



Микросхема линейного регулятора напряжения MDR4105FI, MDR4106FI



ГГ – год выпуска

НН – неделя выпуска

Основные характеристики микросхемы:

- Выходное напряжение:
 - 5 В $\pm 2\%$ для MDR4105FI;
 - 3,3 В $\pm 2\%$ для MDR4106FI;
- Максимальное входное напряжение 40 В;
- Выходной нагрузочный ток до 400 мА;
- Низкое собственное потребление тока менее 80 мкА;
- Минимальное значение выходной емкости от 1 мкФ;
- Внутренняя схема ограничения тока и защиты от тепловой перегрузки;
- Быстрая реакция на импульсы тока нагрузки и напряжения питания;
- Устойчивость к импульсу 2а по ISO 7637-2 позволяет использовать в автомобильной электронике;
- Температурный диапазон от минус 40 °С до плюс 85 °С.

Тип корпуса:

- 8-выводной пластмассовый корпус DFN8 5×6×0,75 (1,27).

Общее описание и область применения микросхемы

Микросхемы MDR4105FI и MDR4106FI (далее – микросхемы) представляют собой линейный регулятор напряжения (LDO) для токов нагрузки до 400 мА.

Типовое значение собственного тока потребления микросхем 38 мкА является идеальным решением для систем, требующих очень малых рабочих токов, например, постоянно подключенных к аккумулятору.

Новая концепция внутренней схемы частотной коррекции обеспечивает быстрое регулирование выходного напряжения с одним конденсатором на выходе микросхемы емкостью от 1 мкФ.

Микросхемы разработаны для условий автомобильного применения. Реализованы стандартные функции, такие как ограничение выходного тока и отключение при перегреве, которые защищают микросхемы от короткого замыкания выхода на землю, перегрузки по току и перегрева.

Микросхемы также могут быть использованы в других приложениях, требующих стабилизированного напряжения питания 5 или 3,3 В.

Важно: Микросхемы чувствительны к влажности. Порядок обращения должен соответствовать требованиям, приведенным в ТСКЯ.430106.004Д12.

Содержание

1	Структурная блок-схема.....	3
2	Условное графическое обозначение	3
3	Описание выводов.....	3
4	Указания по применению и эксплуатации	4
5	Описание функционирования	5
6	Типовая схема включения	6
7	Электрические параметры.....	7
8	Предельно-допустимые и предельные параметры	8
9	Справочные параметры	9
10	Габаритный чертеж микросхемы	10
11	Информация для заказа	11

1 Структурная блок-схема

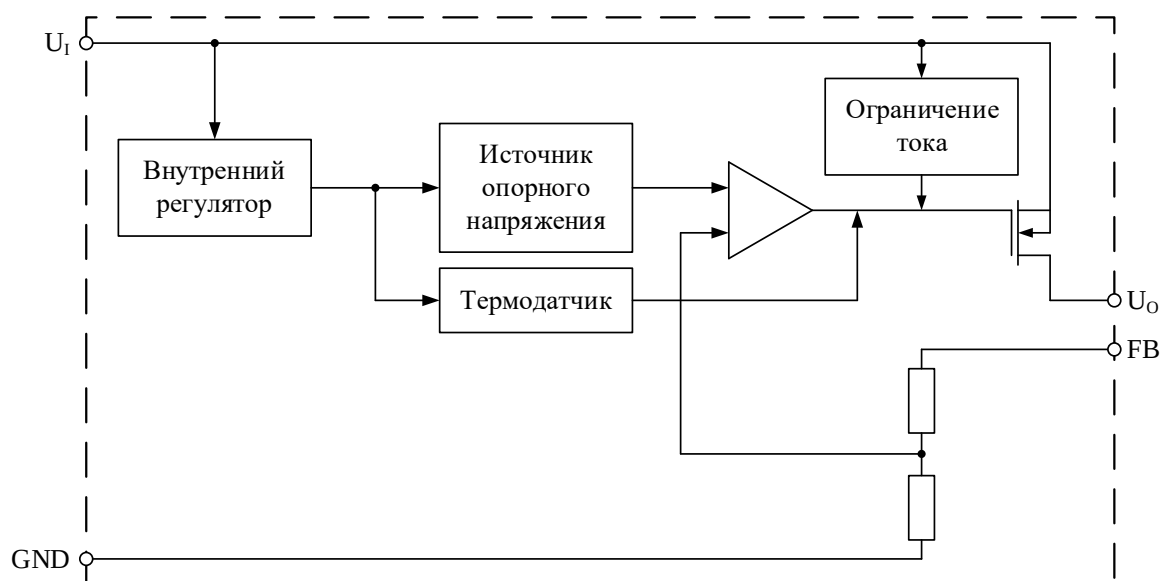


Рисунок 1 – Структурная блок-схема микросхемы

2 Условное графическое обозначение

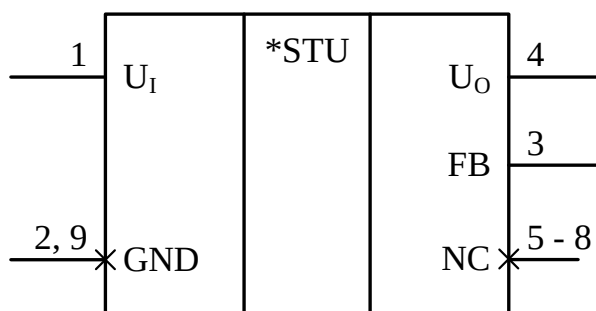


Рисунок 2 – Условное графическое изображение микросхемы

3 Описание выводов

Таблица 1 – Описание выводов

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение и функции вывода
1	U_I	Вход напряжения
2	GND	Общий
3	FB	Вход обратной связи
4	U_O	Выход напряжения
5 – 8	NC	Не используется
9 (металлизация обратной стороны корпуса)	GND	Общий

4 Указания по применению и эксплуатации

Указания по режимам и условиям монтажа микросхем согласно ТСКЯ.430106.004Д12.

Выводы микросхем обеспечивают способность их к пайке при температуре 220 °С.

Типовая схема включения микросхем приведена на рисунке 3.

Порядок подачи и снятия напряжения питания и входных сигналов на микросхему:

- подача (включение микросхемы) – общий, питание;
- снятие (выключение микросхемы) – одновременно или в обратном порядке.

5 Описание функционирования

Выходное напряжение делится внутренней резистивной цепью, сравнивается с внутренним опорным напряжением и регулируется за счет контроля напряжения затвора проходного силового элемента.

В случае, если ток нагрузки превысит порог ограничения тока микросхемы, например, при коротком замыкании выхода на землю, выходной ток микросхемы ограничится на указанном пороге, что может привести к просадке выходного напряжения.

Температурная защита микросхемы предназначена для предотвращения мгновенного разрушения микросхемы в случае нештатного режима работы, например, при длительном коротком замыкании выхода, посредством отключения силовой части микросхемы. После того как кристалл остынет, микросхема перезапускается. При тепловой перегрузке температура кристалла превышает максимальное значение 150 °С, что приводит к значительному сокращению срока службы микросхемы.

6 Типовая схема включения

Типовая схема включения микросхем показана на рисунке 3.

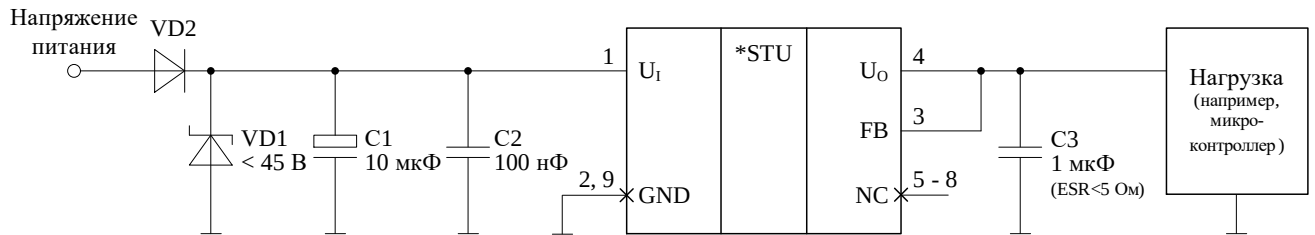


Рисунок 3 – Типовая схема включения микросхем

Для фильтрации высокочастотных помех, вносимых питающей линией (например, импульсов 3a/b по ISO 7637-2) рекомендуется использовать керамический конденсатор на входе ёмкостью от 100 до 470 нФ. Этот конденсатор должен располагаться как можно ближе к входному выводу микросхемы на печатной плате.

В качестве входного конденсатора для сглаживания импульсов высокой энергии (например, импульсов 2a по ISO 7637-2) рекомендуется использовать алюминиевый электролитический конденсатор ёмкостью от 10 до 470 мкФ. Этот конденсатор должен располагаться как можно ближе к входному выводу микросхемы на печатной плате.

Ограничительный диод может использоваться для подавления импульсов напряжения, превышающих максимально допустимый уровень входного напряжения микросхемы.

Микросхемы не имеют внутренней защиты от напряжений отрицательной полярности. В применениях, допускающих изменения полярности входного напряжения микросхемы, необходимо использовать защитный диод.

Внешние компоненты на входе микросхемы не являются обязательными для работы регулятора напряжения, но их наличие рекомендуется для защиты регулятора напряжения от внешних помех и повреждений.

Конденсатор в выходной цепи микросхем необходим для обеспечения стабильности регулирования и сглаживания выходного напряжения при импульсах тока нагрузки и входного напряжения. Номинал конденсатора и его паразитное последовательное сопротивление (ESR) должны находиться в диапазонах, указанных в таблице 4. Рекомендуется использовать керамические конденсаторы с низким значением ESR. Номинал конденсатора следует выбирать в соответствии с требованиями конкретного применения. Конденсатор в выходной цепи должен располагаться как можно ближе к выходному выводу микросхемы на печатной плате.

7 Электрические параметры

Таблица 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначени е параметра	Норма параметра*		Температур а среды, °C
		не менее	не более	
Выходное напряжение, В – MDR4105FI	U _O	4,9	5,1	25, 85, –40
– MDR4106FI		3,23	3,37	
Изменение выходного напряжения, мВ, при изменении выходного тока	ΔU _Ю	–	60	
Изменение выходного напряжения, мВ, при изменении входного напряжения от 8 до 32 В	ΔU _{УІ}	–	30	
Ток потребления, мкА, при I _O = 50 мкА	I _{CC}	–	80	
Падение напряжения, мВ, на проходном элементе, при I _O = 100 мА, – MDR4105FI	U _{OІ} **	–	200	
– MDR4106FI		–	270	
Ток короткого замыкания, мА, при 5 В ≤ U _I ≤ 32 В	I _{OS}	420	900	
* Уточняется в ходе ОКР.				
** Измеряется как U _I –U _O , когда напряжение U _O снизится на 100 мВ от напряжения U _O , измеренного при U _I = 13,5 В, I _O = 5 мА				

8 Предельно-допустимые и предельные параметры

Таблица 3 – Предельно-допустимые электрические режимы эксплуатации и предельные электрические режимы микросхем

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно- допустимый режим*		Предельный режим*	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение, В, на входе U _I	U _I				
– MDR4105FI;		5,5	40	–0,3	45
– MDR4106FI		3,9	40	–0,3	45
Максимальная выходная мощность, Вт	P _O	–	2,95**	–	–
Выходной ток, мА, при: 5,5 В ≤ U _I ≤ 6 В – MDR4105F;	I _O	0,05	200	–	–
6 В < U _I ≤ 40 В – MDR4105F;		0,05	I _{O_MAX} ***	–	–
3,9 В ≤ U _I ≤ 4,4 В – MDR4106FI;		0,05	200	–	–
4,4 В < U _I ≤ 40 В – MDR4106FI		0,05	I _{O_MAX} ***	–	–
Примечание – Не допускается одновременное воздействие двух и более предельных режимов.					
* Уточняется в ходе ОКР.					
** Значение максимальной выходной мощности рассчитано из максимального перегрева кристалла до температуры 150 °С при тепловом сопротивлении кристалл-окружающая среда 22°С/Вт и температуре окружающей среды 85°С.					
*** Значение максимального выходного тока I _{O_MAX} рассчитывается из максимальной выходной мощности по формулам					
MDR4105FI I _{O_MAX} = P _{O_MAX} /(U _I – 5), но не более 400мА,					
MDR4106FI I _{O_MAX} = P _{O_MAX} /(U _I – 3,3), но не более 400мА					

Микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 4000 В.

9 Справочные параметры

Таблица 4 – Справочные параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра*			Температура среды, °C
		не менее	типо- вая	не более	
Выходное напряжение, В, при: $3,3 \text{ В} \leq U_I \leq 5,5 \text{ В}$ и $I_O \leq 200 \text{ мА}$ – MDR4105FI;	U _{O_EXTD}	U _I – 0,6	5	5,5	25, 85, –40
$3,3 \text{ В} \leq U_I \leq 3,9 \text{ В}$ и $I_O \leq 200 \text{ мА}$ – MDR4106FI		U _I – 0,6	3,3	3,5	
Выходное напряжение, В, при: $0 < I_O < 50 \text{ мкА}$ – MDR4105FI;	U _{O_IDLE}	4,9	–	5,5	
$0 < I_O < 50 \text{ мкА}$ – MDR4106FI		3,23	–	3,5	
Ток короткого замыкания, мА, при: U _I = 40 В	I _{OS}	250	–	600	
Номинал выходной емкости, мкФ, на выходе U _O	C _O	1	–	1000	
Паразитное последовательное сопротивление выходной емкости, Ом	R _{ESR}	–	–	5	
Падение напряжения, мВ, на проходном элементе, при: I _O = 250 мА – MDR4105FI	U _{OI} **	–	–	500	
I _O = 250 мА – MDR4106FI		–	–	600	
I _O = 400 мА – MDR4105FI		–	–	1000	
I _O = 400 мА – MDR4106FI		–	–	1100	
Порог срабатывания температурной защиты, °C	T _{SHDN}	150	170	200	
Гистерезис срабатывания температурной защиты, °C	T _{SHDN_HYST}	10	15	20	
Коэффициент подавления помехи по питанию, дБ, на частоте 100 Гц	PSRR	–	55	–	
Тепловое сопротивление кристалл-дно корпуса, °C/Вт	R _{thJCb}				
Тепловое сопротивление кристалл-верх корпуса, °C/Вт	R _{thJCt}				
Тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда, °C/Вт	R _{thJA}				
* Уточняется в ходе ОКР. ** Измеряется как U _I –U _O , когда напряжение U _O снизится на 100 мВ от напряжения U _O , измеренного при U _I = 13,5 В, I _O = 5 мА					

10 Габаритный чертеж микросхемы



Рисунок 4 – Микросхема в корпусе DFN8 5×6×0,75 (1,27)

11 Информация для заказа

Обозначение	Маркировка	Тип корпуса	Температурный диапазон, °C
MDR4105FI	4105	DFN8 5×6×0,75 (1,27)	от – 40 до 85
MDR4106FI	4106	DFN8 5×6×0,75 (1,27)	от – 40 до 85

Условное обозначение микросхем при заказе в договоре на поставку и в конструкторской документации другой продукции должно состоять из:

- наименование изделия – микросхема;
- обозначения типа (типономинала);
- обозначения технических условий ТСКЯ.431000.003ТУ;
- обозначения спецификации ТСКЯ.431422.005СП.

Пример обозначения микросхем:

Микросхема MDR4105FI – ТСКЯ.431000.003ТУ, ТСКЯ.431422.005СП.
