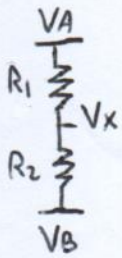
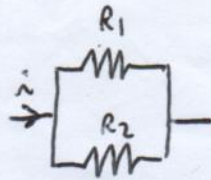


PARTITORE



$$V_x = V_B + (V_A - V_B) \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$



$$i_2 = i_1 \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

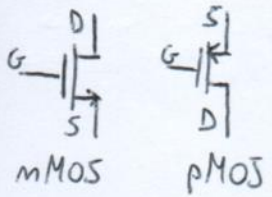
CONDENSATORE

$$C = \frac{Q}{DV} = \frac{IDt}{DV} \quad V_C = V_{FIN.} + (V_{INIZ.} - V_{FIN.}) e^{-t/\tau}$$

RIPPLE

$$r = \frac{DV_{OUT}}{V_{OUT, peak}}$$

MOS



	nMOS	pMOS
COND. DI ACC.	$V_{GS} > V_{TM}$	$V_{GS} < V_{TP}$
ZONA SAT.	$V_{DS} > V_{OV}$ $V_{GD} < V_{TM}$	$V_{DS} < V_{OV}$ $V_{GD} > V_{TM}$

$$V_{OV} = V_{GS} - V_T$$

$$\text{SAT: } I_D = K (V_{GS} - V_T)^2$$

$$K = K' \cdot \left(\frac{W}{L}\right) = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \cdot \left(\frac{W}{L}\right)$$

$$\text{OHM: } I_D = K [2(V_{GS} - V_T)V_{DS} - V_{DS}^2]$$

$$P_{DIODO} = V_D \cdot I_D$$

$$P_{MEDIA DIODO} = \frac{V_{DS} I_{D0} + V_D I_{DIN}}{2}$$

$$t_p = \frac{C \cdot DV}{I} \quad DV = \frac{V_H + V_L}{2}$$

t_p È IL TEMPO NECESSARIO A RAGGIUNGERE IL VALORE MEDIO TRA I VALORI LOGICI DI USCITA $\frac{V_H + V_L}{2}$ (LA SOGLIA LOGICA)

SOGLIA LOGICA INVERTER: V_{TH} t.c. $V_{TH} = V_{IN} = V_{OUT}$

POTENZA STATICA $P_S = V_{DD} \cdot I_D$

POTENZA DINAMICA $P_S = V_{DD} \cdot C_L \cdot DV \cdot f_{IN}$

nMOS IN PARALLELO = OR

nMOS IN SERIE = AND

$$R_{eq} = \frac{V_{DS}}{I}$$

$$R_{on} = \frac{1}{2K \cdot V_{OV}}$$

AMPLIFICATORE

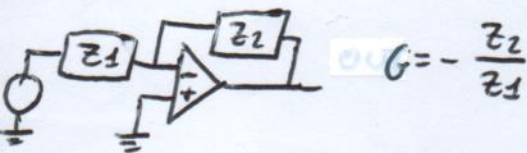
$$G_{ID} = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$$

$$G_{LOOP} = \frac{V_{T, OUT}}{V_T}$$

$$G_{RE} = \frac{G_{ID}}{1 - \frac{1}{G_{LOOP}}}$$

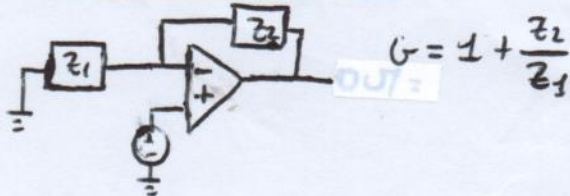
USCITA RAIL-TO-RAIL: $V_{OUT, MAX}$ COINCIDE CON LE AUMENTAZIONI

STADIO INVERTENTE:



$$G = -\frac{Z_2}{Z_1}$$

STADIO NON INVERTENTE



$$G = 1 + \frac{Z_2}{Z_1}$$

LAPLACE: $\frac{1}{s} : 1/s$

$R : R$

$$G_{open} = -G_{ID} \cdot G_{LOOP}$$

PER G_{RE} SEGUO PRIMA G_{ID} , POI G_{OPEN}

$$GBWP = A_0 \cdot f_0$$

$$\text{ERRORE STATICO A FONDO SCALA: } \epsilon = V_{IN} \Big|_{f_{passo}} (G_{ID} - G_{RE})$$

DIAGRAMMI DI BODE

IN ORIGINE

- ZERO: INCLINAZIONE $+1$, INIZIALMENTE $+90^\circ$
- POLO: INCLINAZIONE -1 , INIZIALMENTE -90°

GUADAGNO:

- $M > 0$ FASE INIZIALE $+0^\circ$
- $M < 0$ FASE INIZIALE -180°

$|M|$ È L'ALTEZZA INIZIALE DEL MODULO $\begin{cases} |M| > 1 & \text{SOPRA ASSE } f \\ |M| < 1 & \text{SOTTO ASSE } f \end{cases}$

POLO:

- > 0 : -1 ; $+90^\circ$
- < 0 : -1 ; -90°

ZERO:

- > 0 : $+1$; -90°
- < 0 : $+1$; $+90^\circ$


MARGINE DI FASE

DIFFERENZA TRA FASE E
MULTIPLO PIÙ VICINO DI
 -180° QUANDO $G_{loop} = 1$
(A f_c)

ADC

$$LSB_{ADC} = \frac{V_{DD} - V_{SS}}{2^{m_{bit}}}$$

$$GBWP = A_0 \cdot f_0$$

DOPPIA RAMPA: $T_{INT} = T_{DOWN}$  $T_{DOWN} = 2^m \cdot T_{CK}$ $T_{CONV} = T_{INT} + T_{DOWN} = 2 \cdot 2^m \cdot T_{CK}$

APPROX. SUCCESSIVE: $T_{CONV} = m_{bit} \cdot T_{CK}$ o $T_{CONV} = (m_{bit} + 1) T_{CK}$