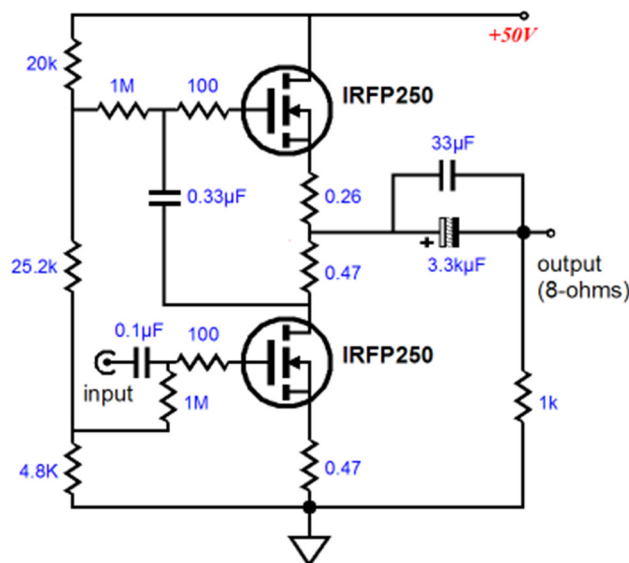


**Universidade Federal de Santa Catarina**  
**Departamento de Engenharia Elétrica e Eletrônica**

**Eletrônica Básica – EEL 5346**  
**Avaliação III – 2014/2 (26/11/2014)**

**Questão 1:** [4,0 pontos] Dado o circuito a seguir: (a) determine  $V_{GSQ}$ ,  $I_{DSQ}$  e  $V_{DSQ}$  dos dois transistores, supondo operação na região de saturação; (b) verifique se o amplificador realmente opera na região de saturação. Dados:  $V_T=4V$ ;  $K=23,64$ ;  $V_A \rightarrow \infty$ ;  $X_C(\omega=0) \rightarrow \infty$ .  
Fonte: <http://www.tubecad.com/2009/09/blog0172.htm>.

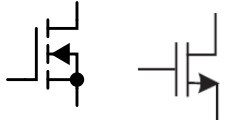
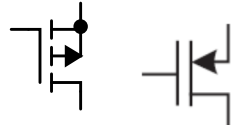
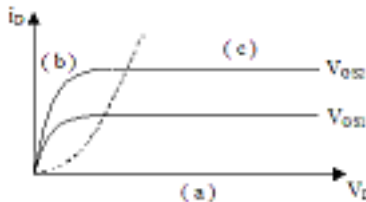
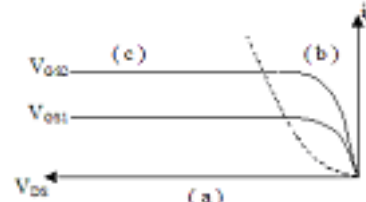


**Questão 2:** [4,0 pontos] Dado o amplificador da questão anterior, no qual é incluído um capacitor entre a terra e o ponto de ligação entre os resistores de 1M-20k-25,2k: (a) apresente o modelo de pequenos sinais; (b) determine a impedância de entrada; (c) determine o ganho de tensão.

**Questão 3:** [2,0 pontos] Implemente a função lógica:  $S = A(\overline{B} + C)$

## FORMULÁRIO

- MOSFET reforço (enriquecimento, acumulação, intensificação):

NMOS	Equações	PMOS
 $V_T > 0 \quad V_{DS} > 0$	$K = k'_n \left( \frac{W}{L} \right)$ $k'_n = \mu_n C_{ox}, \lambda = 1/V_A$	 $V_T < 0 \quad V_{DS} \leq 0$
$V_{GS} < V_T$	(a) Região de Corte $I_D = 0$	$V_{GS} \geq V_T$
$\begin{cases} V_{GS} \geq V_T \\ V_{DS} < V_{GS} - V_T \\ V_{GD} \geq V_T \end{cases}$	(b) Região de Triodo $I_D = K \left[ (V_{GS} - V_T) V_{DS} - \frac{1}{2} V_{DS}^2 \right]$	$\begin{cases} V_{GS} \leq V_T \\ V_{DS} > V_{GS} - V_T \\ V_{GD} \leq V_T \end{cases}$
$\begin{cases} V_{GS} \geq V_T \\ V_{DS} \geq V_{GS} - V_T \\ V_{GD} \leq V_T \end{cases}$	(c) Região de Saturação $I_D = \frac{K}{2} (V_{GS} - V_T)^2 (1 + \lambda V_{DS})$	$\begin{cases} V_{GS} \leq V_T \\ V_{DS} \leq V_{GS} - V_T \\ V_{GD} \geq V_T \end{cases}$
		

- Modelo de pequenos sinais do MOSFET reforço:  $r_d = |V_A|/I_D$ ;  $g_m = K \cdot (V_{GS} - V_T)$

