

ELETRÔNICA BÁSICA I – ELE08497 - LABORATÓRIO 8

POLARIZAÇÃO E AMPLIFICADOR COM MOSFET

1- OBJETIVO

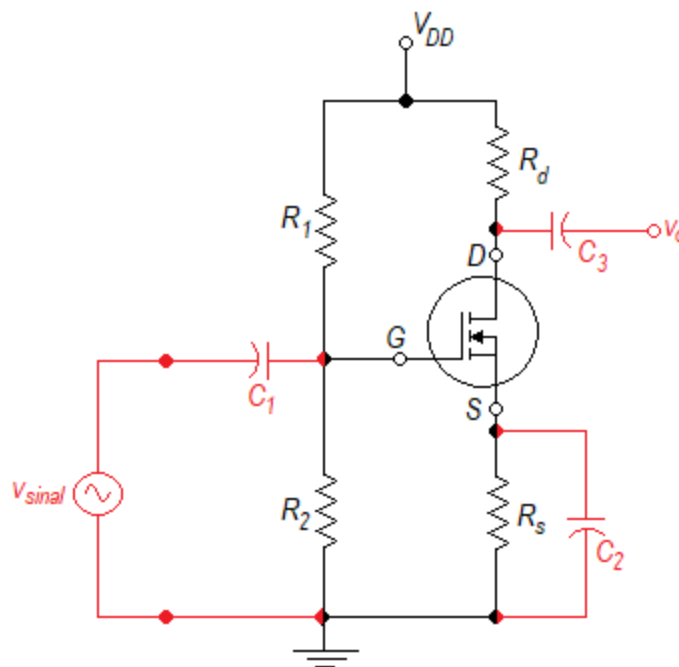
Verificar o ponto quiescente do MOSFET (V_{DSQ} , V_{GSQ} , I_{DQ}) na polarização de circuitos amplificadores com transistor de efeito de campo de metal óxido (MOSFET) e seu funcionamento com sinais alternados aplicados na entrada.

2- INTRODUÇÃO TEÓRICA

Os transistores de efeito de campo de acordo com a tecnologia de fabricação se classificam em MOS (Metal Óxido Silício) conhecidos como MOSFETs e os de Junção (J), denominados JFET. Os transistores do tipo MOSFET também são denominados de transistores FET de “Gate” isolado (IGJET).

Na introdução teórica da experiência 7 foram abordadas sucintamente as características dos MOSFETs

Da mesma maneira que no uso de transistores BJT em amplificadores de sinal, os MOSFETs podem ser usados de forma similar, conforme mostra o circuito da figura abaixo.



A qualidade do circuito de polarização, também nos circuitos com MOSFET, é medida em função da estabilidade do ponto médio do ponto quiescente.

Os fatores que perturbam esta estabilidade também são os mesmos:

- A grande variedade nos parâmetros do transistor,
- A temperatura.

A realimentação negativa proporcionada pela resistência R_S contribui para a estabilidade do ponto quiescente. O princípio da superposição também é adotado na análise do circuito, uma vez que as fontes de tensão contínua (V_{DD}) e de sinal (V_{sinal}) são independentes. Analisando-se o circuito de corrente contínua obtém-se o ponto quiescente. Analisando-se o circuito de pequenos sinais obtém-se o ganho.

2.1- Circuito de Polarização

O circuito de polarização está assinalado no circuito em preto, sendo composto por V_{DD} , R_D , R_S , R_1 e R_2 .

2.2- Ganhos

Os ganhos são dados pela relação das variações do sinal de saída 1 (v_o) pela variação do sinal de entrada (v_{sinal}). Os capacitores devem se comportar como curtos-circuitos para sinais variantes no tempo na frequência do sinal de entrada. Vale ressaltar que o valor do ganho é condicionado à reprodução do sinal de entrada na saída do amplificador, ou seja, pelo menos teoricamente a sinal de saída não deverá sofrer distorção em relação ao de entrada.

3- PARTE EXPERIMENTAL

O transistor MOSFET de junção a ser empregado nos experimentos é o 2N 7000 (tabela abaixo).

Absolute Maximum Ratings $T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted

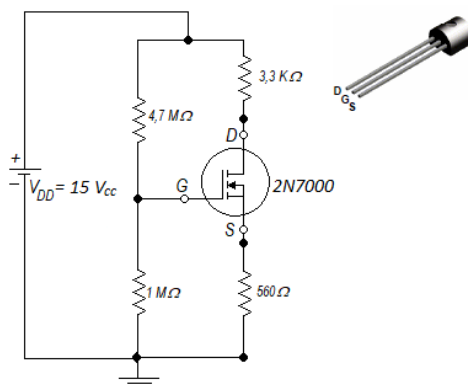
Symbol	Parameter	2N7000	2N7002	ND57002A	Units
V_{DS}	Drain-Source Voltage		60		V
V_{DG}	Drain-Gate Voltage ($R_{DS} \leq 1\text{ M}\Omega$)		60		V
V_{GS}	Gate-Source Voltage - Continuous		± 20		V
	- Non Repetitive ($t_p < 50\mu\text{s}$)		± 40		
I_D	Maximum Drain Current - Continuous	200	115	280	mA
	- Pulsed	500	800	1500	
P_D	Maximum Power Dissipation	400	200	300	mW
	Derated above 25°C	3.2	1.6	2.4	mW/ $^\circ\text{C}$
T_J, T_{STG}	Operating and Storage Temperature Range	-55 to 150		-65 to 150	$^\circ\text{C}$
T_L	Maximum Lead Temperature for Soldering Purposes, 1/16" from Case for 10 Seconds	300			$^\circ\text{C}$
THERMAL CHARACTERISTICS					
$R_{\theta JA}$	Thermal Resistance, Junction-to-Ambient	312.5	625	417	$^\circ\text{C/W}$

© 1997 Fairchild Semiconductor Corporation

2N7000.SAM Rev. A1

3.1- Circuito de Polarização

3.1.1- Monte o circuito abaixo.



OBS.: Faça as ligações de forma a garantir que não haja curtos-circuitos entre terminais. Use jumper se necessário.

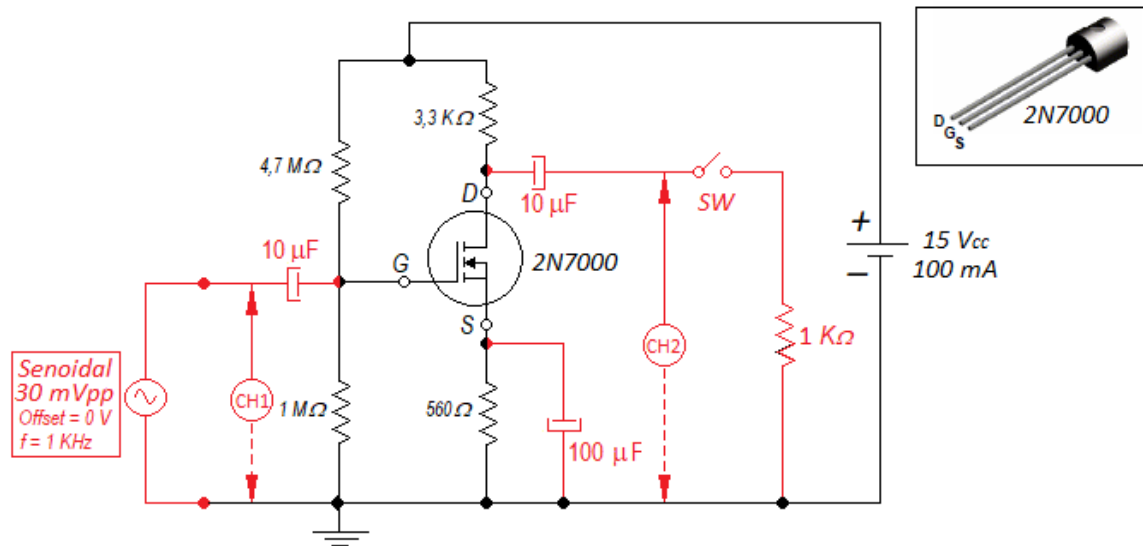
3.1.2- Alimente o circuito com a tensão indicada e meça as tensões e a corrente abaixo:

$V_D =$ _____ $V_S =$ _____ $V_G =$ _____

$V_{DSQ} =$ _____ $V_{GSQ} =$ _____ $I_{DQ} =$ _____

3.2- Amplificador

3.2.1- Monte o circuito abaixo (veja que você não precisa remontar o circuito de polarização)



OBS.: Observe a polaridade dos capacitores eletrolíticos conforme indicado no desenho.

3.2.2- Capture as formas de onda nos canais CH1 e CH2 do osciloscópio com a chave SW aberta.

3.2.3- Calcule o ganho de tensão do amplificador $\Delta V_{SAÍDA} / \Delta V_{ENTRADA}$: $\frac{\Delta V_{SAÍDA}}{\Delta V_{ENTRADA}} =$ _____

3.2.4- Capture as formas de onda nos canais CH1 e CH2 do osciloscópio com a chave SW fechada.

3.2.5- Calcule o ganho de tensão do amplificador $\Delta V_{SAÍDA} / \Delta V_{ENTRADA}$: $\frac{\Delta V_{SAÍDA}}{\Delta V_{ENTRADA}} =$ _____

3.2.6- Abra a chave SW e retire o capacitor de 100 μF ligado entre a fonte e a terra e meça de novo o ganho:

$$\frac{\Delta V_{SAÍDA}}{\Delta V_{ENTRADA}} = \text{_____}$$