



MT7817BD

ШИМ/аналоговый диммируемый неизолированный светодиодный драйвер постоянного тока

ОПИСАНИЕ

MT7817BD — это высокоточный светодиодный контроллер постоянного тока, работающий в режиме критической проводимости (CRM) с включенным нулевым током и выключенным пиковым током. Он в основном предназначен для неизолированных понижающих систем питания светодиодов и ШИМ/аналоговых приложений с регулировкой яркости.

Режим критической проводимости гарантирует, что MT7817BD включает внутренний переключатель, когда ток индуктора достигает нуля, что снижает потери переключения при включении и достигает более 93% эффективности.

Благодаря режиму критической проводимости и компенсации входа MT7817BD выводит ток светодиода высокой точности и дополнительно достигает превосходной регулировки линии и регулировки нагрязки.

MT7817BD имеет широкий диапазон рабочего напряжения, который подходит для полного диапазона входного переменного тока или входного напряжения 12 В ~500 В постоянного тока. MT7817BD обеспечивает различные функции защиты для повышения надежности системы, включая защиту от перегрузки по току (OCP), защиту от короткого замыкания (SCP), регулируемую защиту от перенапряжения (OVP) и регулирование перегрева (OTR) и т. д.

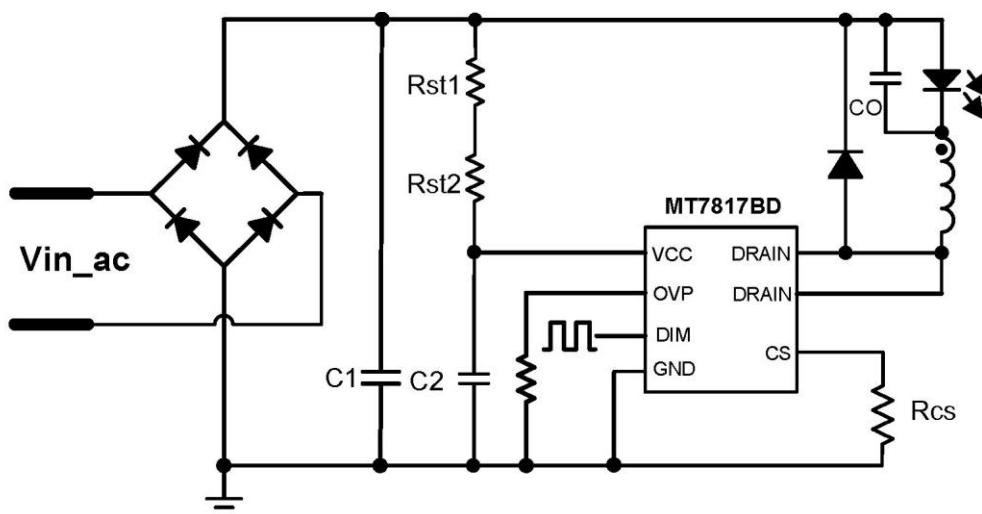
СВОЙСТВА

- Внутренний 500 В силовой МОП-транзистор
- Режим критической проводимости, нечувствительный к индукции
- Функция ШИМ/аналогового диммирования
- Высокая эффективность (до 93%)
- Высокоточный постоянный ток светодиода
- Поцикловое ограничение тока
- Защита светодиода от короткого замыкания
- Регулируемая защита светодиода от перенапряжения
- Техника гашения переднего фронта
- Защита от блокировки при пониженном напряжении (UVLO)
- Регулировка перегрева (OTR)
- Доступно в корпусе DIP7

ПРИМЕНЕНИЕ

- Светодиодная трубка, сигнальная лампа, ландшафтный светильник
 - Светодиодное сценическое освещение и т. д.
 - Интеллектуальное применение светодиодного освещения.
-

Типичная схема применения



Rev. 1.10
Page 1

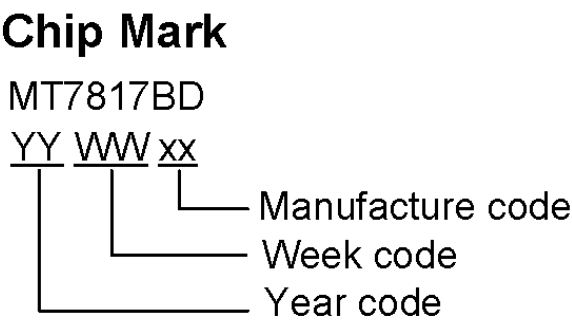
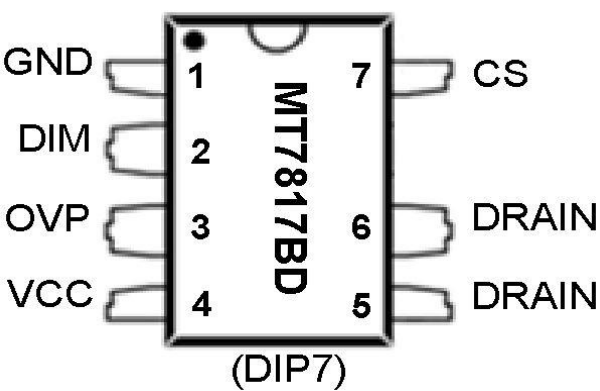
АБСОЛЮТНО МАКСИМАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Максимальный ток потребления VCC	5 mA
СТОК (напряжение стока внутреннего высоковольтного силового МОП-транзистора)	-0.3V ~ 500V
DIM (входное напряжение на выводе ШИМ/аналогового диммирования)	-0.3V ~ 6V
OVP (вход защиты от перенапряжения)	-0.3V ~ 6V
OVP (входное напряжение контакта защиты от перенапряжения)	-0.3V ~ 6V
PDMAX (максимальная рассеиваемая мощность)	1.2W
Диапазон температур хранения	-55°C ~ 150°C
Температура перехода (Tj)	150°C

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Диапазон рабочих температур	-40°C ~ 105°C
Выходной ток	<370mA @ V _{OUT} =72V
(176VAC~264VAC)	<500mA @ V _{OUT} =36V

КОНФИГУРАЦИЯ КОНТАКТОВ



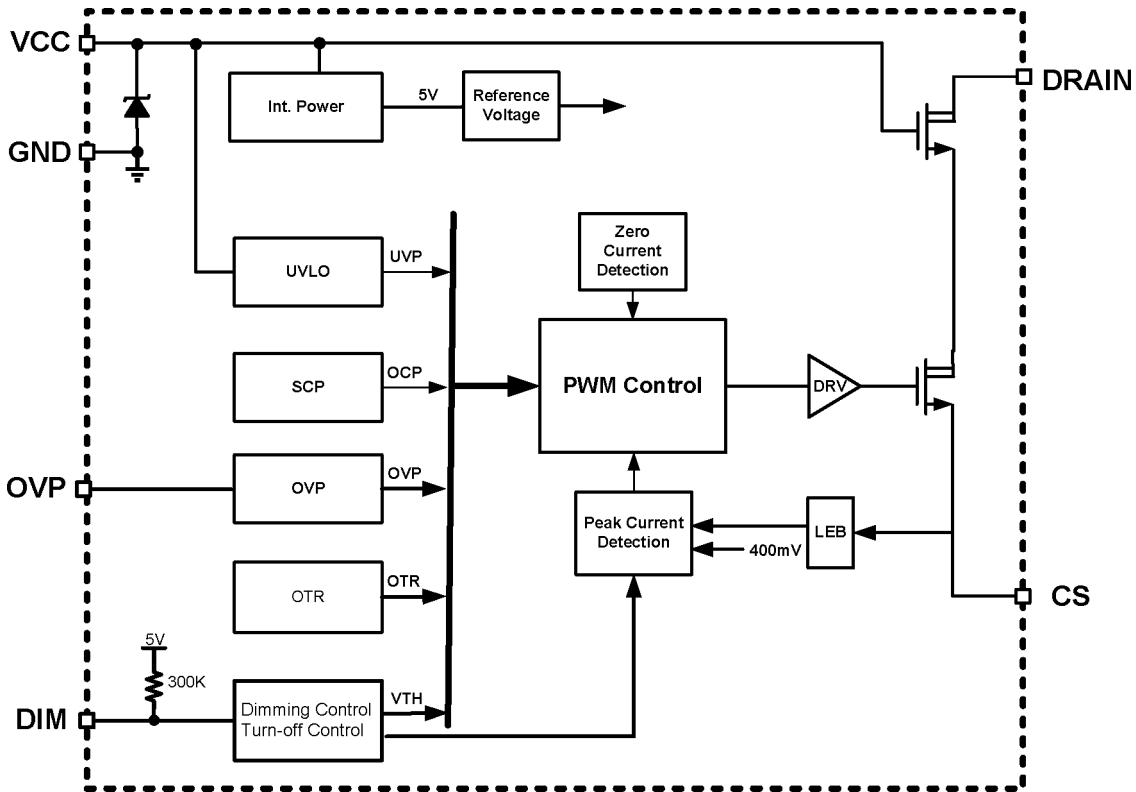
ОПИСАНИЕ ВЫВОДОВ

Имя	№ вывода	Описание
GND	1	Земля
DIM	2	Включение чипа/ ШИМ-регулировка яркости/аналоговая регулировка
OVP	3	Регулируемый штифт защиты от перенапряжения
VCC	4	Штырьковый вывод питания, внутренний, зажат на 14 В
DRAIN	5/6	Сток внутреннего высоковольтного силового МОП-транзистора
CS	7	Вход датчика тока, подключите резистор датчика к земле

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Символ	Параметр		Мин.	Тип	Макс	Единица
Напряжение запуска и питания (контакт VCC)						
I_{START}	Пусковой ток	$V_{CC} < V_{CC_UV}$		220	260	μA
V_{CC_UV}	Блокировка при пониженном напряжении (UVLO)	V_{CC} Штифтовой скат вниз		6.5		V
V_{START}	Пусковое напряжение	V_{CC} Штифтовой скат вверх		11.5		V
V_{CC_CLAMP}	V_{CC} Напряжение зажима	$I_{DD} < 5mA$		14		V
Ток питания						
I_{op}	Рабочий ток			0.35		mA
Чувствительность тока (контакт CS)						
V_{CS_TH}	Пороговое напряжение для пикового предела тока		390	400	410	mV
LEB1	Время гашения переднего фронта для текущего считывания			500		ns
Регулировка яркости DIM (DIM Pin)						
$V_{DIM_floating}$	Плавающий вывод DIM			5		V
R_{DIM_Pullup}	Плавающий вывод DIM			300K		Ω
V_{DIM_EN}	Порог включения чипа (Разрешение: $V_{DIM} > V_{DIM_EN}$)		0.5		0.7	V
V_{DIM_ON}	Порог включения для ШИМ-регулировки яркости			2.5		V
V_{DIM_ANALOG}	Аналоговый диапазон затемнения		0.7		1.6	V
Регулировка перегрева						
OTR	Температура терморегуляции			155		$^{\circ}C$
Схема драйвера						
T_{OFF_MIN}	Минимальное время выключения	Плавающий вывод DIM		2.5		μs
T_{OFF_MAX}	Максимальное время выключения			400		μs
T_{ON_MAX}	Максимальное время включения			40		μs
Высоковольтный силовой МОП-транзистор (вывод DRAIN)						
$R_{DS(on)}$	Статическое сопротивление сток-исток на вкл.	$V_{GS}=10V/I_D=1.5A$		3		Ω
BV_{DSS}	Напряжение пробоя	$V_{GS}=0V/I_D=250\mu A$	500			V
I_{DSS}	Ток утечки	$V_{GS}=0V/V_{DS}=500V$			10	μA

БЛОК-СХЕМА



ИНФОРМАЦИЯ О ПРИМЕНЕНИИ

MT7817BD — это драйвер постоянного тока, разработанный для неизолированных понижающих приложений с функцией ШИМ/аналогового диммирования.

MT7817BD работает в режиме критической проводимости, включает внутренний переключатель при нулевом токе индуктора. Это повышает эффективность и снижает потери при включении. Благодаря небольшому количеству периферийных компонентов MT7817BD обеспечивает превосходное управление постоянным током.

Запуск

Во время запуска VCC заряжается через пусковой резистор. Когда VCC достигает 11,5 В, логика управления начинает работать, и внутренний переключатель начинает переключаться. Когда VCC поднимается до 14 В, он будет зафиксирован. MT7817BD отключается, когда VCC падает ниже 6,5 В.

CRM и настройка выходного тока

Внутренний ток переключателя определяется цикл за циклом путем мониторинга напряжения на выводе

CS. Когда напряжение на выводе CS достигает 400 мВ (внутреннее опорное напряжение), внутренний переключатель выключается. Когда ток индуктора падает до нуля, система снова включает внутренний переключатель.

Пиковый ток индуктора определяется по формуле:

$$I_{LPK} = \frac{400}{R_{CS}} (mA) \quad (1)$$

Где R_{CS} — токочувствительный резистор в омах. Компаратор CS также включает время гашения переднего фронта 500 нс для блокировки переходного шума, когда выключатель питания только что включился.

Ток на светодиоде можно рассчитать по формуле:

$$I_{LED} = \frac{I_{LPK}}{2} = \frac{400mV}{2 \times R_{CS}} (mA) \quad (2)$$

Где I_{LPK} — пиковый ток через индуктор. Как показано в приведенном выше уравнении, выходной ток определяется R_{CS} и опорным напряжением 400 мВ, нечувствительным к индуктивности.

Частота переключения

MT7817BD работает в режиме критической проводимости. Когда ток индуктора равен нулю, система включает внутренний переключатель, ток индуктора поднимается от земли. Время включения внутреннего переключателя рассчитывается по уравнению:

$$T_{ON} = \frac{L \times I_{LPK}}{V_{IN} - V_{LED}} \quad (3)$$

Где L — индуктивность индуктора;

I_{LPK} — пиковый ток через индуктор;

V_{IN} — постоянное напряжение выпрямленного входного напряжения;

V_{LED} — прямое падение напряжения светодиода.

Внутренний переключатель выключается, в то время как напряжение на выводе CS увеличивается до 400 мВ. Ток индуктора будет разряжать светодиод через обратный диод. Внутренний переключатель не включится, пока ток в индукторе не упадет до нуля. Время выключения внутреннего переключателя рассчитывается по уравнению:

$$T_{OFF} = \frac{L \times I_{LPK}}{V_{LED}} \quad (4)$$

Рабочая частота системы:

$$F = \frac{1}{T_{ON} + T_{OFF}} = \frac{V_{LED} \times (1 - \frac{V_{LED}}{V_{IN}})}{L \times I_{LPK}} \quad (5)$$

Из приведенного выше уравнения следует, что рабочая частота MT7817BD определяется входным напряжением V_{IN} , прямым напряжением светодиода, падением V_{LED} и индуктивностью L . Более высокое входное напряжение V_{IN} делает рабочую частоту выше. Соответствующая индуктивность должна быть определена при минимальном входном напряжении, чтобы соответствовать требованию:

- 1) Для учета как электромагнитных помех, так и эффективности установите рабочую частоту в диапазоне от 30 кГц до 80 кГц.
- 2) Рекомендуется установить минимальную рабочую частоту выше 40 кГц при самом низком входном напряжении, чтобы достичь лучшего эффекта диммирования ШИМ.

MT7817BD устанавливает максимальное время выключения $T_{OFF_MAX}=400$ мкс, минимальное время выключения $T_{OFF_MIN}=2,5$ мкс. Показано в уравнении T_{OFF} , если индуктивность слишком велика, T_{OFF} может быть длиннее T_{OFF_MAX} , система включит переключатель до того, как ток индуктора упадет до нуля, система будет работать в режиме непрерывной проводимости, а выходной ток будет выше расчетного значения. Напротив, если индуктивность слишком мала, T_{OFF} может быть короче T_{OFF_MIN} , система переходит в состояние защиты OVP. Поэтому важно выбрать правильную индуктивность.

Аналоговое приложение для диммирования

Вывод DIM может управляться внешним постоянным напряжением для регулировки среднего выходного тока путем регулировки внутреннего опорного напряжения.

Диапазон аналогового диммирования составляет около 0,7 В до 1,6 В.

Кривая затемнения показана на рис. 2.

Средний выходной ток можно рассчитать следующим образом:

$$I_{LED} = 0.5 \times \frac{(400 - 400 \times (1.6V - V_{DIM}))mV}{R_{CS}} \quad (6)$$

Где, $0.7V \leq V_{DIM} \leq 1.6V$

Поскольку V_{DIM} находится в диапазоне от 1,7 В до 5 В ($1.7V \leq V_{DIM} \leq 5V$), выходной ток I_{LED} сохраняет максимальное значение.

Существует два метода аналогового диммирования:

- 1) Входной аналоговый уровень напрямую. Напряжение постоянного тока можно регулировать с помощью потенциометра для генерации переменного аналогового сигнала на выводе DIM.
- 2) Использование сигнала ШИМ для генерации аналогового сигнала путем подключения фильтра нижних частот RC к выводу DIM. См. рис. 1.

VM

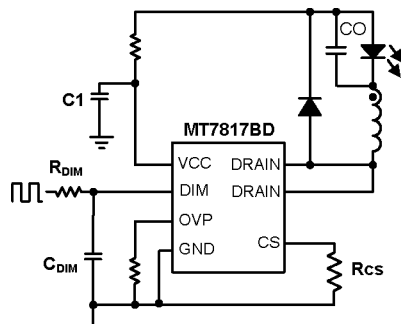


Рис. 1 Настройка аналогового диммирования

Значение аналогового сигнала после RC-фильтрации:

$$V_{DIM} = D_{PWM} \times V_{AM} \quad (7)$$

Где V_{AM} — амплитуда сигнала ШИМ. Аналоговое диммирование достигается путем регулировки рабочего цикла сигнала ШИМ (D_{PWM}).

Рекомендуется установить R_{DIM} менее 10К, чтобы настроить C_{DIM} для достижения фильтрации ШИМ. Соотношение между частотой затемнения сигнала ШИМ и частотой среза $R_{DIM} \times C_{DIM}$ должно быть больше 300. См. рис. 1.

$$\left(\frac{F_{PWM}}{1} \right) > 300 \quad (8)$$

$$\left(\frac{1}{2\pi \times R_{DIM} \times C_{DIM}} \right)$$

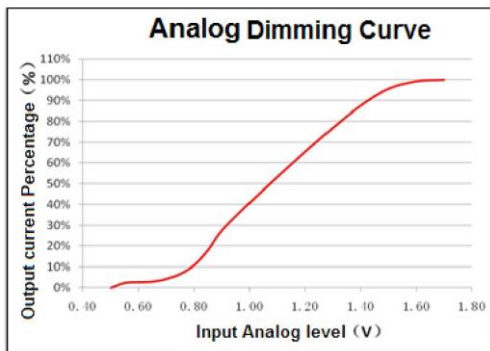


Рис.2 Аналоговая кривая диммирования

Диммирование ШИМ

Выходной ток можно отрегулировать с помощью вывода DIM, который подключает сигнал ШИМ. Регулируя рабочий цикл сигнала ШИМ (D_{PWM}), можно отрегулировать выходной ток так, чтобы он был ниже установленного значения, которое задается резистором R_{CS} . Амплитуда сигнала ШИМ должна быть выше 2,5 В, а частота должна находиться в диапазоне 100 Гц ~ 3 кГц. Частоту регулировки яркости ШИМ можно увеличить, соответственно увеличив рабочую частоту системы.

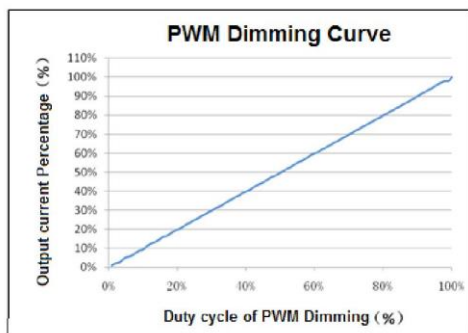


Рис. 3 Кривая регулировки яркости ШИМ (частота регулировки яркости 1 кГц)

Режим выключения

Если напряжение на выводе DIM ниже 0,5 В, система выключится. Ток покоя системы будет поддерживаться на уровне 220 мкА.

Настройка защиты светодиодов от перенапряжения

Функция OVP включается выводом DIM:

Когда $V_{DIM} \geq 2,5$ В, функция OVP включается;

Когда $V_{DIM} < 2,5$ В, функция OVP отключается.

Порог OVP MT7817BD регулируется с помощью резистора RSET (см. рис. 4.).

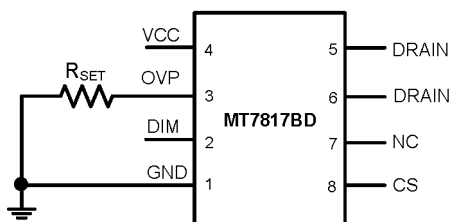


Рис.4 Настройка OVP

Порог OVP можно рассчитать следующим образом:

$$V_{OVP} = \frac{2.75 \times L \times R_{SET}}{R_{CS}} \text{ (V)} \quad (9)$$

Где L в Генри; Rcs в Омах; RSET в Омах

Соображения по настройке OVP:

- 1) Учитывая точность индуктора, рассчитанное значение порога OVP по уравнению выше может не совпадать с реальным значением. Настоятельно рекомендуется установить порог OVP в 1,3 раза больше максимального напряжения светодиода. В противном случае это может привести к ложному срабатыванию защиты OVP во время нормальной работы, что приведет к мерцанию.
- 2) Вывод OVP может быть плавающим. Если этот вывод оставить неподключенным, функция OVP будет недоступна.
- 3) Если напряжение индуктора относительно мало, система перейдет в состояние MAXON. Таким образом, реальное значение ILPK будет ниже расчетного значения, а время размагничивания будет сокращено, когда время размагничивания уменьшится до значения ниже значения настройки OVP, система сработает защита OVP. Этого можно избежать, увеличив входной конденсатор или увеличив пороговое значение OVP.

Защита от короткого замыкания светодиода

Когда светодиод закорочен, система переходит в состояние MAXOFF, и рассеиваемая мощность снижается до самого низкого уровня. После устранения условия короткого замыкания MT7817BD

автоматически возвращается в нормальное рабочее состояние.

Защита от перегрузки по току

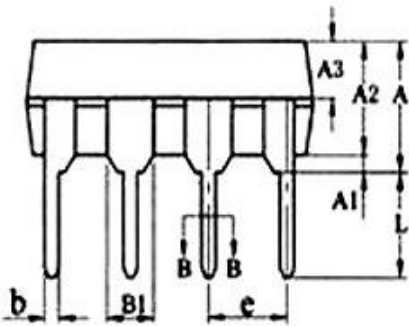
MT7817BD немедленно отключает внутренний переключатель, как только напряжение на выводе CS достигает 400 мВ. Эта схема ограничения тока по циклам предотвращает повреждение соответствующих компонентов, таких как внешний силовой МОП-транзистор, трансформатор и т. д.

Терморегулирование

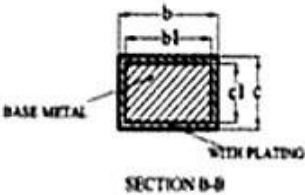
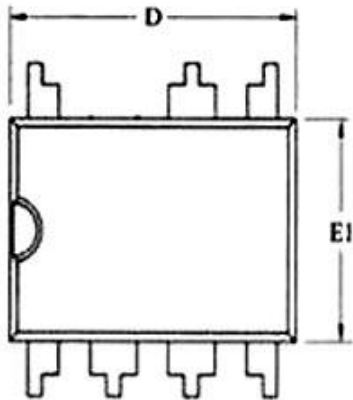
MT7817BD интегрирует функцию терморегулирования для контроля температуры перехода ИС. Когда система перегревается, выходной ток постепенно уменьшается, а также выходная мощность и тепловыделение. Таким образом, температура системы регулируется в надежном диапазоне. Температура терморегулирования составляет 155 °C.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ УПАКОВКЕ

КОНТРОЛЬ И РАЗМЕРЫ УПАКОВКИ DIP7



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	3.60	3.80	4.00
A1	0.51	—	—
A2	3.00	3.30	3.40
A3	1.55	1.60	1.65
b	0.44	—	0.53
b1	0.43	0.46	0.48
B1	1.52BSC		
c	0.24	—	0.32
c1	0.23	0.25	0.27
D	9.05	9.25	9.45
E1	6.15	6.35	6.55
e	2.54BSC		
eA	7.62BSC		
eB	7.62	—	9.30
eC	0	—	0.84
L	3.00	—	—
L/F载体尺寸 (mil)	80*80		



Важное уведомление

• Maxic Technology Corporation (Maxic) оставляет за собой право вносить исправления, модификации, улучшения, усовершенствования и другие изменения в свои продукты и услуги в любое время и прекращать любой продукт или услугу без предварительного уведомления. Клиенты должны получить последнюю соответствующую информацию перед размещением заказов и должны убедиться, что эта информация является актуальной и полной. Все продукты продаются в соответствии с условиями продажи Maxic, предоставленными во время подтверждения заказа.

- Воспроизведение, копирование, передача, перепечатка этой статьи без письменного разрешения Maxic запрещены.
 - Maxic не несет ответственности за разработку продукта клиента с использованием компонентов Maxic. Чтобы минимизировать риски, связанные с продуктами и приложениями клиента, клиенты должны предоставить адекватные меры предосторожности при проектировании и эксплуатации и проконсультироваться с отделом продаж Maxic.
-

Для покупки обращайтесь: info@chimicron.com

Skype: info@chimicron.com

www.chimicron.com