

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ 1273ПН1Т ДЛЯ СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ БОРТОВЫХ СИСТЕМ

ВАЛЕРИЙ ИВАНОВ, вед. инженер-конструктор ФГУП «НИИЭТ»
ИЛЬЯ СУРОВ, инженер-конструктор 1 категории ФГУП «НИИЭТ»
ВЛАДИМИР ГОРОХОВ, к.т.н., зам. главного инженера ФГУП «НИИЭТ»
ИГОРЬ ПОТАПОВ, к.т.н., нач. отдела ФГУП «НИИЭТ»

В статье рассмотрены характеристики микросхемы преобразователя напряжения 1273ПН1Т, относящейся к классу импульсных понижающих асинхронных регуляторов. Эта микросхема с большим КПД и высокой стабильностью выходного напряжения предназначена для создания стабилизированных источников питания бортовых систем специального и общего назначения. Подобные системы используются в большегрузной автомобильной технике, авионике, робототехнических комплексах и средствах автоматизации. К числу прототипов преобразователя напряжения 1273ПН1Т можно отнести одну из микросхем семейства LM267х фирмы National Semiconductor.

Интегральные микросхемы преобразователей напряжения для построения стабилизированных источников питания электронной аппаратуры имеют достаточно много разновидностей. Среди них широкое распространение

получили импульсные понижающие асинхронные стабилизаторы напряжения. К числу мировых лидеров на рынке таких электронных компонентов относится фирма National Semiconductor. За время, прошедшее с начала разработок

в 1989 г., ею создано пять поколений ИС импульсных понижающих асинхронных стабилизаторов напряжения со встроенными силовыми ключами [1].

Среди отечественных предприятий, работающих в области создания и про-

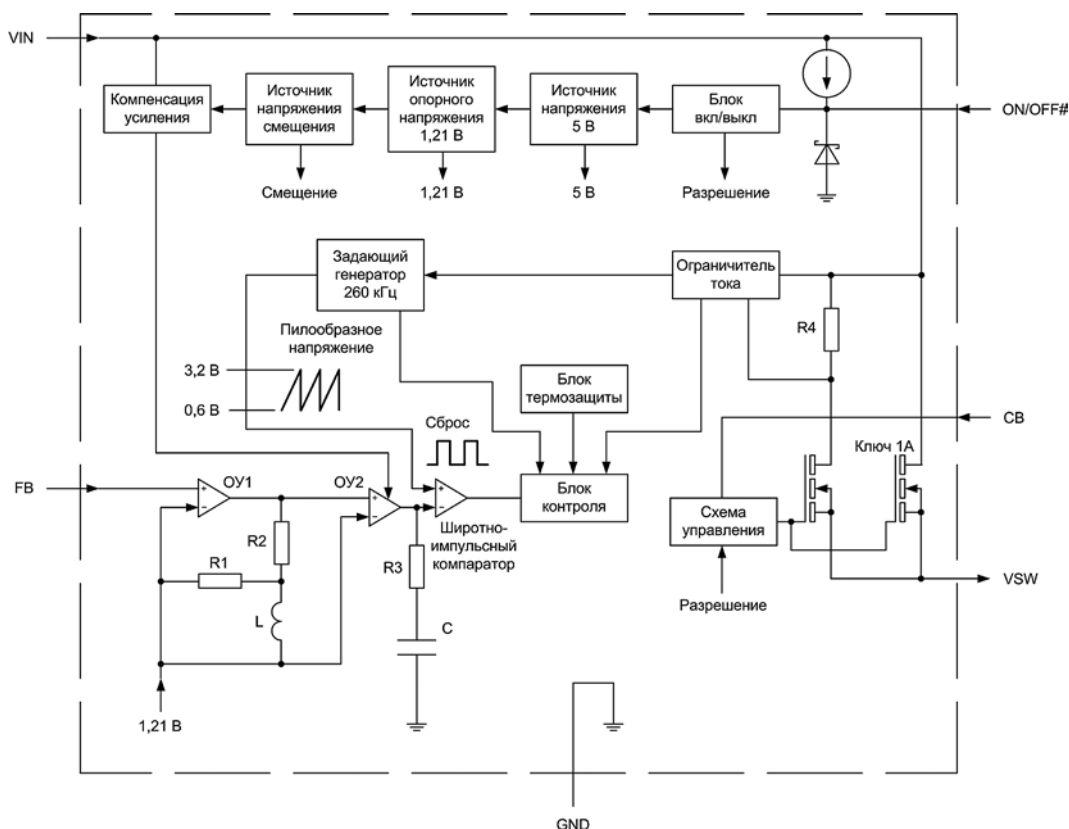


Рис. 1. Структурная схема ИМС преобразователя напряжения 1273ПН1Т

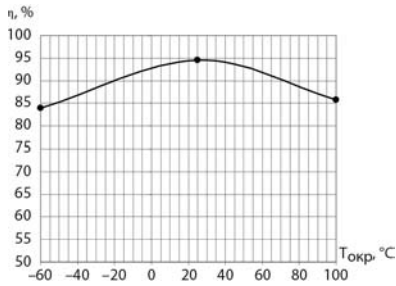


Рис. 2. Зависимость КПД микросхемы 1273ПН1Т от температуры окружающей среды ($U_{AD} = 5$ В, $U_{IN} = 12$ В, $I_{LOAD} = 1$ А)

изводства регулируемых стабилизаторов напряжения (в основном аналогового типа), можно назвать ЗАО «Группа Кремний Эл», ОАО «Ангстрем», ОАО НПП «ЭлТом», ОАО «ВЗПП-С». Несколько типов импульсных понижающих стабилизаторов напряжения выпускает НПО «Интеграл» (Минск) — по классификации National Semiconductor они относятся к изделиям второго поколения.

В настоящей работе представлена микросхема преобразователя напряжения 1273ПН1Т, разработка которой была закончена ФГУП «НИИЭТ» в ноябре 2009 г. Микросхема 1273ПН1Т — понижающий стабилизатор, предназначенный для вторичных источников питания, работающих в диапазоне входного напряжения 8...40 В с регулируемым выходным напряжением от 1,21 до 37 В при токе нагрузки до 1 А. Помимо построения импульсных стабилизаторов напряжения, микросхема 1273ПН1Т может также использоваться в качестве эффективного предварительного стабилизатора (pre-regulator) для линейных стабилизаторов.

Микросхема имеет внутренний генератор с довольно высокой фиксированной частотой — 260 кГц, что позволяет уменьшить размеры компонентов фильтра. При этом диапазон частоты задающего генератора коммутации выхода VSW находится в пределах 225...275 кГц. Важное достоинство преобразователя 1273ПН1Т — высо-

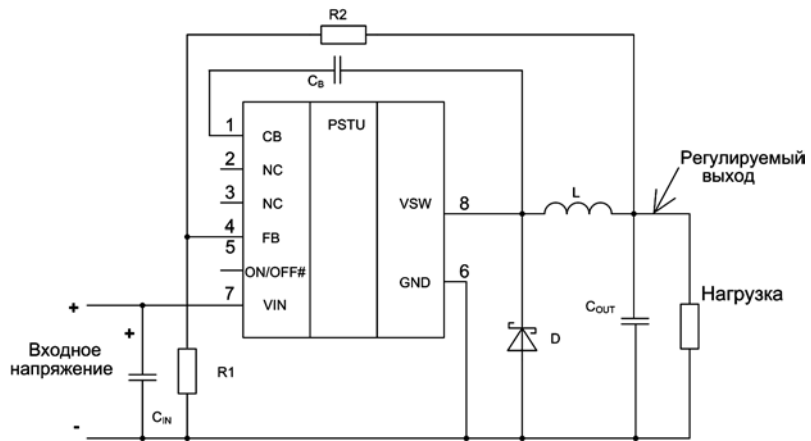


Рис. 3. Типовая схема включения ИМС 1273ПН1Т

кая точность стабилизации выходного напряжения U_{OUT} : отклонение от установленного значения не превышает 1,5%. Сопротивление R_{ON} открытого силового ключа (ДМОП-транзистора) в типовом случае составляет 0,25 Ом. В сводном виде основные параметры ИМС 1273ПН1Т представлены в таблице 1.

Микросхема 1273ПН1Т имеет внешний выключатель (shutdown), который срабатывает при входном напряжении $U_{ON/OFF}$ менее 5 В и переводит ее в режим пониженного потребления. Выходной каскад имеет ограничитель тока и тепловую защиту, что обеспечивает полную защиту ИМС от неправильных режимов работы.

Структурная схема 1273ПН1Т показана на рисунке 1. Кроме перечисленных выше функциональных блоков, микросхема имеет внутренний стабилизатор напряжения 5 В, источник опорного напряжения (ИОН) 1,21 В, широтно-импульсный компаратор, блок компенсации усиления, блок контроля, схему управления (драйвер) и др.

Внутренний стабилизатор напряжения 5 В обеспечивает стабильное напряжение питания блоков ИС при напряжении 8...40 В на входе VIN, а внутренний ИОН служит для созда-

ния необходимого входного опорного уровня для усилителя сигнала ошибки на ОУ1 и ОУ2.

Широтно-импульсный компаратор (модулятор) формирует импульсы переменной скважности, получаемые сравнением исходного пилообразного напряжения и выходного сигнала усилителя ошибки. Блок компенсации усиления предназначен для выработки сигналов управления, которые обеспечивают выравнивание (коррекцию) усиления «усилителя сигнала ошибки» в зависимости от напряжения на входе VIN. Блок контроля служит для обработки поступающих на его входы сигналов о работоспособности схемы и формирования сигналов управления выходным каскадом, а драйвер управляет выходным ДМОП-транзистором в зависимости от режима работы ИМС.

Использование в качестве силового ключа ДМОП-транзистора обеспечивает высокий КПД микросхемы. Типовая зависимость КПД от температуры окружающей среды представлена на рисунке 2. Благодаря высокому КПД при монтаже микросхемы нет необходимости в применении специальных теплоотводов — достаточно использовать медные дорожки на плате.

ИМС преобразователя напряжения 1273ПН1Т выпускается в 8-выводном металлокерамическом корпусе 4112.8-1. Типовая схема включения ИМС приведена на рисунке 3.

В заключение следует сказать, что в планах ФГУП «НИИЭТ» — создание и других микросхем импульсных стабилизаторов (преобразователей) напряжения — с фиксированными выходными напряжениями (1,5; 2; 3; 5 В и др.), с более высокими рабочими токами (до 3...5 А) и рабочими частотами до 500 кГц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д. Иванов. LM2267x — Simple Switcher в пятом поколении//Компоненты и технологии, №1, 2009, с. 78—81.

Таблица 1. Основные параметры ИМС преобразователя напряжения 1273ПН1Т

Параметр, единица измерения	Обозначение	Величина
Входное напряжение, В	U_{IN}	8...40
Выходное напряжение (регулируемое), В	U_{OUT}	1,21...37
Выходной ток нагрузки, А	I_{LOAD}	1 (макс)
Нестабильность по напряжению, %/В	K_{UI}	$\pm 1,5$
Коэффициент полезного действия, %	η	70 (мин.), 90 (тип.)
Сопротивление открытого переключателя выхода VSW, Ом	R_{ON}	0,25 (тип.), 0,5 (макс.)
Выходной ток ограничения, А	I_{OCL}	1,2...2,2
Частота задающего генератора коммутации выхода VSW, кГц	f_s	225...275
Ток холостого хода на входе VIN, мА	I_Q	3,6 (макс.)
Рассеиваемая мощность, Вт	P_{tot}	1,0 (макс.)
Минимальная температура окружающей среды, °C	T_{op}	-60
Максимальная температура корпуса, °C	T_{case}	110
Предельно допустимая температура кристалла, °C	T_j	125