بوکلت دانلود | مرجع دانلود جزوات آموزشی

دِموی جزوه

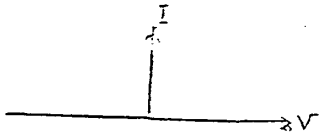
الکترونیک ۱

دانشگاه صنعتی امیر کبیر

استاد کاشی

مدارهای دیودی: از انواع مدارهای دیودی که بررسی می کنیم می توان مدارهای برشگر (limiter - clipper)، مدارهای تکنیکی، مدارهای چند برابر کننده و مدارهای تثبیت کننده ولتاژ را نام برد.

نمایش دیود ایده آل:

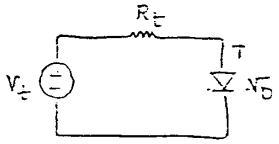


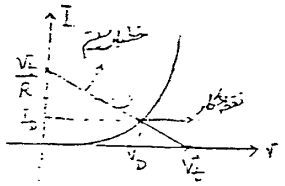
دو نوع تحلیل داریم: ۱- مدل ترمینی

۲- مدل خطی پاره ای

مدل ترمینی:

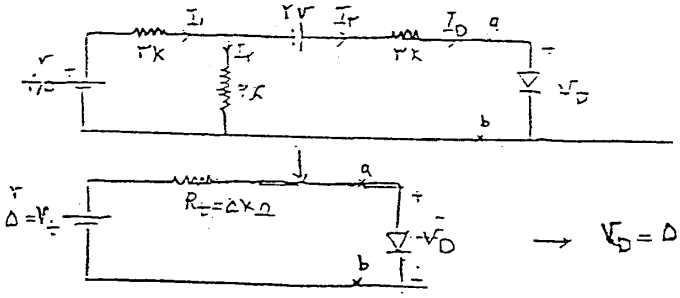
مثال:





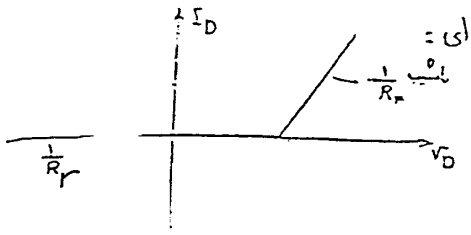
$\rightarrow V_{\frac{1}{2}} = R_{\frac{1}{2}} I_D + V_D \rightarrow \boxed{V_D = V_{\frac{1}{2}} - R_{\frac{1}{2}} I_D}$ معادله خط بار

مثال:

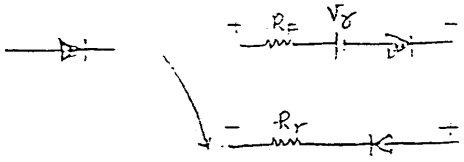


$\rightarrow V_D = 5 - 5I_D$

مدل خطی پاره ای:



نمایش دیود در گرایش مستقیم :

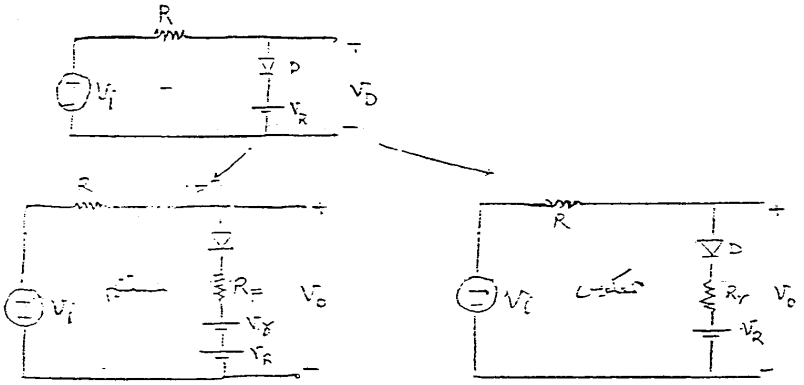


نمایش دیود در گرایش معکوس :

جایگزینی به طریقه تقریبی معمولاً مورد استفاده قرار می‌گیرد.

R_F .. ۱۰ ~ ۳۰ Ω R_r : ۱۰۰ kΩ حدود

مثال :



گرایش مستقیم :

$$V_o = V_{RF} + V_o + V_R$$

$$V_o = \left[V_i - (V_\gamma + V_R)\right]\frac{R_F}{R_F + R} + V_\gamma + V_R$$

$$\longrightarrow V_o = \frac{R_F}{R_F + R} V_i + (V_\gamma + V_R)\left(\frac{R}{R_F + R}\right)$$

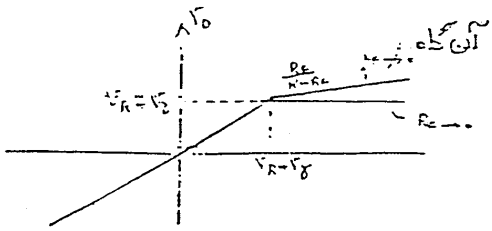
گرایش معکوس :

$$V_o = V_{R_r} + V_R$$

$$V_o = (V_i - V_R)\frac{R}{R_r + R} + V_R$$

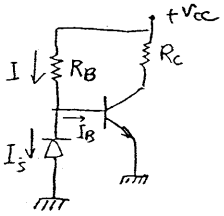
$$V_o = V_i$$

اگر فرض کنیم $R \ll R_r$ ، $R_F \ll R$ آن گاه



درگرایش مستقیم :

جبران اثر حرارتی I_{CBO} :

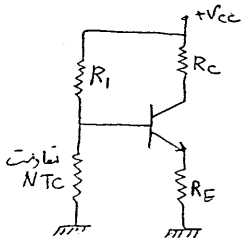


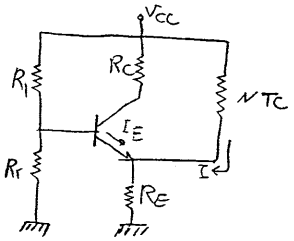
$$\begin{cases} I_C = \beta I_B + (1+\beta) I_{CBO} \\ I_C = \beta (I - I_S) + (1+\beta) I_{CBO} \end{cases}$$

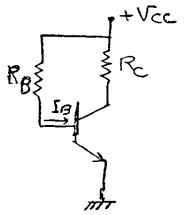
با وجود وفتار مخالف دیود در برابر ترانزیستور و β بزرگ

$$\longrightarrow \frac{\Delta I_C}{\Delta T} = -\beta \frac{\Delta I_S}{\Delta T} + (1+\beta) \frac{\Delta I_{CBO}}{\Delta T} \simeq 0 \qquad , \quad \beta \gg$$

تثبیت کنندگی حرارتی با استفاده از مقاومت‌های NTC ، PTC :

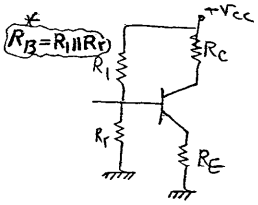






$$\Delta I_C = S_I \frac{\Delta I_C}{\Delta I_{CBO}} + \cdots$$

$$S_0 = \frac{\Delta I_C \text{ مولد بدون پایداری}}{\Delta I_C \text{ مدار پایدار}}$$



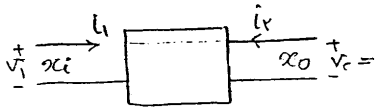
$$\frac{\Delta I_C}{\Delta I_{CEO}} \simeq 1 \qquad \longrightarrow I_C = \beta I_B + (1+\beta) I_{CBO}$$

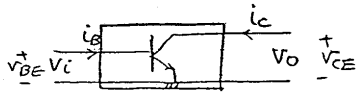
$$\longrightarrow S_0 = \frac{1}{\left(\frac{R_B^* + R_E(1+\beta)}{R_B^* + R_E}\right)^{-1}} = \frac{R_E(1+\beta)}{R_B^* + R_E} \qquad R_B^* \ll (1+\beta) R_E$$

$$\longrightarrow S_0 = \frac{(1+\beta) R_E}{R_B^* + R_E}$$

$$S_0 = 1 + \frac{\beta R_E}{R_E + R_B} \qquad , \quad \beta \gg$$

$$S_0 > 1.$$





$$Z \text{ امپدانس} \begin{cases} V_1 = Z_{11} i_1 + Z_{12} i_2 \\ V_2 = Z_{21} i_1 + Z_{22} i_2 \end{cases}$$

$$h \text{ هیبرید} \begin{cases} V_1 = h_{11} i_1 + h_{12} V_2 \\ i_2 = h_{21} i_1 + h_{22} V_2 \end{cases}$$

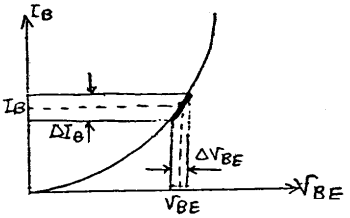
$$Y \text{ ادمیتانس} \begin{cases} i_1 = y_{11} V_1 + y_{12} V_2 \\ i_2 = y_{21} V_1 + y_{22} V_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} Z_{11} = \dfrac{V_1}{i_1}\Big|_{i_2=0} & \text{امپدانس ورودی خروجی باز} \\ Z_{22} = \dfrac{V_2}{i_2}\Big|_{i_1=0} & \text{امپدانس خروجی ورودی باز} \\ Z_{12} = \dfrac{V_1}{i_2}\Big|_{i_1=0} & \text{امپدانس انتقالی معکوس} \\ Z_{21} = \dfrac{V_2}{i_1}\Big|_{i_2=0} & \text{امپدانس انتقالی مستقیم} \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_{11} = \dfrac{i_1}{V_1}\Big|_{V_2=0} & \text{ادمیتانس ورودی} \\ y_{22} = \dfrac{i_2}{V_2}\Big|_{V_1=0} & \text{ادمیتانس خروجی} \\ y_{12} = \dfrac{i_1}{V_2}\Big|_{V_1=0} & \text{ادمیتانس انتقالی معکوس} \\ y_{21} = \dfrac{i_2}{V_1}\Big|_{V_2=0} & \text{ادمیتانس انتقالی مستقیم} \end{cases}$$

$$\begin{cases} h_{11} = \dfrac{V_1}{i_1}\Big|_{V_2=0} & \text{امپدانس ورودی } (h_{ie}) \\ h_{22} = \dfrac{i_2}{V_2}\Big|_{i_1=0} & \text{ادمیتانس خروجی } (h_{oe}) \\ h_{12} = \dfrac{V_1}{V_2}\Big|_{i_1=0} & \text{بهره ولتاژ انتقالی معکوس } (h_{re}) \\ h_{21} = \dfrac{i_2}{i_1}\Big|_{V_2=0} & \text{بهره جریان انتقالی مستقیم } (h_{fe}) \end{cases}$$

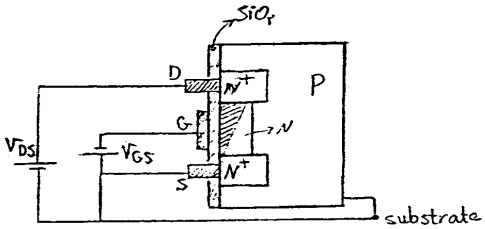
$$h_{11} = h_{ie} = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B}\Big|_{V_{CE}\ \text{ثابت}}$$

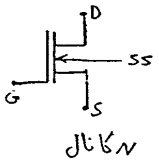


MOS FET : دونوع از این تقویت کننده داریم .

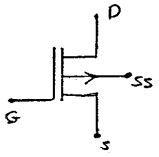
۱- تخلیه‌ای Depletion ۲- افزایشی Enhancement

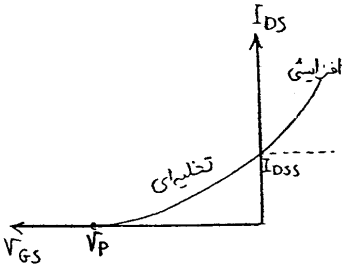
نوع تخلیه‌ای :

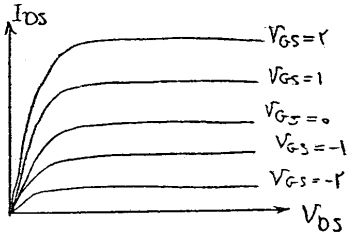




کانال N







$$I_{DS} = I_{DSS}\left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2 \quad , \quad g_m = g_{m_0}\left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)$$

$$\cdot \quad g_{m_0} = \frac{2 I_{DSS}}{|V_P|}$$

مثال :

$I_{DSS} = 18\ mA \quad , \quad V_P = -5\ V$

الف- N کانال

$V_{GS} = -3 \longrightarrow I_{DS} = 18\left(1 - \frac{-3}{-5}\right)^2 = 2{,}88\ mA$

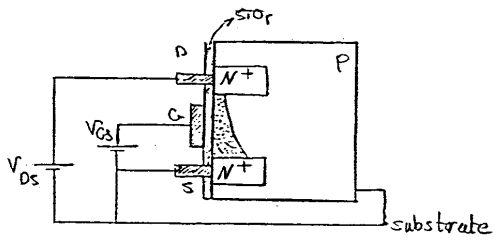
$V_{GS} = 2{,}5 \longrightarrow I_{DS} = 18\left(1 - \frac{2{,}5}{-5}\right)^2 = 40{,}5\ mA$

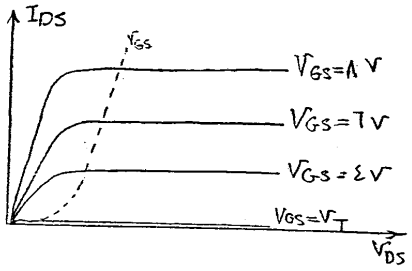
ب- P کانال $I_{DSS} = 18\ mA$, $V_P = 5\ V$

$V_{GS} = -3 \longrightarrow I_{DS} = 49{,}08\ mA$

$V_{GS} = 2{,}5^V \longrightarrow I_{DS} = 5\ mA$

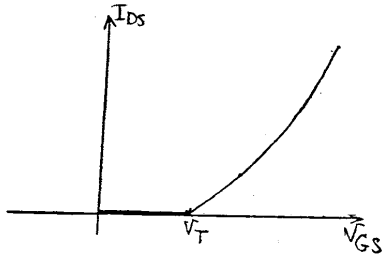
۲ـ نوع افزایشی :

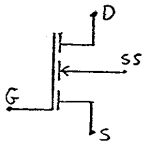




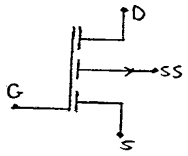
$V_T = V_{GD} \simeq ۱.۳$ ت.

ولتاژ آستانه‌ی تشکیل کانال





کانال N

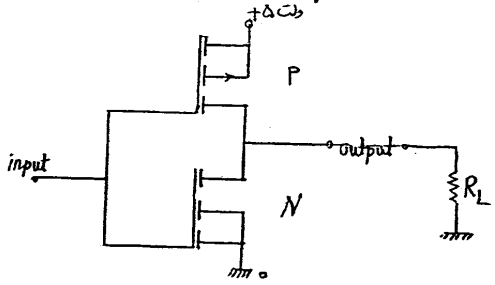


کانال P

$$I_D = \frac{1}{2}\beta (V_{GS} - V_T)^2 \quad , \quad V_{GS} \geqslant V_T \quad , \quad \beta \simeq ۱۰ \times ۱۰^{-۳} \ A/V^2$$

$$V_{DS_{sat}} = V_{GS} - V_T$$

از ترکیب NMOS (کانال NMOSFET) و PMOS المانی به نام CMOS بوجود می‌آید.



بوکلت دانلود | مرجع دانلود جزوات آموزشی

پایان

جهت دانلود نسخه ی کامل محصول

روی دکمه زیر کلیک نمایید

دانلود نسخه ی کامل محصول