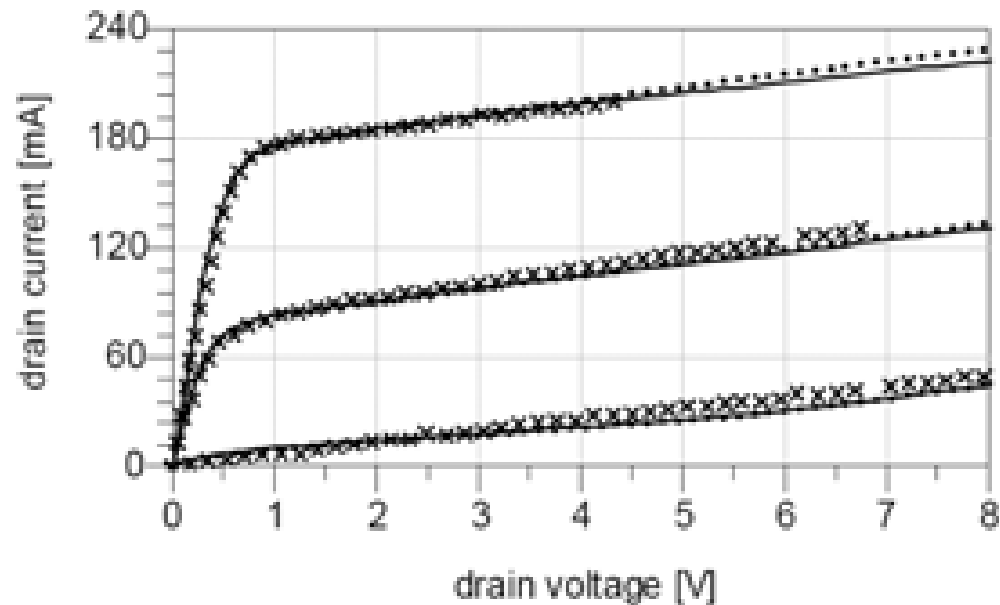


# MMIC 2

GaAs MESFET

# Ce inseamna modelarea dispozitivului activ ?

Modelarea inseamna gasirea unui circuit echivalent sau a unei ecuatii care prezic (mimeaza) caracteristicile masurate ale dispozitivului



# De ce modelarea ?

Modelarea dispozitivului activ este importanta pentru:

- Scalarea dispozitivului
- Adaugarea efectului trecerilor, daca este nevoie
- Prezicerea modificarii performantelor odata cu modificarea layout
- Intelegerea/cuantificarea efectului structurii de alimentare

# Modelarea de semnal mic ?

Modelarea de semnal mic presupune gasirea unui circuit echivalent. Este mult mai importanta decit modelarea de semnal mare

## Pros

- Sunt necesare putine masuratori
- Valorile tipice pentru GaAs, SiGe, GaN sunt bine cunoscute, reducind sansa unor mari erori
- Potrivirea curbelor masurate cu cele modelate se poate face repede si simplu
- Aplicabil in multe cazuri (LNA, switche, defazoare, atenuatoare, mixere)

## Cons

- valabilitate doar la un singur punct de functiionare
- Nu pot prezice puterea de iesire, eficienta, neliniaritatile, etc.

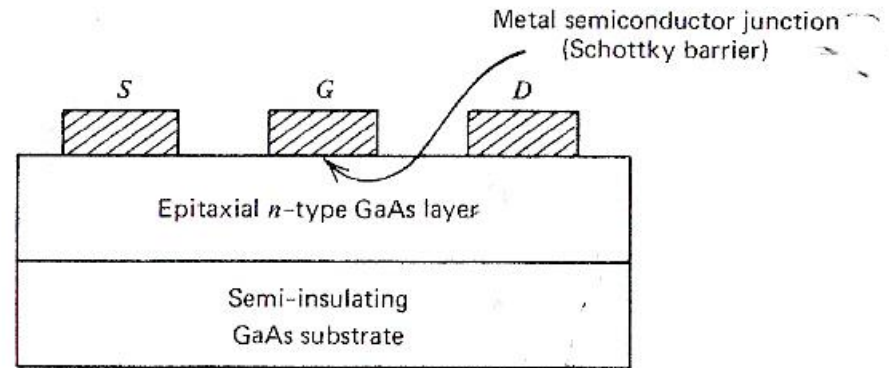
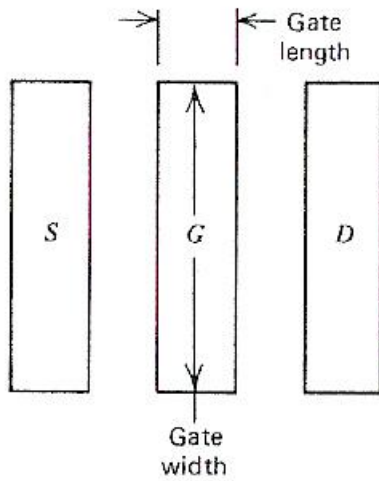
# Dezvoltarea modelului de semnal mic

- Masurarea parametrilor  $Y$  sau  $S$  ai dispozitivului de modelat
- Alegerea modelului de circuit (de ex. Modelul standard cu 12 elemente)
- Optimizarea pentru a potrivi parametrii masurati cu cei din model

## Capcane

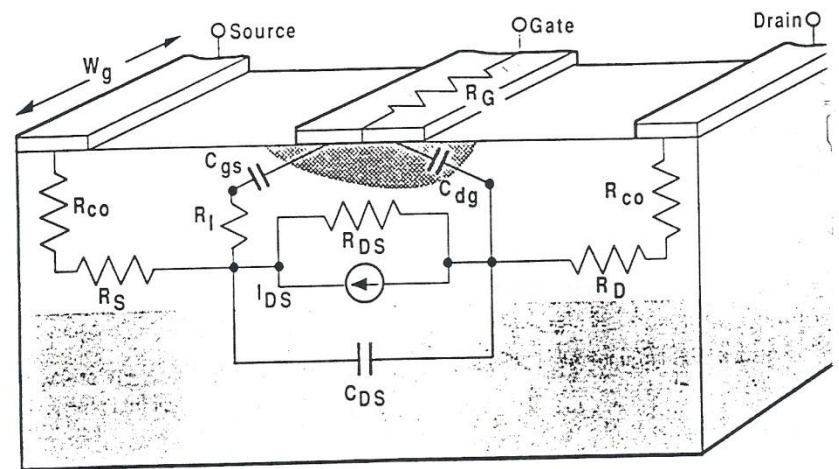
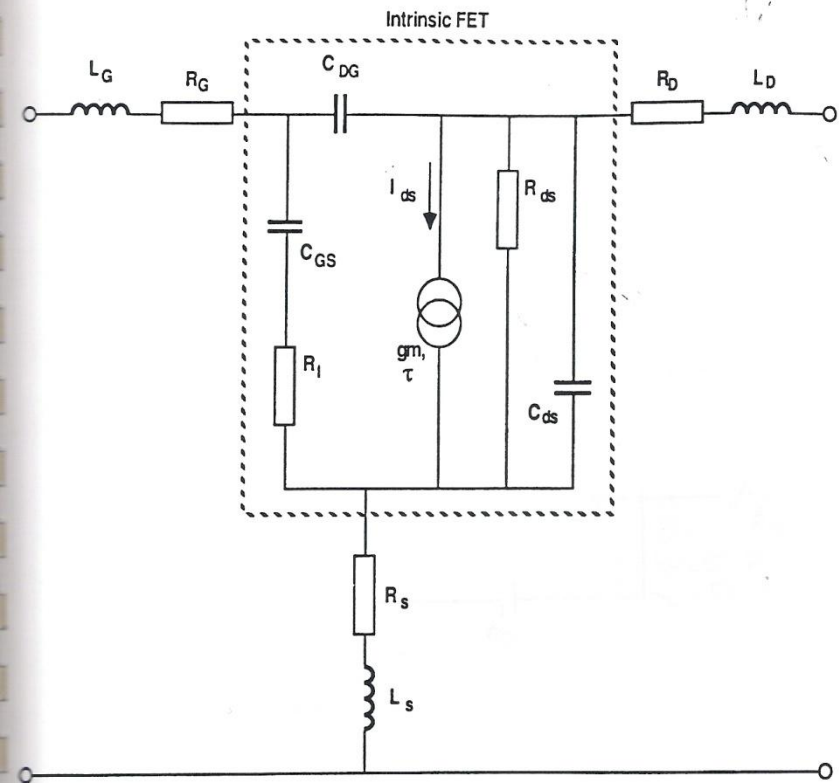
- Utilizarea setarilor “by default” din simulator
- Judecarea calitatii optimizarii doar pe baza modulului, ignorind argumentul
- Esuarea de-embedding
- Uitarea considerarii planului de referinta in masuratoare

# MESFET



(c)

# Modelul de semnal mic al GaAs MESFET



# Frecventa maxima de oscilatie

$$Y = \begin{bmatrix} \frac{\omega^2 \tau_i C_i}{1 + \omega^2 \tau_i^2} + j\omega(C_i + C_f) & \frac{g_m}{1 + \omega^2 \tau_i^2} - j\omega(g_m \tau_i + C_f) \\ -j\omega C_f & G_0 + j\omega C_f \end{bmatrix}$$

$$\frac{4\omega^2 \tau_i C_i G_0}{1 + \omega^2 \tau_i^2} - \frac{g_m^2}{(1 + \omega^2 \tau_i^2)^2} - \omega^2 g_m^2 \tau_i^2 \geq 0$$

$$\omega_{\max}^{-1} \gg \tau_i \quad 4\omega_{\max}^2 \tau_i C_i G_0 - g_m^2 - \omega_{\max}^2 g_m^2 \tau_i^2 \geq 0$$

$$\omega_{\max} \approx g_m \left( 4\tau_i C_i G_0 - g_m^2 \tau_i^2 \right)^{-1/2}$$



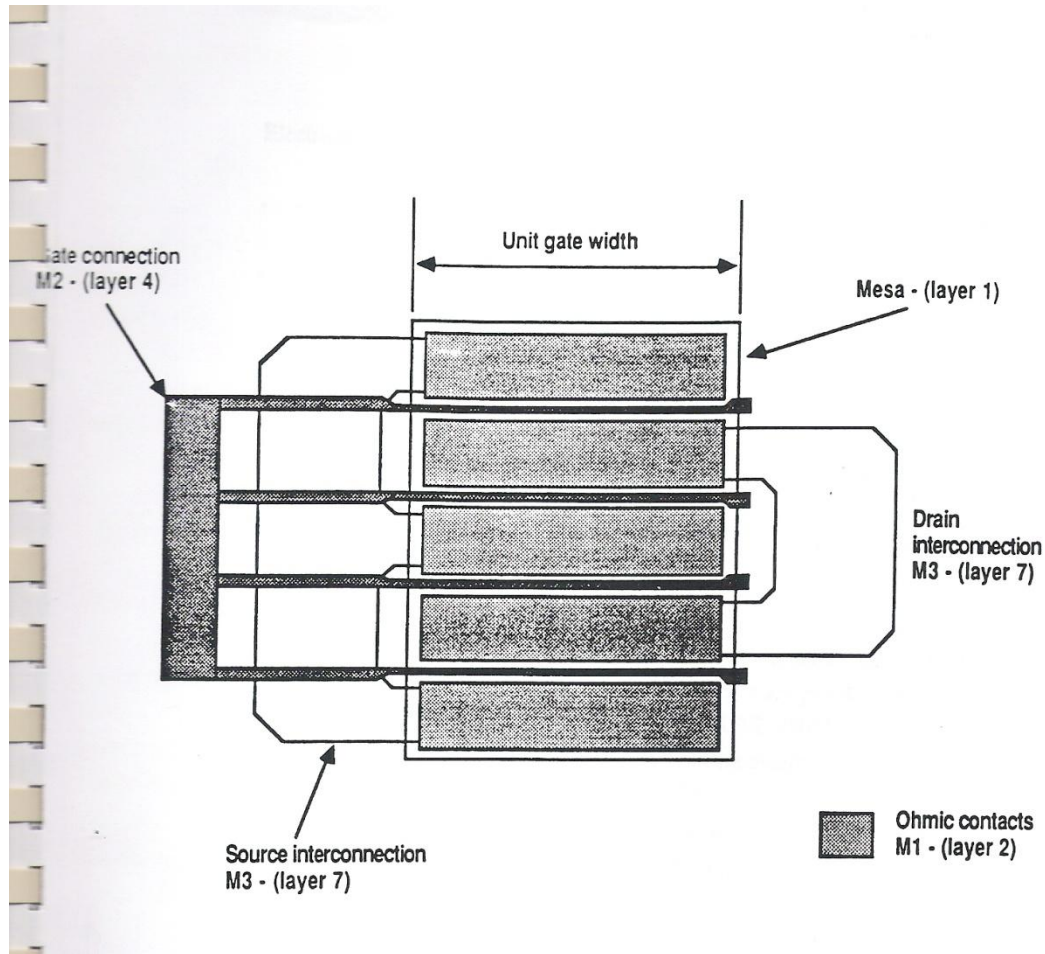
$$\omega_T$$

$$G_{a,\max} \approx \alpha \left( \frac{\omega_T}{\omega} \right)^2$$

$$\omega_T = \frac{g_m}{C_i + C_f}$$

$$\alpha = \frac{1}{4G_0 \left( R_i + R_s + \frac{1}{2} \omega_T L_s \right) + 2\omega_T C_f \left( R_i + R_s + \frac{1}{2} \omega_T L_s \right)}$$

# Plessey Boundary



# Detaliu de layout MESFET

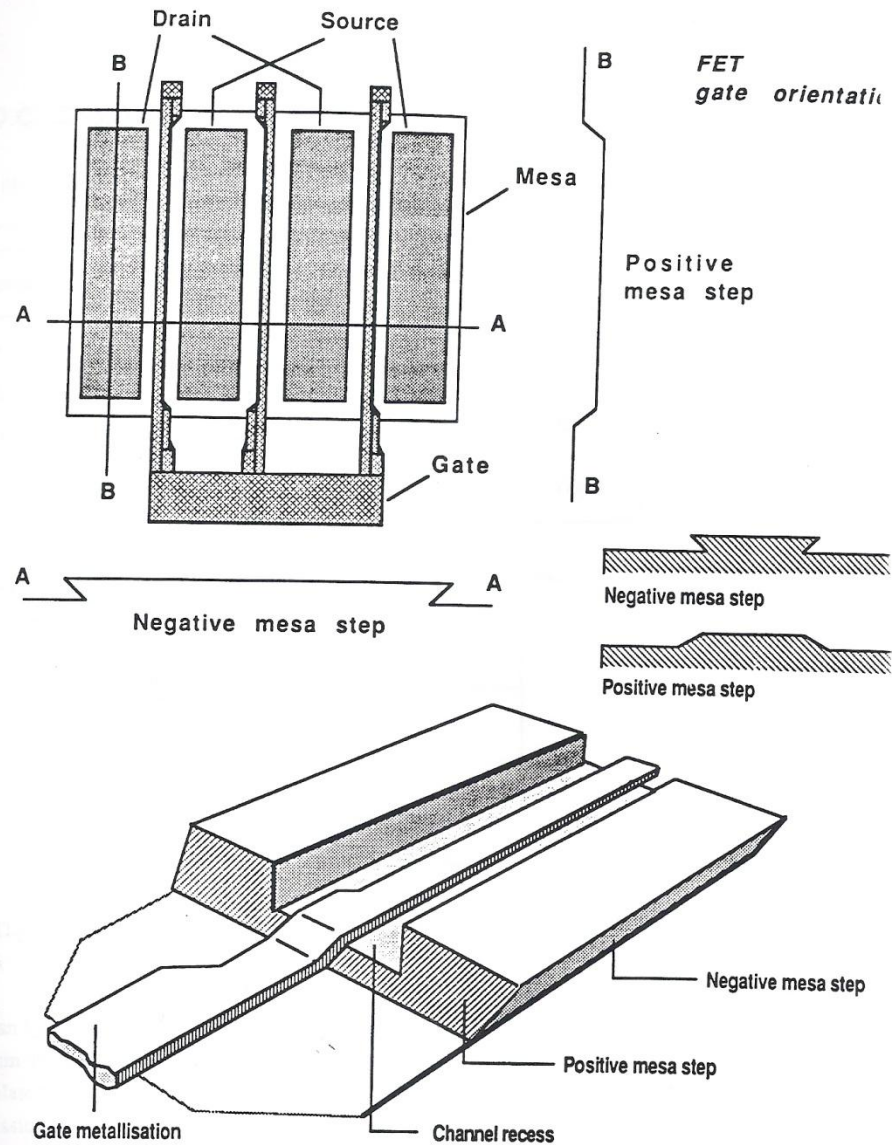
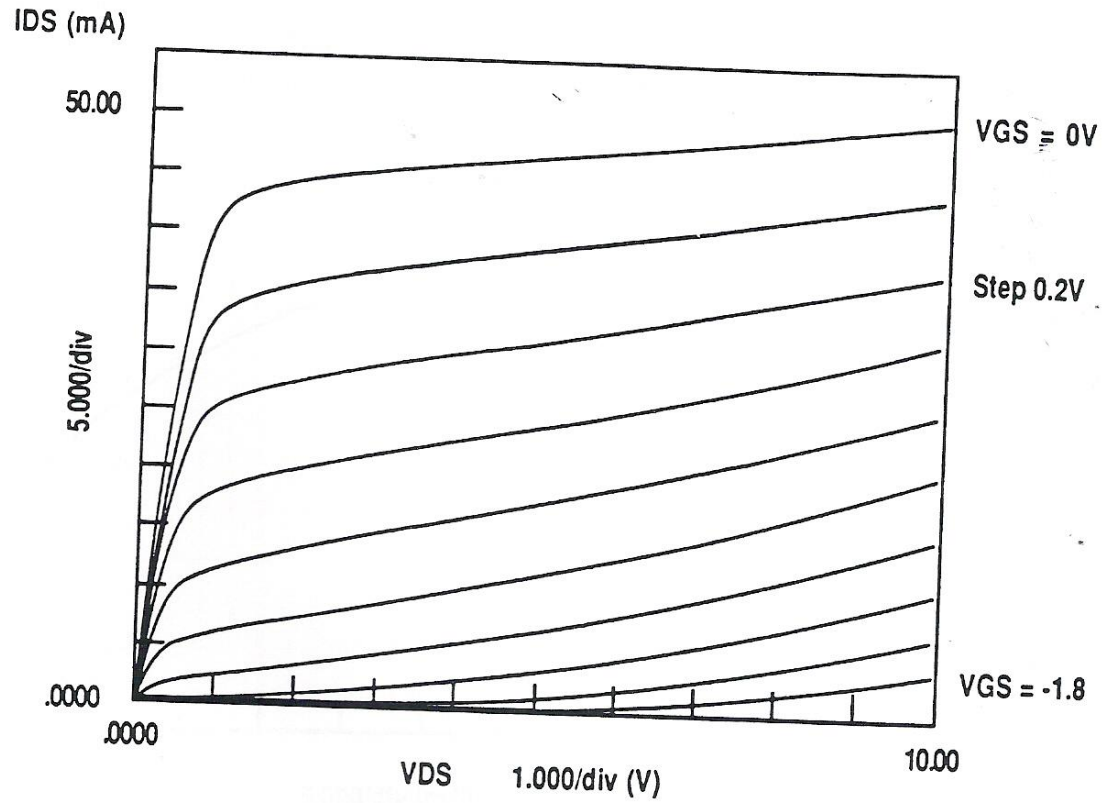


Figure 2.2 Detail of mesa steps

# Caracteristicile I/V ale FET-ului de 300 $\mu$ m



# Dependenta transconductantei de curentul de drana

