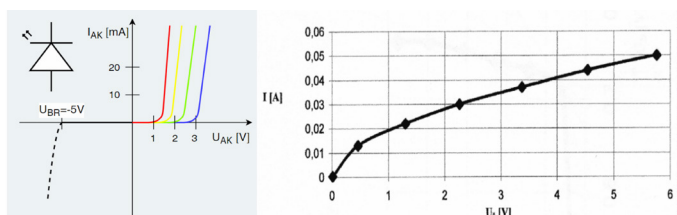


# PWM NAPÁJANIE V PRIEMYSLE

V súčasnosti sú veľmi obľúbené na reklamné podsvietenie, podsvietenie schodiska alebo iné dekoratívne účely LED pásy s čipmi zapojenými pre napájanie napätím. Vzápätí sa požaduje využitie všetkých ostatných možností, ktoré LED osvetlenie poskytuje – stmievanie, inteligentné riadenie, zmena teploty svetla a podobne.

Na Slovensku sa objavujú na trhu svietidlá s použitím LED pásov rôznych typov a rozmerov určených na reklamné podsvietenie a iné dekoratívne účely. Spoločnou vlastnosťou týchto LED pásov je zapojenie čipov typu „constant voltage“ (CV), čo znamená, že spravidla 3 alebo 6 čipov je zapojených do série s rezistorom – podľa toho či ide o pás napájaný napätím 12 V alebo 24 V. Tento typ je veľmi obľúbený najmä pre najnižšiu cenu a jednoduché použitie. Iný typ, ktorý má čipy zapojené bez rezistorov v sérii – v režime „constant current“ (CC), je na Slovensku v súčasnosti takmer nedostupný pre cenu a zložitejšie použitie.

LED pásy rozoznáme na prvý pohľad podľa toho či obsahuje malý čierne smd rezistor pravidelne po celej dĺžke pásu. Zásadný rozdiel je v tom, že CC pás je stmievateľný bez akéhokoľvek flickeringu (blikania) a CV pás potrebuje na napájanie plné pracovné jednosmerné napätie (napríklad 12 V). Po jeho znížení aj o malú hodnotu – napríklad 10 percent – dochádza k zhasnutiu. CV pás teda nie je stmievateľný. LED čipy svietia na plný výkon alebo vôbec. Efekt „stmievania“ sa dosahuje blikaním, ktoré sa riadi pulzne šírkovou moduláciou (pwm). Ak je pomer času svietenia a času nesvietenia 50 percent, ľudské oko to vníma ako 50 percentné svietenie oproti plnému výkonu.



Obr. 1: Voltampérová charakteristika LED čipu a vláknovej žiarovky

Je všeobecne známe, že vo výrobných halách a iných priestoroch, kde sa používajú rotujúce stroje a iné podobné zariadenia, bolo a je zakázané používať klasické žiarivkové neónovo ortuťové trubice. Tento typ svietidla blikal na frekvencii 100 Hz v rytme napájacieho napätia. Za jednu periódu sa žiarivka rozsvietila v súlade s kladnou polvlnou sínusoidy, po prechode nulou takmer zhasla a znovu výboj vyvolal svetlo počas zápornej sínusoidy. Tento jav je nebezpečný pre možný vznik stroboskopického efektu pri rotujúcich a pravidelne sa pohybujúcich predmetoch. V prípade napájania LED čipov, flickering je ešte výraznejší, ide o okamžité rozsvietenie a zhasnutie čipov v súlade s obrázkom 1, na ktorom pre názornosť sú vedľa seba znázornené VA charakteristiky diódy a žiarovky. LED čip je polovodič, ktorý sa nespráva ako klasická žiarovka, u ktorej platí Ohmov zákon v štandardnom ponímaní.

## Odstránenie nežiadúcich efektov

Úlohou výrobcov napájacích zdrojov je napájať nestmievateľné CV LED pásy v súlade s čo najmenším flickeringom pri splnení dôležitých technických noriem. Svetový výrobca napájacích zdrojov aj pre LED osvetlenia, firma MEAN WELL, ponúka napájací zdroj, ktorého výstup je pwm signál až do frekvencie 4 kHz, nie však menej ako 1,5 kHz. Táto frekvencia je dostatočne nízka na to, aby LED čipy dokázali reagovať na zmenu napájania a dostatočne vysoká na to, aby flickering nespôsobil bolesť hlavy, neprijemný pocit rezania očí a v konečnom dôsledku aj nebezpečné situácie pri pohybe predmetov, ale aj neprijemné pruhy pri natáčaní kamerou. Riešením je napájací zdroj MEAN WELL označený ako séria PWM. K dispozícii sú zdroje s výkonom od 40 W do 120 W. Zdroj určený pre LED pás s napätím 12 V s výkonom 90 W štandardne ovládateľný napätím 0÷10 V,

PWM 10 V/1 mA a potenciometrom 100 kOhm je potom označený ako PWM-90-12.



Obr. 2: Napájací zdroj MEAN WELL série PWM

## Inteligentné zbernicové systémy

Firma MEAN WELL vyplnila požiadavku na trhu aj v oblasti riadenia osvetlenia inteligentnými zbernicovými systémami a ponúka napájacie zdroje pre CV LED pásy. Pre systémy DALI bude označené napríklad PWM-90-12DA a pre KNX systémy PWM-90-12KN. Firma MEAN WELL v súčasnosti ako jediná na svete ponúka napájacie zdroje pripojiteľné priamo na zbernicu KNX pre napätové LED pásy, ale aj na prúdové svietidlá bez flickeringu pod označením LCM-25KN, LCM-40KN a LCM-60KN. Zdroje série LCM-KN a PWM-KN možno pripojiť do systému bez použitia akéhokoľvek ďalšieho prevodníka alebo iného nevyhnutného zariadenia. Napájacie zdroje MEAN WELL série PWM pre napájanie CV LED pásov sa vyrábajú aj s rozhraním Bluetooth na ovládanie aplikáciou v mobilnom telefóne a je k dispozícii pod označením napríklad PWM-120-24BLE.

Zdroje spĺňajú normu v oblasti osvetlenia IEC61347-2-13, disponujú funkciou aktívneho PFC (Power Factor Control), krytím IP67. Štandardne môžete zdroj napájať v širokom rozsahu 90÷305 VAC, ale aj jednosmerným napätím 127÷431 VDC pri dosahovanej účinnosti 90 percent. MTBF parameter 224 khod. sa dosahuje pri dodržaní bezpečnostných noriem EN61347, EN62384 a z hľadiska EMC je nemenej zaujímavé splnenie noriem triedy EN61000-3. Zdroje treba štandardne ako všetky ostatné napájacie zdroje určené pre LED osvetlenia, umiestniť priamo k svietidlu, aby bola splnená všeobecná zásada čo najkratšieho privodu od zdroja k svietidlu z hľadiska úbytku napätia na privodnom vedení a elektromagnetického rušenia a vyžarovania. Zdroje série PWM môžu byť trvale pripojené k sieti, pri riadenom vypnutí spĺňajú požiadavku na odber <0,5 W.

Bližšie informácie o napájacích zdrojoch MEAN WELL, o ich použití, technické dokumentácie, články a rady nájdete na webovej stránke [www.meanwell.sk](http://www.meanwell.sk). Pri výrobkoch MEAN WELL si používatelia za viac ako tridsať rokov zvykli na plnenie najprísnejších európskych noriem. Tradične vysokú bezpečnosť a spoľahlivosť zariadenia MEAN WELL dosahujú vďaka princípom použitým už pri základnom návrhu, dodržiavaním bezpečnostných parametrov a ostatných praxou overených princípov. Spoločnosť MEAN WELL má vybudovaný systém získavania informácií o reálnom používaní svojich výrobkov pomocou spätnej väzby prostredníctvom servisných stredísk v jednotlivých štátoch na svete, a teda aj na Slovensku. ■