

# Simulação de Amplificador

- Os parâmetros S de um amplificador GaAs MESFET ( $Z_0=50\Omega$ ) são:

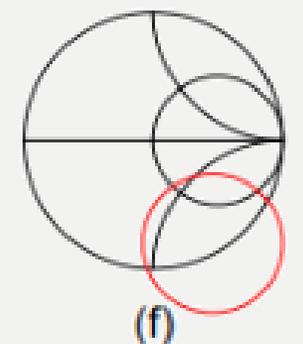
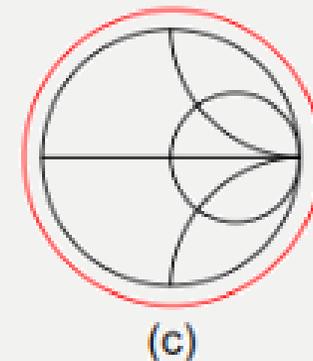
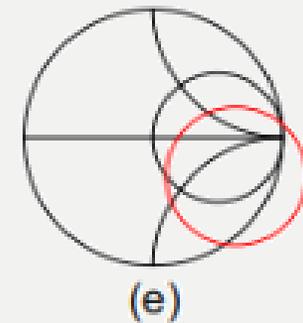
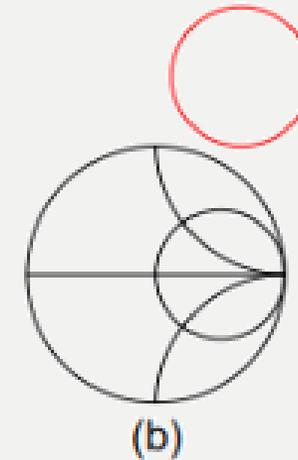
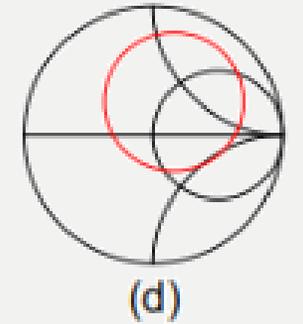
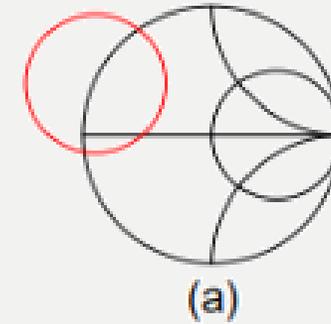
$f(\text{GHz})$	$S_{11}$	$S_{12}$	$S_{21}$	$S_{22}$
3.0	$0.80\angle-89^\circ$	$0.03\angle56^\circ$	$2.86\angle99^\circ$	$0.76\angle-41^\circ$
4.0	$0.72\angle-116^\circ$	$0.03\angle57^\circ$	$2.60\angle76^\circ$	$0.73\angle-54^\circ$
5.0	$0.66\angle-142^\circ$	$0.03\angle62^\circ$	$2.39\angle54^\circ$	$0.72\angle-68^\circ$

- Avalie sua estabilidade em cada uma das frequências
- Calcule  $\Gamma_S$  e  $\Gamma_L$  em 4 GHz
- Calcule o Ganho de transdutância máximo ( $G_{T_{\max}}$ ) em 4 GHz

# Estabilidade

- Avalie a estabilidade, indicando a região estável na entrada de um amplificador em cada caso abaixo.
- Esses dados foram fornecidos pelo fabricante em  $Z_0=50 \Omega$

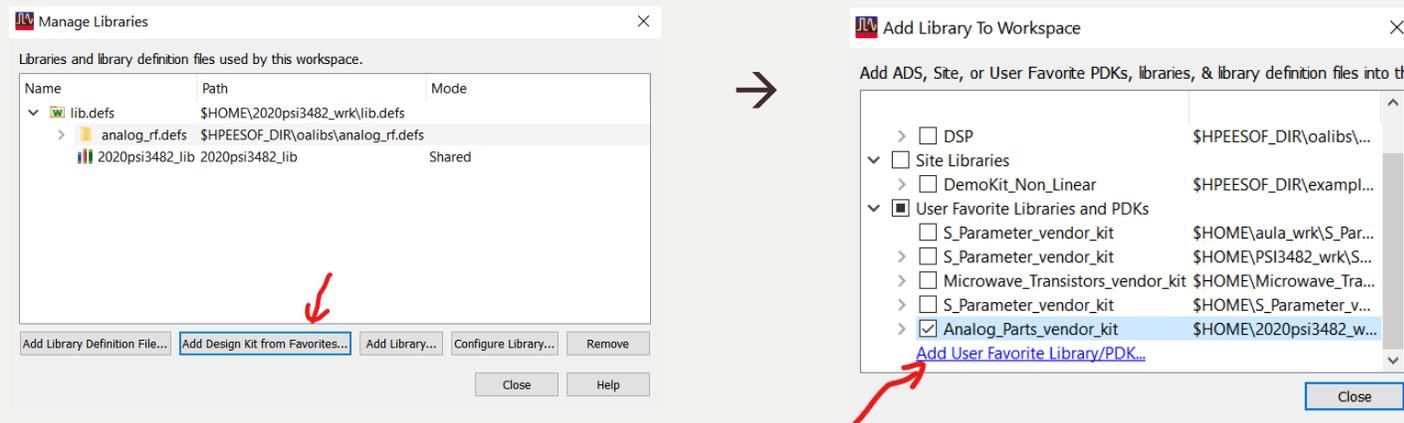
Figura	$S_{11}$	$S_{22}$
a)	$1,3 \angle 5^\circ$	$0,35 \angle 15^\circ$
b)	$0,1 \angle 38^\circ$	$1,28 \angle 41^\circ$
c)	$1,15 \angle 84^\circ$	$0,85 \angle 116^\circ$
d)	$0,11 \angle 67^\circ$	$1,8 \angle 20^\circ$
e)	$0,9 \angle 49^\circ$	$1,1 \angle 43^\circ$
f)	$1,05 \angle 10^\circ$	$0,4 \angle 81^\circ$



# Projeto no ADS

(Se precisar de ajuda: HELP: “Procedure to add a Vendor Component Library”)

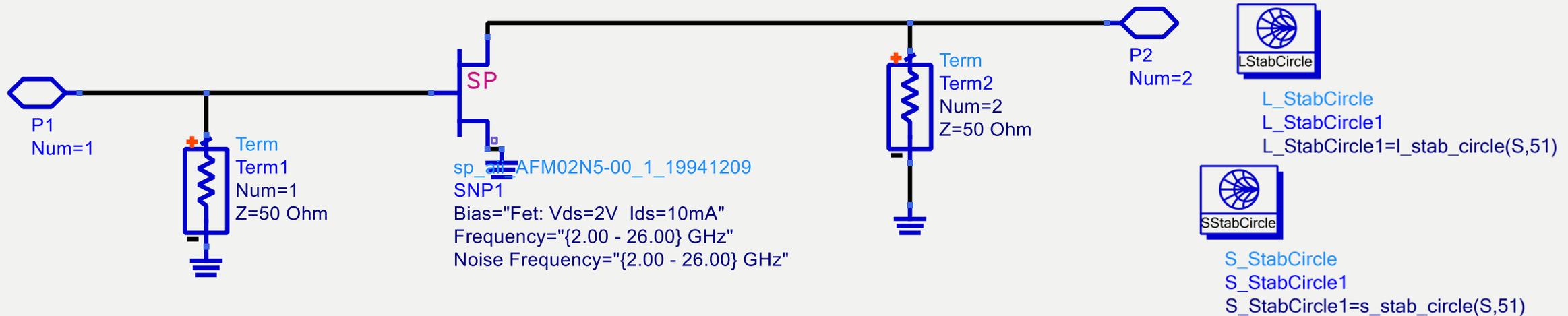
- Para isso escolha a *library* a ser utilizada “S\_Parameter\_vendor\_kit”;
  - Na janela principal do ADS, vá em File -> Manage Libraries...
  - Na janela que abrir, clique em “Add Design Kit from Favorites” e “Add User Favorite Library/PDK...”



- A *library* deve estar no seu diretório de instalação “C:\Program Files\Keysight\ADS2021\oalibs\componentLib” e depois, escolha o seu *workspace* para descompactar;
- Na janela principal do ADS schematics, Insert component -> Component Library...=> “Read-only Libraries”;
- Selecione o componente e arraste o “symbol” para seu esquemático

# Simulação de transistor no ADS

- Simulação de Parâmetros S para achar freq. próxima à estabilidade:
  - Trace os círculos de estabilidade de entrada e saída e verifique se condiz com as condições de estabilidade segundo K- $\Delta$  ou  $\mu$



## Condição de Rollet



S\_Param  
 SP1  
 Start=12 GHz  
 Stop=22 GHz  
 Step=1 GHz



StabFact  
 StabFact1  
 StabFact1=stab\_fact(S)



Mu  
 Mu1  
 Mu1=mu(S)

## Para adicionar equações:



MeasEqn  
 Meas1  
 Delta=mag(S11\*S22-S21\*S12)  
 GamaIN=conj(SmGamma1)  
 GamaOUT=conj(SmGamma2)

(Todos os componentes de verificação de estabilidade e círculos estão no menu de simulação de parâmetros S)

# Projeto no ADS

- Estabilize o transistor na faixa de 18 a 22 GHz usando uma resistência em série no dreno (a menor resistência possível)
- Coloque uma resistência maior (por exemplo 10 x maior) e veja seu impacto no ganho do amplificador
- Você pode adicionar ao esquemático os ícones:
  - MaxGain
    - Ganho Máximo, se  $K > 1$
    - Máximo Ganho Estável, se  $k < 1$  (adota-se  $k=1$  nas fórmulas de ganho)
  - SmGamma1
    - Coeficiente de reflexão de entrada na condição de casamento de impedância conjugado
  - SmGamma2
    - Coeficiente de reflexão de saída na condição de casamento de impedância conjugado
  - GaCircle
    - Círculos de ganho de potência disponível constante