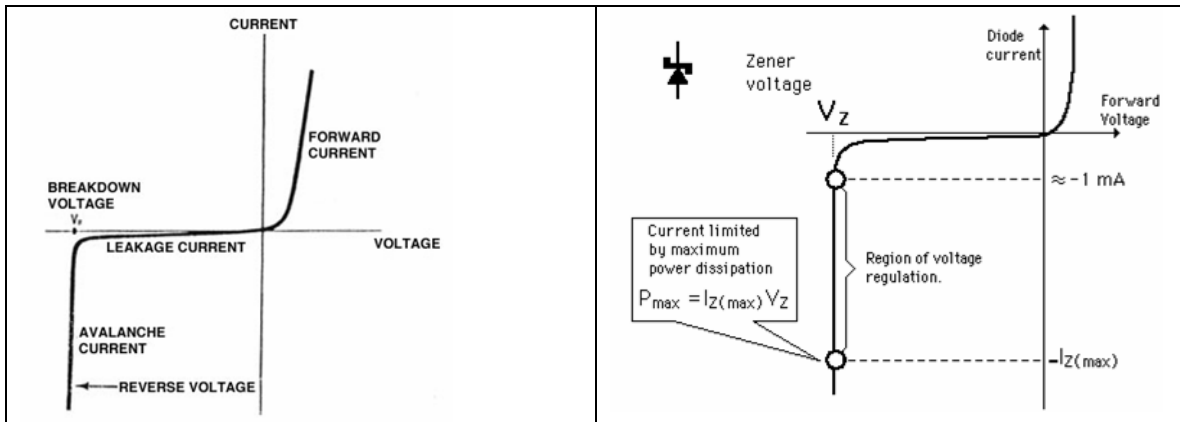


1.) Nekaj o diodi in Zenerjevi diodi!



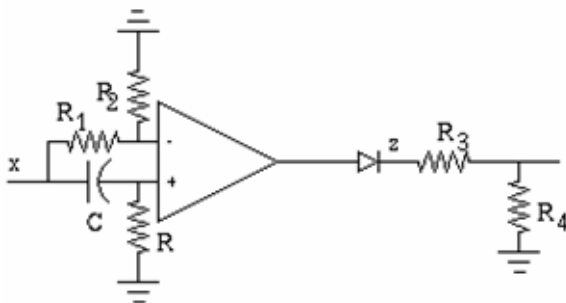
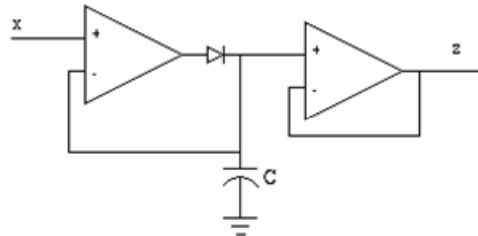
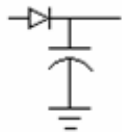
$$I = I_0 \left(\exp\left(\frac{eU}{kT}\right) - 1 \right)$$

Nelinearen element, govorimo lahko le o dinamični upornosti: $dU/dI=R$

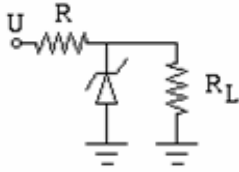
Zakaj potrebujemo diode za usmerjanje signalov. Kadar dioda prevaja v elektronskih vezjih običajne tokove (mA do nekaj 100 mA) je padec napetosti na diodi okoli 0.5-0.7 V, kar imenujemo diodni padec.

Zenerjeve diode imajo to lastnost da imajo tako imenovan threshold efekt v zaporni smeri: Ko presežemo neko napetost se upornost nenadoma zmanjša iz zelo veliko na nič. Pomembna vloga v regulaciji. Področje 3.3-75 V, od 0.25W do 50 W. Natančnost je od 5-10% pa vse do 0.05%. Podan mora biti tudi I_{max} .

2.) Pomnilnik amplitude, generator pulzov



3.) Regulator s Zenerjevo diodo, zenerjeva dioda in op. Amp.



$$P_{\max} = I_{\max} \cdot U_z$$

$$\frac{U - U_z}{R} + \frac{-U_z}{R_L} - I_z(U_z) = 0, R_{\min} = \frac{U - U_z}{I_{\max}}$$

$$U - U_z - \frac{R}{R_L} U_z - R I_z = 0$$

Primer:

$$R_L = 1000 \Omega$$

$$R = 500 \Omega$$

$$U = 15 \text{ V}$$

$$r = 10 \Omega$$

$$P_{\max} = 1 \text{ W}$$

$$U_{Z0} = 5.1 \text{ V}$$

$$U_z \left(1 + \frac{R}{R_L}\right) + R I_z(U_z) = U$$

velja

$$\frac{dU_z}{dI_z} \Big|_{U_{Z0}} = r \rightarrow U_z - U_{Z0} = r(I_z - I_{Z0})$$

Kako se spremeni napetost če se breme poveča na 2000 Ω . Kaj pa če se zmanjša na 500 Ω ?

$$I_{Z0} \sim 0 \rightarrow I_z = \frac{U_z - U_{Z0}}{r}$$

dobimo :

$$U_z \left(1 + \frac{R}{R_L}\right) + R \frac{U_z - U_{Z0}}{r} = U$$

$$U_z(R_L = 2000 \Omega) = 5.26 \text{ V}$$

$$U_z(R_L = 1000 \Omega) = 5.24 \text{ V}$$

$$U_z(R_L = 500 \Omega) = 5.19 \text{ V}$$

$$U_z = \frac{U + \frac{R}{r} U_{Z0}}{1 + \frac{R}{R_L} + \frac{R}{r}}$$

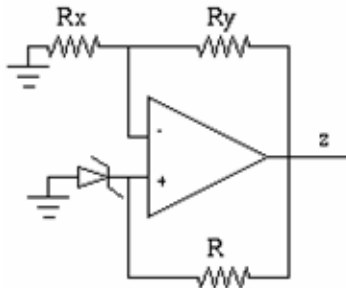
$$R_L = 1000 \Omega$$

$$U_z(U = 18 \text{ V}) = 5.3 \text{ V}$$

$$U_z(U = 12 \text{ V}) = 5.18 \text{ V}$$

Kaj se zgodi, če spremenimo R?

Sprememba temperature povzroči spremembo U_{Z0} je tipično okoli 0.001%/°C, kar pomeni, da če ima dioda $U_{Z0} = 5.1 \text{ V}$ dobimo premik pri 50 °C glede na 0 °C nekje 2.5 mV.



$$\frac{-U_z}{R_x} + \frac{z - U_z}{R_y} = 0$$

$$z = U_z \left(1 + \frac{R_y}{R_x}\right)$$

Vidimo da lahko z primerno izbiro uporov dosežemo da je regulacijska napetost takšna kot si jo želimo. Upor R izberemo tako, da dosežemo takšen tok skozi Zenerjevo diodo, da je dimanični upor najmanjši, kar zagotavlja stabilnost. Problem je v temperaturni odvisnosti R_x in R_y , ki mora biti enaka. Patiti je potrebno na ostale komponente