

## MCU-AT45 PWM control module

# Микроконтроллерный ШИМ модуль

Универсальный микроконтроллерный модуль MCU-AT45 на базе Atmel ATtiny45 для управления светодиодными драйверами

Для управления яркостью свечения светодиодов чаще всего используется ШИМ – широтно-импульсная модуляция (PWM – pulse width modulation). Регулируя скважность импульсов ШИМ сигнала можно точно задавать среднее значение тока, текущее через светодиоды, таким образом управляю яркостью свечения.

Данный микроконтроллерный модуль (МК модуль) идеально дополняет LED драйвер и устанавливается в специальный отведенный разъем. Модуль позволяет реализовывать различные световые эффекты и алгоритмы работы драйвера, которые могут зависеть от управляющих сигналов на входе, а так же положения конфигурационных переключателей.

*Разработан с учетом автомобильного применения.*

## Ключевые особенности

### Широкий диапазон напряжения питания

Диапазон питающего напряжения может меняться от **4 до 45В** за счет применение высококачественного линейного стабилизатора напряжения *Infineon IFX25001ME*

### ШИМ управление яркостью светодиодов

Возможность плавной регулировки яркости светодиодов **от 0 до 100%**, а высокая частота ШИМ устраняет световые артефакты

### «Мягкий» старт

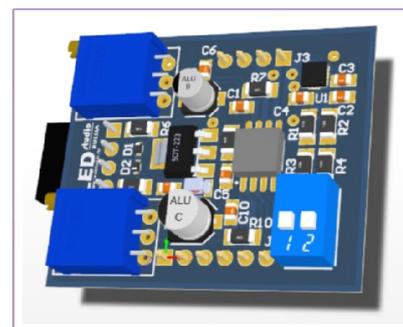
Устраняет скачки тока при переходных процессах и включении нагрузки

### Настраиваемый режим работы

2 входа и 2 переключателя конфигурации позволяют реализовать до 16-ти алгоритмов генерации управляющей ШИМ последовательности

### Защита от перегрузок и скачков напряжения

Модуль включает в себя цепи защиты от статического напряжения на входах и помех по питанию. Широкий диапазон питающего напряжение позволяет применять модуль и обеспечить его устойчивую работу в условиях нестабильного питания, выбросах и скачках напряжения.



## Преимущества

Идеален для управления **LED драйверами**

**Потребляемый ток:** ≤ 5mA

**Входное напряжение:** до 45В

**Активная защита** от статического напряжения и помех по входам/питанию

**Периферия:**

1 (2) канала **ШИМ**

2 управляющих входа

4 режима работы

## Возможности подключения

- Простая установка в модули светодиодных драйверов для совместной работы
- Широкая функциональность модуля за счет применения встроенного ПО
- Может использоваться отдельно для управляемой генерации ШИМ сигналов

## Параметры и характеристики модуля

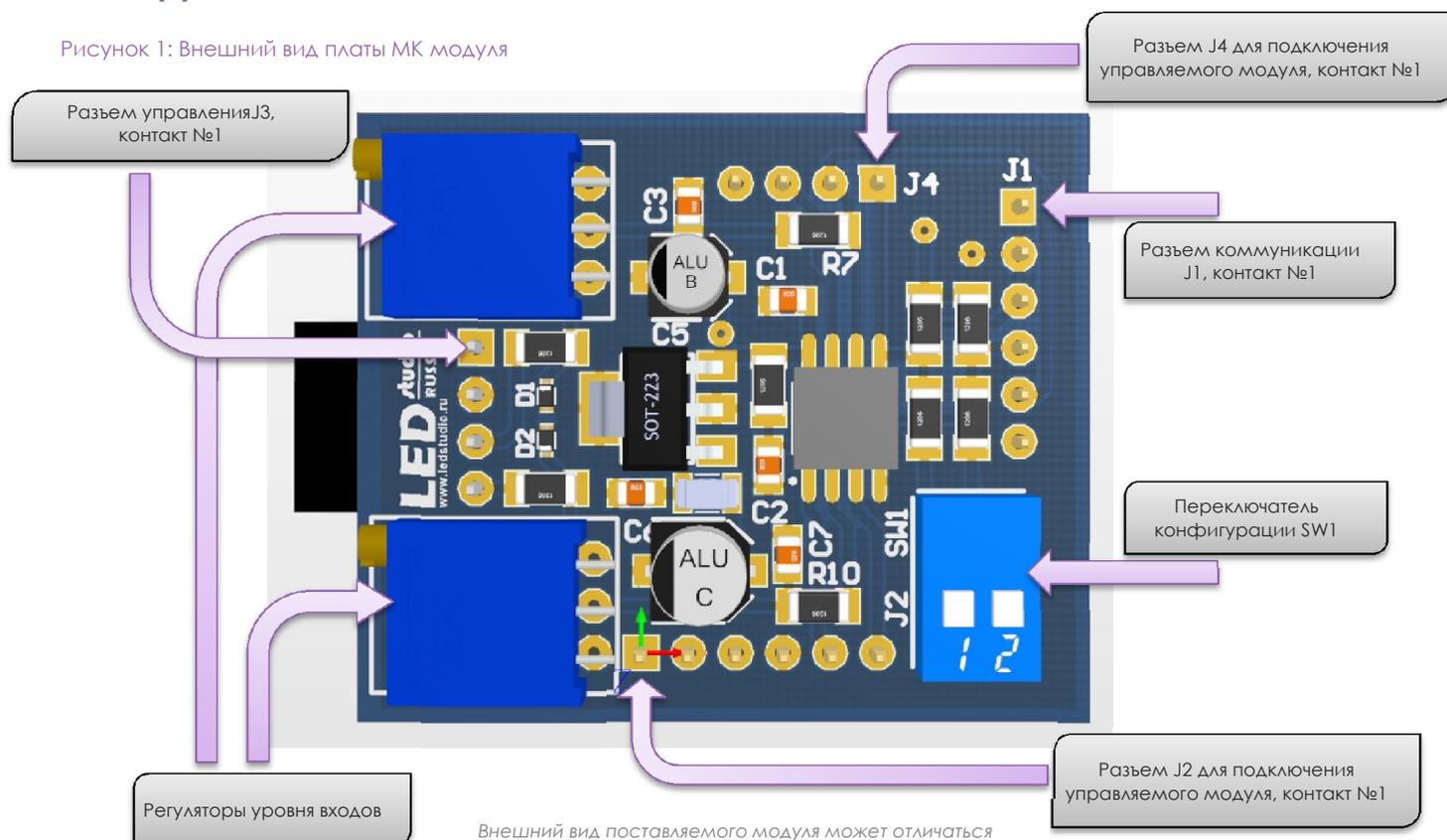
Таблица 1: Основные параметры модуля

Параметр	Значение	Ед. изм.
Напряжение питания, максимальное	45*	В
Напряжение питания, минимальное	4.0	В
Выходное напряжение стабилизатора питания модуля	3.3	В
Максимальный выходной ток стабилизатора питания модуля	140	мА
Ток потребления, максимальный	5	мА
Выходное напряжение, ШИМ	3.3	В
Частота ШИМ сигнала	976	Гц
Управляющее напряжение, максимальное	24	В
Диапазон температур, макс	-40 ~ 125	°С
Диапазон рабочих температур, рекомендуемый	-40 ~ 85	°С

- \* - версии модуля HW v0.1 имеет максимальное входное напряжение равное 35В

## Конструкция

Рисунок 1: Внешний вид платы МК модуля



## Назначение контактов

Таблица 2: Назначение контактов модуля

Разъем	#	Символ	Описание	Предел напряжения
J3	1	VCC	Выход стабилизатора питания модуля	+3.3 В / 100 мА
J3	2	GND	Земля	0 В
J3	3	IN1	Управляющий вход №1	+24 В *
J3	4	IN2	Управляющий вход №2	+24 В *
J2	1	-	Не подключен	
J2	2	VIN	Вход питания модуля	+45 В
J2	3	GND	Земля	0
J2	4	VCC	Выход стабилизатора питания модуля	+3.3 В / 100 мА
J2	5	RESET	Сброс модуля (вход)	+3.3 В
J2	6	PWM1	Выход ШИМ	+3.3 В
J4	1~4	-	Не используются	
J3	1~6	-	Не используются	

- \* - зависит от положения регулятора уровней входов

## Установка модуля

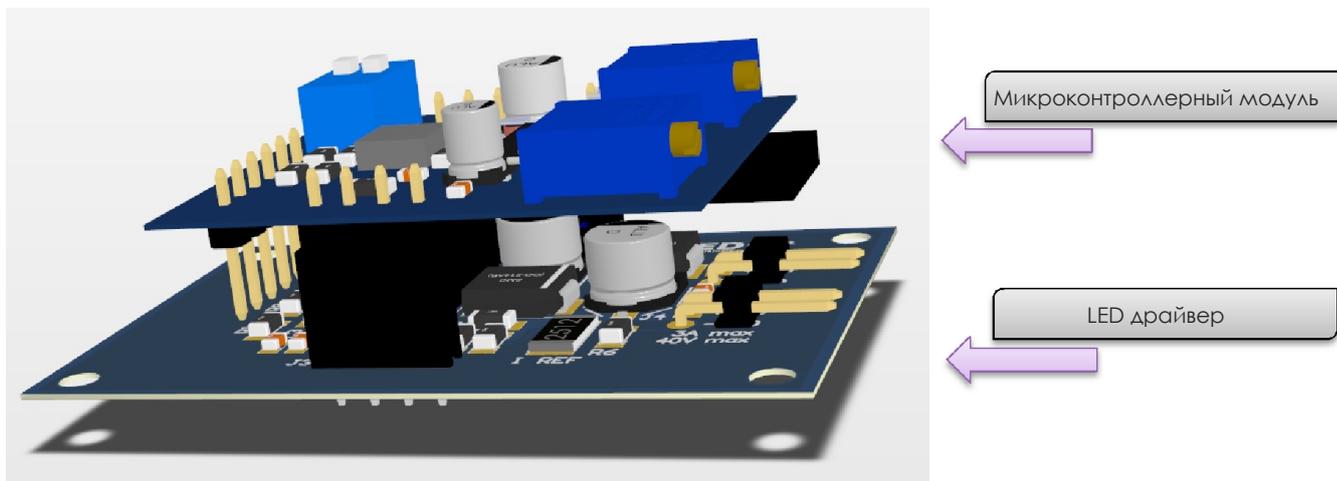


Рисунок 2: внешний вид МК модуля установленного в LED драйвер

Микроконтроллерный модуль устанавливается в специально отведенный разъем на плате LED драйвера, или может быть запитан напрямую без разъема.

## Настройка модуля

Микроконтроллерный модуль генерирует ШИМ сигнал необходимой частоты и скважности для управления мощностью LED драйвера и яркостью светодиодного модуля.

При подаче положительного напряжения **+VIN** (12~45В) на входы модуля скважность ШИМ сигнала (а с ней и яркость светодиодов) изменяется в зависимости от алгоритма, заложенного в микроконтроллер и положения переключателей конфигурации **SW1**.

По умолчанию, существуют 2 версии прошивки (встроенной программы) модуля:

1. Версия №1 - с контролируемым затуханием светодиодов
2. Версия №2 - с эмуляцией алгоритма работы ламп «СТОП» и «ГАБАРИТ».

**Версия ПО №1: Контролируемое затухание светодиодов**

По умолчанию (в отсутствии входных сигналов) МК модуль выдает 100% яркости на светодиоды. При подаче сигнала на вход модуля происходит уменьшение яркости свечения светодиодов.

Уменьшение происходит за определенное время **T** и до определенной величины **L min**.

Переключатель **SW1-1** регулирует минимальную яркость светодиодов в конце процессе затухания.

Переключатель **SW1-2** регулирует скорость затухания светодиодов.

Таблица 3: Зависимость параметров ШИМ сигнала от конфигурации и входных сигналов

IN1	IN2	SW1-1	SW1-2	Мин. яркость (L min)	Время, сек (T)
+VIN	-	ON	OFF	50%	0.38
+VIN	-	OFF	OFF	25%	0.57
-	+VIN	ON	OFF	6%	0.72
-	+VIN	OFF	OFF	0%	0.76
+VIN	-	ON	ON	50%	0.12
+VIN	-	OFF	ON	25%	0.19
-	+VIN	ON	ON	6%	0.24
-	+VIN	OFF	ON	0%	0.25

- Значения времени, минимальной яркости и линейности перехода может быть изменено по согласованию с производителем

Подстроечные резисторы **R8** и **R11** регулируют максимальное напряжение **+VIN**, которое может быть подано на выход модуля. При правильной настройке напряжение на их средних выводах не должно превышать +3В при поданном на вход управляющем сигнале.

**Версия ПО №2: Эмуляция алгоритма работы ламп «СТОП» и «ГАБАРИТ»**

По умолчанию (в отсутствии входных сигналов) МК модуль выдает **100%** или **50%** яркости на светодиоды. При подаче сигнала на вход модуля **IN1** происходит изменение яркости свечения светодиодов в соответствии с режимом, выбранным переключателями **SW**.

Вход IN2 не используется.

Таблица 4: Зависимость параметров ШИМ сигнала от конфигурации и входных сигналов

SW1-1	SW1-2	Начальная яркость	Конечная яркость
OFF	OFF	50%	импульсно 50~100%
ON	OFF	50%	100%
OFF	ON	100%	плавно до 0%
ON	ON	100%	плавно до 50%

- \* переход из 10 импульсов с увеличивающимся периодом
- Значения времени, яркостей и времени переходов могут быть изменены по согласованию с производителем

**Подстроечные резисторы**

Подстроечные резисторы **R8** и **R11** регулируют максимальное напряжение **+VIN**, которое может быть подано на выход модуля. При правильной настройке напряжение на их средних выводах не должно превышать +3В при поданном на вход управляющем сигнале. По умолчанию резисторы настроены на входное управляющее напряжение в +12~13.5В.

**Дополнительная информация**

- Производитель оставляет за собой право менять схему, конфигурацию и внешний вид модуля без уведомления потребителей.

- Производитель имеет право вносить изменения в программное обеспечение модуля без уведомления потребителей.
- Внешний вид модуля может отличаться от изображения в документации и на сайте в зависимости от конфигурации, типа и производителя.

## Содержание

Ключевые особенности.....	1
Параметры и характеристики модуля.....	2
Конструкция.....	2
Назначение контактов.....	3
Установка модуля.....	3
Настройка модуля.....	3
Дополнительная информация.....	4
Содержание.....	5