

DRV8871 3,6-A Матовый DC Motor Driver с внутренней Current Sense (PWM Control)

1 Особенности

• H-Bridge Motor Driver

- Приводы один двигатель постоянного тока, Одна обмотка шагового двигателя или других нагрузок

- Широкий 6,5-V до 45-V Рабочее напряжение

- **565-мОм Типичный $R_{DS(on)}$ (HS + LS)**

- 3,6-пиковый ток привод

- Интерфейс управления PWM

- Регулирование тока без резистора

- Спящий режим Low-Power

- Малый пакет и Footprint

- 8-контактный HSOP C PowerPAD™
- 4,9 × 6,0 мм

- Особенности Интегрированная защита

- ВМ пониженного напряжения блокировки (UVLO)
- Защита от перегрузки по току (OCP)
- Термовыключение (ТСД)
- Автоматическое восстановление после сбоя

2 Приложения

- Принтеры
- бытовая техника
- Промышленное оборудование
- Другие Мехатронные Приложения

3 Описание

DRV8871 является щеткой-DC драйвер двигателя для принтеров, бытовой техники, промышленного оборудования и других небольших машин. Два логических входов управления H-мост драйвер, который состоит из четырех N-канальных МОП-транзисторов, которые могут управлять двигателями с двунаправленным до 3,6-пиковый ток. Входы могут быть широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) для управления скоростью двигателя, используя выбор режимов вольт-распада. Установка обоих входов низкого входит в спящий режим с низким энергопотреблением. DRV8871 выдвинул текущую схему регулирования, которая не использует ссылку на аналоговое напряжение или внешний резистор. Это новое решение использует стандартный недорогой, маломощный резистор, чтобы установить текущий порог. Способность ограничивать ток до известного уровня может значительно снизить требования к системе электропитания и объемную емкость, необходимые для поддержания стабильного напряжения,

Устройство полностью защищено от сбоев и коротких замыканий, в том числе под-напряжения (UVLO), перегрузки по току (OCP), и чрезмерная температуре (ТСД). Когда состояние неисправности удаляется,

устройство автоматически

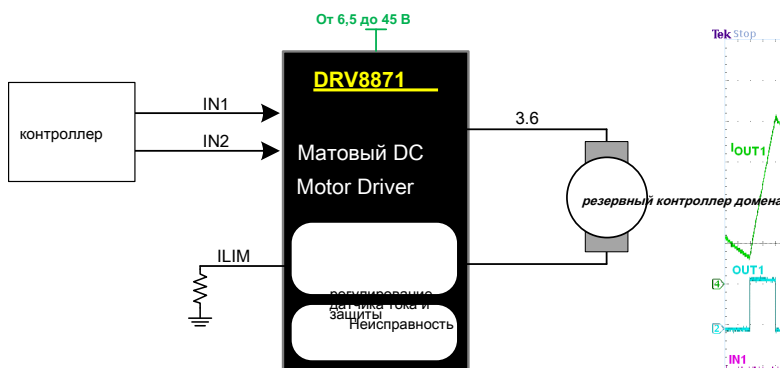
возобновляет нормальную работу.

Информация об устройстве (1)

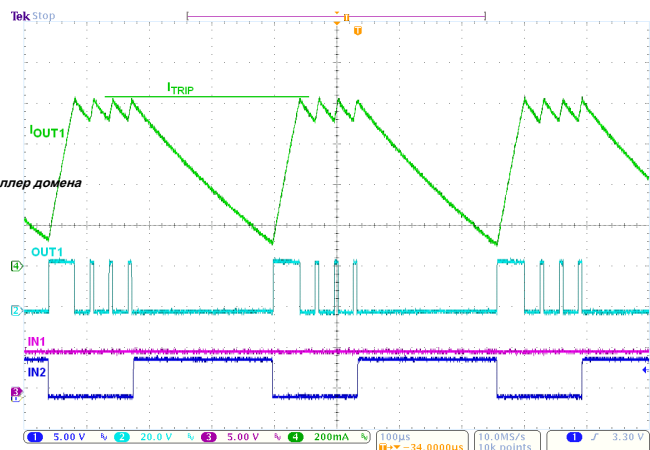
НОМЕР ЧАСТИ	ПАКЕТ	Размер тела (П)
DRV8871	HSOP (8)	4,90 мм × 6,00 мм

(1) Для всех доступных пакетов см упорядочиваемого добавления в конец листа данных.

Упрощенная схема



Пиковый ток Regulation



Содержание

1 Характеристики	1	8 Применение и реализация	11
2 Приложения	1	8.1 Применение Информация	11
3 Описание	1	8.2 Типичное применение	11
4 История изменений	2	9 Рекомендации Питание	14
5 конфигурация и функции контактов	3	9.1 Объемная емкость	14
6 Технические характеристики	3	10 Схема	15
6.1 Абсолютные максимальные рейтинги	3	10.1 Компоновка Руководство	15
6.2 ESD Рейтинги	3	10.2 Пример компоновки	15
6.3 Рекомендуемые условия эксплуатации	4	10.3 Температурные требования	15
6.4 Тепловая информация	4	10.4 Мощность рассеиваемая	15
6.5 Электрические характеристики	5	11 Устройство и документация Поддержка	17
6.6 Типичные характеристики	6	11.1 Документация Поддержка	17
7 Подробное описание	7	11.2 Ресурсы сообщества	17
7.1 Обзор	7	11.3 Торговые марки	17
7.2 Функциональная блок-схема	7	11.4 Электростатический разряд Внимание	17
7.3 Описание функций	8	11.5 Глоссарий	17
7.4 Устройство Функциональные режимы	10	12 Механические, Упаковка, и упорядочиваемые Информация	17

4 История изменений

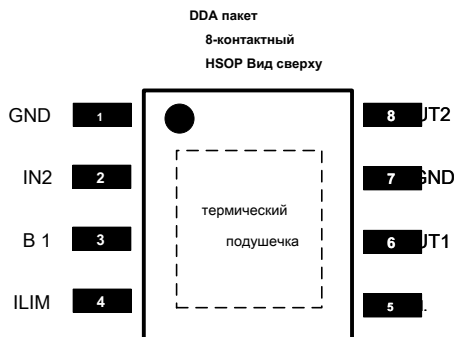
Примечание: номера страниц для предыдущих ревизий могут отличаться от номера страниц в текущей версии.

Изменения от оригинала (август 2015 г.) до Revision A

страница

• Обновленный f_{RM} максимальное значение и добавили к сведению	4
• Удалены избыточные Т состояние и добавил $f_{\text{ШИМ}} = 24 \text{ кГц}$	5
• Добавлено больше информации для уточнения, как максимальный ток RMS изменяется для различных областей применения	12

5 конфигурация и функции контактов



Функции контактов

ШТЫРЬ		ТИП	ОПИСАНИЕ	
ИМЯ	НО.			
GND	1	PWR	Логическая земля	Подключение к борту земли
ILIM	4	я	Текущий контроль ограничения	Подключите резистор на землю, чтобы установить текущий разделочный порог
B 1	3	я	Логические входы	Управляет выход Н-моста. Имеет внутренние выпадающие списки. (Видеть Таблица 1 .)
IN2	2			
OUT1	6	О	Выход Н-моста	Подключение непосредственно к двигателю или другой индуктивной нагрузке.
OUT2	8			
PAD	-	-	Термическая подушка	Подключение к борту земли. Для хорошего рассеивания тепла, использование больших наземных самолетов на нескольких слоев, а также нескольких соседних отверстий, соединяющих эти самолеты.
PGND	7	PWR	Высокоскоростной путь тока заземления	Подключение к борту землю.
V.M.	5	PWR	6,5-В до 45-V электропитания	Подключение 0,1-мкФ шунтирующий конденсатор на землю, а также достаточную емкостную емкость, рассчитанный на напряжение VM.

6 Технические характеристики

6.1 Абсолютные максимальные значения

в рабочем диапазоне температур в свободном воздухе (если не указано иное) (1)

	МИН	МАКСИМУМ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ
Напряжение питания (VM),	- 0,3	50	В
Питание скорости напряжения рампы (BM)	0	2	В / мкс
Логический вход напряжения (IN1, IN2)	- 0,3	7	В
Непрерывная фаза узла штыря напряжения (OUT1, OUT2)	- 0,7	VM + 0,7	В
Рабочая температура перехода, T J	- 40	150	° C
Температура хранения, T стг	- 65	150	° C

(1) Подчеркивает за тех, которые перечислены под *Абсолютные максимальные значения* может привести к необратимому повреждению устройства. Это стресс рейтинги

только, которые не подразумевает функциональную работу устройства в этих или каких-либо других условиях, помимо тех, которые указаны под *Рекомендуемые условия эксплуатации*. Воздействие абсолютного максимальных номинальных условий в течение длительного периода времени может привести к снижению надежности устройства.

6.2 ESD Рейтинги

		СТОИМОСТЬ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ
В (ESD)	Электростатический разряд модель	± 6000	В
	человеческого тела (HBM), согласно ANSI / ESDA / JEDEC IEC-001 (1) Модель Заряженные-устройство (MCP), согласно спецификации JEDEC JESD22-C101 (2)	± 750	

(1) JEDEC документ JEP155 утверждает, что 500-V HBM обеспечивает безопасное производство со стандартным процессом управления ESD. (2) JEDEC документ JEP157 утверждает, что 250-V MCP обеспечивает безопасное производство со стандартным процессом управления ESD.

6.3 Рекомендуемые условия эксплуатации

в рабочем диапазоне температур в свободном воздухе (если не указано иное)

		MIN	МАКСИМУМ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ
В.М.	Напряжение питания	6,5	45	В
В.я	Логический вход напряжения (IN1, IN2)	0	5,5	В
е PWM	Логический вход ШИМ частота (IN1, IN2)	0	200 (1)	кГц
я вершина горы	Пик выходной ток (2)	0	3,6	А
Т	Рабочая температура окружающей среды (2)	- 40	125	° С

(1) напряжения, прикладываемые к входам должны иметь по крайней мере, 800 нс, ширина импульса, чтобы обеспечить обнаружение. Типичные устройства требуют по крайней мере, 400 нс. Если частота ШИМ составляет 200 кГц, используемая диапазон рабочего цикла составляет 16% до 84%. (2) Мощность потерь и должны соблюдаться температурные пределы

6.4 Тепловая информация

ТЕПЛОВОЙ метрическая (1)	DRV8871	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ
	ДБР (HSOP)	
	8 штырьков	
р θJA	Распределительный к окружающему тепловому сопротивлению	41,1 ° С / Вт
р θJC (верхняя часть)	Распределительный-корпус (верхняя часть) тепловое сопротивление	53,1 ° С / Вт
р θJB	Распределительный-плата теплового сопротивления	23,1 ° С / Вт
ψ JT	Распределительные к вершине параметр характеристики	8,2 ° С / Вт
ψ JB	Junction-плата параметров характеристики	23 ° С / Вт
р θJS (сэп)	Распределительная-корпус (нижняя) тепловое сопротивление	2,7 ° С / Вт

(1) Для получения более подробной информации о традиционных и новых тепловых показателях, см *Полупроводниковые и ИК пакета Термические Метрики* применение доклад, [SPRA953](#) ,

6.5 Электрические характеристики

T_A = 25 ° C, в течение рекомендованных условий эксплуатации (если не указано иное)

ПАРАМЕТР		УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ	MIN	TYP	МАКСИМУМ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ (VM)						
V _M	рабочее напряжение V _M		6,5		45	В
I _{VM}	VM рабочий ток питания	VM = 12 В		3	10	мА
I _{VMSLEEP}	ток сна V _M	VM = 12 В			10	мкА
T _{PO (1)}	Время включения	V _M > V _{UVLO} с IN1 или IN2 высокими		40	50	мкс
Входы логического уровня (IN1, IN2)						
V _{IL(Logic)}	Входной низкий логический уровень напряжения				0,5 В	
V _{IH}	Входная логика высокого напряжения		1,5			В
V _{HYS}	Входная логика гистерезиса			0,5		В
I _{IL(Logic)}	Входная логика низкого тока	V _{IN} = 0 В	- 1		1	мкА
I _{IH}	Входная логика высокого тока	V _{IN} = 3,3 В		33	100	мкА
R _{PD}	Понижения сопротивление	K GND		100		кОм
T _{PD}	Задержка распространения	INx изменения OutX (см Рисунок 6)		0,7	1	мкс
T _{sleep}	Пора спать	Входы низкого спать		1	1,5 мс	
Приводной двигатель (OUT1, OUT2)						
R _{DS (ON)}	Высокая сторона полевой транзистор на сопротивление	VM = 24 В, I = 1 А, F шим = 25 кГц		307	360	мОм
R _{DS (ON)}	На стороне низкого FET на сопротивление	VM = 24 В, I = 1 А, F шим = 25 кГц		258	320	мОм
T _{МЕРТВЫЙ}	Выход мертвого времени			220		нс
V _d	диод прямого напряжения	I _{OUT} = 1 А		0,8	1	В
СОВРЕМЕННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ						
V _{ILIM}	Константа для вычисления регулирования тока (см Уравнение 1)	I _{OUT} = 1 А	59	64	69	кВ
T _{OFF}	ШИМ от времени			25		мкс
T _{BLANK}	PWM время гашения			2		мкс
ЗАЩИТА ЦЕПИ						
V _{UVLO}	VM минимального напряжения локута	VM падает до UVLO не вызывает		6,1	6,4 В	
		VM поднимается до тех пор, пока операция восстанавливает		6,3	6,5	
V _{UV, HYS}	VM минимального напряжения гистерезиса	Рост с падением порога	100	180		мВ
I _{OSR}	Максимальная токовая защита уровень срабатывания		3,7	4,5	6,4	
T _{OSR}	Перегрузка по току Время deglitch			1,5		мкс
T _{повтор}	Перегрузка по току Время повтора			3		миз
T _{SD}	Тепловая температура отключения		150	175		° C
T _{HYS}	Термическое отключение гистерезиса			40		° C

T_н применяется, когда устройство первоначально силы вверх, и когда он выходит из режима сна.

6.6 Типичные характеристики

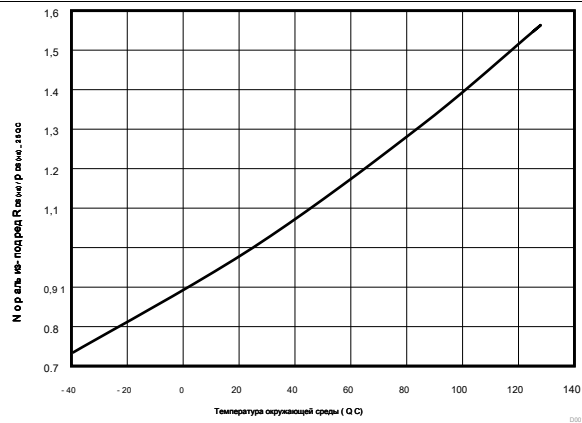


Рисунок 1. R_{DS} (н) в зависимости от температуры

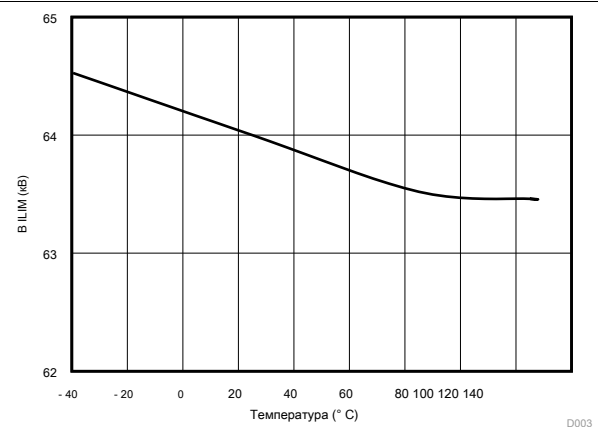


Рисунок 2. V_{ILIM} в зависимости от температуры

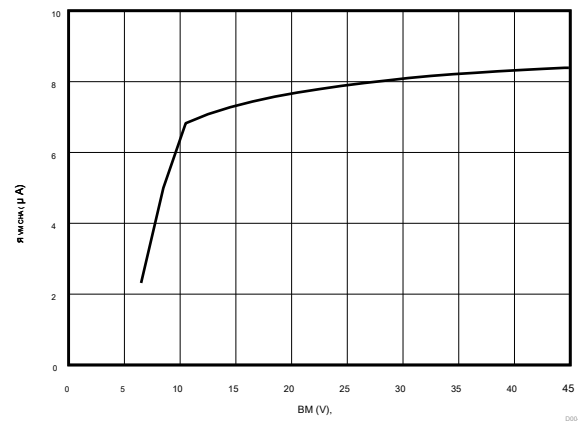


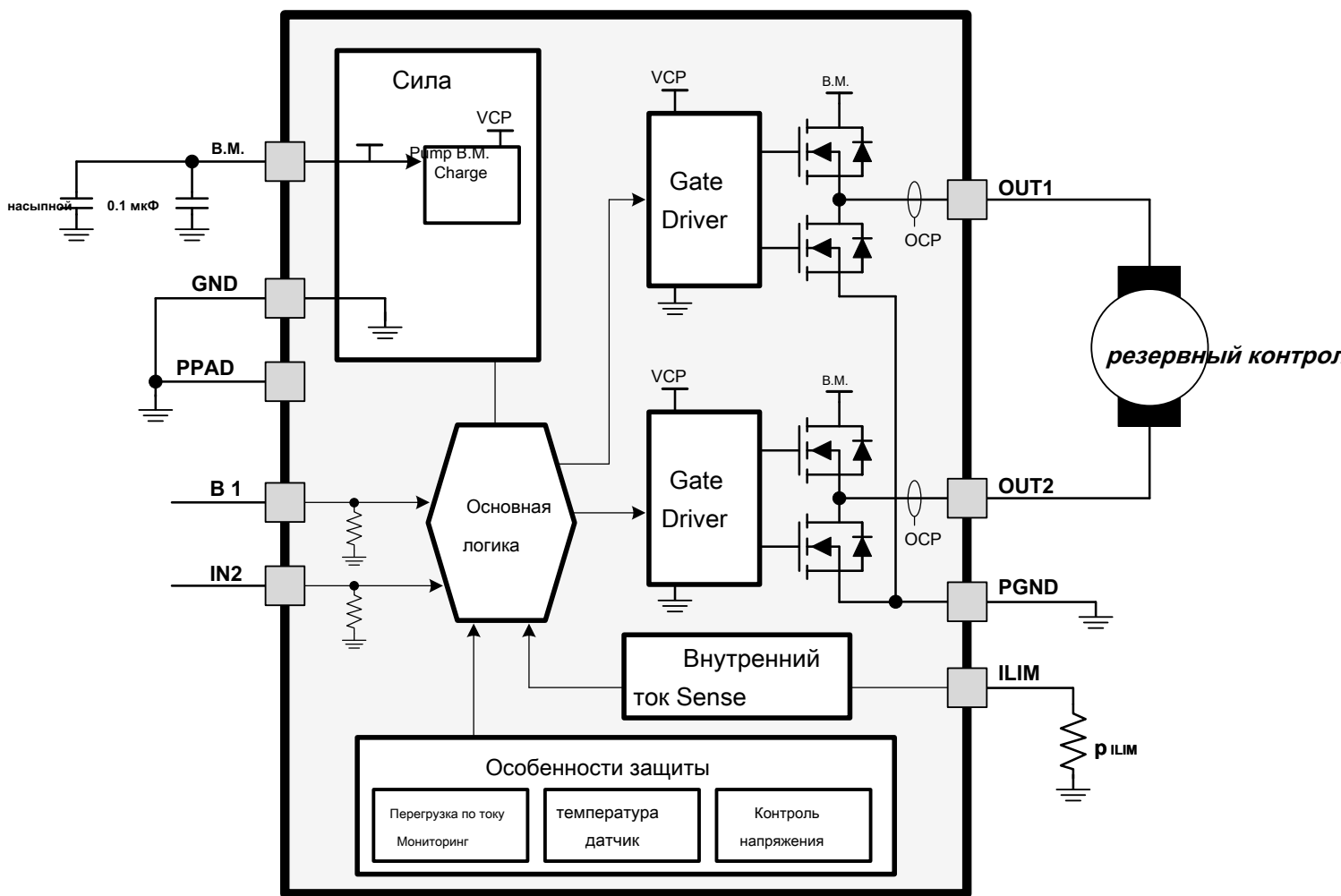
Рисунок 3. I_{MISLEEP} против VM при 25 °C

7 Подробное описание

7.1 Обзор

DRV8871 представляет собой оптимизированное 8-контактное устройство для приведения в движение щеточного двигателя постоянного тока с 6,5 до 45 В и до 3,6-пикового тока. Интегрированное регулирование тока ограничивает ток двигателя на предварительно заданный максимум. Два логических входа управления драйвером H-моста, который состоит из четырех N-канальных МОП-транзисторов, которые имеют типичный $R_{DS(on)}$ 565 мОм (в том числе один большой стороне и один на стороне низкого FET). Один входной мощности, ВМ, служит для подачи питания устройства и обмотки двигателя напряжения смещения. Интегрированный заряд насос устройства повышает VM внутри и полностью усиливает высокочастотные боковые полевые транзисторы. Скорость вращения двигателя можно управлять с помощью широтно-импульсной модуляции, на частотах от 0 до 100 кГц. Устройство имеет встроенный спящий режим, который введен путем приведения оба входа низко. Ассортимент средств защиты предотвращает устройство от повреждения в случае возникновения неисправности системы.

7.2 Функциональная блок-схема



7.3 Описание функций

7.3.1 Контроль моста

Выход DRV8871 состоит из четырех N-канальных МОП-транзисторов, которые предназначены для привода высокой ток. Они находятся под контролем IN1 два логических входов и IN2, в соответствии с Таблица 1 ,

Таблица 1. H-Bridge Control

В 1	IN2	OUT1	OUT2	ОПИСАНИЕ
0	0	High-Z	High-Z	Побережье; H-мост отключен High-Z (сон введен через 1 мс)
0	1	L	ЧАС	Ревёрс (Current OUT2 → OUT1)
1	0	ЧАС	L	Форвард (Текущий OUT1 → OUT2)
1	1	L	L	Тормоз; на стороне низкого медленный спад

Входы могут быть установлены в статических напряжений для 100% привода рабочего цикла, или они могут быть широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) для переменной скорости вращения двигателя. При использовании ШЕГО, он обычно работает лучше всего, чтобы переключаться между вождением и торможением. Например, для управления двигателем вперед с 50% от максимального количества оборотов, IN1 = 1 и IN2 = 0 в течение периода управления, и IN1 = 1 и IN2 = 1 в течение другого периода. В качестве альтернативы, режим побережья (IN1 = 0, IN2 = 0) для **быстрый спад тока** также доступна. Входные контакты могут быть запитаны перед нанесением В.М..

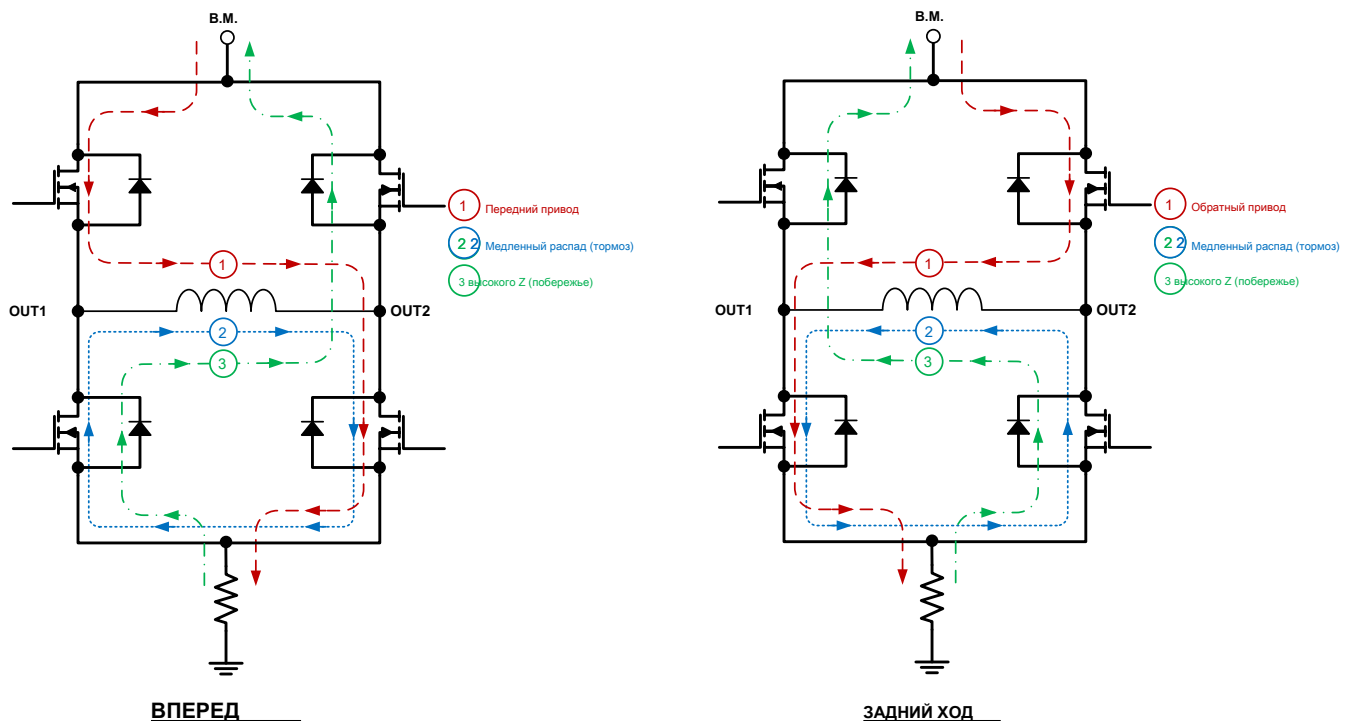


Рисунок 4. H-мост пути тока

7.3.2 Режим ожидания

Когда IN1 и IN2 являются низкими по времени т спать (как правило, 1 мс), то DRV8871 входит в спящий режим с низким энергопотреблением, в котором выходы остаются высокими-Z, и устройство использует I_{VMSLEEP} (микроампер) тока. Если устройство находится под напряжением в то время как оба входа низко, режим сна немедленно введен. После того, как IN1 или IN2 высоки в течение по крайней мере 5 мкс, устройство будет функционировать 50 мкс (т на) потом.

7.3.3 регулирования тока

DRV8871 ограничивает выходной ток, основанный на стандартном резистор прилагается к контакту ILIM, в соответствии с этим уравнением:

$$I_{\text{ПОЕЗДКА}} (A) \leq \frac{V_{\text{ILIM}} (KB)}{R_{\text{ILIM}} (K) : R} \cdot \frac{64 (KB)}{R_{\text{ILIM}} (K)} \quad (1)$$

Например, если $R_{\text{ILIM}} = 32 \text{ кОм}$, то DRV8871 не будет ограничивать ток двигателя до 2 А, независимо от того, сколько момент нагрузки применяется. Минимально допустимый R_{ILIM} составляет 15 кОм. Разработчики системы должны всегда понимать, минимальное и максимальное $I_{\text{ПОЕЗДКА}}$ на основе R_{ILIM} допуск компонентов резистора, а DRV8871 указано V_{ILIM} ассортимент. Когда $I_{\text{ПОЕЗДКА}}$ было достигнуто, устройство применяет медленное затухание тока, позволяя как низкой стороне полевых транзисторов, и он делает это за время t_{OFF} (как правило, 25 мкс).

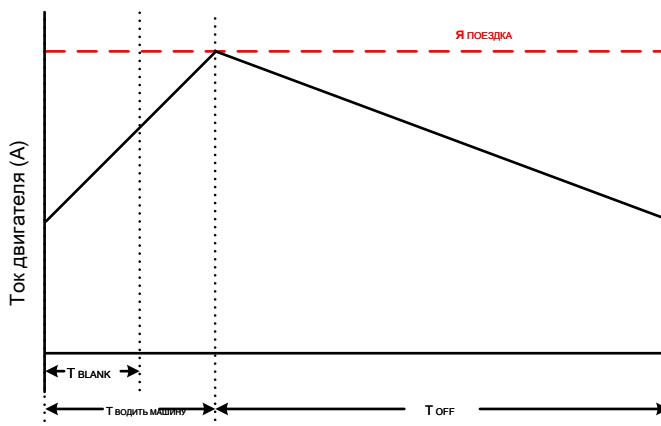


Рисунок 5. Регулирование тока Периоды времени

После того, как t_{OFF} истекло, то выход повторно включен в соответствии с двумя входами INX. Время езды ($t_{\text{водить машину}}$) до достижения другой $I_{\text{ПОЕЗДКА}}$ событие сильно зависит от напряжения V_M , противо-ЭДС двигателя и индуктивности двигателя.

7.3.4 Время нечувствительности

Когда выход изменяется от вождения высокой к низкой вождения, или вождения низкого до высокого, вождение мертвого времени автоматически вставляется для предотвращения побегов-через. $T_{\text{МЕРТВЫЙ}}$ это время, в середине, когда выход с высоким атомным номером. Если выходной контакт измеряется во время $t_{\text{МЕРТВЫЙ}}$, напряжение будет зависеть от направления тока. Если ток покидает булавку, напряжение будет падение диода под землей. Если ток входит штифт, напряжение будет падение диода выше V_M . Этот диод является органом диод высокой стороне или на стороне низкого FET.

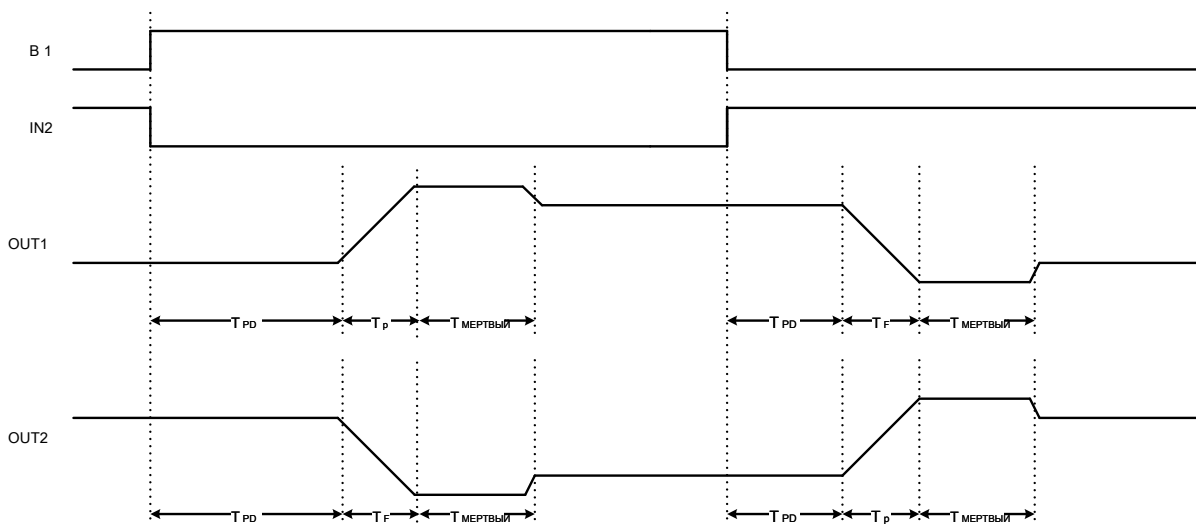


Рисунок 6. Время задержки распространения

7.3.5 Схемы защиты

DRV8871 полностью защищен от VM пониженного напряжения, перегрузки по току и перегрева событий.

7.3.5.1 В.М. Блокировка пониженного напряжения (UVLO)

Если в любой момент времени напряжение на выводе VM падает ниже минимального напряжения порогового напряжения блокировки, все полевые транзисторы в мосте H- будет отключены. Работа возобновится, когда VM поднимается выше порога UVLO.

7.3.5.2 Защита от перегрузки по току (OCP)

Если выходной ток превышает пороговое значение I_{OCP} оcr дольше, чем t_{OCP} , все полевые транзисторы в H-мосте отключены для длительности $t_{повтор}$. После этого, H-мост будет вновь включен в соответствии с состоянием штифтов INX. Если перегрузка по току неисправность сохраняется, цикл повторяется; в противном случае нормальная работа устройства возобновляется.

7.3.5.3 Термовыключение (TSD)

Если температура превышает умируют безопасные пределы, все полевые транзисторы в H-мосте будут отключены. После того как температура штампа упала до безопасного уровня, операция автоматически возобновляется.

Таблица Функциональность 2. Защита

FAULT	УСЛОВИЕ	Н-БРИДЖ СТАНОВИТСЯ	ВОССТАНОВЛЕНИЕ
В.М. пониженное напряжение блокировки (UVLO)	В.М. $< V_{UVLO}$	инвалид	В.М. $> V_{UVLO}$
От перегрузки по току (OCP)	$I_{OUT} > I_{OCP}$	инвалид	$t_{повтор}$
Термовыключение (TSD)	$T_J > 150^\circ C$	инвалид	$T_J < T_{SD} - T_{hys}$

7.4 Устройство Функциональные режимы

DRV8871 может использоваться несколько способов вбить матовое двигатель постоянного тока.

7.4.1 ШИХ с регулированием тока

Эта схема использует все возможности аппарата. я поездка устанавливается выше нормального рабочего тока, и достаточно высока, чтобы достичь адекватного времени спин-вверх, но достаточно низкой, чтобы ограничить ток до требуемого уровня. Скорость двигателя контролируется рабочий цикл одного из входов, в то время как другой вход является статическим. Тормоз / медленный спад, как правило, используется во время выключения.

7.4.2 ШИМ без регулирования тока

Если регулирование тока не требуется, в 15 кОм до 18 кОм резистор должен быть использован на контактом ILIM. Этот режим обеспечивает максимально возможные пиковый ток: до 3,6 А в течение нескольких сот миллисекунд (в зависимости от характеристик печатных плат и от температуры окружающей среды). Если ток превышает 3,6 А, устройство может достигнуть защиты от перегрузки по току (OCP) или (Отключение при перегреве TSD). Если это произойдет, то устройство отключает и защищает себя в течение приблизительно 3 мс ($t_{повтор}$) и затем возвращается к нормальной работе.

7.4.3 Статических входы с регулированием тока

IN1 и IN2 может быть установлен высоко и низко для 100% привода рабочего цикла, и я поездка может быть использован для контроля тока, скорость и способность вращающего момента двигателя.

7.4.4 Контроль В.М.

В некоторых системах это желательно варьировать VM в качестве средства изменения скорости вращения двигателя. Видеть [Напряжение двигателя](#) для дополнительной информации.

8 Применение и внедрение

НОТА

Информация в следующих разделах приложений не является частью спецификации компонентов TI и TI не гарантирует их точность и полноту. Клиенты компании TI отвечает за определение пригодности компонентов для их целей. Клиенты должны проверять и проверять их выполнение проектирования для подтверждения работоспособности системы.

8.1 Применение информации

DRV8871, как правило, используется для привода одного щеточного электродвигателя постоянного тока.

8.2 Типичное применение

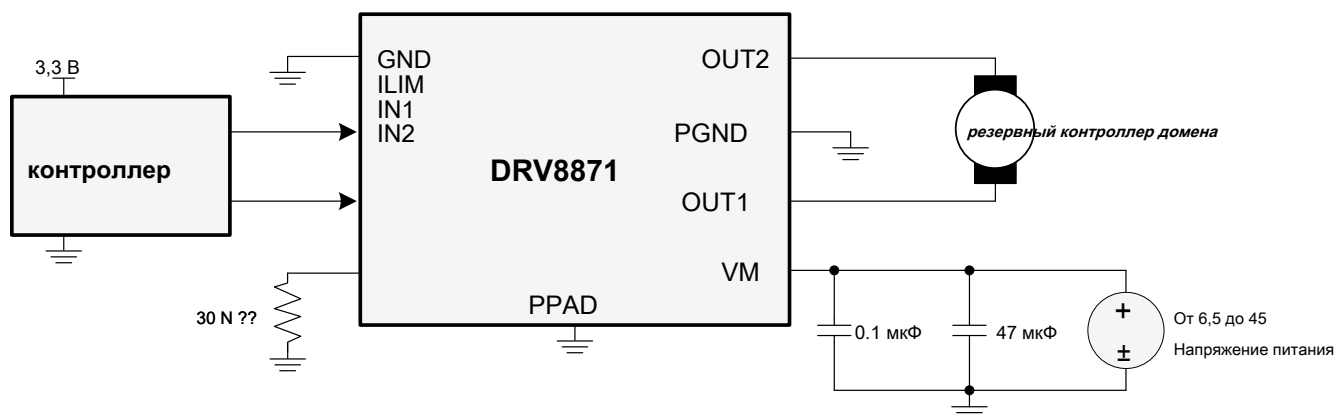


Рисунок 7. Типичные соединения

8.2.1 Требования к проектированию

Таблица 3 приведены конструктивные параметры.

Таблица 3. Расчетные параметры

ДИЗАЙН ПАРАМЕТР	ССЫЛКА	Пример значения
напряжение двигателя	В м	24 В
Двигатель RMS ток	я RMS	0,8 А
пусковой ток двигателя	я начало	2 А
Ток двигателя точка отключения	я поездка	2.1
сопротивление ILIM	р ILIM	30 кОм
частота ШИМ	е PWM	5 кГц

8.2.2 Пошаговая процедура Дизайн

8.2.2.1 Напряжение двигателя

Напряжение двигателя использовать, будет зависеть от оценки выбранного двигателя и требуемого RPM. Более высокое напряжение спины матового двигатель постоянного тока быстрее с тем же циклом ШИМ применяется к мощности FETs. Более высокое напряжение также увеличивает скорость изменения тока через индуктивные обмотки двигателя.

8.2.2.2 Течение привода

Путь тока через сторону высокого сорсинга DMOS водитель мощности, водитель мощности двигателя DMOS обмотки, а на стороне низкого погружения. Потери рассеиваемой мощности в одном источнике и тонуть драйвер питания КМО приведены в следующем уравнении.

DRV8871

SLVSCY9A-2015-август REVISED января 2016

www.ti.com

П_D ²инфракрасный DS (на) Источник р DS (на) Раковина

(2)

DRV8871 было измерено, чтобы быть в состоянии 2-ток RMS при 25 ° C на стандартных FR-4 печатных плат. Ток макс RMS изменяется в зависимости от конструкции печатной платы, температуры окружающей среды и частоты ШИМ. Как правило, переключение входов на частоте 200 кГц по сравнению с 20 кГц вызывает 20% больше потери мощности в тепла.

8.2.3 Кривые применения



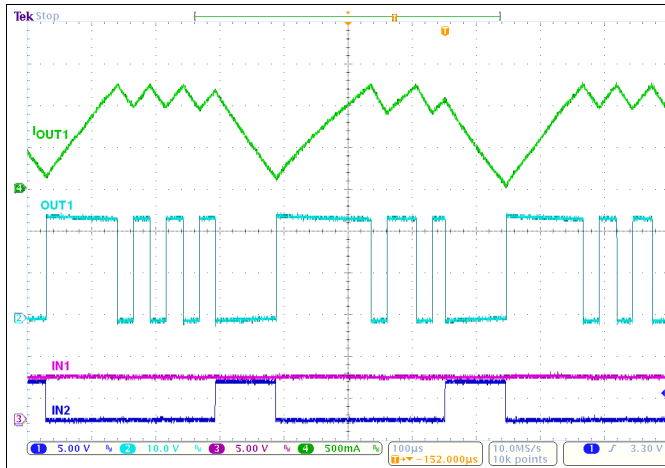


Рисунок 12. Регулирование тока с $R_{LIM} = 50.5 \text{ кОм}$

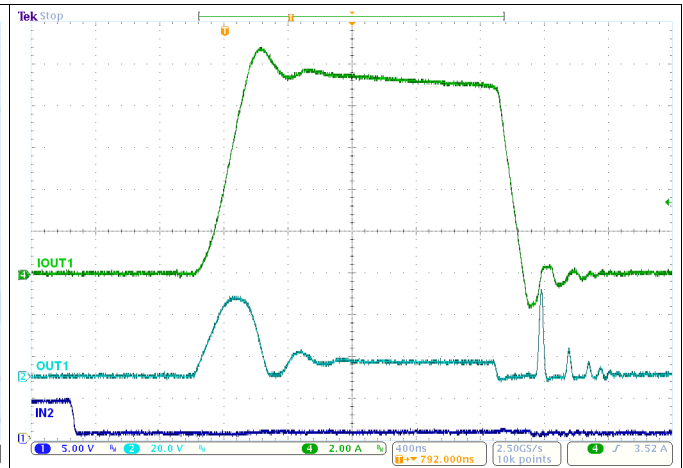


Рисунок 13. ОСП С 45 В и выходы закорочены
Все вместе

9 Рекомендации Питание

9.1 Массовая Ёмкость

Имея соответствующую локальную объемную емкость является важным фактором при разработке системы привода двигателя. Это, как правило, выгодно, чтобы иметь больше объемную емкость, в то время как недостатки увеличиваются стоимость и физического размера. Количество местного емкости, необходимое зависит от целого ряда факторов, в том числе:

- Самый высокий ток, потребляемый системой двигателя
- емкость источника питания и способность к источнику тока
- Количество паразитной индуктивности между источником питания и двигательной системы
- Приемлемые пульсации напряжения
- Тип двигателя используется (щетка DC, бесщеточный DC, стеллер)
- Способ торможения двигателя

Индуктивность между приводной системой питания и двигателем будет ограничивать ток скорости может изменяться от источника питания. Если локальная объемная емкость слишком мала, то система будет реагировать на текущие потребности чрезмерных или отвалы от двигателя с изменением напряжения. При адекватной объемной используются емкость, напряжение двигателя остается стабильным и большой ток может быть быстро поступают.

Данные лист в целом обеспечивает рекомендуемую величину, но тестирование на уровень системы требуется для определения соответствующего размера объемного конденсатора.

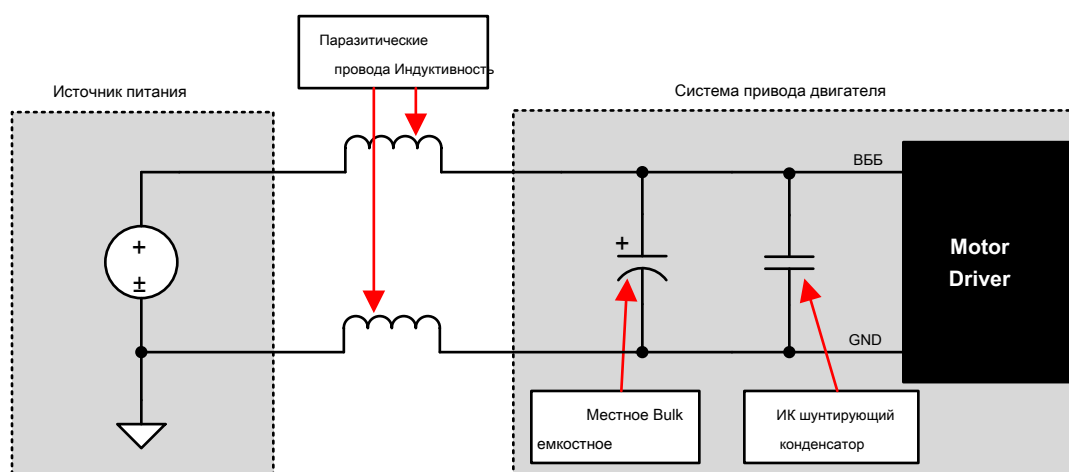


Рисунок 14. Пример Настройка системы привода двигателя с внешним источником питания

Номинальное напряжение для выпуклых конденсаторов должны быть выше, чем рабочее напряжение, чтобы обеспечить запас для случаев, когда передает энергию двигателя к сети.

10 Компоновка

10.1 Рекомендации Layout

Навалом конденсатор должен быть расположен, чтобы свести к минимуму расстояния от высокого пути тока через устройство драйвера двигателя. Соединительные металлические следовые ширины должны быть как можно более широкими, и многочисленные сквозные отверстия должны быть использованы при подключении слоев печатных плат. Эти методы минимизации индуктивности и позволяют насыпной конденсатор обеспечить высокий ток.

Малое значение конденсаторы должны быть керамическими, и помещены близко к выводам устройства. Выходы устройства высокого тока следует использовать широкие металлические следы.

Тепловое площадку устройство должно быть припаяны к печатной плате верхнего слоя заземления. Несколько отверстий следует использовать для подключения к большому нижнему слою заземлению. Использование больших металлических плоскостей и нескольких отверстий помогает рассеивать $I_2 \times R_{DS(on)}$ Тепло, которое генерируется в устройстве.

10.2 Пример компоновки

Рекомендуемая компоновка и размещение компонентов показаны на следующей диаграмме.

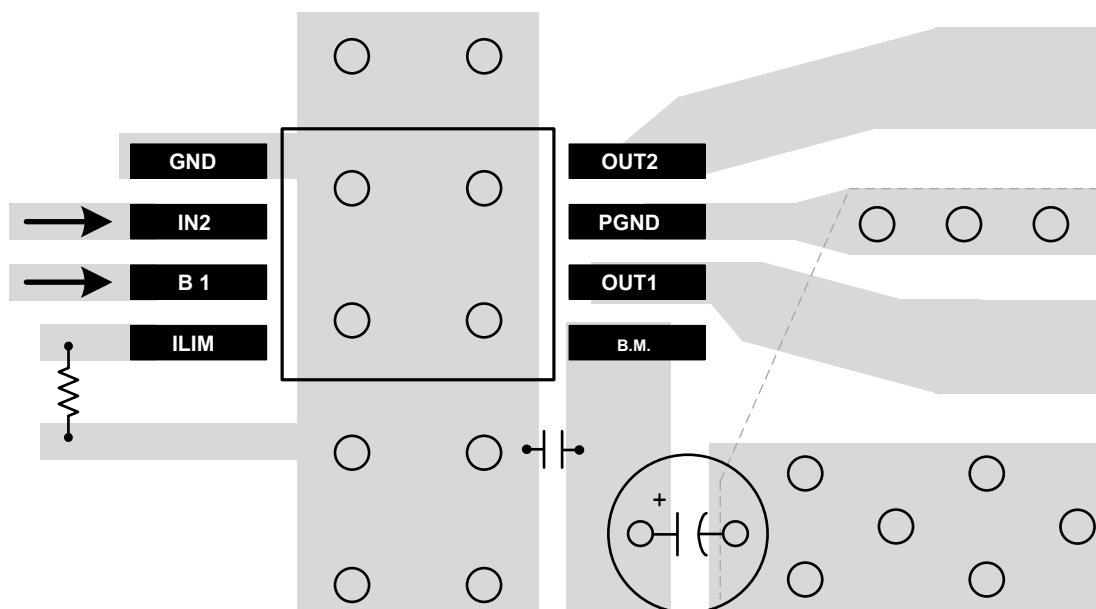


Рисунок 15. Схема Рекомендация

10.3 Температурные требования

Устройство DRV8871 имеет тепловую защиту (ТСД), как описано в разделе [Термовыключение \(ТСД\)](#) раздел. Если температура превышает умирают примерно 175 ° C, устройство отключается до тех пор, пока температура не упадет ниже уровня температурного гистерезиса.

Любая тенденция устройства для ввода TSD является показателем либо чрезмерной рассеиваемой мощности, недостаточная heatsinking, или слишком высокой температуры окружающей среды.

10.4 рассеиваемая мощность

Мощность потерь в устройстве DRV8871 преобладают мощности, рассеиваемой в сопротивлении полевого транзистора выходного, $R_{DS(on)}$. С помощью уравнения в [Течение привода](#) раздел, чтобы вычислить расчетное рассеивание средней мощности при управлении нагрузкой.

Обратите внимание, что при запуске, ток намного выше, чем нормальный рабочий ток; этот пиковый ток и его продолжительность должна быть также рассмотрены.

Рассеяние мощности (продолжение)

Максимальное количество энергии, которое может быть устранено в устройстве зависит от температуры окружающей среды и heatsinking.

НОТА

$R_{DS(on)}$ увеличивается с ростом температуры, таким образом, теплот устройства, рассеивание мощности увеличивается. Это обстоятельство необходимо учитывать при определении размера радиатора.

Диссипации мощности DRV8871 является функцией тока двигателя RMS и сопротивление полевого транзистора ($R_{DS(on)}$) каждый выход.

$$\text{Сила} \quad I_{RMS}^2 \cdot U_{\text{Высокая сторона } R_{D(S \text{ ВКЛ})}} + \text{Низкая сторона } R_{D(S \text{ ОТКЛ})} \quad (3)$$

Для этого примера, температура окружающей среды 58 ° C, а температура перехода достигает 80 ° C. При 58 ° C, сумма $R_{DS(on)}$ составляет около 0,72 Ω. С примером тока двигателя 0,8 А, рассеиваемой мощности в виде тепла будет 0,8 А × 0,72 Ω = 0,46 Вт

Температура, что DRV8871 достигает будет зависеть от теплового сопротивления воздуха и печатной платы. Важно, чтобы припой PowerPAD устройства к печатной плате плоскости земли, с переходными отверстиями к верхним и нижним слоям доски, чтобы рассеивать тепло в печатную плату и уменьшить температуру устройства. В примере, используемый здесь, то DRV8871 имел эффективное тепловое сопротивление $R_{\theta JA}$ 48 ° C / Вт, а также:

$$T_J = (P_D \cdot R_{\theta JA}) + T_{JA} = 58 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,46 \text{ Вт} \cdot 48 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт} = 80 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (4)$$

10.4.1 Heatsinking

Пакет PowerPAD использует открытую площадку для отвода тепла от устройства. Для правильной работы, эта прокладка должна быть термически соединена с медью на печатной плате для рассеивания тепла. На многослойной печатной плате с наземной плоскостью, это соединение может быть достигнуто путем добавления ряд отверстий для подключения тепловой подушки к плоскости земли. На печатных платах без внутренних плоскостей, медная область может быть добавлена на любой стороне печатной платы для отвода тепла. Если площадь меди находится на противоположной стороне PCB от устройства, тепловые переходных отверстия используются для передачи тепла между верхними и нижними слоями.

Для получения дополнительной информации о том, как разработать печатную плату, обратитесь к отчету приложения TI, *PowerPAD™ Термически Enhanced Package (SLMA002)*, А также применение краткого TI, *PowerPAD Made Easy™ (SLMA004)*, можно купить в www.ti.com, В общем случае, чем больше меди область, которая может быть обеспечена, тем больше энергия может быть устранена.

11 устройств и документации Поддержка

11.1 Документация Поддержка

11.1.1 Сопутствующая документация

- *PowerPAD™ Термически Enhanced Package* отчет приложения, [SLMA002](#)
- *PowerPAD™ Made Easy* приложение кратко, [SLMA004](#)
- *Текущая Рециркуляция и режимы Распадных* отчет приложения, [SLVA321](#)
- *Расчет драйвер двигателя рассеиваемой мощности* отчет приложения, [SLVA504](#)
- *Понимание Motor Driver Текущие рейтинги* отчет приложения, [SLVA505](#)

11.2 Ресурсы сообщества

Ниже приведены ссылки на подключения к ресурсам сообщества TI. Связанное содержимое предоставляется «КАК ЕСТЬ» соответствующими участниками. Они не представляют собой спецификацию TI и не обязательно отражают взгляды компании TI; см компании TI [Условия эксплуатации](#) ,

TI Интернет-сообщество E2E™ Инженер-к-инженер (E2E) сообщества компании TI. Созданный для содействия сотрудничеству среди инженеров. В [e2e.ti.com](#), вы можете задать вопросы, поделиться знаниями, изучить идеи и помочь в решении проблем с другими инженерами.

Дизайн поддержки Поддержка дизайна компании TI Быстро найти полезные форумы E2e наряду с дизайн инструментов поддержки и контактную информацию службы технической поддержки.

11.3 Торговые марки

PowerPAD, E2E являются торговыми марками компании Texas Instruments. Все остальные торговые марки являются собственностью их соответствующих владельцев.

11.4 Электростатический разряд Внимание!



Эти устройства имеют ограниченный встроенную защиту от статического электричества. Провода должны быть закорочены или устройство, размещенное в проводящей пене во время хранения или обработок для предотвращения электростатического повреждения ворот МОПА.

11.5 Глоссарий

[SLYZ022](#) - *TI Глоссарий*.

Этот глоссарий списки и объясняет термины, аббревиатуры и определения.

12 Механических, Упаковка и упорядочиваемая Информация

Следующие страницы включают в себя механическую, упаковку и упорядочиваемую информацию. Эта информация является наиболее актуальными данными, доступными для указанных устройств. Эти данные могут быть изменены без предварительного уведомления и пересмотра этого документа. Для браузерных версий данной спецификации, обратитесь к навигации слева.

Информация об упаковке

упорядочиваемые устройства	Статус	Тип упаковки	Упаковка	Pins пакет		План Eco	Ведущий / Шаровые Отделка	MSL Пик Темп	Оп Температура (° C)	устройство маркировки	образцы
	(1)		рисунок		Кол-во	(2)	(6)	(3)		(4/5)	
DRV8871DDA	ACTIVE SO	PowerPAD DDA		8	75	Зеленый (RoHS & нет Sb / Br)	CU NIPDAUAG	Уровень-2-260C-1 ГОД	- от 40 до 125	8871	Samples
DRV8871DDAR	ACTIVE SO	PowerPAD DDA		8	2500 Green (RoHS & Нет Sb / Br)		CU NIPDAUAG	Уровень-2-260C-1 ГОД	- от 40 до 125	8871	Samples

(1) Значения состояния маркетинга определяются следующим образом:

ACTIVE: Устройство Продукт рекомендуется для новых конструкций.

LIFEBUY: TI объявила о том, что устройство будет прекращено, и на всю жизнь, купить период в силе.

NRND: Не рекомендуется для новых конструкций. Устройство находится в производстве для поддержки существующих клиентов, но TI не рекомендует использовать эту часть в новом дизайне.

АНОНС: Устройство было объявлено, но не в производстве. Образцы могут или не могут быть доступны.

ИСП: TI прекратил производство устройства.

(2) Eco Plan - Запланированный экологичный классификация: Pb-Free (RoHS), Pb-Free (RoHS Exempt) или Green (RoHS & нет Sb / Br) - пожалуйста, проверьте <http://www.ti.com/productcontent> для получения последней информации доступности и дополнительные детали содержания продукта.

TBD: не определен Pb-Free / план конверсии зеленый.

Pb-Free (RoHS): Термины TI «без свинца» или «бессвинцовый» означают полупроводниковые продукты, которые совместимы с существующими требованиями к RoHS для всех 6 веществ, включая требование, что свинец не превышает 0,1% по весу в однородных материалах. Где предназначено для пайки при высоких температурах, Т. И. бессвинцовых продукты подходят для использования в указанных процессах свинца.

Pb-Free (RoHS Exempt): Этот компонент имеет исключение RoHS для либо 1) на основе свинца столбиков припоя флип-чип, используемый между матрицей и упаковке, или 2) клей матрицы на основе свинца, используемого между матрицей и выводных рамок. Компонент в противном случае рассматривается Pb-Free (RoHS совместимый), как определено выше.

Зеленый (RoHS & нет Sb / Br): TI определяет «зеленый» означает Pb-Free (RoHS совместимой), и свободные от Брома (Br) и сурьмы (Sb) антипиренов на основе (Br или Sb не превышает 0,1% по весу в однородном материале)

(3) MSL, Пик Темп. - Оценка влажности уровня чувствительности в соответствии с JEDEC стандартных промышленных классификаций, и пиковая температура припоя.

(4) Там может быть дополнительная маркировка, которая относится к логотипу, информации много кода трассировки, или категориям окружающей среды на устройстве.

(5) Несколько Маркировок устройств будут внутри круглыми скобками. Только один прибор Маркировки, содержащийся в скобках и разделяется символ «~» появится на устройстве. Если линия изрезана то является продолжением предыдущей строки и два в сочетании

представляют все устройства маркировки для этого устройства.

(6) Ведущая / Шаровая Отделка - Заказываемые Устройства могут иметь несколько вариантов материалов отделки. Варианты Глянец разделены вертикальной граничной линии. / значения шарика Отделка Свинцовые может обернуть до двух строк, если значение отделки превышает максимальную ширину столбца.

Важная информация и ограничение ответственности: Информация, представленная на этой странице представляет знания и уверенность в компании TI по состоянию на дату, когда это предусмотрено. TI основывает свои знания и убеждения на информации, предоставленной третьими лицами, и не дает никаких заверений или гарантий в отношении точности такой информации. Предпринимаются усилия, чтобы лучше интегрировать информацию от третьих лиц. TI приняла и продолжает принимать разумные меры, чтобы обеспечить представительную и точную информацию, но не может быть проведено неразрушающего контроля или химического анализа на поступающих материалов и химических веществ. TI и TI поставщики рассмотреть определенную информацию, чтобы быть собственностью, и, таким образом, номер CAS и другая ограниченной информация не могут быть доступны для выпуска.

Ни в коем случае ответственность компании TI, вытекающие из такой информации должна превышать общую стоимость покупки части TI (ы) на вопрос в этом документе, проданного TI Клиенту на ежегодной основе.

ЛЕНТА И КАТУШКИ ИНФОРМАЦИЯ



* Все размеры являются номинальными

устройство	Тип упаковки	Катушка	Пины	SPQ	Катушка Диаметр (мм)	Часть Ширина W1 (мм)	A0 (мм)	B0 (мм)	K0 (мм)	P1 (мм)	Вт (Мм)	Pin1 Quadrant
DRV8871DDAR	SO Мощность ПАД	DDA	8	2500	330,0	12,8	6,4	5,2	2,1	8,0	12,0 Q1	

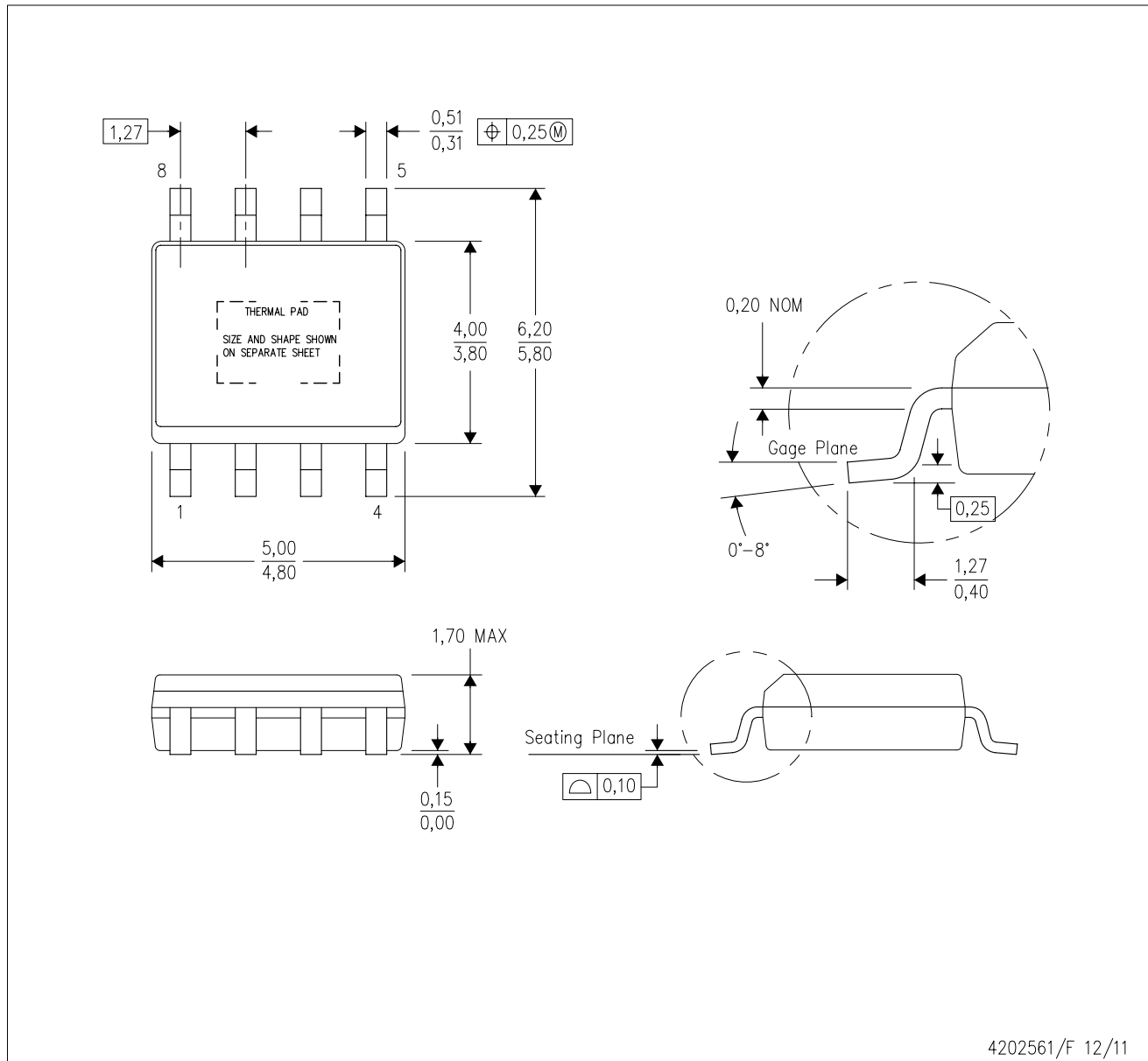
TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS


* Все размеры являются номинальными

устройство	Чертеж Тип упаковки	Упаковка Pins	8	SPQ	Длина (мм)	Ширина (мм)	Высота (мм)
DRV8871DDAR	SO PowerPAD	DDA		2500	366,0	364,0	50,0

DDA (R-PDSO-G8)

PowerPAD™ PLASTIC SMALL-OUTLINE



- NOTES:
- All linear dimensions are in millimeters. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5-1994.
 - This drawing is subject to change without notice.
 - Body dimensions do not include mold flash or protrusion not to exceed 0,15.
 - This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. Refer to Technical Brief, PowerPad Thermally Enhanced Package, Texas Instruments Literature No. SLMA002 for information regarding recommended board layout. This document is available at www.ti.com <<http://www.ti.com>>.
 - See the additional figure in the Product Data Sheet for details regarding the exposed thermal pad features and dimensions.
 - This package complies to JEDEC MS-012 variation BA

PowerPAD is a trademark of Texas Instruments.

DDA (R-PDSO-G8)

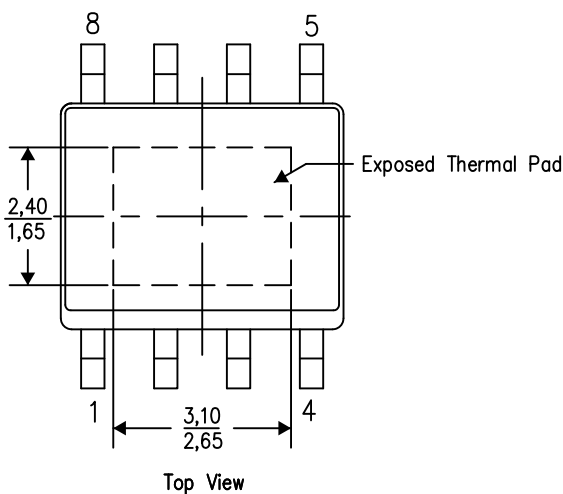
PowerPAD™ PLASTIC SMALL OUTLINE

THERMAL INFORMATION

This PowerPAD™ package incorporates an exposed thermal pad that is designed to be attached to a printed circuit board (PCB). The thermal pad must be soldered directly to the PCB. After soldering, the PCB can be used as a heatsink. In addition, through the use of thermal vias, the thermal pad can be attached directly to the appropriate copper plane shown in the electrical schematic for the device, or alternatively, can be attached to a special heatsink structure designed into the PCB. This design optimizes the heat transfer from the integrated circuit (IC).

For additional information on the PowerPAD package and how to take advantage of its heat dissipating abilities, refer to Technical Brief, PowerPAD Thermally Enhanced Package, Texas Instruments Literature No. SLMA002 and Application Brief, PowerPAD Made Easy, Texas Instruments Literature No. SLMA004. Both documents are available at www.ti.com.

The exposed thermal pad dimensions for this package are shown in the following illustration.



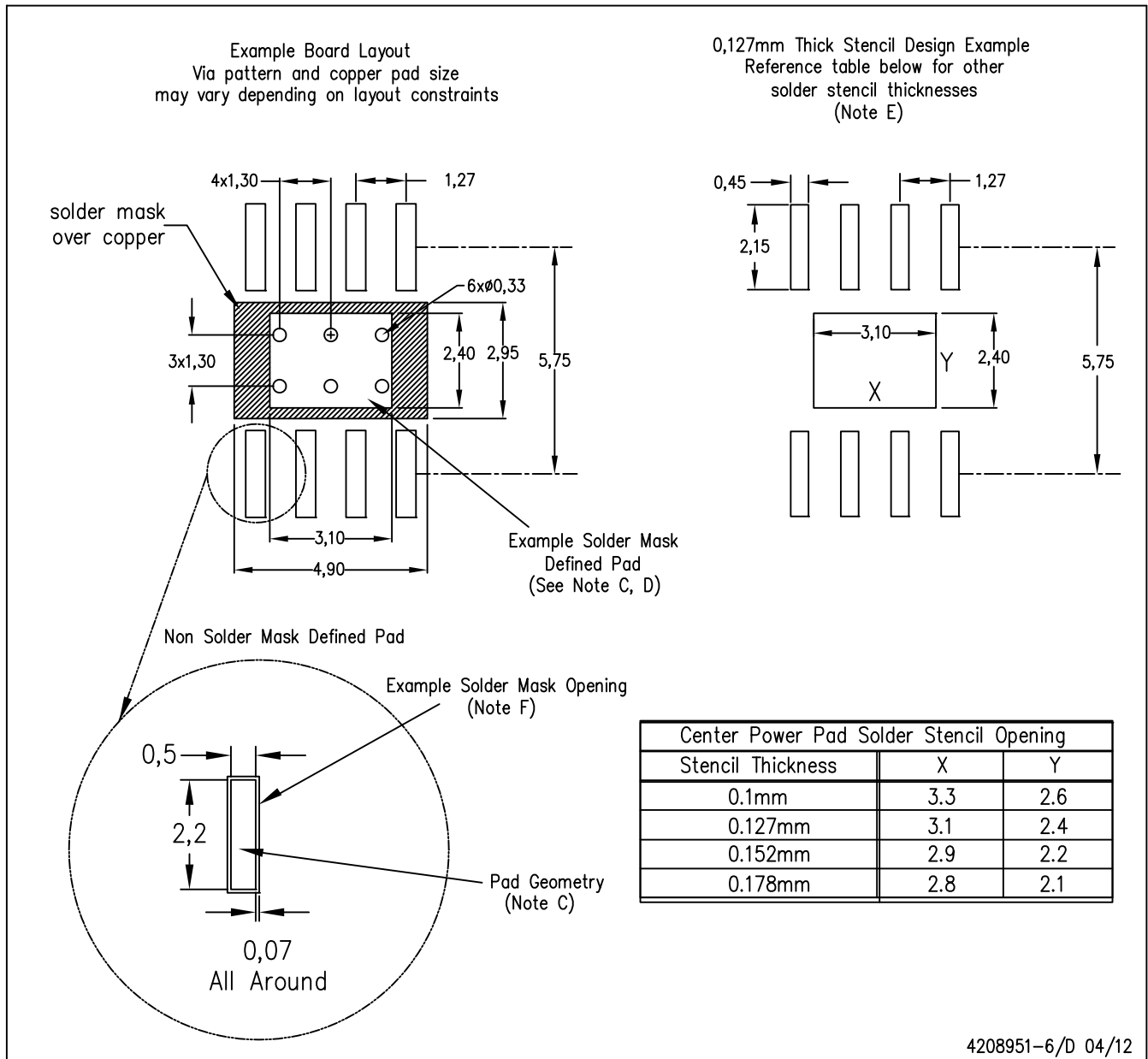
4206322-6/L 05/12

NOTE: A. All linear dimensions are in millimeters

PowerPAD is a trademark of Texas Instruments

DDA (R-PDSO-G8)

PowerPAD™ PLASTIC SMALL OUTLINE



- NOTES:
- All linear dimensions are in millimeters.
 - This drawing is subject to change without notice.
 - Publication IPC-7351 is recommended for alternate designs.
 - This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. Refer to Technical Brief, PowerPAD Thermally Enhanced Package, Texas Instruments Literature No. SLMA002, SLMA004, and also the Product Data Sheets for specific thermal information, via requirements, and recommended board layout. These documents are available at www.ti.com <<http://www.ti.com>>. Publication IPC-7351 is recommended for alternate designs.
 - Laser cutting apertures with trapezoidal walls and also rounding corners will offer better paste release. Customers should contact their board assembly site for stencil design recommendations. Example stencil design based on a 50% volumetric metal load solder paste. Refer to IPC-7525 for other stencil recommendations.
 - Customers should contact their board fabrication site for solder mask tolerances between and around signal pads.

PowerPAD is a trademark of Texas Instruments.

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Texas Instruments Incorporated и ее дочерние компании (TI) оставляют за собой право вносить исправления, усовершенствование, улучшение и другие изменения в его полупроводниковых продукты и услуги в JESD46, последний выпуск, и прекратить любой продукт или услугу в JESD48, последний выпуск. Покупатели должны получить самую последнюю соответствующую информацию до размещения заказов и должны проверить, что такая информация является актуальной и полной. Все полупроводниковые продукты (также называемые в данном описании как «компоненты») продаются в зависимости от сроков и условий продажи, поставляемых в момент подтверждения заказа TI.

TI гарантирует выполнение своих компонентов к спецификациям, действующим на момент продажи, в соответствии с гарантией в условиях продажи полупроводниковой продукции TI. Тестирование и другой контроль качества метода используется в ту степень, TI считает необходимым поддерживать эту гарантию. За исключением случаев, когда это предусмотрено действующим законодательством, тестирование всех параметров каждого компонента не обязательно выполняется.

TI не несет никакой ответственности за помощь приложений или разработку продукции Покупателей. Покупатели несут ответственность за свои продукты и приложения с использованием компонентов TI. Для того, чтобы минимизировать риски, связанные с продуктами и приложениями покупателей, покупатели должны обеспечить адекватные конструктивные и эксплуатационные гарантии.

TI не гарантирует и не представляет, что какой-либо лицензии, либо явных или подразумеваемых, предоставляется в соответствии с любым патентного права, авторского права, маски правом работы или других прав на интеллектуальную собственность в отношении любой комбинации, машины или процесса, в котором используются компоненты или услуги TI. Информация, опубликованная TI в отношении третьих сторон, продуктов или услуг, не дает права на использование таких продуктов или услуг или гарантию или их одобрения. Использование такой информации может потребоваться лицензия от третьего лица под патентами или другой интеллектуальной собственностью третьей стороны, либо лицензия от TI патентов или другой интеллектуальной собственности TI.

Воспроизведение значительной части информации TI в книгах данных TI или листах данных допустимо только тогда, когда воспроизведение без изменений и сопровождается все связанные гарантии, условий, ограничений и уведомлений. TI не несет ответственность за такую измененную документацию. Информация третьих сторон может быть сопряжена с дополнительными ограничениями.

Вторичный рынок компонентов или услуг с заявлениями, отличными от или за параметры, указанных TI для этих компонента или услуг пустот все выражающие и любых подразумеваемых гарантий для соответствующего TI компонента или услуг TI и является несправедливой и обманчива деловой практикой. TI не несет ответственности за любые такие заявления.

Покупатель признает и соглашается с тем, что он несет полную ответственность за соблюдение всех законодательных, нормативных и связанных с безопасностью требований, касающихся своей продукции, а также любое использование компонентов TI в своих приложениях, несмотря на любые приложения, связанных с информацией и поддержкой, которые могут быть предоставлены TI. Покупатель представляет и соглашается с тем, что он имеет все необходимые знания для создания и реализации гарантий, которые превосходят опасные последствия аварий, сбоев монитора и их последствий, уменьшить вероятность сбоев, которые могут причинить вред и принять соответствующие меры по исправлению положения. Покупатель полностью возместит TI и ее представителей в отношении любых убытков, возникающих в результате использования каких-либо компонентов TI в приложениях критичных к безопасности.

В некоторых случаях компонента TI может быть назначена специально для облегчения приложений, связанных с безопасностью. С такими компонентами, цель компании TI, чтобы помочь позволяя клиентам проектировать и создавать свои собственные решения для конечных продуктов, которые отвечают применимым функциональным требованиям безопасности и требованиям. Тем не менее, такие компоненты подпадают под действие этих терминов.

Ни один из компонентов TI не разрешены для использования в FDA класса III (или аналогичных жизни критичных медицинского оборудования), за исключением уполномоченных должностных лица сторон не выполнили специальное соглашение, в частности, регулирующее такое использование.

Только те компоненты, которые TI TI специально назначенные в качестве военного класса или «усиленной пластмассы» разработаны и предназначены для использования в военных / аэрокосмических применениях или средах. Покупатель признает и соглашается с тем, что любые военные или авиакосмической использование компонентов TI, которые имеют **не** был настолько назначен исключительно на риск покупателя, а Покупатель несет полную ответственность за соблюдение всех законодательных и нормативных требований в связи с таким использованием.

TI специально обозначены некоторые компоненты как отвечающие требованиям ISO / TS16949, в основном для использования в автомобилях. В любом случае использование не отведенные для продуктов, TI не будет нести ответственности за любое невыполнение ISO / TS16949.

Продукты

аудио	www.ti.com/audio
усилители	amplifier.ti.com
Преобразователи данных	dataconverter.ti.com
DLP® продукты	www.dlp.com
DSP	dsp.ti.com
Часы и таймеры	www.ti.com/clocks
Интерфейс	interface.ti.com
логика	logic.ti.com
Мощность Mgmt	power.ti.com
микроконтроллеры	microcontroller.ti.com
RFID	www.ti-rfid.com
OMAP Приложения Процессоры	www.ti.com/omap
Беспроводная связь	www.ti.com/wirelessconnectivity

Приложения

Автомобили и транспорт	www.ti.com/automotive
Коммуникации и связь	www.ti.com/communications
Компьютеры и периферия	www.ti.com/computers
Бытовая электроника	www.ti.com/consumer-apps
Энергетика и освещение	www.ti.com/energy
промышленные	www.ti.com/industrial
медицинская	www.ti.com/medical
Безопасность	www.ti.com/security
Космос, авионика и оборона	www.ti.com/space-avionics-defense
Видео и обработка изображений	www.ti.com/video
TI E2E сообщество	e2e.ti.com