

Дмитрий Цветков

ПОНИЖАЮЩИЕ DC/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ TEXAS INSTRUMENTS СО ВСТРОЕННЫМ КЛЮЧОМ

Широкий диапазон входного напряжения и повышенная частота преобразования. Как следствие – большие значения выходных токов, высокий КПД и сниженные габариты. Все это – черты понижающих DC/DC-преобразователей Texas Instruments со встроенным ключом из новой серии Swift™. Они найдут применение в промышленной автоматике, приборах с аккумуляторным питанием, бытовой технике, автомобильной и охранной электронике. Микросхемы идеально подходят для питания энергоемких микропроцессоров.

В список продукции для электропитания компании **Texas Instruments** входят изделия для создания источников питания различной сложности и мощности (Power Management): драйверы для управления мощными полевыми транзисторами, ШИМ-контроллеры, корректоры коэффициента мощности, преобразователи для устройств с батарейным питанием, классические линейные стабилизаторы, гальванически развязанные DC/DC-преобразователи и т.д.

Отдельно можно выделить группу повышающих, понижающих и инвертирующих DC/DC-преобразователей без гальванической развязки, предназначенных для питания малогабаритных устройств самого разного назначения.

В качестве примера в рамках данной статьи подробно рассмотрены преобразователи TPS5410, TPS5430 и TPS5431.

Понижающие преобразователи TPS5410/30/31 семейства Swift™ [1] отличаются высоким максимальным выходным током до 3 А (для TPS5410 до 1 А) и пиковым ток до 4 А (для TPS5410 до 1,2 А) в уникально маленьком корпусе SO-8. Это стало возможным благодаря повышению КПД преобразователя до 92...95%, против традиционного значения в 70...80% у ближайших аналогов. Столь высокие характеристики достигаются благодаря

интеграции ключевого МОП-транзистора с ультранизким сопротивлением канала (0,1 Ом) и повышению частоты преобразования до 500 кГц (большинство аналогичных преобразователей работает на меньшей частоте в 100...200 кГц). Кроме того, повышение частоты преобразования позволяет использовать в схеме катушку вдвое меньшей индуктивности и выходной конденсатор вдвое меньшей емкости по сравнению с другими аналогичными преобразователями, что снижает размеры и стоимость конструкции в целом.

Встроенная тепловая защита, защита по выходному току, вход разрешения работы (ENA), узел для контроля входного напряжения являются необходимым узлами практически в любом современном преобразователе, поэтому они включены в состав TPS5410/30/31



Малощумящий прецизионный усилитель

Компания Texas Instruments представила операционный усилитель с одним напряжением питания, уровнем точности e-Trim™ и очень малым шумом. **OPA376** совмещает в микроминиатюрных корпусах очень малое напряжение смещения (не более 25 мкА) и широкую полосу пропускания (5,5 МГц). Кроме того, ОУ характеризуется малой плотностью шума 7,5 нВ/Гц и потребляемым током не более 950 мкА. Совокупность данных характеристик отвечает требованиям к статическим и динамическим характеристикам систем фильтрации, сбора данных и с одним напряжением питания. ОУ может использоваться в датчиках и каскадах обработки сигналов, устройствах беспроводной связи, медицинских приборах, портативном испытательном оборудовании и потребительском аудиооборудовании.

(рис. 1). Для надежного управления встроенным транзистором предусмотрен встроенный узел вольтодобавки (вывод BOOT). Точность регулирования выходного напряжения не хуже 1,5%.

Уникальность этих преобразователей заключается в очень широком диапазоне входного напряжения от 5,5 В до 36 В, в выходном напряжении от 1,22 В, регулируемом внешним резистивным делителем, и в широком диапазоне рабочей температуры (табл. 1). Благодаря этому область приме-

Таблица 1. Основные параметры DC/DC-преобразователей TPS5410/30/31

Параметр	TPS5410	TPS5430	TPS5431
I _{ВЫХ МАКС} , А	1		3
I _{ВЫХ ПИК} , А	1,2		4
U _{ВХ МИН} , В		5,5	
U _{ВХ МАКС} , В		36	23
U _{ВЫХ МИН} , В		1,22	
U _{ВЫХ МАКС} , В		31	20
I _{ПОТР АКТ} , мА		4	
I _{ПОТР ВЫКЛ} , мкА		50	
F _{УПР МАКС} , кГц		500	
T _{РАБ} , °С		-40...125	
Корпус	8SO		8SO PowerPAD

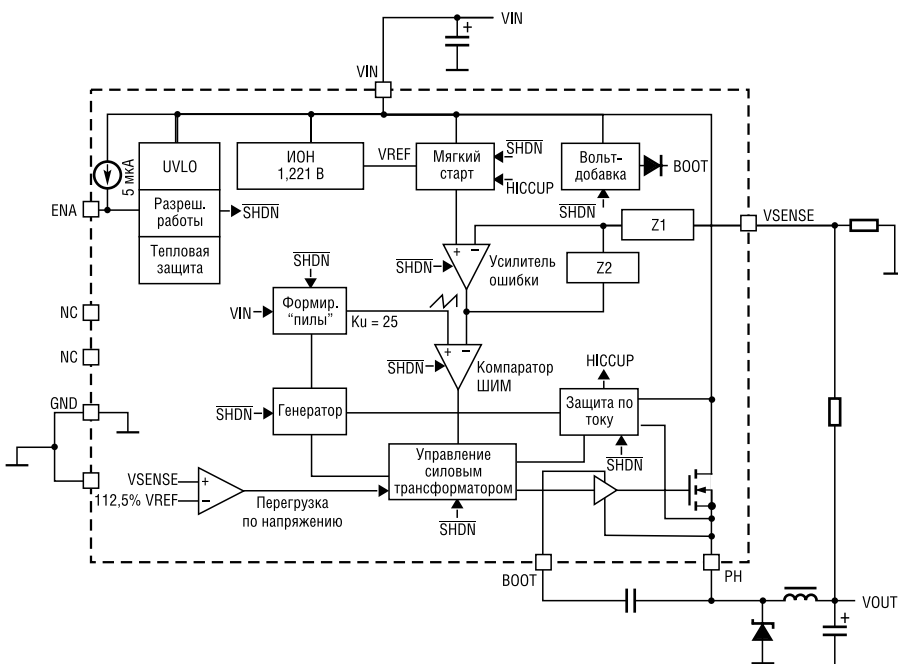


Рис. 1. Внутренняя структурная схема DC/DC-преобразователей TPS5410/30/31

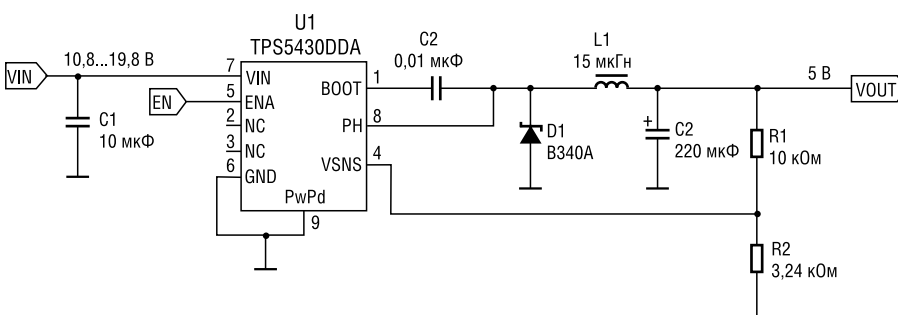


Рис. 2. Типовая схема включения DC/DC-преобразователя TPS5430 при $U_{\text{вых}} = 5 \text{ В}$

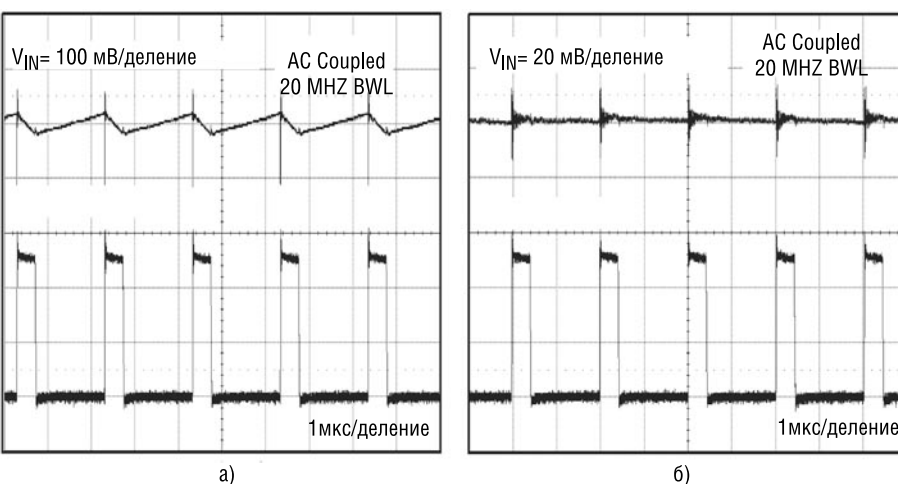


Рис. 3. Уровень пульсации на входе (а) и на выходе (б) DC/DC-преобразователя TPS5430 при $I_{\text{вых}} = 1 \text{ А}$

нения TPS5410/30/31 ограничивается разве что максимальной выходной мощностью, поскольку силовой транзистор встроен непосредственно в корпус преобразователя. В то же время этот встроенный силовой транзистор позволяет значительно сократить число вне-

редственно в корпус преобразователя. В то же время этот встроенный силовой транзистор позволяет значительно сократить число вне-

шних компонентов и габариты преобразователя (рис. 2). Микросхема имеет защиту от перегрева и самовосстанавливающуюся защиту от перегрузки по току.

Микросхемы TPS5410/30/31 имеют низкий уровень пульсаций как входного, так и выходного напряжения (рис. 3), что позволяет строить на их основе преобразователи без необходимости включения на выходе дополнительных ВЧ фильтров.

TPS5410/30/31 способны работать как в режиме понижающего, так и в режиме инвертирующего DC/DC-преобразователя. Основная область применения TPS5410/30/31 – устройства с номинальным напряжением питания 12/24 В: бытовая техника, питание ламп подсветки ЖКИ-панелей, промышленные и автомобильные источники питания, зарядные устройства для аккумуляторов, питание сверхъярких светодиодов и т.п. Идеально подходят для организации питания энергоёмких микропроцессоров (например, семейства TMS320 с ядром ЦОС).

TPS5410 выпускаются в специализированном малогабаритном корпусе SO8, а TPS5430/31 – в модифицированном SO8-корпусе со встроенной теплоотводящей пластиной PowerPAD (Thermally Enhanced SOIC). Оба корпуса рассчитаны для поверхностного монтажа.

Для начального ознакомления и дальнейшей отладки источников на базе преобразователей TPS5410 фирма TI предлагает недорогой одноплатный отладочный набор TPS5410EVM-203 (рис. 4), состоящий из двух независимых DC/DC-преобразователей на базе TPS5410.

Для расчета источников на базе преобразователей Swift™ фирма Texas Instruments предоставляет бесплатную среду Swift Designer Tool [2] и пришедшую ей на смену, также бесплатную, среду SwitcherPro™ [3]. Оба программных продукта позволяют производить полную разработку источников питания на преобразователях семейств TPS40, TPS50K (Swift™) и TPS60 (LoPwrDC) и имеют богатый набор примеров закончен-

ных проектов. Возможности программ не исчерпываются только лишь расчетами схем на основе выбранной микросхемы по заданным входным параметрам, но и позволяют рассчитывать КПД преобразователя, время отклика по цепи обратной связи, предельные рабочие параметры; строить графики зависимости одних параметров от других и многое другое.

Ссылки

1. Импульсные преобразователи семейства Swift™ – www.ti.com/swift
2. Среда разработки Swift Designer Tool – <http://focus.ti.com/docs/toolsw/folders/print/swift-sw.html>
3. Среда разработки SwitcherPro™ – <http://focus.ti.com/docs/toolsw/folders/print/switcherpro.html>

Получение технической информации, заказ образцов, поставка – e-mail: analog.vesti@compel.ru

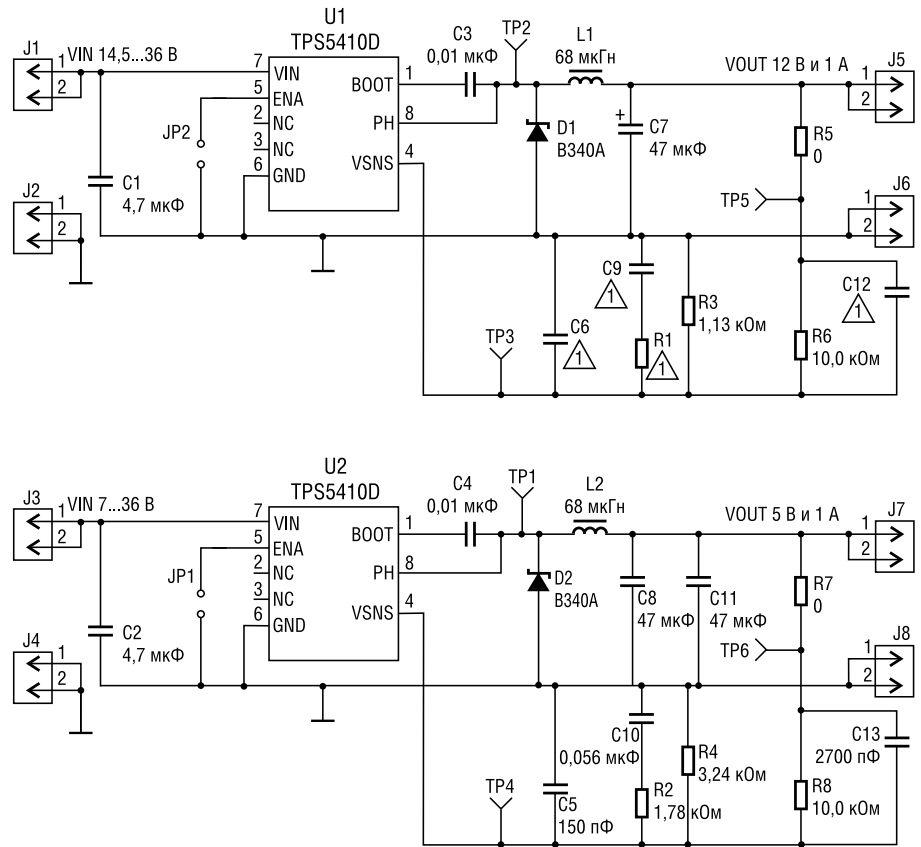


Рис. 4. Принципиальная схема отладочного набора TPS5410EVM-203



Понижающие DC/DC-преобразователи серии SWIFT™ в корпусе SO8



Параметр	TPS5410	TPS5430	TPS5431
I _{ВЫХ МАКС} *, А	1		3
I _{ВЫХ ПИК} *, А	1,2		4
U _{ВХ МИН} *, В	5,5		
U _{ВХ МАКС} *, В	36		23
U _{ВЫХ МИН} *, В	1,22		
U _{ВЫХ МАКС} *, В	31		20
I _{ПОТР АКТ} *, МА	4		
I _{ПОТР ВЫКЛ} *, МКА	50		
F _{УПР МАКС} *, КГц	500		
T _{РАБ} *, °C	-40...+125		
Корпус	8SO	8SO PowerPAD	

