

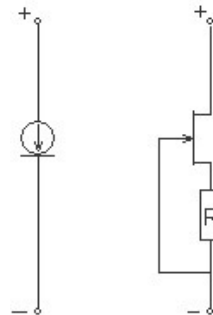


Számos elektronikai komponens, illetve áramköri szegmens igényel stabil, szabályozott, áramgenerátoros táplálást, amit sok esetben egyetlen alkatrészrel, egy áramszabályzó diódával (Current Regulative Diode, a továbbiakban CRD) egyszerűen megoldható.

A CRD olyan dióda, mely állandó áramerősséget biztosít az elektronikai áramkör számára olyan esetben is, amikor a tápegység feszültsége ingadozik, vagy a terhelő impedancia 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. 1-100V közötti feszültségtartományban képes az állandó áramerősség fenntartására. Felépítését tekintve a CRD egy olyan N-csatornás tervezérlésű tranzisztor (J-FET), melynek „gate” kivezetése egy ellenálláson keresztül a „source” lábra kapcsolódik az 1. ábrának megfelelően.

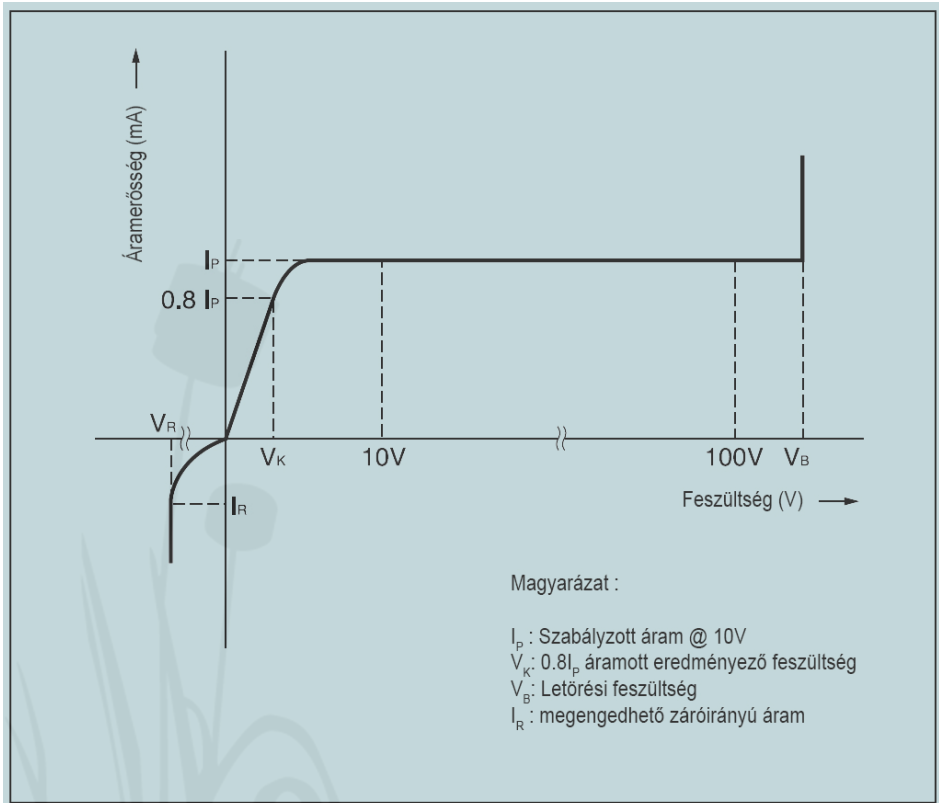


1| ábra

Ebben az üzemmódban a két-kivezetésű JFET a feszültség növelésekor egy bizonyos feszültségtartományon egyedi

áramszabályzó tulajdonságot mutat. Jelleggörbéje hasonlít a feszültség határoló Zener diódákéhoz, azzal a különbséggel, hogy itt az áram értéke marad állandó a szabályzási tartományban 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 feszültségeséshez vezet. Ekkor a PN átmeneten zárófeszültség jelenik meg a „gate” és a csatorna között, ún. tértöltéses 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



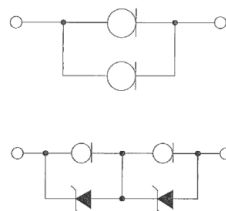
2| ábra

tartományok „drain” felé való további növekedése ellensúlyozna, 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 áramköri jelölés használatos. A különböző névleges áramerősségű CRD változatokat egy áramkorlátozó korlátozó „source” ellenállás alkalmazásával hozzák létre. A z 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 diódaként 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 áramhatároló 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(A és 15mA közötti áramerősségekre, ezen belül összesen 16 tartományra osztva fejlesztette ki CDR-it, melyek egészen 100V feszültségig használhatók. A teljes

3| ábra



4| ábra

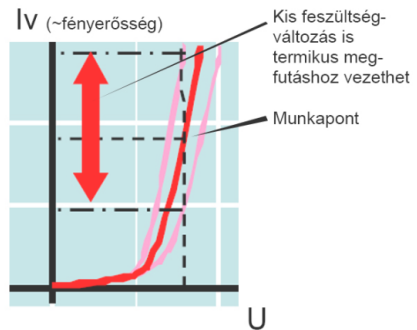
üzemi hőmérséklettartományon ($-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $150\text{ }^{\circ}\text{C}$) jellemzően nagyon alacsony a hőingadozásra való érzékenysége, a saját melegedés folytán fellépő feszültség emelkedéssel együttesen csökkenő áramerősség párhuzamosan kapcsolt korrekciós ellenállással kiküszöbölhető. CRD-k párhuzamos kapcsolásával a maximális áramerősség tovább növelhető. Amennyiben nagyobb feszültségen szeretnénk biztosítani az állandó áramerősséget, a CRD-vel sorba kapcsolt 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 maximálisan megengedhető szintet. (4. ábra)

CRD alkalmazása LED előtétként

A LED fényereje a legkisebb feszültségingadozásra is változik, ennek elkerülésének egyik módja az állandó feszültségű táplálás lenne, azonban egyes esetekben, például többféle nyitóirányú feszültségesésű 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 jelleggörbéjét áttekintve megfigyelhető, hogy a munkapont környékén relatív kis feszültségváltozás az áramerősség komoly megugrását okozhatja, ami a LED P-N átmenetének túlmelegedéséhez vezet, ami jelentősen csökkenti az élettartamot. A fellépő áram ugyan egy előtétellenállás alkalmazásával korlátozható, azonban ettől még a nyitóirányú áramerősség (IF) és az ezzel arányos fényerő nem lesz stabil. Az áramerősség változását a LED termikus együtthatójának 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 maghajtó áramának korlátozása
- Referencia feszültség generátorok
- Időzítők
- Szint-tolók

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