

ELETRÔNICA BÁSICA I – ELE08497 - LABORATÓRIO 7

TRANSISTOR DE EFEITO DE CAMPO DE METAL ÓXIDO – CURVAS CARACTERÍSTICAS - EARTE

1- OBJETIVO

Verificar o funcionamento de um transistor de efeito de campo de metal óxido (MOSFET) e levantar suas curvas características.

2- INTRODUÇÃO TEÓRICA

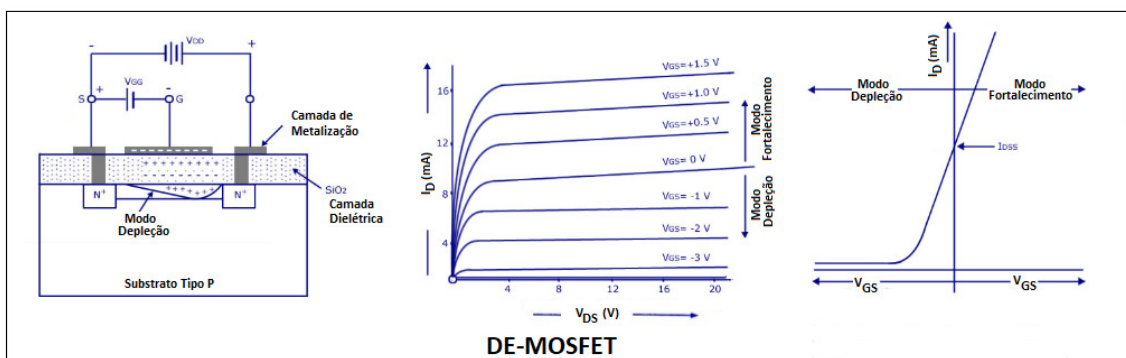
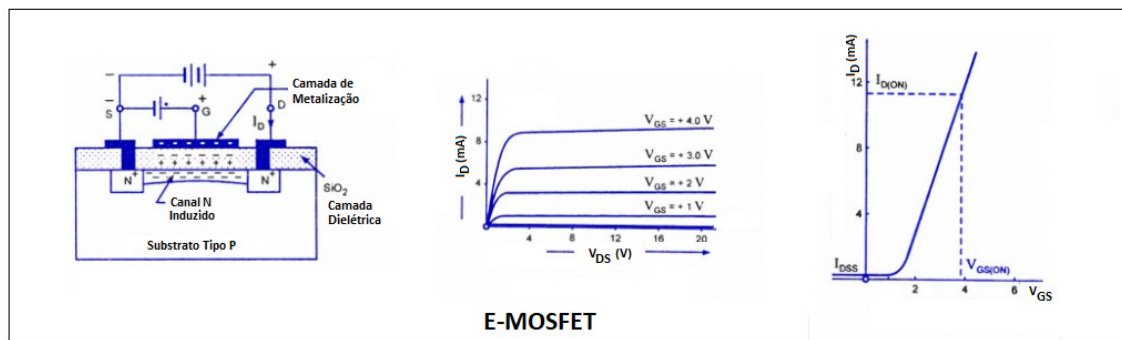
Os transistores MOSFET também são denominados de transistores FET de “Gate” isolada (IGJET). Da mesma forma que os transistores de efeito de campo de junção (JFET) os MOSFETs também podem ser de canal N ou de canal P. Adicionalmente, a forma como o processo de modulação do canal de faz pela tensão entre gate e fonte (V_{GS}) os MOSFETs podem ser do tipo FORTALECIMENTO e DEPLEÇÃO/FORTALECIMENTO. A diferença básica entre os dois está na pré-existência ou não do canal.

No MOSFET tipo fortalecimento o canal não existe inicialmente. Quando aplicamos uma tensão de entrada conhecida como tensão de threshold, um canal é criado entre a FONTE e DRENO. O estado padrão é DESLIGADO, ou seja, nenhuma corrente flui no canal se não se aplica tensão entre GATE e FONTE. Já no MOSFET tipo depleção/fortalecimento o canal já existe. Temos que aplicar uma tensão entre GATE e FONTE para estreitar/alargar o canal, de modo a diminuir/aumentar a corrente entre FONTE e DRENO. O estado padrão é LIGADO, ou seja, a corrente flui mesmo sem aplicar tensão entre GATE e FONTE.

As figuras abaixo mostram a configuração e exemplos de curvas características de MOSFETs dos tipos fortalecimento, identificado como E-MOSFET e depleção/fortalecimento, identificado como DE-MOSFET, todos com canal N.

E = Enhancement = Fortalecimento

D = Depletion = Depleção



3- PARTE EXPERIMENTAL

O transistor MOSFET a ser empregado neste experimento é o 2N7000 que é um E- MOSFET e cujas características são dadas abaixo.

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

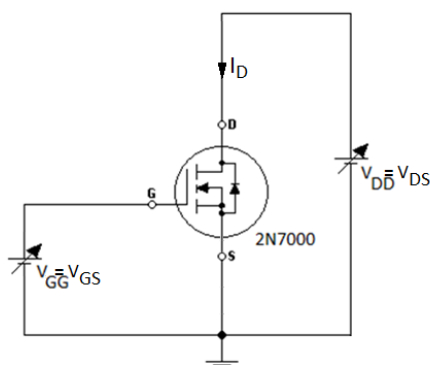
Symbol	Parameter	2N7000	2N7002	NDS7002A	Units
V_{DS}	Drain-Source Voltage	60			V
V_{DGR}	Drain-Gate Voltage ($R_{GS} \leq 1\text{ M}\Omega$)	60			V
V_{GS}	Gate-Source Voltage - Continuous	± 20			V
	- Non Repetitive ($t_p < 50\mu\text{s}$)	± 40			
I_D	Maximum Drain Current - Continuous	200	115	280	mA
	- 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			$^\circ\text{C}$
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	$^\circ\text{C/W}$
-----------------	---	-------	-----	-----	--------------------

3.1- Característica de Saída e de Transferência

3.1.1- Crie no simulador o circuito da figura abaixo.



3.1.2- Para cada valor das tensões V_{GG} e V_{DD} da tabela abaixo encontre os valores de I_D .

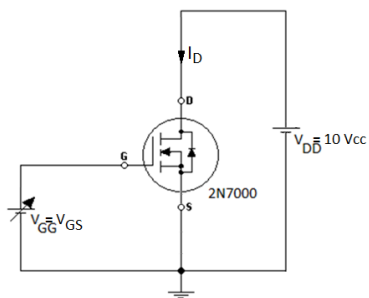
	$V_{GS} = 2,0\text{ V}$	$V_{GS} = 3,0\text{ V}$	$V_{GS} = 4,0\text{ V}$	$V_{GS} = 5,0\text{ V}$
$V_{DS}(\text{V})$	$I_D(\text{A})$	$I_D(\text{A})$	$I_D(\text{A})$	$I_D(\text{A})$
0,0				
0,2				
0,4				
0,6				
0,8				
1,0				
1,2				
1,4				
1,6				
1,8				
2,0				
2,2				
2,4				
2,6				
2,8				
3,0				
3,2				
3,4				
3,6				
3,8				
4,0				
4,2				
4,4				
4,6				
4,8				
5,0				

3.1.3- Tire um print da tela do arquivo.sch, mostrando como ficaram o circuito e os recursos de simulação usados.

3.1.4- Plote as curvas I_D versus $V_{DS} = V_{DD}$ tendo V_{GS} como parâmetro, em um mesmo gráfico.

3.2 – Curva Característica de Transferência

3.2.1- Crie no simulador o circuito da figura abaixo.



3.2.2- Para os valores de $V_{GS} = V_{GG}$ e $V_{DS} = V_{DD} = 10\text{ V}$ da tabela abaixo encontre os valores de I_D .

	$V_{DS} = 10\text{ V}$	
	$I_D(\text{A})$	
$V_{GS}(\text{V})$		
1,0		
1,5		
2,0		
2,5		
3,0		
3,5		
4,0		
4,5		
5,0		
5,5		
6,0		

- 3.2.3- Tire um print da tela do arquivo.sch, mostrando como ficaram o circuito e os recursos de simulação usados.
- 3.2.4- Plote a curva de transferência I_D versus V_{GS} com os dados da tabela do item 3.2.2.