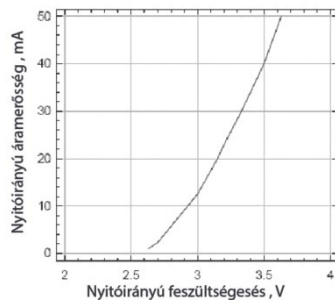




A tervezőmérnökök jól ismerik az állandó feszültségű stabilizált tápegységek működését, hiszen általában ilyen táplálást használnak az általános elektronikai készülékekben. **A feszültséggenerátoros eszközöknél a terheléstől függetlenül a bemeneti feszültség értéke változatlan, stabil tápellátást biztosítva ezáltal. A LED alapú világítástechnikai eszközöknek, a világító dióda speciális fizikai tulajdonsága miatt, áramgenerátoros meghajtásra van szükségük. A cikkben szeretnénk bemutatni az ilyen jellegű tápegységek fizikai paramétereit, működési mechanizmusát és a kiválasztáshoz szükséges jellemzőket.**

Meghajtók működési módjai és a LED jellemzők

A LED fényintenzitása, melyet a fényáram (I_v) jellemez, az eszközön átfolyó nyitóirányú áramerősséggel arányos. Amennyiben a megvilágítási feladat megköveteli az egyenletes fényerőt, olyan tápegységre van szükség, ami az áramerősséget egyenletes szinten tartja. A nyitóirányú feszültség és az általa a LED diódán áthajtott áramerősség nagysága között exponenciális kapcsolat van, a feszültség relatív kis változása, ingadozása is nagyon nagy áramerősség változást eredményezhet. Ez a fényerő változásában is megmutatkozik, de jelentősen túl is terhelheti az eszközt.



A nagy áramugrás túlmelegedéssel jár, ami jelentősen csökkenti a LED élettartamát. Olcsó, és nem túl érzékeny

áramkörökben, ahol az áramerősség alacsony és a tápfeszültség viszonylag stabil, a tervezőmérnökök általában áramkorlátozási célból soros előtét ellenállást terveznek be. Ezzel a módszerrel ráadásul a párhuzamosan kapcsolt elrendezésben használt, különböző nyitóirányú feszültségesés szelekcióval rendelkező LED-ek fényereje is azonos szintre hozható.

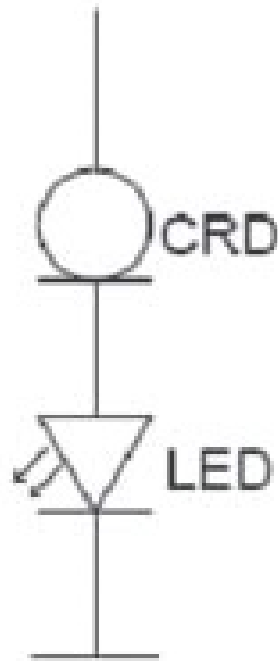
Az aktív meghajtó áramkörök területén a működés módja szerint lineáris regulátorokat és kapcsolóüzemű tápegységeket különböztetünk meg. Előbbi esetben az áramkör egyszerű felépítésű, a regulátor egy áramvezérelt ellenálláshoz hasonlóan működik, az áramerősség változása az ellenállás változásával jár, így annak beállított értéke változatlan marad. A nagyfokú disszipáció miatt a hatásfok azonban alacsony. Manapság inkább a kapcsolóüzemű driverek az elterjedtebbek, ezek komplexebb felépítésű, azonban alacsony veszteségű megoldások, így hatásfokuk jelentősen magasabb. A kapcsolóüzemű szabályzás az energia tekercsekben történő időleges tárolásával és megfelelő időben való áramkörbe való juttatásával valósul meg.

A terheléstől és a bemeneti feszültség ingadozásától független, állandó áramú tápláláshoz áramgenerátoros LED meghajtó egységek használata indokolt. Ezzel a megoldással egyenletesebb fényerő és hosszabb élettartam

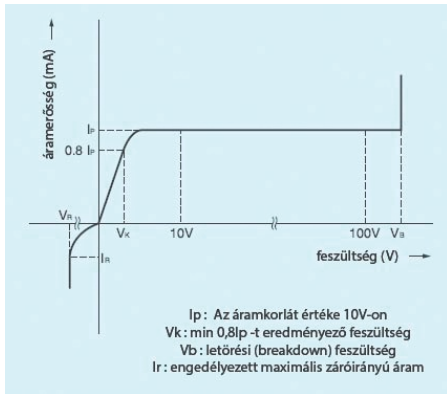
realizálható a LED alapú világítási rendszerekben.

Meghajtók a gyakorlatban

Kis áramú LED helyi áramszabályzásához létezik egy kevésbé ismert diszkrét áramköri elem, az úgynevezett áramszabályzó dióda (**CRD** Current Regulative Diode).



Ez a komponens a bemeneti feszültség bizonyos határok közötti változásától és a terhelési viszonyoktól függetlenül biztosítja az áramerősség azonos szinten tartását és az áram korlátozását, tehát kiváló helyi LED meghajtóként



funkcionál alacsony nyitóirányú névleges áramerősségek esetén, egészen 18 mA-ig.

Természetesen a világítástechnikai területen a mérnökök sohasem használnak diszkrét LED chipeket, hanem az ezekből felépített modulokat részesítik előnyben. Ebben az esetben sokkal célravezetőbb kész állandó áramú LED meghajtó tápegységeket használni, melyek a legtöbb kereskedelmi forgalomban kapható COB (chip on board) LED modul meghajtásra alkalmazhatók, bemenetük közvetlenül a váltóáramú hálózathoz, kimenetük pedig a LED modulhoz csatlakoztatható.

Tápegység jellemző paraméterei

A tápegység kiválasztásakor az alábbi jellemzők áttekintésére és az igényekhez való igazítására van szükség:

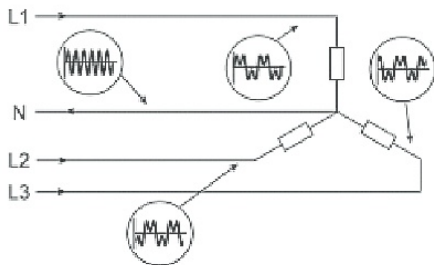
- A legalapvetőbb kiválasztási kritérium a megfelelő bemeneti feszültség és frekvencia, melynek

egyezni kell a hálózatra jellemző értékekkel. Léteznek egyenáramról használható és csak DC/DC konverziót, illetve állandó áramú táplálást biztosító eszközök is, azonban a legáltalánosabb a 220V AC hálózatra készített tápegység.

- Fontos jellemző a kimenő szabályozott áramerősség névleges értéke is, mert ez az áram folyik át a LED modulon. Ez lehet fix érték (leggyakrabban 350 mA, 700 mA, vagy 1050 mA), vagy kelet határok között változtatható is (pl. 100-1000mA).
- A kimeneti DC teljesítmény határozza meg a tápegységre kapcsolható LED modulok maximális számát. Mivel az áramerősségnek állandónak kell lenni, a tápegység kimeneti feszültsége állandóan változik, hogy a megfelelő teljesítményt biztosítsa a LED modul számára. A kimeneti DC feszültségváltozásnak van egy maximális megengedhető mértéke.
- Bár az állandó áramú tápegységeknek jellemzően nagyobb a hatásfoka, mint az állandó feszültségű változatoknak, a teljes LED világítás gazdaságossági méretezésénél azért ezt is figyelembe kell venni.
- A teljesítménytényező (PFC) korrekciója nagyon fontos feladat, a driverek nagy része rendelkezik is a

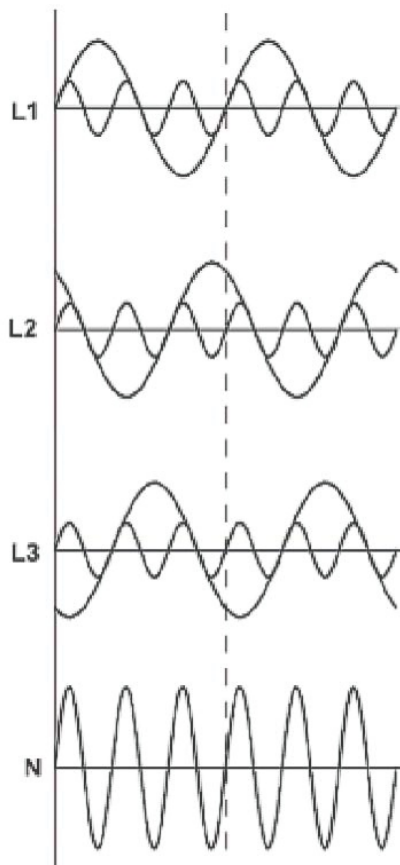
korrekcióhoz szükséges áramkörökkel, mert egy hálózaton használt sok rossz teljesítménytényezőjű fogyasztó jelentős meddő teljesítményt generál.

- A teljes harmonikus torzítás (THD-total harmonic distortion) százalékos



értéke is fontos jellemzője a LED tápegységeknek. Aszimmetrikus háromfázisú rendszerekben a feszültség harmadik harmonikusai a csillagpontban összeadódva a nulla vezetéken jelentős áramerősséget képesek gerjeszteni, mely az általában vékonyra méretezett nulla vezeték leégéséhez is vezethet.

- A szabályozható fényerő (dimming) szintén fontos opció a LED tápegységek esetében. Többféle technikai megoldás jöhet szóba a funkció integrálásához, potencióméterrel változtatható DC feszültség szint, impulzusszélesség modulációs (PWM) vagy digitális vezérlés (WiFi, IR vagy DMX, DALI busz) is alkalmazható.



- Nagyon fontos kiválasztási szempont a tápegység áramkörvédelme is. A LED modul védelméről általában minden tervező külön gondoskodik, de legalább ekkora szükség van a sokszor igen drága tápegység védelméről is. Ha a szennyezett hálózatra közvetlenül rákapcsolt tápegység bemenete megfelelően védett a túlfeszültségek ellen, akkor a komplett világítótest élettartama is növelhető. Ha maga a tápegység nem tartalmaz beépített bemeneti védelmet,

akkor indokolt valamilyen, sokszor akár meglepően olcsó kombinált túláram –túlfeszültség - túlmelegedés elleni védelem integrálása, mint például a TE Circuit Protection AC2PRO eszköze. Ez a hibrid áramköri elem egy fémoxid varisztort (MOV) és egy vele szoros hő kapcsolatban lévő PolySwitch PPTC eszközt tartalmaz. Amikor a túlfeszültség a védendő bemeneten megjelenik, a varisztor kinyit és elkezd a föld felé vezetni az energiát. A speciális elrendezésnek köszönhetően a fellépő hibaáram a PolySwitch belsejében hőt fejleszt, az MOV melegedése pedig ehhez adódva gyorsítja a PPTC nagy impedanciás állapotba kerülését, ami aztán korlátozza a hibaáramot, megvédve ezzel mind a mögöttes áramkört, mind magát az MOV-t. A hagyományos túláramvédelmi megoldásokkal (olvadóbiztosító, hő biztosító)

kombinált túlfeszültség elleni védelem sosem lesz ilyen pontos és gyors működésű, mint a 2PRO eszköz, ami ráadásul a hiba megszűnése után alapállapotba kerül és automatikusan újraélesedik. Az egyszerű, stabil és olcsó megoldás 150 mA, 350mA és 750 mA tartóáramú változatban elérhető és tökéletesen alkalmas tápegységek bemenetének védelmére 160W teljesítményig.

Lumotech driverek

Az Endrich képviseli az egyik vezető európai LED driver gyártót, a Lumotech céget. A 49V-ig kiterjesztett kimeneti feszültségtartománynak köszönhetően ezek a tápegységek a legtöbb forgalomban lévő COB LED modulhoz használhatóak. Az L05020-40250 típus 200 vagy 250mA, míg az L05020-40300 típus 180 mA vagy 300 mA választható kimeneti áramerősség mellett 12W



teljesítmény leadására képes. Az L05011i2 változat 20W-os eszköz, mely kimeneti áramerőssége 150 és 1200mA közt tetszőlegesen változtatható. A költségkímélő L05013-40500 20 W teljesítményű egység, és 500 mA konstans kimeneti áramerősséget kínál olyan applikációkban, ahol a változtatható fényerő nem követelmény.

Két csatornás változat is található a kínálatban, a L05016CiD 2 kimenettel rendelkezik, és 10W teljesítmény mellett csatornánként 100 -300 mA áramerősséget biztosít, ideális meghajtójaként az általában két LED-et tartalmazó spot lámpáknak.

Inventronics driverek

Az Endrich által képviselt másik neves gyártó cég az Inventronics, mely tápegységek széles kínálatával rendelkezik. Vezető globális beszállító a nagy teljesítményű LED meghajtók területén, amit a több mint 10 éves tapasztalattal rendelkező mérnökgárda és értékesítési hálózat fémjelez. Erősségük a kültéri vízálló IP67 védelemmel rendelkező LED meghajtók területe. A maximális külső házhőmérséklet mindössze 42°C teljes terhelésen és a hatásfok meghaladja a 90%-ot. Még a 80°C környezeti hőmérsékleten sem csökken a kimeneti áram a névleges érték alá.

