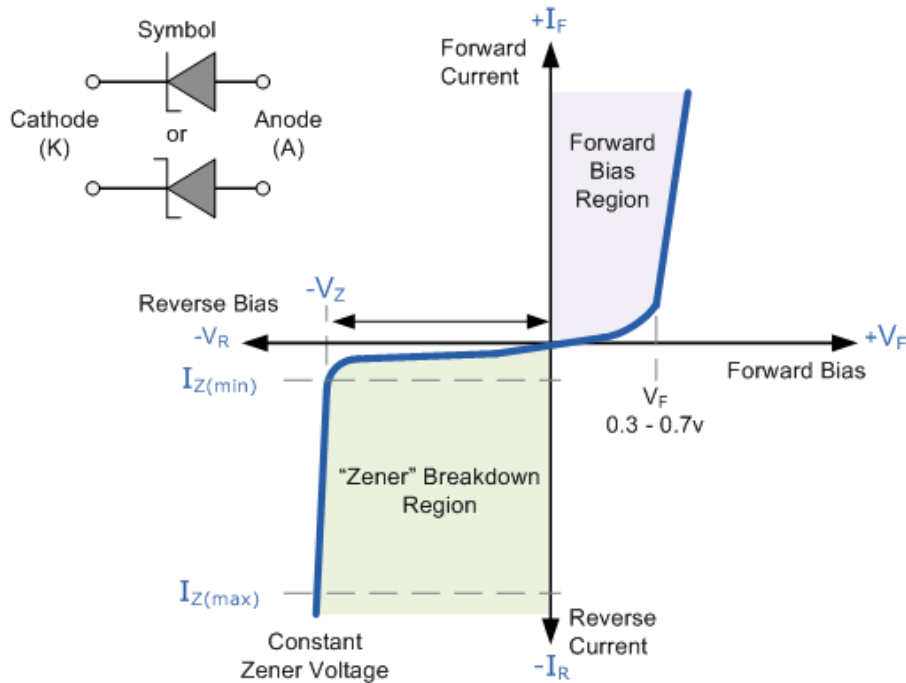
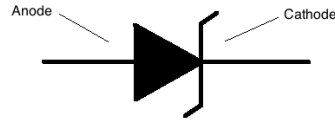


Time 24 april - Repetisjon

## Zenerdiode



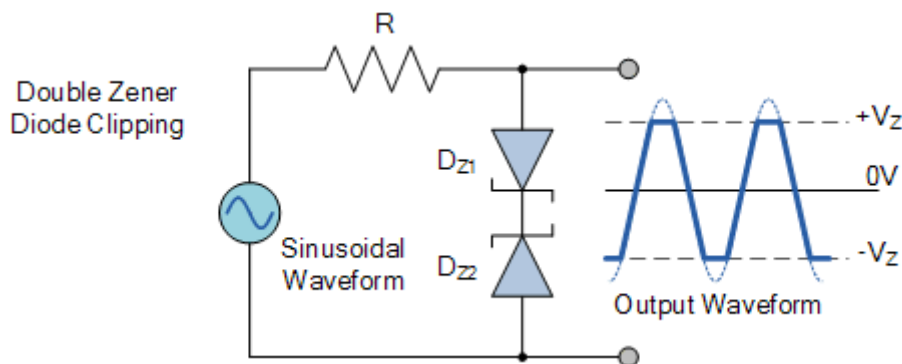
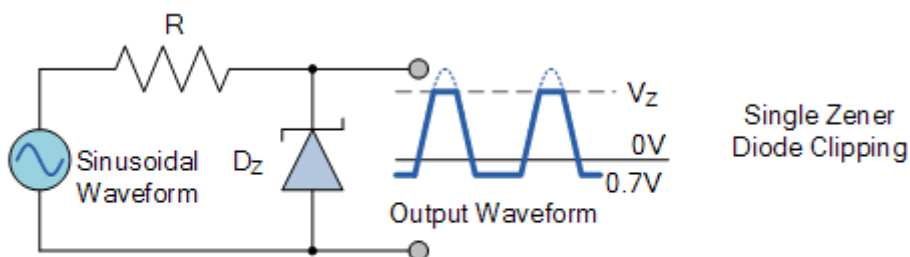
Zenerdiode er en diode hvor Zenerspenningen ( $V_Z$ ) er nøye spesifisert.

Zenerspenningen er den spenningen hvor dioden vil begynne å lede strøm, når den er koblet i sperreretning, dvs når + er på N og - er på P.

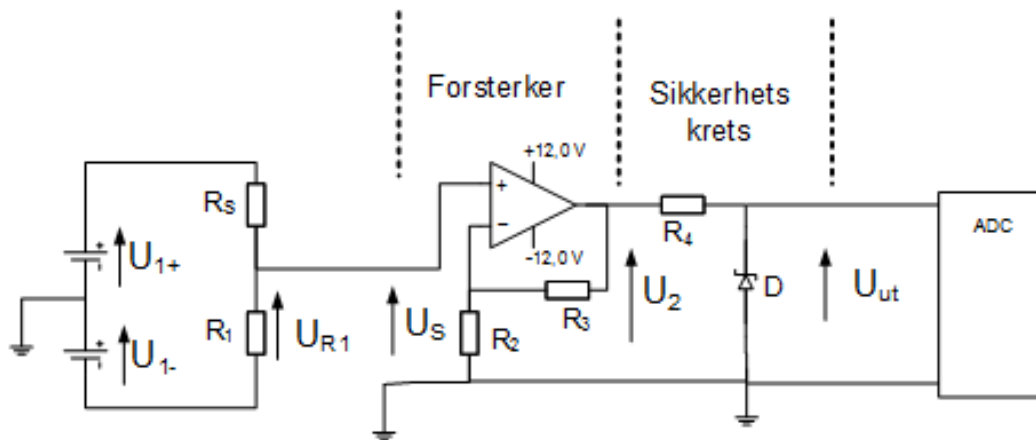
Når man skal anskaffe seg en Zenerdiode må Zenerspenningen spesifiseres.

Det finnes mange Zenerspenninger.

Eksempel på bruk av en Zenerdiode.



## Zenerdiode brukt i «sikkerhetskrets»



Zenerdioden D vil sørge for at spenningen  $U_{ut}$  aldri blir større enn zenerspenningen (da  $U_{ut}$  er positiv), eller  $-0,7\text{ V}$  (da  $U_{ut}$  er negativ)

Motstanden  $R_4$  er der for å begrense strømmen som vil gå i D, når  $U_2$  er større en zenerspenningen (når  $U_2$  er positiv), eller mindre enn  $-0,7\text{ V}$  (når  $U_2$  er negativ). Størrelsen på  $R_4$  og maks spenning på  $U_2$ , bestemmer hvor stor strømmen i D blir.

Hvor stor strømmen i D kan få lov til å bli, er bestemt av hvor stor effekt D tåler. Zenerdioder kan leveres i forskjellige zenerspenninger og i forskjellige (maks) effekter. Effekten  $P=U_{ut} \cdot I$  (altså spenning over D ganger strømmen i D).

Zenerspenningen velger vi ut fra hvor stor spenning ADC tåler. For en ADC med maks spenning på f.eks.  $+6,0\text{ V}$ , og en FSR på  $5,0\text{ V}$ , kan vi velge en zenerdiode med zenerspenning på  $5,6\text{ V}$ . Vi kan velge en utgave med maks effekt på  $500\text{ mW}$ .

Maks spenning  $U_2$  er gitt av forskyvningspenningen på forsterkeren. Her er den  $+12,0$  og  $-12,0\text{ V}$ . Vi regner bare på  $+12,0\text{ V}$ , fordi da er effekten i D størst, pga størst spenning  $U_{ut}$ . På den negative siden, altså hvis spenningen  $U_2$  er  $-12,0\text{V}$  blir  $U_{ut} = -0,7\text{ V}$ , som er mye mindre enn  $+5,6\text{ V}$ .

Med maks effekt på  $500\text{ mW}$ , og en zenerspenning på  $5,6\text{ V}$ , blir maks strøm gjennom D:

$$I = P/U = 0,5\text{W}/5,6\text{V} = 89\text{ mA}.$$

Hvis  $U_2 = +12,0\text{ V}$ , blir spenningen over  $R_4$  lik  $12,0\text{ V} - 5,6\text{ V} = 6,4\text{ V}$ .

For at strømmen da skal bli maks  $89\text{ mA}$ , må  $R_4 = U/I = 6,4\text{ V} / 0,089\text{ A} = 72\ \Omega$  (eller større)

Vi kan velge en størrelse på  $R_4$  som gjerne er 10 ganger dette, altså  $720\ \Omega$

Det finnes en lekkasjestrøm i D, før zenerspenningen er nådd. En typisk verdi på den er  $1\ \mu\text{A}$ . Det vil gi et spenningsstap (som blir feilmåling) på  $U_f = 720\ \Omega \cdot 1\ \mu\text{A} = 0,72\text{ mV}$ .