

# Teljesítmény MOSFET-ek mérése, válogatása

Az utóbbi években a szakboltokban egyre jobb villamos karakterisztikákkal rendelkező n vagy p-csatornás teljesítmény-FET-eket lehet vásárolni. Ezeket mind gyakrabban alkalmazzák a bipoláris tranzisztorok helyett például a különböző tápegységekben vagy erősítőkben. Jellemző módon ezen készülékek kimeneti fokozatai párba válogatott tranzisztorokat igényelnek. A válogatásban segít az alábbi egyszerű műszer, V. Vasziljev konstrukciója, ami eredetileg a *Ragyio 2005/12. számában* jelent meg.

Az 1. ábra szerinti kapcsolású mérőkészülék segítségével megállapítható a lezárt FET maradék drainárama ( $I_{Dm}$ ), ellenőrizhető, nincs-e átütés az elektródák között, megmérhető a gate-source feszültség küszöbértéke ( $U_{Gsk}$ ), valamint első megközelítésben képet lehet alkotni a FET  $U_G/I_D$  karakterisztikájának meredekségéről. A mérési eredmények leolvasása az N1 „Be” nyomógomb lenyomása után lehetséges a beépített műszer skálájáról, vagy egy külső multiméterről.

A „Maradékáram mérése” üzemmódban a gate-et a source-szel összekötjük, azaz a FET le van zárva. Egy jól működő FET esetében a maradékáram értéke nagyon kicsi és a drain-source feszültség ( $U_{DS}$ ) gyakorlatilag megegyezik az  $U_T$  tápfeszültséggel. Ha a maradékáram ennél nagyobb, úgy az  $U_{DS}$  alacsonyabb lesz, mint az  $U_T$ . A maradékáram a következő egyenlet segítségével kiszámolható:

$$I_{Dm} = (U_T - U_{DS}) / R3.$$

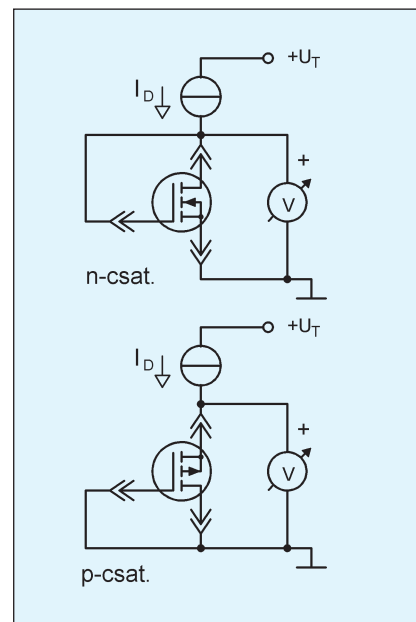
Ha az elektródák között átvezetés van, úgy a mért  $U_{DS}$  értéke akár nullára is csökkenhet (totálzárlat).

A tápfeszültséget szintén az N1 lenyomása során mérhetjük meg, ekkor azonban még ne legyen a mérendő FET csatlakoztatva!

A küszöbfeszültség mérése 250 uA draináram ( $I_{Dk}$ ) mellett történik. Ezt a T, n-csatornás jFET-tel felépített nagy belsőellenállású áramforrás szolgáltatja. Ennek során a voltmérőnk az adott draináramhoz tartozó  $U_{GS}$  feszültséget mutatja. Az n-, illetve p-csatornás FET-ek méréséhez tartozó bekötési módok a 2. ábrán láthatók. Ha megnyomjuk az N2 gombot, akkor az áramforrás által leadott áram 10 mA-re nő ( $I_{D1}$ ). Az ehhez az áramértékhez tartozó  $U_{GS1}$  leolvasása után a FET meredekségét lehet kiszámolni:

$$S = (I_{D1} - I_{Dk}) / (U_{GS1} - U_{Gsk})$$

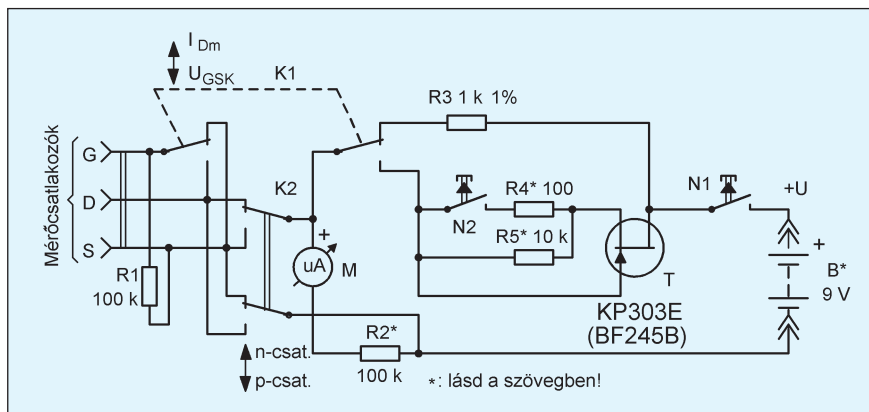
Az  $U_{Gsk}$  mérése magasabb  $I_D$  áram mellett, pl. 500 uA-rel is lehetséges. A párba válogatásra ez gyakorlatilag nincs hatással, ugyanakkor lehetővé teszi, hogy pontosabban meghatározhassuk az átviteli karakterisztika meredekségét, továbbá mérsékli a voltmérő magas belsőellenállása iránti szigorú követelményeket.



2. ábra

A 3. ábrán illusztráció gyanánt látható az n-csatornás orosz KP707V és az International Rectifier IRF640N FET karakterisztikáinak kezdeti szakasza. Az ábrán látható még, hogyan kell a karakterisztika alapján megtalálni az  $I_{Dk}$  és  $U_{Gsk}$  értékekhez tartozó pontot. Ugyanígy találhatjuk meg az  $I_{D1}$  és  $U_{GS1}$  közös pontját.

Az M voltmérő a megépített készülékben egy 100 uA-es alpműszerből és az R2 előtét ellenállásból áll. Utóbbit úgy kell megválasztani, hogy a műszer mutatójának végkitérése megfelelően 10 V-os bemenőfeszültségnek. Használhatunk egy kész multimétert is, azonban figyelni kell arra, hogy ennek belsőellenállása legalább 50 kohm legyen – máskülönben jelentősen torzulnak a mérési eredmények. A modern DMM-ek bőven eleget tesznek ennek a követelménynek, hiszen a sztenderd típusok belsőellenállása 10 Mohm, de a legolcsóbbaké is 1 Mohm.



1. ábra