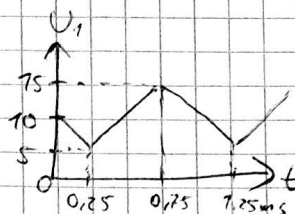
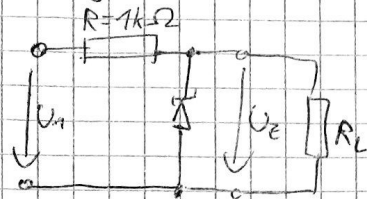
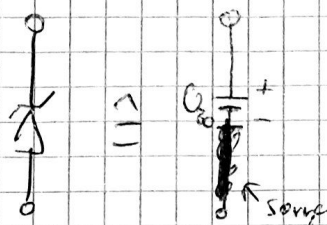


AZ:

$U_{Z0} = 10V$



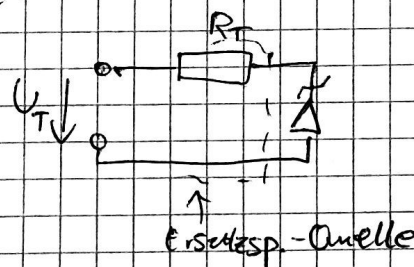
(a) Ersatzschaltbild der idealen ~~Zener~~ Z-Diode im Durchbruch:



Eine ideale Z-Diode liefert im Durchbruch eine konstante Spannung U_{Z0} , der $r_Z = 0$.

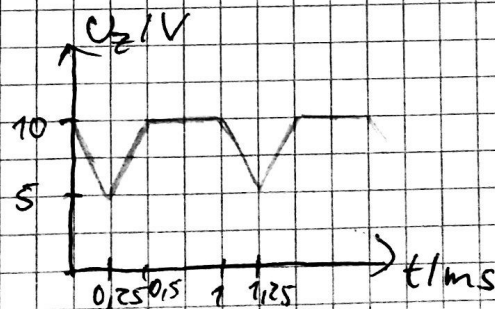
Da in der Schaltung oben $U_Z = U_{R_L}$ gilt, begrenzt die Zener-Diode die Spannung U_{R_L} , sodass man die Last schützt.

⊗ Ersatzschaltbild mit R und R_L zusammengefasst:

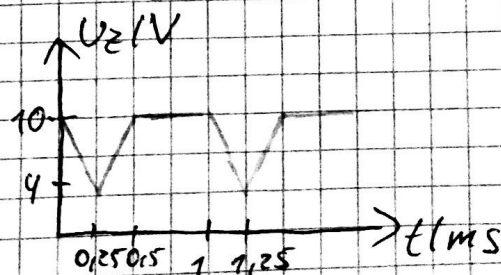


$$U_T = U_1 \cdot \frac{R_L}{R+R_L}, \quad R_T = \frac{R \cdot R_L}{R+R_L}$$

b) ① $R_L \rightarrow \infty$



② $R_L = 4k\Omega$

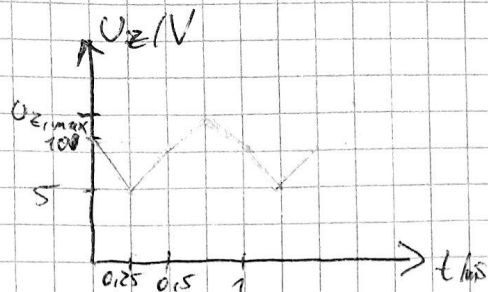


Während $U_1 < 10V$:

$$U_Z = U_{R_L} = U_1 \left(1 - \frac{R}{R+R_L}\right) = 4/5 \cdot U_1 //$$

c) $R_L \rightarrow \infty$, aber $r_z = 100 \Omega$

Nähere Kennlinie im Durchbruchbereich als linear an.



Im Durchbruch ist:

$$\begin{array}{c} \diagup \\ U_{z0} = 10V \\ \diagdown \\ r_z = 100\Omega \end{array} \quad \hat{=} \quad \begin{array}{c} \frac{1}{r_z} + U_{z0} \\ \hline 100\Omega \end{array}$$

Deswegen: $I = \frac{U_1 - 10V}{1.1k\Omega}$ // und $U_Z = (U_1 - 10V) \left(1 - \frac{1}{1.1}\right) + 10V$
 $= \frac{1}{1.1} (U_1 - 10V) + 10V$ //

für $U_{Z1} > 10V$ (Durchbr.)

Also: $P_Z(t) = I(t) U_Z(t) = (U_1 - 10V)^2 \cdot \frac{1}{1.1 \cdot 10^{-3}} \cdot \frac{1}{1.1} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} W$
 $= \frac{1}{12100} (U_1 - 10V)^2 \frac{W}{\sqrt{2}}$ //

ohne die 10V wäre es U_Z !

Werte beispielhaft f. $U_{1,max} = 15V$:

$U_{Z,max} = 10.45V$, $I_{max} = \frac{5V}{1.1k\Omega} = 4.54mA$ //

$P_{Z,max} = \frac{1}{12100} \cdot 25V^2 \frac{W}{\sqrt{2}} \approx 2.066mW$ //

↑
am Widerstand,
deswegen ohne 10V