

CURSO DE LA SEES

MICROELECTRONICA - PARTE 1

PREGUNTAS DE REPASO DE LOS CONTENIDOS

TEMA 1

1. ¿Qué se considera un diodo MOS ideal?
2. ¿Por qué se forma la zona de carga espacial en una estructura MOS?
3. ¿Cuáles son los regímenes de polarización en una estructura MOS?
4. ¿Qué diferencias se observan en una estructura MOS al polarizarla si el semiconductor es tipo N, o es tipo P?
5. ¿Cuál es la densidad de carga en el semiconductor, bajo una estructura MOS?
6. ¿Cómo se comporta el nivel de Fermi transversal a la estructura MOS?
7. ¿Cómo se calcula la distribución de portadores en el semiconductor?
8. ¿Cómo se calcula la distribución de potencial y de campo eléctrico en el semiconductor?
9. ¿Cómo varía la carga total en el semiconductor en función de la polarización, en cuántas zonas se puede dividir esta característica carga-voltaje y como se altera variando el tipo de semiconductor de P a N?
10. ¿A qué se le llama aproximación de empobrecimiento y que ventajas aporta?
11. ¿Cómo se relaciona el voltaje externo aplicado a la compuerta de la estructura MOS con el potencial superficial en el semiconductor?
12. ¿Cómo afecta el comportamiento de una estructura MOS ideal la existencia de una diferencia de trabajo de extracción entre el metal y el semiconductor?
13. ¿Cómo afecta el comportamiento de una estructura MOS ideal la existencia de cargas dentro del aislador de tres tipos cargas fijas en la interfaz, cargas fijas dentro del óxido y cargas móviles dentro del óxido?
14. ¿Cómo se pueden evitar las cargas antes mencionadas (13) en la estructura MOS?
15. ¿Qué es un diodo controlado por compuerta, donde se presenta y qué importancia tiene en la característica del TMOS?

TEMA 2

16. ¿Cuál es la estructura básica de un transistor MOS y que partes la constituyen?
17. ¿Cuál es el principio de operación del TMOS?
18. ¿Cómo se forma el canal de un TMOS y cuáles son sus dimensiones típicas?
19. Deducir la corriente a través del canal del TMOS.
20. ¿Qué diferencia hay entre un transistor canal P y uno canal N?
21. ¿Cómo se calcula el campo eléctrico superficial considerando el voltaje aplicado al drenaje?
22. ¿En cuántas regiones se divide la característica de salida del TMOS y por qué?
23. Calcular la corriente en la región lineal.
24. Calcular la corriente en la región de saturación.
25. ¿A qué se le llama voltaje umbral y cómo se define?
26. ¿A qué se le llama voltaje de saturación y cómo se define?

27. ¿Cómo afecta la aplicación de un potencial en el sustrato las diferentes características eléctricas del TMOS?
28. ¿Cómo se define la conductividad del canal en la región lineal para pequeños valores del voltaje de drenaje y para qué es útil esta definición?
29. ¿Cómo se puede extraer el voltaje umbral a partir de las características corriente-voltaje del TMOS?
30. ¿Cómo varía la movilidad de los portadores en el canal con los voltajes aplicados al transistor en la Fuente y el Drenaje?
31. ¿Cómo se modela esta movilidad?
32. ¿Cuáles son las expresiones de corriente de primera aproximación del TMOS, en qué condiciones se obtienen y que aplicación tienen?
33. ¿Qué es un TMOS de empobrecimiento (*depletion type*) y en qué se diferencia del de enriquecimiento (*enhancement type*) en la tecnología y en las características eléctricas?

TEMA 3

34. ¿Qué limita la velocidad de respuesta de un TMOS?
35. ¿Cuáles son las capacitancias típicas de un TMOS?
36. ¿Qué capacitancias se pueden considerar parásitas y cuáles son propias de la estructura?
37. ¿Cuáles son las causas de las resistencias en serie en un TMOS, adicionales a la resistencia del canal?
38. ¿Cómo y por qué afectan las resistencias en serie la corriente en el TMOS?
39. ¿A qué se llama corriente subumbral?
40. ¿Cuál es el mecanismo de conducción en la corriente subumbral?
41. ¿Qué parámetro se utiliza para definir la corriente subumbral?
42. ¿A qué se llama escalado en la microelectrónica?
43. ¿Qué parámetros tecnológicos y topológicos deben variarse al realizar el escalado de un TMOS?
44. ¿Cuáles son los límites del escalado en la microelectrónica?
45. ¿Por qué y cuándo los portadores alcanzan la velocidad límite en un TMOS?
46. ¿Qué implicación tiene esta velocidad límite en la operación de un TMOS?
47. ¿Cuándo se puede decir que un TMOS tiene canal corto?
48. Indique cómo afecta el canal corto el voltaje umbral del TMOS y por qué.
49. ¿Cuándo se debe considerar el efecto de canal estrecho?
50. ¿A qué se le llama portadores calientes y qué efecto pueden producir?
51. ¿Cuáles son los mecanismos de ruptura de un TMOS?
52. ¿Cuáles son reversibles y cuáles no?

TEMA 4

53. ¿A qué se llama transistor MOS SOI?
54. ¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de un transistor SOI?
55. ¿De qué depende el parámetro de efecto de cuerpo en el SOI?
56. ¿Qué tipos de transistores SOI se fabrican, y en qué difieren?
57. ¿Cómo afecta la temperatura el trabajo de un TMOS SOI?

TEMA 5

58. ¿Cuáles son las características de los modelos de los transistores MOS?
59. ¿Qué tipos de modelos de un TMOS conoce y en que se diferencian?
60. ¿A qué se le llama un modelo analítico?
61. ¿A qué se le llama simulación tecnológica, simulación eléctrica y simulación circuital?
62. ¿Qué programas de simulación circuital se conocen como tipo SPICE?
63. Dentro del mismo fichero de simulación, ¿se pueden usar diferentes modelos para los TMOS?
64. Con un mismo modelo de TMOS, ¿se pueden simular diferentes TMOS y en qué se pueden diferenciar?
65. Si se desarrolla un modelo de TMOS en su laboratorio, ¿qué se requiere para poder utilizar ese modelo en un simulador circuital?
66. ¿Cómo se obtienen (extraen) los parámetros que se utilizan en los modelos seleccionados?
67. ¿En qué se diferencia la extracción individual de parámetros de la extracción por optimización?
68. Para estudiar el comportamiento físico de un parámetro específico de un TMOS, ¿cómo se deben extraer los parámetros?
69. ¿A qué se le llama función objetivo y cuándo se usa?