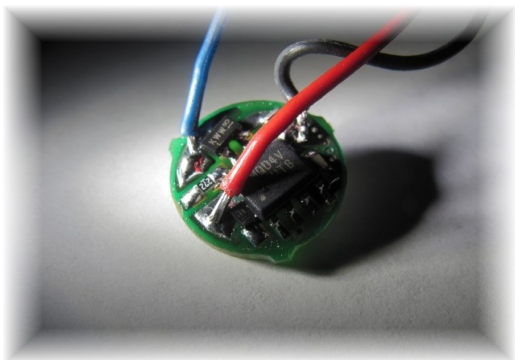




LMH111

LED driver

Vlastnosti

- regulovaný proud (PWM)
- hlídání napětí baterií
- hlídání teploty
- přepínání režimů tlačítkem nebo přerušením napájení
- režimy: Low, Mid, Hi
- rozměry: Ø11,9 mm x 3,15 mm

Popis

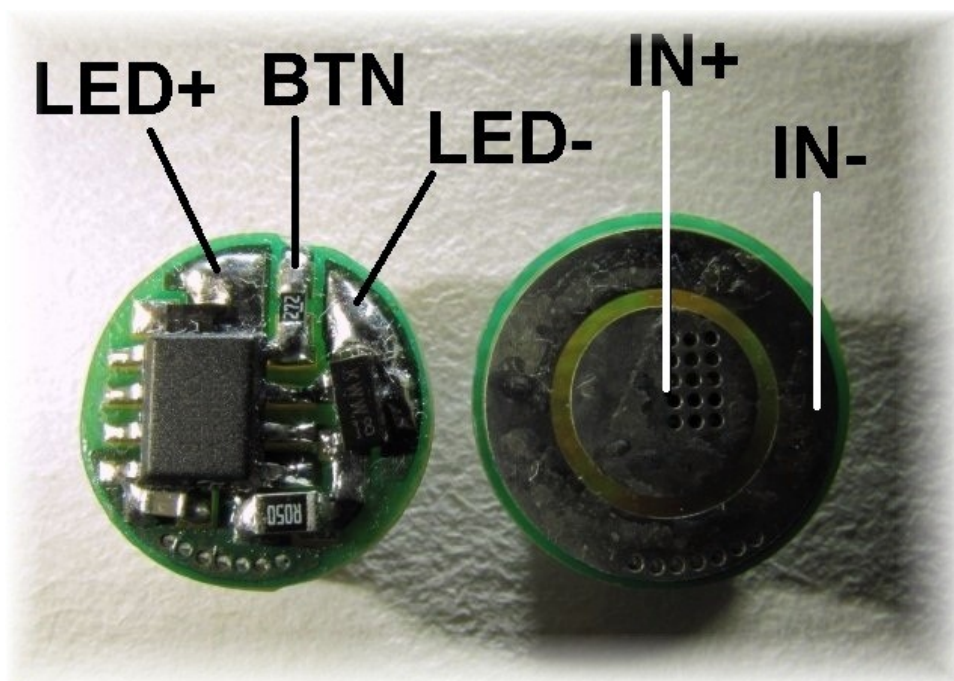
Tento driver slouží k napájení výkonných diod LED. Udržuje konstantní střední proud, dokud to je možné (napájecí napětí, napětí na LED,

odpor driveru) pomocí PWM. Režimy je možné přepínat přerušením napájení nebo pomocí externího spínače (vstup BTN).

Driver hlídá napájecí napětí a v případě dosažení některé z úrovní signalizuje vybité baterie, přepne se do režimu Low nebo se úplně vypne.

Je obsažena i teplotní ochrana, která v případě překročení teploty 50°C signalizuje a případně snižuje režimy, aby nedošlo k přehřátí driveru nebo i LED. V takovém případě musí být v tepelném kontaktu s LED.

Režimy a funkce driveru je možné nastavit či vypnout na přání. Je ve verzích i15 a i30 pro 1,5 A, respektive 3 A v režimu Hi.



Obr. 1: Zapojení driveru

Charakteristické hodnoty driveru

Parametr	Symbol	Min	Typ	Max	Jednotka
Napájecí napětí ^[1]	V _{DD}	2,7		5,5	V
Pracovní teplota	T _A	-25		85	°C
Proud i15 ^[2]					mA
Low	I _L		20		
Mid	I _M		300		
Hi	I _H		1500		
Proud i3 ^[2]					mA
Low	I _L		30		
Mid	I _M		500		
Hi	I _H		3000		
Odpor driveru ^{[1][3]}					mΩ
i15	R _D		105		
i3	R _D		45		
Proud Super Low	I _{SL}		0,5 ^[4]		mA
Spotřeba v Off	I _{DDOFF}		6		μA
Spotřeba driveru ^[5]	I _{DD}		2		mA
Detekovaná doba	t _D	67,2	96	124,8	ms
Dlouhý stisk	t _L	1024			ms
Strobe stisk	t _S	2016			ms
Zvedací odpor	R _{PU}	22,2		57,2	kΩ

- [1] Napájecí napětí má vliv na maximální proud diodou. Když je tranzistor v driveru sepnutý, teče obvodem i LED, proud, který může případně poškodit LED. Proto je vhodné změřit proud bez driveru, jen s odporem driveru, při plně nabitých bateriích. Pokud je změřený proud moc velký, je nutné jej omezit zapojením sériového odporu s LED. V případě, že se tato zkouška neprovede, tak se driver v případě velkého proudu vypne – viz nadproudová ochrana.
- [2] Střední hodnoty regulovány pomocí PWM. Spínací frekvence je cca 1kHz.
- [3] Odpor driveru je odpor, kdy tranzistor v driveru je sepnut.
- [4] Proud v tomto režimu není regulován. Je jen omezen odporem 4,7kΩ.
- [5] V režimech Low, Mid a Hi

Funkce

Popis vývodů driveru je na Obr. 1 a zapojení pro přepínání tlačítkem na Obr. 2. Horní strana driveru je na Obr. 3 a spodní strana na Obr. 4.

Přepínání režimů

Po připojení napájení se driver spustí v režimu Low. Mezi režimy se přepíná přerušením napájení na dobu nejméně t_D. Na kratší dobu driver nereaguje. Pokud je napájecí napětí přerušeno na dobu delší než t_L vrátí se driver do režimu Low.

Pro změnu režimů je možné využít i vstup BTN. Sepnutím tohoto vstupu s IN- na dobu nejméně

t_D dojde ke změně režimu na následující. Pokud se tlačítko drží po dobu delší než t_L , tak se driver vypne (Off), pokud již není vypnutý. Pokud je vypnutý a tlačítko se drží po dobu delší než t_S , dojde k přepnutí do režimu Strobe.

Přepínání je na sobě nezávislé – může se používat klidně oboje. Je možné při objednávce vypnout každý ze způsobů přepínání. Vypnutím přepínání pomocí přerušení, se dá dosáhnout velké odolnosti proti náhodnému přepnutí. Driver se v tom případě nepřepne ani delším odpojením od napájení. Vypnutí přepínání pomocí externího spínače se zdá nesmyslné.

Strobe

V režimu Strobe driver bliká diodou krátkými impulzy s frekvencí cca 1 Hz. Tuto frekvenci je možné změnit na 2 Hz, 4 Hz nebo 8 Hz, podle přání. Strobe je možné i vypnout, v tom případě lze driver zapnout stiskem delším než t_D a kratším než t_S .

Vstup BTN

Vstup BTN má dvě funkce. První je k přepínání režimů. V tom případě je vstup BTN přes zvedací odpor R_{PU} zvedán na vnitřní napětí (cca o 0,1 V menší než napájecí). Druhá funkce slouží k detekci a napájení LED v režimu Super Low. V takovém případě musí být vstup BTN spojen s LED- před zapnutím napájecího napětí. Toto je detekováno, vypne se přepínání vstupem BTN a povolí se režim Super Low.

Detekce nízkého napětí

Driver má detekci nízkého napájecího napětí, takže by neměl nadměrně vybit nechráněné články. V případě poklesu napájecího napětí pod 3,4 V v režimech Low a Mid resp. 3,1 V v Hi, pak 3x rychle pohasne. Toto nastane i v situaci, že proud LED poklesne pod danou hodnotu. Pokud napětí klesne pod 2,9 V nastaví se režim Low a zamezí se přepnutí na další režimy. Externím tlačítkem je možné driver pouze vypnout a pak již nejde zapnout. Při dalším poklesu pod 2,8 V se driver vypne (Standby). Zapnout ho je možné pouze chvilkovým odpojením od napájení. V stavu tomto má spotřebu typicky 3 μA .

Teplotní ochrana

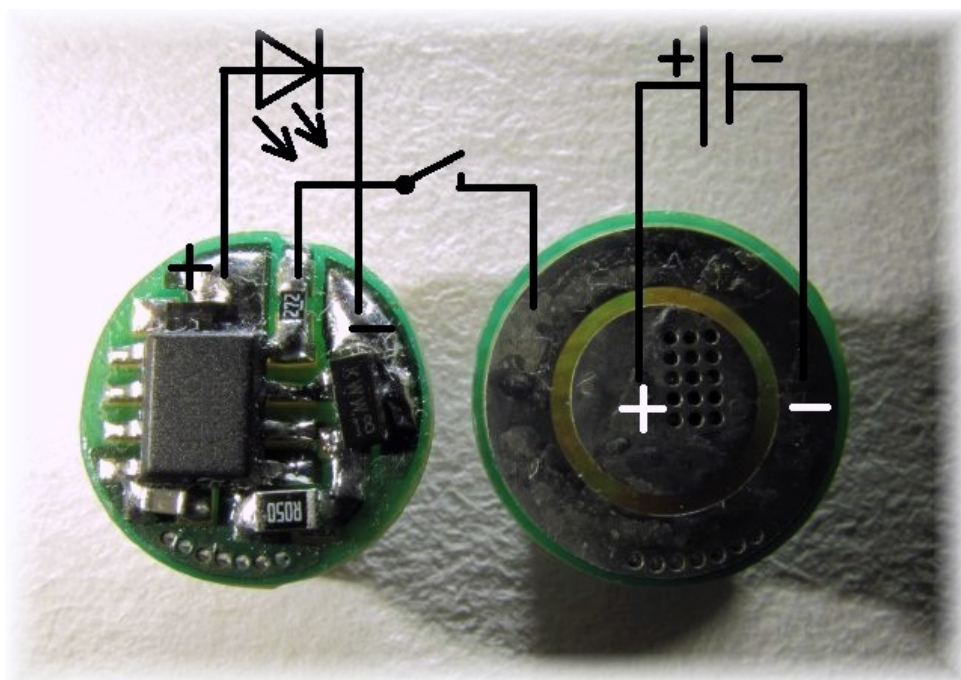
Tepelná ochrana má zamezit přehřátí jak driveru. Pokud je LED umístěna tak, že může ohřívat driver, pak tato funkce může nepřímě hlídat i teplotu LED. Po překročení teploty 50°C jednou dlouze pohasne. Od tohoto se začne měřit doba, po kterou je driver nad touto teplotou. V režimu Hi je po době 1 minuty snížen režim na Mid a pokud do dalších dvou minut neklesne pod 50°C, pak se přepne do Low. V režimu Mid je po době 3 minut snížen režim na Low. Měření doby se vynuluje až teplota klesne pod 42°C. Měření teploty je možné deaktivovat.

Nadproudová ochrana

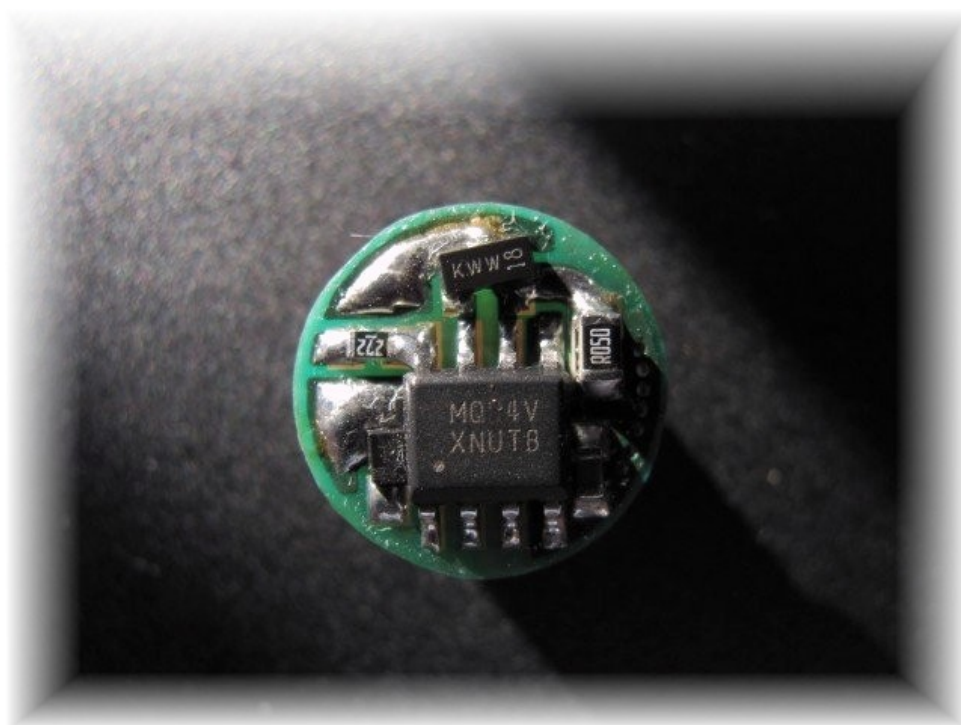
Nadproudová ochrana by měla zabránit poškození LED nebo akumulátorů v případě špatného zapojení. Pokud je detekován proud větší než přibližně 45% větší než je proud na Hi, pak se driver vypne. To by mělo být znamením, že je potřeba zvětšit odpor k LED. SV tom případě se zapojí odpor mezi driver a LED. Může se postupně zvětšovat a takto zjistit správnou velikost. Je vhodné toto zkusit při nabití baterii. Limit proudové ochrany se zmenšuje s klesajícím napájecím napětím (Graf 1, pouze vypočteno).

Režimy

- Přepínání přerušením napájení: **Low > Mid > Hi**
- Přepínání přerušením nap. s aktivovaným Super Low: **Low > Mid > Hi > Super Low**
- Přepínání externím spínačem: **Low > Mid > Hi > Off > (Strobe – dlouhý stisk)**



Obr. 2: Zapojení driveru

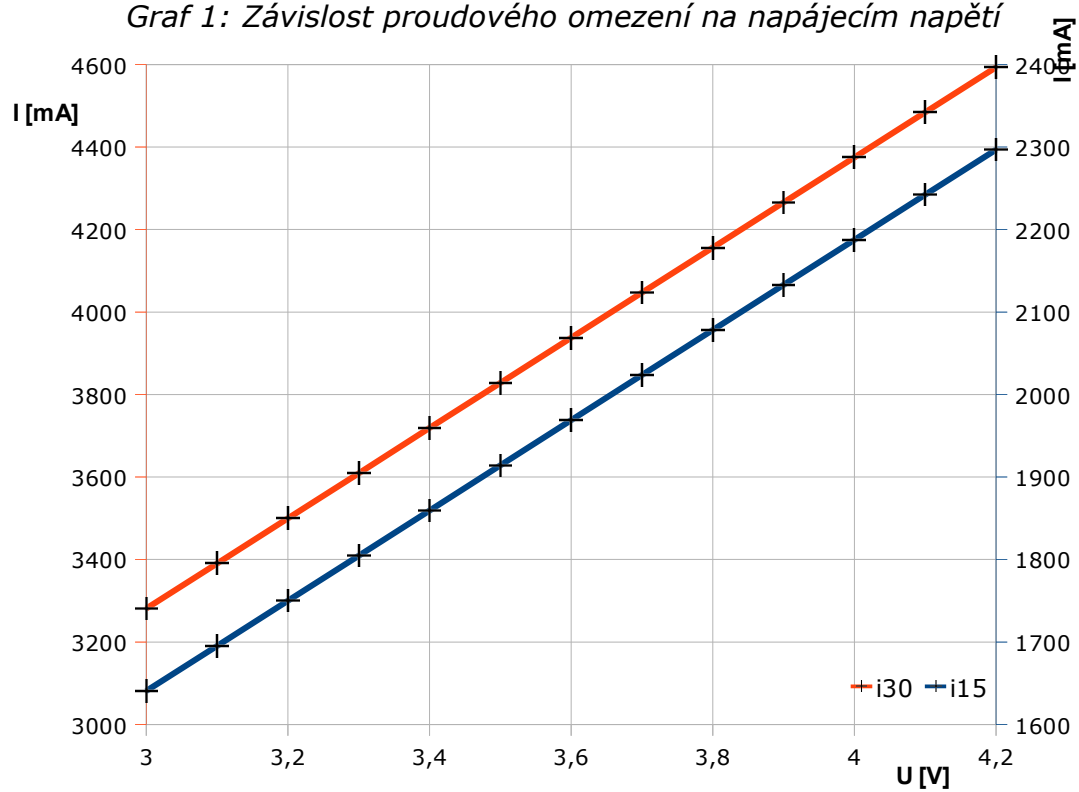


Obr. 3: Horní strana



Obr. 4: Spodní strana

Graf 1: Závislost proudového omezení na napájecím napětí



Historie úprav

Datum	Revize	Změny
21 února 2012	0	První zveřejnění
3 března 2012	1	Přidána proudová ochrana Úprava struktury