

C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf

Last modified: 6/14/2025

Resumen

Modelos de pequeña señal de FET a frecuencias medias

- Los transistores JFET y MOSFET comparten modelos de pequeña señal idénticos a frecuencias medias, fundamentados en que la compuerta está eléctricamente aislada (corriente $I_G=0$) y la corriente de canal es controlada por el voltaje V_{GS} , lo que posibilita el análisis incremental de variaciones de corriente y voltaje alrededor del punto de operación con señales pequeñas %Source:

C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Page: 3%%

Método general para el análisis de amplificadores con FET

- El análisis lineal de amplificadores con FET sigue pasos desde el cálculo del punto de operación, identificación de configuración, representación del circuito a frecuencias medias, hasta sustitución por modelos de pequeña señal y determinación de parámetros como g_m y resistencias internas, concluyendo con la obtención de índices del amplificador mediante teoría de circuitos %Source:

C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Page: 4%%

Ejemplo ilustrativo de análisis

- Se aplica el método para un JFET canal N en configuración fuente común, incluyendo el cálculo detallado del punto de operación (corriente I_D , voltajes V_{GS} y V_{DS}), verificación de saturación, sustitución por el modelo equivalente Thevenin, y evaluación de parámetros g_m , resistencias de entrada y salida, así como ganancias del amplificador %Source:

C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Pages: 5-9%%

Parámetros y resultados finales

- El ejercicio muestra el cálculo explícito de g_m (conductancia transconductancia), las ganancias de tensión y corriente, así como las resistencias de entrada y salida, confirmando el correcto funcionamiento en saturación y la respuesta del amplificador a frecuencias medias %Source: C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Pages: 7-9%%

Términos Clave

JFET (Junction Field Effect Transistor)

- Tipo de transistor de efecto campo con compuerta unida por unión PN, operando en saturación y corte; su modelo de pequeña señal es común con MOSFET a frecuencias medias %Source: C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Pages: 2-3%%

MOSFET (Metal Oxide Semiconductor FET)

- Transistor cuyo canal se forma inducido por voltaje en la compuerta aislada; comparte modelo de pequeña señal con JFET pero difiere en obtención de parámetros de saturación y conducción %Source: C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Pages: 2-3%%

gm (Conductancia transconductancia)

- Parámetro que mide el control del voltaje en la compuerta respecto a la corriente de drenaje incremental, fundamental para establecer ganancias de amplificadores FET %Source: C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Pages: 7-8%%

Punto de operación (Q)

- Condiciones estáticas (I_D , V_{GS} , V_{DS}) sobre las cuales se linealizan las señales pequeñas para análisis dinámico de amplificadores; debe comprobarse que el transistor esté en saturación para correcto funcionamiento %Source: C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Pages: 5-6%%

Modelo de pequeña señal

- Representación simplificada del comportamiento incremental de FETs alrededor del punto Q usando fuentes dependientes y resistencias internas para análisis a frecuencias medias %Source: C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Pages: 3-4%%

Saturación del FET

- Región de operación en que V_{DS} es mayor o igual a V_{GS} menos V_p , garantizando que el dispositivo opere como amplificador con características estables %Source: C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Page: 5%%

Resistencia de salida (r_o)

- Resistencia interna del FET en el modelo de pequeña señal que afecta la ganancia y respuesta del amplificador; se calcula considerando parámetros del transistor y circuitales %Source: C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Pages: 7-9%%

Temas Importantes para Conocer

Modelos de pequeña señal y sus parámetros

- Comprender que JFET y MOSFET comparten un modelo de pequeña señal similar que se

basa en la compuerta aislada y la corriente controlada por VGS, donde se analizan fuentes dependientes y resistencias internas para representar la dinámica del transistor %%Source: C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Pages: 2-4%%

Cálculo del punto de operación

- Para iniciar el análisis es esencial encontrar las condiciones de ID, VGS y VDS mediante ecuaciones de corriente de drenaje e impedancias presentes en el circuito, verificando que el transistor opere en saturación %%Source:

C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Pages: 5-6%%

Sustitución por modelo equivalente y cálculo de g_m y β

- Uso del modelo de Thevenin para representar en pequeña señal el transistor considerando las resistencias del circuito, calculando la transconductancia g_m y el parámetro β a definir la relación señal corriente y señal voltaje %%Source:

C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Pages: 6-8%%

Obtención de ganancias y resistencias de entrada y salida

- Determinación de ganancias de voltaje y corriente del amplificador a partir de relaciones entre tensiones y corrientes de entrada y salida, junto con cálculo de resistencias internas ' r_i ' y externas ' r_o ' para caracterizar respuesta y carga del circuito %%Source:

C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Pages: 7-9%%

Método general de análisis lineal

- Pasos detallados que incluyen desde el punto Q hasta obtener parámetros clave para análisis dinámico, aplicable a diferentes configuraciones de amplificadores con FETs y útil para diseñar y validar circuitos %%Source:

C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Page: 4%%

Guía de Estudio

Paso 1: Entender las características comunes y diferencias entre JFET y MOSFET

- Estudiar las similitudes en las características físicas y de modelo de pequeña señal que determinan la dinámica del transistor, diferenciando la forma de obtener parámetros dependiendo del tipo y polarización %%Source:

C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Pages: 2-3%%

Paso 2: Aprender el modelo de pequeña señal y la importancia del punto de operación

- Familiarizarse con la estructura del modelo equivalente, fuentes dependientes y resistencias internas, y entender cómo encontrar el punto de operación a partir de las condiciones DC para linealizar el comportamiento %%Source:

C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Pages: 3-6%%

Paso 3: Aplicar el método general para análisis lineal de amplificadores

- Seguir secuencialmente el método detallado desde la identificación de configuración, montaje del circuito de pequeña señal, sustitución del transistor y cálculo de parámetros fundamentales como g_m y r_{ds}

C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Pages: 4-7%%

Paso 4: Resolver problemas prácticos para calcular ganancias y resistencias del amplificador

- Ejercitar el análisis con casos como el problema ilustrativo, incluyendo cálculo detallado de ganancias de voltaje y corriente, así como resistencias internas y externas, usando teoría de circuitos y verificando operación en saturación

C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Pages: 7-9%%

Paso 5: Repasar conclusiones y fortalecer la interpretación de resultados

- Interpretar los valores obtenidos para determinar la eficiencia del amplificador y validar el método, reforzando el dominio sobre cómo las características del transistor afectan la operación en frecuencias medias

C_8_Amplificadores_FET_de_peque_a_se_al_a_frecuencias_medias.pdf Page: 9%%

Preguntas de Seguimiento

0

- [object Object]

1

- [object Object]

2

- [object Object]

3

- [object Object]

4

- [object Object]