

3. előadás

1. Milyen térvezérlésű tranzisztor (FET) technológiákról hallott?
2. Milyen szimbólumot használunk szigetelt elektródás térvezérlésű tranzisztorra (MOSFET) és melyet záróréteges térvezérlésű tranzisztorra (JFET)?
3. Hogy nevezik a térvezérlésű tranzisztorok elektródáit?
4. Melyek a konvencionális áram és feszültség mérőirányok n-csatornás és p-csatornás FET-ek esetén?
5. Technológiától függetlenül mekkorának tekintjük FET-ek gate áramát? Mit tételezünk fel a FET-ek source és drain áramainak viszonyára?
6. Mit nevezünk a FET-ek kimeneti karakterisztikájának?
7. Technológiától függetlenül, milyenek a FET-ek kimeneti karakterisztikái? Rajzoljon fel egy kisebb és egy nagyobb gate-source feszültséghez tartozó görbét!
8. Milyen jellegzetes, két különböző tartományt tud elkülöníteni a FET villamos állapotait tartalmazó i_D - u_{DS} síkon, hogyan nevezzük ezeket a tartományokat, üzemmódokat?
9. Mi a két tartomány határának egyenlete, melyek a paraméterei?
10. Minek tekinthetjük a FET-et az elzáródás feletti (elzáródásos) tartományban, üzemmódban? A tranzisztor árama ebben az esetben mely feszültségtől nem függ és mely feszültségtől függ?
11. Rajzolja fel a FET-et elzáródásos tartományban jellemző transzfer karakterisztikát! Adja meg a transzfer karakterisztika egyenletét! A karakterisztika egyenletét hány tranzisztor paraméter határozza meg, mi a paraméterek neve, értelme?
12. Elzáródásos tartományban működő FET esetén, a tranzisztoron folyó áram milyen gate-source feszültségnél lesz egyenlő FET-et jellemző I_{D00} áram paraméterrel?
13. A FET-et jellemző paraméterek az I_{D00} áramjellemező és az U_p elzáródási feszültség. Technológiától függően, melyik lehet pozitív vagy negatív értékű és melyik lehet csak pozitív értékű?
14. Milyen FET technológiáknál pozitív értékű az U_p elzáródási feszültség és mely technológiáknál negatív?
15. Rajzolja fel n- és p-csatornás növekményes MOSFET transzfer karakterisztikáját!
16. Rajzolja fel n- és p-csatornás kiürítéses MOSFET transzfer karakterisztikáját!

17. Rajzolja fel n- és p-csatornás JFET transzfer karakterisztikáját! A négyzetes összefüggés mely feszültség tartományban érvényes, figyelembe véve, hogy a gate-en nem folyhat áram (a gate-source pn átmenet zárva kell hogy maradjon)?
18. Minek tekinthetjük a FET-et az elzáródás alatti tartományban, üzemmódban?
19. A tranzisztor árama az elzáródás alatti tartományban mely feszültségektől, hogyan függ, a karakterisztika egyenletét hány tranzisztor paraméter határozza meg?
20. Rajzolja le az n-csatornás növekményes MOS FET szerkezetét!
(Az alábbi kérdések n-csatornás növekményes MOS FET-re vonatkoznak)
21. Mi a kiürített réteg, milyen feszültség viszonyánál és hol jön létre?
22. Mi az inverziós réteg, milyen feszültség viszonyánál és hol jön létre?
23. Mikor indulhat el számottevő áram a csatornában?
24. Ha létrejött az inverziós réteg, akkor a vezetőképessége melyik feszültségtől függ?
25. Mikor tekinthető a FET gate-feszültséggel vezérelt (nemlineáris) ellenállásnak?
26. Mikor és mely feszültségektől függően folyhat kisebb-nagyobb áram a csatornában?
27. Mikor jön létre a csatornában az elzáródás?
28. Az elzáródás létrejötte után a csatornában folyó áram már csak melyik feszültségtől függ?
29. Miért nevezhetjük elzáródási feszültségnek azt az U_p küszöb feszültséget, melyet a gate-csatorna feszültség elérve, a kiürített rétegből inverziós réteg jön létre a csatornában?
30. Mekkora a gate-drain feszültség a csatorna elzáródásakor?
31. Miért az elzáródásos tartományban használjuk a FET-eket - minden tipikus esetben - erősítő eszközként?
32. Melyik az a tranzisztor feszültség, amelyik egyértelmű függvény kapcsolatban van a tranzisztoron folyó árammal, amikor a FET az elzáródásos tartományban működik?
33. Milyen elv alapján írhatjuk fel azt az egyenletet, melynek megoldása a tranzisztor munkaponti árama?
34. Elzáródás feletti tartományban működő FET-ek melyik karakterisztikáját használjuk a munkapont meghatározására?
35. A FET-et körbe vevő lineáris hálózat melyik egyenáramú helyettesítő képeinek paraméterei határozzák meg az eszköz munkapontját?

36. Miért mindig a gate-source kaput lezáró lineáris hálózat elsőfokú karakterisztikáját leíró egyenes és az eszköz négyzetes transzfer karakterisztikáját leíró parabola metszéspontja a munkapont (melynek koordinátái a munkaponti source áram és munkaponti gate-source feszültség)?
37. Miért mindig másodfokú egyenletet kell megoldani, amikor FET munkapontját kell kiszámolni?
38. Munkapont megoldásánál kapott másodfokú egyenletnek miért van algebrailag mindig két valós megoldása?
39. Az algebrailag kapott két megoldás közül miért mindig csak az egyik értelmezhető fizikai megoldásként, a másik miért fizikailag hamis megoldás? Milyen alapon választhatjuk ki a fizikailag helyes megoldást?
40. Milyen alapon osztályozzuk a tranzisztorokat záró típusú vagy nyitó típusú eszközként?
41. Milyen irányú a gate-source munkaponti feszültség a tranzisztoron folyó munkaponti áram irányhoz képest záró típusú eszköz esetén?
42. Milyen irányú a gate-source munkaponti feszültség a tranzisztoron folyó munkaponti áram irányhoz képest nyitó típusú eszköz esetén?
43. Mely technológia szerinti eszközök rendelkeznek záró típusú karakterisztikával?
44. Mely technológia szerinti eszközök rendelkeznek nyitó típusú karakterisztikával?
45. Rajzoljon fel egy (pozitív) tápfeszültséget tartalmazó egyszerű munkapont beállító áramköri megoldást n-csatornás záró típusú FET-re!
46. Rajzoljon fel egy (pozitív) tápfeszültséget tartalmazó egyszerű munkapont beállító áramköri megoldást n-csatornás nyitó típusú FET-re!
47. Rajzoljon fel egy (negatív) tápfeszültséget tartalmazó egyszerű munkapont beállító áramköri megoldást n-csatornás záró típusú FET-re!
48. Rajzoljon fel egy (negatív) tápfeszültséget tartalmazó egyszerű munkapont beállító áramköri megoldást n-csatornás nyitó típusú FET-re!
49. Rajzoljon fel egy (pozitív) tápfeszültséget tartalmazó egyszerű munkapont beállító áramköri megoldást p-csatornás záró típusú FET-re!
50. Rajzoljon fel egy (pozitív) tápfeszültséget tartalmazó egyszerű munkapont beállító áramköri megoldást p-csatornás nyitó típusú FET-re!
51. Rajzoljon fel egy (negatív) tápfeszültséget tartalmazó egyszerű munkapont beállító áramköri megoldást p-csatornás záró típusú FET-re!

52. Rajzoljon fel egy (negatív) tápfeszültséget tartalmazó egyszerű munkapont beállító áramköri megoldást p-csatornás nyitó típusú FET-re!
53. Rajolja fel a fenti áramkörök esetén az eszközök bemeneti (vagy transzfer) karakterisztikáját és az eszközt körülvevő, annak gate-source kapuját lezáró, lineáris, munkapont beállító áramkör karakterisztikáját!
54. Írja fel a fenti áramkörökre azt az egyenletet, melynek megoldása adja a munkapontot!
55. Rajzoljon fel két (pozitív és negatív) tápfeszültséget tartalmazó, egyszerű munkapont beállító áramköri megoldásokat n-csatornás és p-csatornás, záró és nyitó típusú EFT-re úgy, hogy a gate elektróda munkaponti potenciálja nulla lehessen! Rajolja fel az eszköz és a lezáró karakterisztikákat, írja fel az egyenleteket!
56. Mi a kapcsolat bipoláris és térvezérlésű tranzisztorok kivezérelhetőség-vizsgálatának módszertana között?
57. Miért nem kell másodfokú egyenletet megoldani FET záróirányú kivezérelhetőségének meghatározásához?
58. Miért kell másodfokú egyenletet megoldani FET nyitóirányú kivezérelhetőségének meghatározásához?
59. Melyik az a másodfokú egyenlet, melynek megoldása adja azt a határ feszültséget, mely a nyitó irányú kivezérelhetőség meghatározásához felhasználandó? Miért van ennek az egyenletnek algebrailag mindig egy pozitív és egy nagyobb abszolút értékű negatív megoldása? Melyik a fizikailag értelmes megoldás?