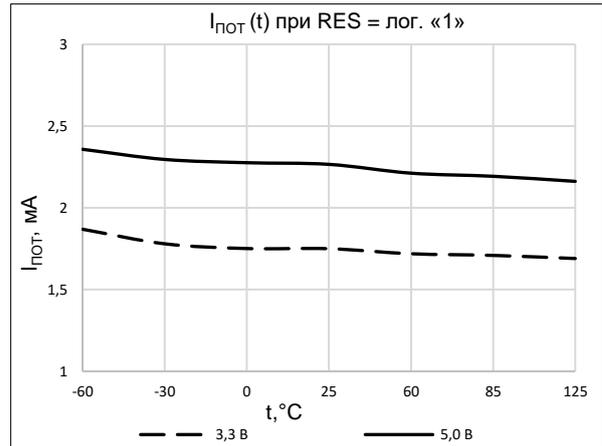


Рисунок 46. Зависимость тока потребления в активном режиме от температуры

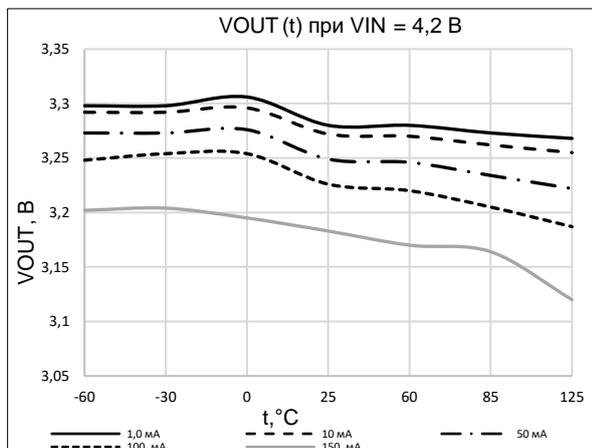


Рисунок 47. Зависимость выходного напряжения при $V_{IN} = 4,2$ В от тока нагрузки при различных значениях температуры

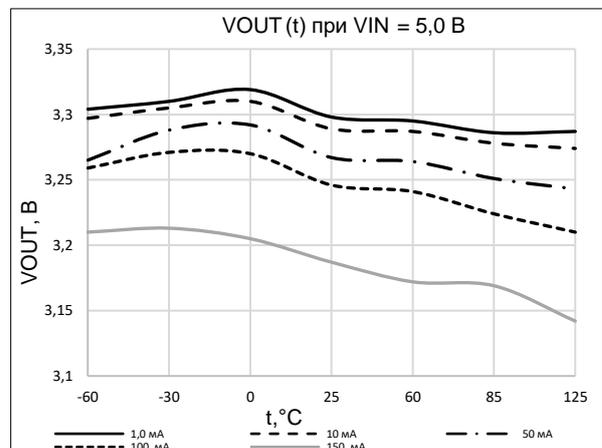


Рисунок 48. Зависимость выходного напряжения при $V_{IN} = 5,0$ В от тока нагрузки при различных значениях температуры

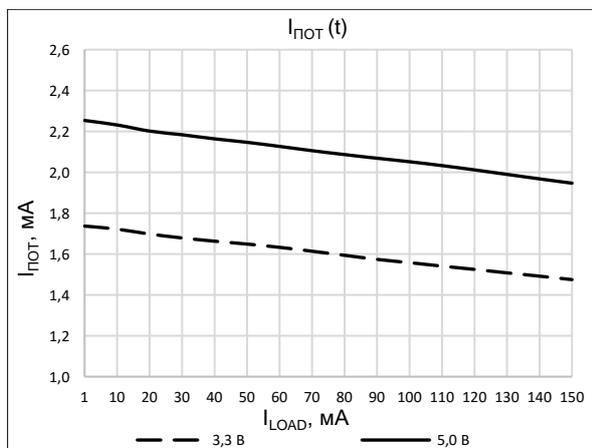


Рисунок 49. Зависимость тока потребления при различных значениях тока нагрузки

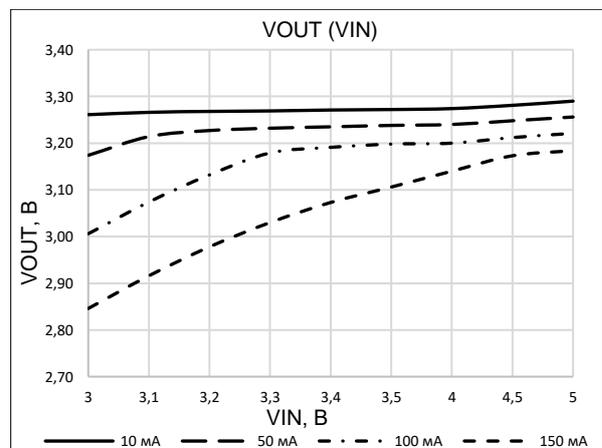


Рисунок 50. Зависимость выходного напряжения от входного напряжения

Обращаем внимание, документация носит ознакомительный характер.

При разработке аппаратуры необходимо руководствоваться КД: технические условия АЕНВ.431260.237ТУ, карта заказа КФЦС.431260.003-033Д16.

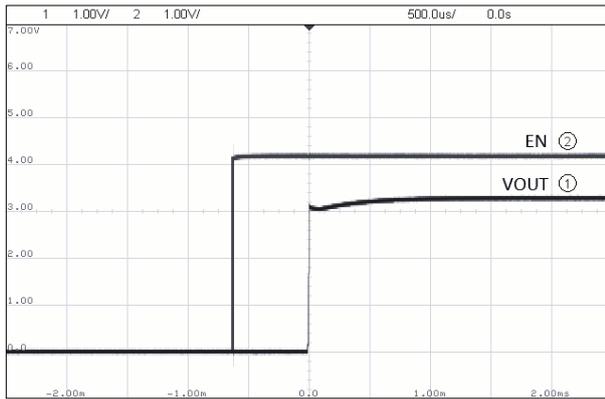


Рисунок 51. Выходное напряжение при переключении EN из «0» в «1» ($V_{IN} = 4,2 \text{ В}$)

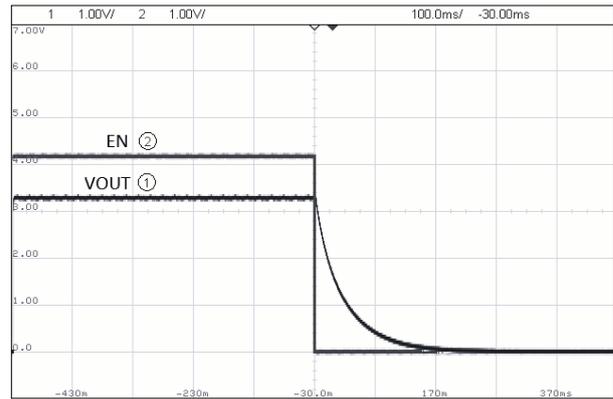


Рисунок 52. Выходное напряжение при переключении EN из «1» в «0» ($V_{IN} = 4,2 \text{ В}$)

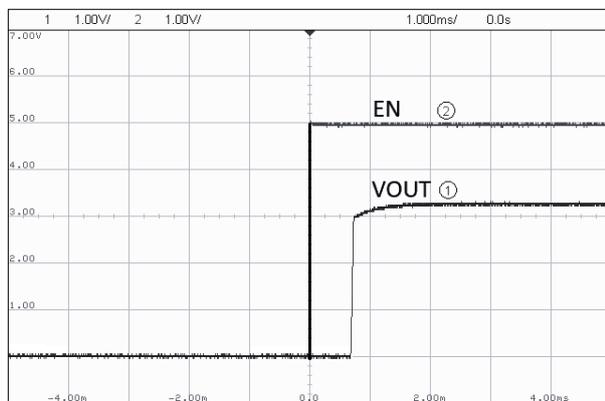


Рисунок 53. Выходное напряжение при переключении EN из «0» в «1» ($V_{IN} = 5,0 \text{ В}$)

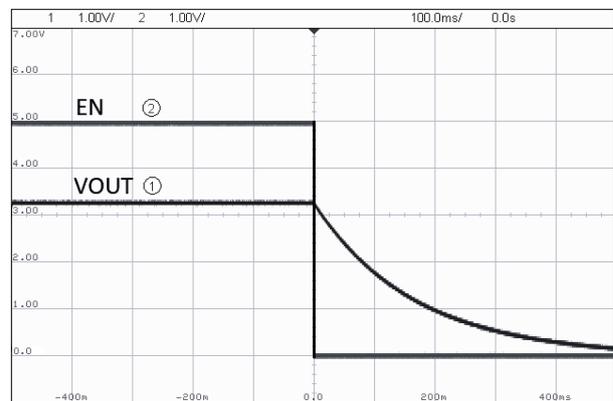


Рисунок 54. Выходное напряжение при переключении EN из «1» в «0» ($V_{IN} = 5,0 \text{ В}$)

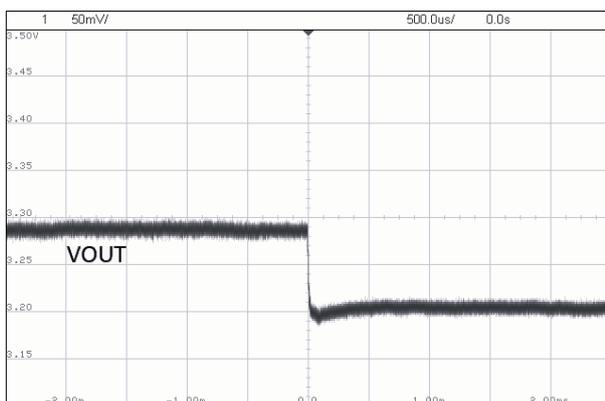


Рисунок 55. Выходное напряжение при изменении тока нагрузки с 1,0 мА до 150 мА ($V_{IN} = 4,2 \text{ В}$)

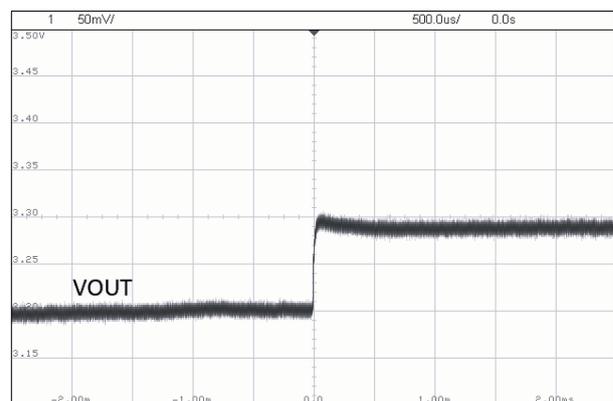


Рисунок 56. Выходное напряжение при изменении тока нагрузки с 150 мА до 1,0 мА ($V_{IN} = 4,2 \text{ В}$)

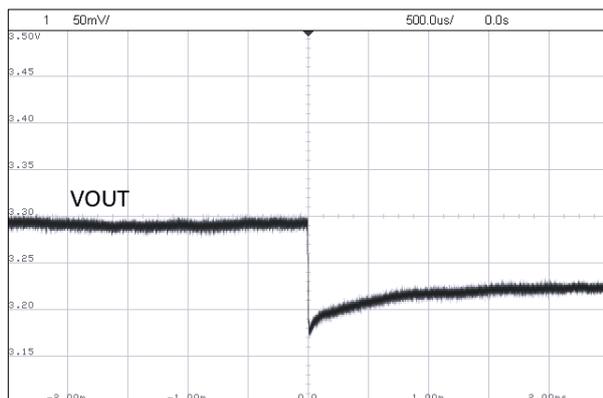


Рисунок 57. Выходное напряжение при изменении тока нагрузки с 1,0 мА до 150 мА ($V_{IN} = 5,0$ В)

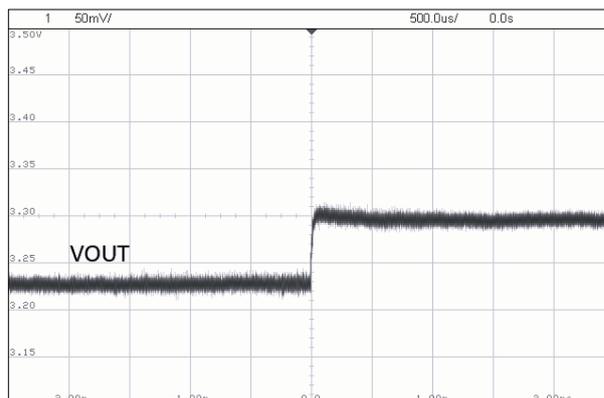


Рисунок 58. Выходное напряжение при изменении тока нагрузки с 150 мА до 1,0 мА ($V_{IN} = 5,0$ В)

Рекомендуемая схема применения

Таблица 4. Таблица внешних компонентов

Компонент	Номинал
R1, R2	Выбирается в зависимости от необходимого выходного напряжения VOUT, при условии $R1 + R2 = 0,1 \text{ МОм} \dots 1,0 \text{ МОм}$
C1	1,0 мкФ
C2	0,2 мкФ ... 1,0 мкФ

Конденсаторы либо высокочастотные керамические, либо сдвоенные. В случае сдвоенных конденсаторов, один из них обязательно должен быть высокочастотный керамический емкостью не менее 10 нФ. Шунтирующие конденсаторы должны располагаться на плате в непосредственной близости к соответствующим выводам микросхемы.

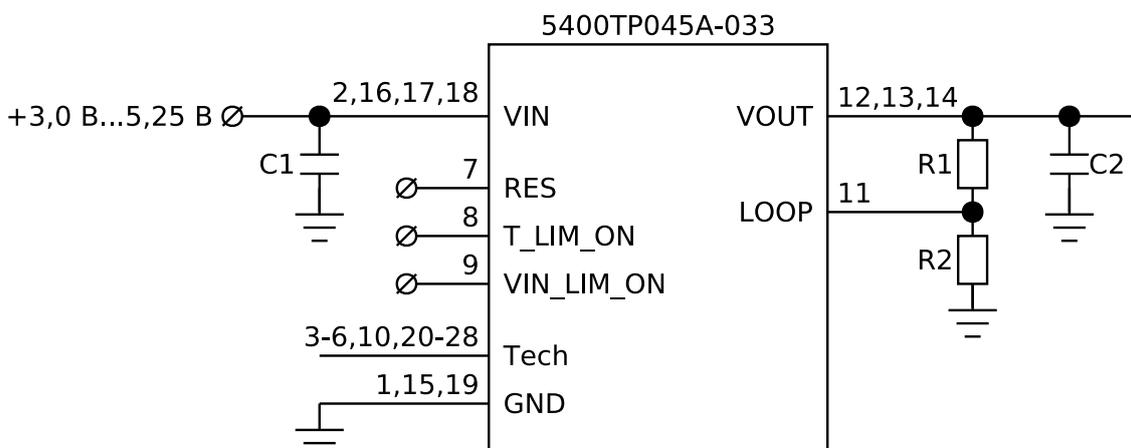


Рисунок 59. Рекомендуемая схема применения

Описание функционирования микросхемы

Микросхема 5400TP045A-033 – линейный регулятор напряжения регулируемой положительной полярности. Линейный регулятор работает при входных напряжениях от 3,0 В до 5,25 В с настраиваемым выходным напряжением от 1,2 В до 5,0 В и током нагрузки до 150 мА.

Настройка выходного напряжения осуществляется с помощью внешнего резистивного делителя (R1, R2). Формула для выбора подходящих значений резисторов R1, R2:

$$U_{OUT} = U_{LOOP} \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right)$$

где напряжение $U_{LOOP} = 1,0 \text{ В} \pm 10\%$.

В микросхеме реализована функция ограничения выходного тока: при достижении значения тока выше заданного уровня, выходной уровень начинает падать, тем самым ограничивая ток до значения не более 700 мА.

Для включения температурной защиты необходимо на выводе T_LIM_ON установить значение лог. «1». При достижении температуры +150°C микросхема выключается (выход микросхемы переключается в 0 В). Включение микросхемы происходит при снижении температуры до +125°C.

Для включения защиты от низкого входного напряжения необходимо на выводе VIN_LIM_ON установить значение лог. «1».

Диаграммы включения/выключения микросхемы при работающей функции защиты от низкого входного напряжения (VIN_LIM_ON = «1») приведены ниже.

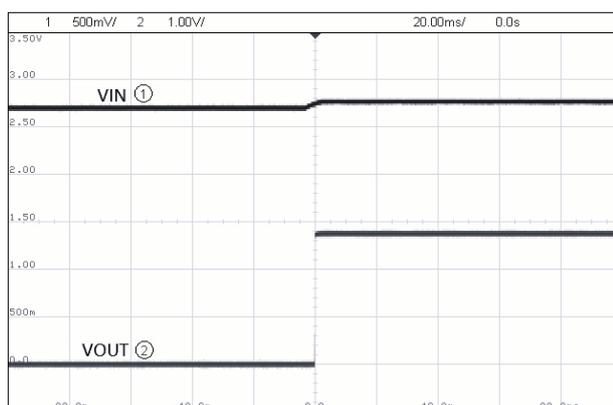


Рисунок 60. Диаграмма включения микросхемы при срабатывании функции защиты от низкого входного напряжения

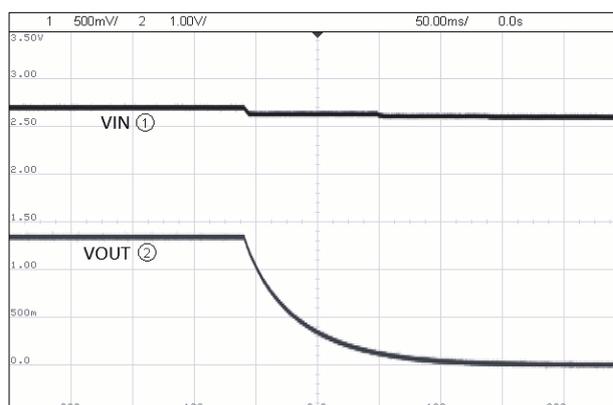
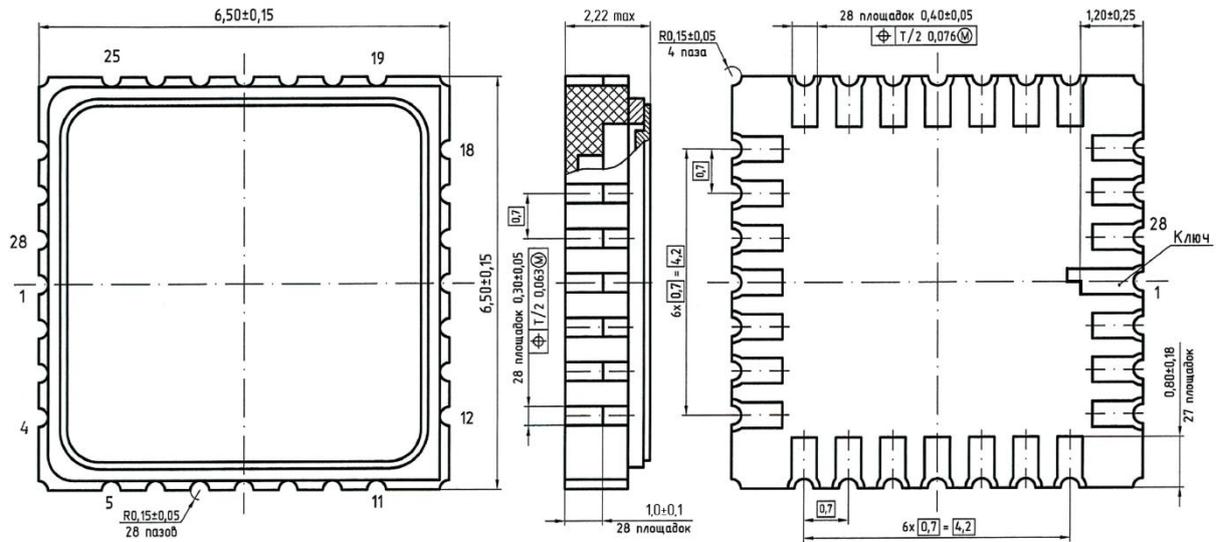


Рисунок 61. Диаграмма выключения микросхемы при срабатывании функции защиты от низкого входного напряжения

Габаритный чертеж



1. * Размеры для справок.
2. Нумерация выводов площадок показана условно.

Рисунок 62. Габаритный чертеж корпуса МК 5123.28-1.01 (размеры в мм)

Информация для заказа

Обозначение	Маркировка	Корпус	Температурный диапазон
5400TP045A-033 АЕНВ.431260.237ТУ карта заказа КФЦС.431260.003-033Д16	045A-033	МК 5123.28-1.01	-60°C...+125°C
К5400TP045A-033 КФЦС.431000.001ТУ КФЦС.431260.001.01СП	К045A-033	МК 5123.28-1.01	-60°C...+125°C

Микросхемы категории качества «ВП» маркируются ромбом.

Микросхемы категории качества «ОТК» маркируются буквой «К».

