

Parametry

- 8 źródeł prądowych AMC7135 + mikroprocesor ATtiny13A (driver liniowy)
- zakres napięcia zasilania **2,8-4,5 V**
- zasilanie: **1x ogniwo Li-ion 18650**, preferowane bez zabezpieczenia
- prąd maksymalny LED **2,8 A**
- pełna stabilizacja prądu przy napięciu zasilania $V_f \text{ LED} + 0,15 \text{ V}$, przy najnowszych markowych ogniwach do 80-85% pojemności Li-ion
- **1-5 trybów** pracy sterownika, liczba konfigurowana przez Użytkownika
- każdy z trybów **indywidualnie programowalny** przez Użytkownika
- **pamięć ostatniego trybu**
- opcja "**programming enable**" aktywacja/deaktywacja opcji 6...7-kliku (programowania latarki)
- **stroboskop rowerowy** $\sim 3 \text{ Hz}$ o mocy wybranego wcześniej trybu
- niskie tryby realizowane poprzez szybki PWM 9,3 kHz - brak migotania niskich trybów
- **ochrona ogniwa** ustawiona na około 2,8 V - przejście w niższy tryb pracy
- zasilanie idealne do diody Cree XM-L2, XP-L, Nichia NVSW219C, Luminus SST-20/40 z racji na ich niskie V_f (napięcie przewodzenia)
- sprawność całkowita w przedziale zasilania 2,8-4,5 V wynosi ponad 90%
- **sterowanie za pomocą włącznika latarki** - chwilowymi zanikami napięcia zasilania (typowe dla latarek z tylnym włącznikiem ON/OFF)
- **zabezpieczenie termiczne** - kontrola temperatury głowicy latarki, ochrona elektroniki przed przegrzaniem
- **opcja reset** do ustawień fabrycznych

Zasada sterowania

Sterownik sprzętowo bada zanik napięcia zasilania, czyli "klik" włącznikiem lub wyłączenia latarki. Na tej procesor sterownika podejmuje decyzję o wykonywanych działaniach.

Definicje pojęć używanych w dalszej instrukcji

Klik - oznacza zanik napięcia na czas poniżej 0,5 sekundy (krótkie naciśnięcie włącznika latarki do połowy)

Wieloklik - czyli n-klik, np. 2-kilk, 6-klik oznacza wykonanie n kliknięć z przerwami około 0,5 sekundy pomiędzy kolejnymi klikami, czyli w tempie wielokliku standardowej myszki komputerowej (krótkie naciśnięcia klawisza latarki do połowy w równym tempie).

Wyłączenie - to zanik napięcia na czas powyżej 1 sekundy. Czyli jest to całkowite wyłączenie latarki bądź długie przytrzymanie włącznika w pozycji OFF.

Uwaga odnośnie klików: w sterowaniu driverem istotny jest czas przerwy w zasilaniu. **Kliki** w tempie 0,5 s czyli w miarę szybkie, dodatkowo istotny jest czas braku prądu - ten ma być krótki, krótkie "czarne" mignięcie LED. Czas braku prądu dłuższy niż 0,5 s resetuje procesor sterujący - driver traktuje to jako wyłączenie latarki (pełny reset licznika klików).

Fabryczna konfiguracja drivera:

- 3 tryby: 2-36-100%
- **blokada funkcji programowania:** włączona, **należy ją wyłączyć przed programowaniem!**

Każdy z 1-5 trybów pracy (poziomy jasności latarki) można zaprogramować indywidualnie w zakresie 0,035-100% mocy. Poziomy jasności zdefiniowane są w 12-tu krokach, dodatkowo dostępny jest bardzo niski poziom jasności "moon".

Sterownik EDC X1 standard v2.0, prąd maks. 2,8 A LED Cree XP-L/XM-L2, akumulator NCR18650GA 3500 mAh				
tryb nr	moc %	lumeny	prąd mA	czas pracy
12	100	970	2800	1 h 15 m
11	80	776	2240	1 h 33 m
10	63	611	1764	1 h 59 m
9	48	466	1344	2 h 36 m
8	36	349	1008	3 h 28 m
7	25	243	700	5 h 00 m
6	16	155	448	7 h 48 m
5	9	87	252	13 h 53 m
4	4	39	112	1 d 07 h
3	2	19	56	2 d 14 h
2	1	10	28	5 d 05 h
1	0,25	2	7	21 d
moon	0,035	0,3	1	149 d

Lista dostępnych opcji UI:

- 1-klik** zmiana trybu na kolejny
- 2-klik** zmiana trybu na poprzedni
- 3-klik** stroboskop rowerowy ~3 Hz
- 6-klik** programowanie jasności aktualnego trybu
- 7-klik** ustawienie liczby trybów 1-5
- 16-klik** "programming enable" - aktywacja/deaktywacja opcji 6..7-kliku
(domyślnie: programowanie nieaktywne, **blokada funkcji programowania**)
- 20-klik** reset do ustawień fabrycznych

Opis dostępnych opcji

[3-klik] Stroboskop rowerowy ~3Hz

- włączasz latarkę
- wybierasz interesujący Cię tryb, o ile jest inny niż aktualny
- czekasz 1 sekundę (lub dłużej)
- wykonujesz 3-klik
- powyższa czynność uruchamia tryb stroboskopowy
- start stroboskopu następuje po 0,5 s od wykonania 3-kliku
- częstotliwość stroboskopu wynosi około 3 Hz (impuls ~100 ms co ~250 ms)
- moc stroboskopu odpowiada mocy trybu, z którego został uruchomiony
- stroboskop nie jest zapamiętywany, po ponownym uruchomieniu (kliku) latarka przechodzi w tryb ciągły o identycznej mocy

[6-klik] Programowanie jasności aktualnego trybu

- włączasz latarkę i ustawiasz w interesującym Cię trybie
- czekasz 1 sekundę (lub dłużej)
- wykonujesz 6-klik
- driver informuje o wejściu w tryb programowania: LED miga 3-krotnie z częstotliwością 1 Hz (w tym czasie można zrezygnować z programowania wyłączając latarkę)
- następnie w odstępie 1,5 sekundy zmieniana jest jasność w 13-tu krokach od "moon" w górę do 100%, następnie w dół od 100% do "moon"
- powyższa zmiana jasności odbywa się 2-krotnie
- dla ułatwienia wartości skrajne (moon, 100%) sygnalizowane są pojedynczym krótkim błyskiem
- wyłączenie latarki w dowolnym momencie skutkuje zapisaniem aktualnie widocznego poziomu jasności w pamięci
- dla poprawnej interpretacji aktualnego stanu pracy drivera należy przy ponownym włączeniu latarki świecić minimum 1 sekundę (później można standardowo zmieniać tryby)

[Zobacz na YouTube](#)

[7-klik] Ustawienie liczby trybów

- włączasz latarkę
- czekasz 1 sekundę (lub dłużej)
- wykonujesz 7-klik
- driver informuje o wejściu w tryb programowania: LED miga 3-krotnie z częstotliwością 1 Hz (w tym czasie można zrezygnować z wyboru wyłączając latarkę)
- następnie w odstępie 1 sekundy następuje seria krótkich błysków w ilości 1, 2...5 błysków w serii
- wyłączenie latarki w dowolnym momencie skutkuje zapisaniem aktualnie "wyświetlonej" liczby trybów (np. wyłączenie po 4 błyskach oznacza ustawienie 4 trybów)
- dla poprawnej interpretacji aktualnego stanu pracy drivera należy przy ponownym włączeniu latarki świecić minimum 1 sekundę (później można standardowo zmieniać tryby)
- pozostawienie opcji programowania bez dokonania wyboru (brak wyłączenia) skutkuje wyjściem z opcji programowania bez zastosowania zmian

[16-klik] Programming enable - aktywacja/deaktywacja opcji 6...8-kliku

- włączasz latarkę
- czekasz 1 sekundę (lub dłużej)
- wykonujesz **16-klik**
- LED miga 3-krotnie z częstotliwością 1 Hz (w tym czasie można zrezygnować z wyboru wyłączając latarkę)
- czekasz 1 sekundę po ostatnim błysku (lub dłużej)
- powyższa czynność zmienia stan opcji "programming enable" na przeciwną (czyli przy włączonej wyłącza i odwrotnie)

[20-klik] Reset do ustawień fabrycznych

- włączasz latarkę
- czekasz 1 sekundę (lub dłużej)
- wykonujesz 20-klik
- LED miga 3-krotnie z częstotliwością 1 Hz (w tym czasie można zrezygnować z wyboru wyłączając latarkę)
- czekasz 2 sekundy (lub dłużej)
- należy wyłączyć latarkę na co najmniej 1 sekundę, następnie ponownie włączyć

Sterowanie latarką z opcją pamięci ostatniego trybu

- włączasz latarkę, i klikasz, aż ustawisz interesujący Cię tryb (kliki w tempie poniżej 0,5 s, czyli podobnie do myszki komputerowej)
- w dowolnej chwili można zmienić tryb kolejnymi kliknięciami
- sterownik zapamiętuje tryb natychmiast
- po wyłączeniu latarki na czas powyżej 1 sekundy ponowne uruchomienie odbywa się w tym samym trybie

Należy rozgraniczyć:

- **włączenie lub wyłączenie latarki** - mocne wciśnięcie przycisku do końca i puszczenie
- **"klik" (włącznik reverse)** - na włączonej latarce - lekkie wciśnięcie przycisku (do połowy) i puszczenie

Różnice w sterowaniu latarką z włącznikiem forward / reverse

Reverse (standard w [EDC X1](#))

- wciskasz włącznik do końca i puszczasz
- następnie dla zmiany trybu wciskasz do połowy (raz bądź kilkakrotnie)
- zmiana trybu nie wymaga całkowitego wyłączenia, jedynie "klik" (do połowy)
- nie można sobie szybko "przyświecić", konieczne jest całkowite włączenie latarki, a następnie wyłączenie drugim głębokim wciśnięciem

Forward (standard w [Solarforce L2/L2P](#))

- wciskasz włącznik do połowy i puszczasz (raz bądź kilkakrotnie) - w ten sposób ustawiasz tryby
- następnie dociskasz do końca
- to jest tzw. włącznik taktyczny, światło pojawia się natychmiast po lekkim naciśnięciu włącznika i nie wymaga całkowitego włączenia latarki - szybkie i ciche, można sobie łatwo "przyświecić" bez włączania latarki
- zmiana trybu podczas świecenia latarki wymaga jej całkowitego wyłączenia, przez co niezbyt nadaje się np. na rower

Ochrona ogniwa

Sterownik bada napięcie na ogniwie, jeśli jest mniejsze niż 2,8V zmniejsza jasność o połowę. Zmniejszenie poboru prądu powoduje wzrost napięcia na akumulatorze. Jeśli napięcie na ogniwie jest nadal niższe od zadanego progu, driver zmniejsza jasność, do skutku. Minimum ustawione jest na około 0,2% jasności maksymalnej.

Latarka sama nie gaśnie, decyzję o wyłączeniu musi podjąć użytkownik. Uznałem, że w trudnym terenie (las, góry, itp) często ważniejsza jest ta odrobina światła, niż możliwość uszkodzenia ogniwa za kilkadziesiąt złotych.

Czas pracy od zadziałania zabezpieczenia w trybie 100% do całkowitej ciemności wynosi 2-3 godzin (zależy to od modelu ogniwa), czyli mamy spory zapas czasu z w miarę użytecznym światłem. [Zobacz na YouTube](#)