

ÁRAMSZABÁLYZÓ DIÓDÁK AZ ENDRICHTŐL

Számos elektronikai komponens, illetve áramkört szegmens igényel stabil, szabályozott, áramgenerátoros táplálást, ami sok esetben egyetlen alkatrészszel, egy áramszabályzó diódával (Current Regulative Diode, a továbbiakban CRD) egyszerűen megoldható

A CRD olyan dióda, mely állandó áramerősséget biztosít az elektronikai áramkör számára olyan esetben is, amikor a tápegység feszültsége ingadozik, vagy a terhelőimpedancia nagysága változik.

A szakirodalomban egy másik elnevezés is használatos: a szerzők gyakran áramkorlátozó dióda néven (Current Limiting Diode – CLD) hivatkoznak ugyanerre a komponensre.

A gyakorlatban az áramszabályzó dióda kb. 1–100 V közti feszültségtartományban képes az állandó áramerősség fenntartására. Felépítését tekintve a CRD egy olyan N-csatornás térvezérlésű tranzisztor (J-FET), melynek „gate”-kivezetése egy ellenálláson keresztül az 1. ábrának megfelelően a „source”-lábra kapcsolódik.

Ebben az üzemmódban a kétkivezetésű JFET a feszültség növelésekor egy bizonyos feszültségtartományon egyedi áramszabályzó tulajdonságot mutat. Jelleggörbéje hasonlít a feszültséghatároló Zener diódákéhoz, azzal a különbséggel, hogy itt az áram értéke a szabályzási tartományban marad állandó, nem pedig a feszültség. A CRD-n átfolyó áram egészen az UP feszültséghez tartozó I_P áramértékig növekedhet, ekkor a feszültségtől függetlenül állandó marad, egészen addig, amíg ez utóbbi értéke a FET

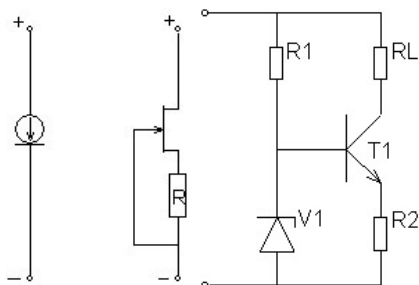
letörési feszültsége (V_B) alatt marad. Az áramszabályzó karakterisztika a 2. ábrán követhető.

A feszültség megjelenésével „drain” áram alakul ki, ami a csatorna mentén feszültségéhez vezet. Ekkor a PN átmeneten zárófeszültség jelenik meg a „gate” és a csatorna között: ún. téröltéses vagy kiürülési tartományok jelennek meg és szóródnak szét a csatornában. A feszültség emelésével az áram növekedése miatt a zárófeszültség is növekszik, így a kiürülési tartományok addig növekednek, amíg össze nem érnek. Ebben a pontban a J-FET telítődik, bármely további feszültségemelés a kiürülési tartományok „drain” felé való további növekedése ellensúlyozza, így az áramerősség is eléri a limitált szintet. Azt a feszültségértéket, amely hatására az áramerősség állandósul, elzáródási (pinch-off) feszültségnek hívjuk és V_P -vel jelöljük (2. ábra). Egy J-FET CRD-ként való alkalmazása esetén az 1. ábrán látható áramkörti jelölés használatos. A különböző névleges áramerősségű CRD

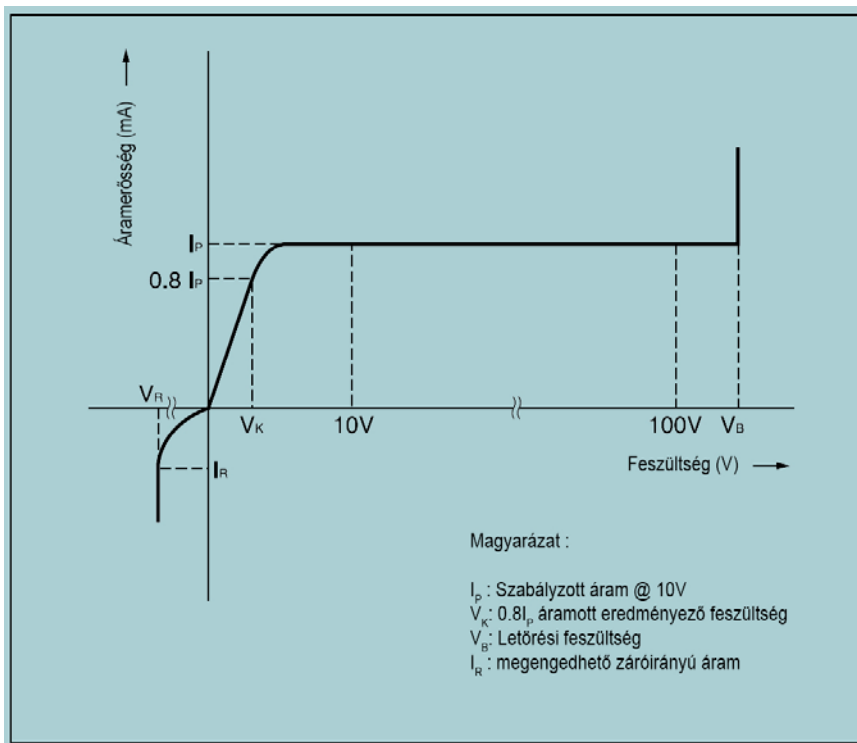
változatokat egy áramkorlátozó „source” ellenállás alkalmazásával hozzák létre. Az elrendezésben a J-FET „drain” kivezetése veszi át az anód (A) szerepét, míg a „source” kivezetés lesz a katód (K). A polaritás felcserélésével a CRD normál kisjelű diódaaként viselkedik.

A CRD egyedi áramkorlátozó karakterisztikája, a rendkívül nagy, tipikusan MOhm-nagyságrendű dinamikus impedanciája és az alacsony hőingadozás-érzékenysége egyértelműsíti a tranzisztoros megoldásokkal szembeni előnyeit áramhátoló felhasználások területén. Míg utóbbiakban az áramgenerátori feladat ellátásához tipikusan öt alkatrész szükséges (ld. 3. ábra), CRD használatakor mindössze egyetlen komponens is elegendő.

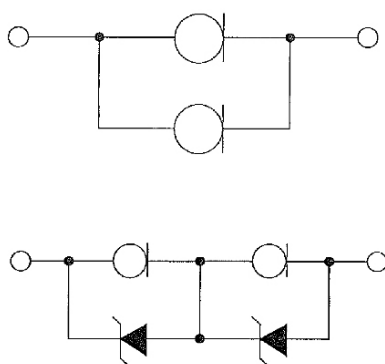
A Semitec tipikusan 35 μA és 15 mA közötti áramerősségekre, ezen belül összesen 16 tartományra osztva fejlesztette ki CDR-it, melyek egészen 100 V feszültségig használhatók. A teljes üzemi hőmérséklet-tartományon ($-30\text{ }^{\circ}C$ – $150\text{ }^{\circ}C$) jellemzően nagyon alacsony a hőingadozásra való érzékenység, a saját melegedés folytán



1. ábra. (balra) és 2. ábra. (jobbra)



3. ábra.



4. ábra.

fellépő feszültségemelkedéssel együttesen csökkenő áramerősség párhuzamosan kapcsolt korrekciós ellenállással kiküszöbölhető. CRD-k párhuzamos kapcsolásával a maximális áramerősség tovább növelhető. Amennyiben nagyobb feszültségen szeretnénk biztosítani az állandó áramerősséget, a CRD-vel sorbakapcsolt Zener dióda, vagy több sorba kapcsolt CRD jelenthet megoldást. Ez utóbbi esetben a CRD-vel párhuzamosan kapcsolt Zener diódákra van szükség, hogy a feszültség ne lépesse túl a maximálisan megengedhető szintet (4. ábra).

CRD alkalmazása LED-előtétként

A LED fényereje a legkisebb feszültségingadozásra is változik, elkerülésének egyik módja az állandó feszültségű táplálás lenne, azonban egyes esetekben, például többféle nyitóirányú feszültségű LED párhuzamos kapcsolásakor az egyes komponensek fényereje eltérő lesz. Ezért az elterjedt megoldás az egyes LED-ek egyedi

állandó áramú táplálása. A CRD kiválóan alkalmas LED-előtétként, stabilizálja annak fényerejét, konstans áramerősséget biztosítva a tápfeszültség fluktuálása mellett is.

A LED-áramerősség-feszültség jelleg-görbéjét áttekintve megfigyelhető, hogy a munkapont környékén relatív kis feszültségváltozás az áramerősség komoly megugrását okozhatja, ami a LED P-N átmenetének túlmelegedéséhez vezet, és jelentősen csökkenti az élettartamot. A fellépő áram ugyan egy előtét-ellenállás alkalmazásával korlátozható, azonban ettől még a nyitóirányú áramerősség (IF) és az ezzel arányos fényerő nem lesz stabil. Az áramerősség változását a LED termikus együttartójának változása is okozhatja, ilyenkor egy másik I-U jelleggörbével írható le a működés, a munkapont az ábrán látható módon ugyanolyan nyitóirányú feszültségérték mellett is nagyobb áramerősség felé mozdul el. CRD használata ellenállás helyett mindkét esetre megoldást ad, hiszen biztosítja a LED-re jutó állandó nyitóirányú áramerősséget.

Az Endrich GmbH, a Semitec CRD-k forgalmazója európai projektjei alapján az alábbi területeken javasolja a CRD-k használatát:

- Széles feszültségtartományú bemenettel rendelkező PLC-k,
- Analóg és digitális bemenetek áramkorlátozása,
- LED meghajtóáramának korlátozása,
- Referenciafeszültség-generátorok,
- Időzítők,
- Szinttolók.

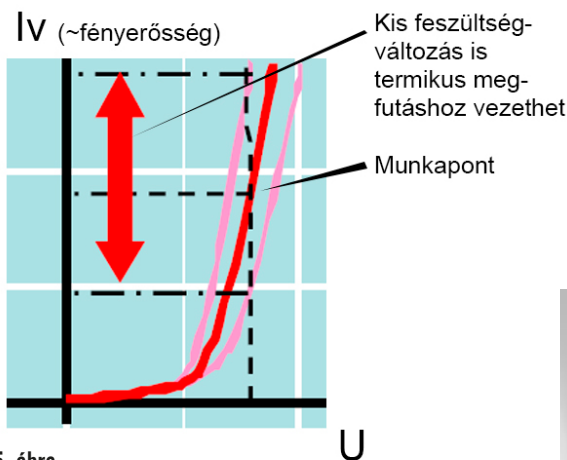
Amennyiben szükséges, a tervezőmérnök kollégák adatlapokat és ingyenes mintákat is igényelhetnek a forgalmazótól.



Izolált AC/DC tápegység modul

Kompakt, kedvező árú és sokoldalú megoldást kínál az új Mornsun LDE/LHE AC/DC konverter sorozat.

- 85 VAC - 264 VAC bemeneti feszültségtartomány
- 2,3 W - 25 W teljesítmény
- 4000 VAC szigetelési feszültség
- -40 °C - +70 °C ...+85 °C működési hőmérséklettartomány
- MTBF>300.000 óra, kimeneti rövidzár-, túlfeszültség- és túláramvédelem



5. ábra.



KISS ZOLTÁN,
OKL. VILLAMOSMÉRNÖK, EXPORTIGAZGATÓ

ENDRICH BAUELEMENTE VERTRIEBS GMBH | WWW.ENDRICH.HU



www.endrich.com