

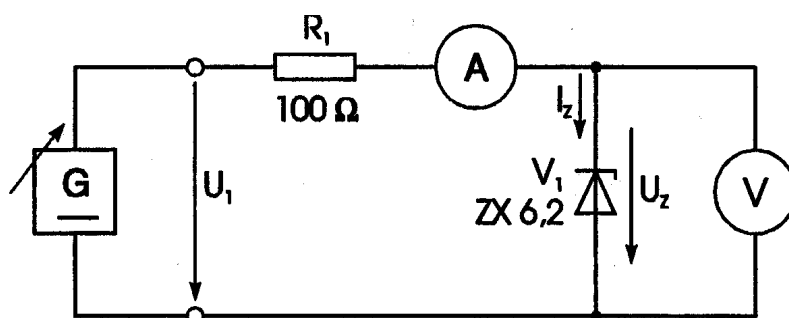
## Untersuchungen an einer Z-Diode

Z-Dioden verhalten sich in Durchlassrichtung wie gewöhnliche Siliziumdioden. Ihr spezielles Verhalten beruht auf dem elektrischen Durchbruch in Sperrichtung.

Im folgenden Versuch soll das Verhalten einer Z-Diode näher untersucht werden.

1. Aufnahme der Sperrkennlinie einer Z-Diode.
2. Untersuchung der Abhängigkeit der Ausgangsspannung einer Spannungsstabilisierungsschaltung mit Z-Diode von der Eingangsspannung.
3. Untersuchung der Abhängigkeit der Ausgangsspannung einer Spannungsstabilisierungsschaltung mit Z-Diode vom Laststrom.

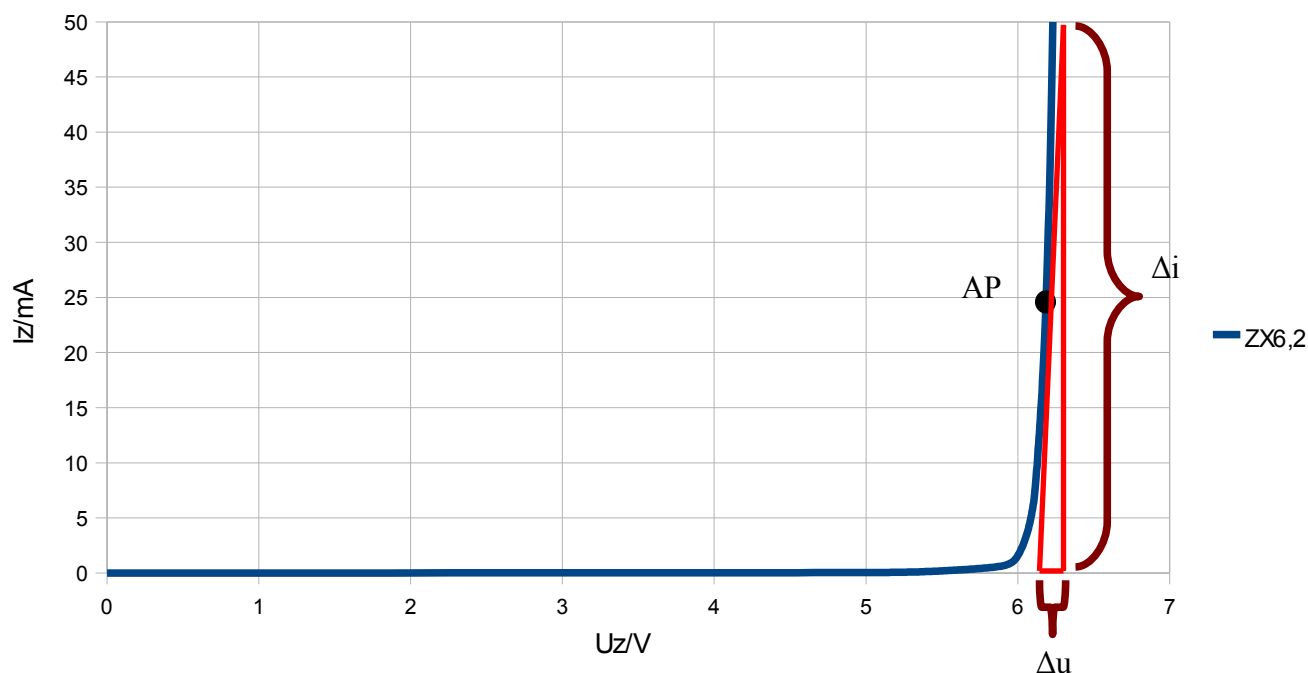
→ Versuchsaufbau für die Aufnahme der Sperrkennlinie



Messergebnisse

$I_z/\text{mA}$	0	0,01	0,05	0,1	0,5	1	5	10	25	50
$U_z/\text{V}$	0	4,7	5,2	5,4	5,9	6	6,1	6,13	6,2	6,23

Sperrkennlinie



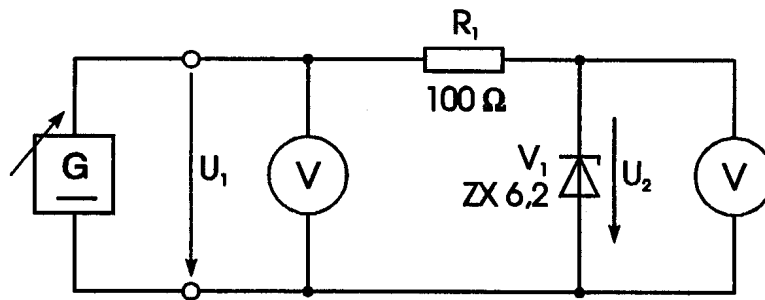
→ Berechnung des Gleichstrom- und des differentiellen Widerstands

$$- R_F = \frac{U}{I} = \frac{6,2V}{25mA} = 248 \Omega$$

$$- r_F = \frac{\Delta u}{\Delta i} = \frac{0,02V}{50mA} = 0,4 \Omega$$

→ Abhängigkeit der Ausgangsspannung einer Spannungsstabilisierungsschaltung mit Z-Diode von der Eingangsspannung

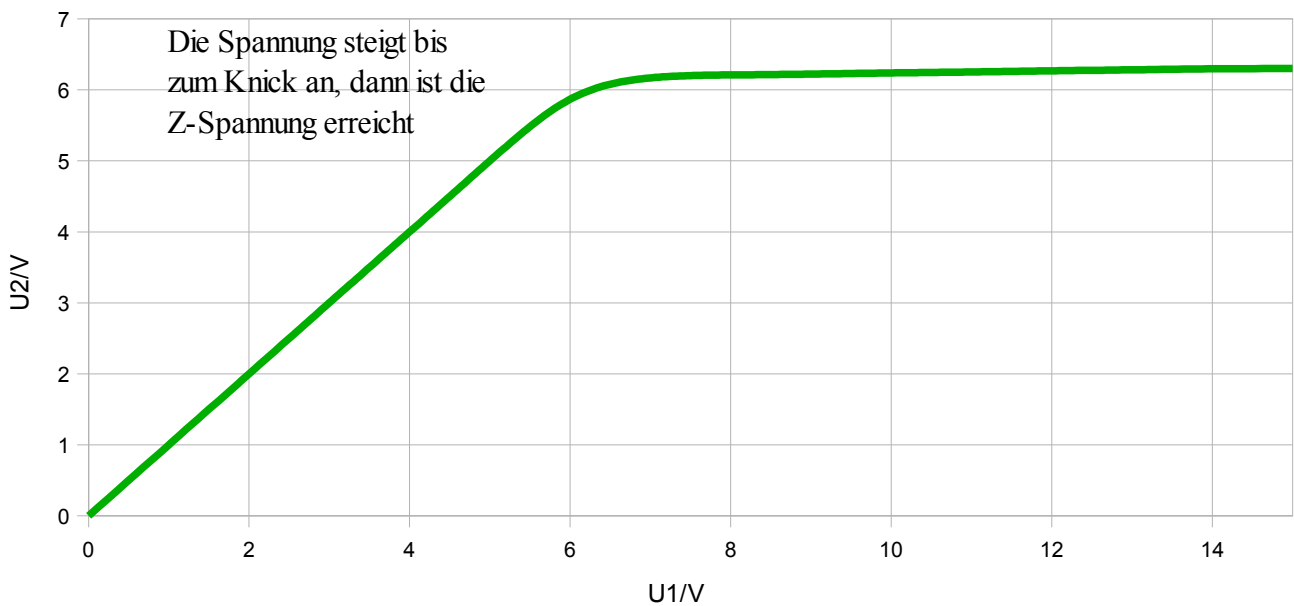
Versuchsaufbau



Messergebnisse

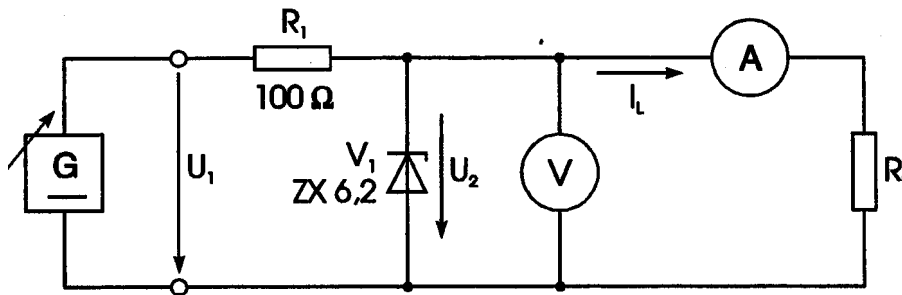
$U_1/V$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$U_2/V$	0	1	2	3	4	5	6	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,3	6,3

Ausgangsspannung



→ Abhängigkeit der Ausgangsspannung einer Spannungsstabilisierungsschaltung mit Z-Diode vom Laststrom

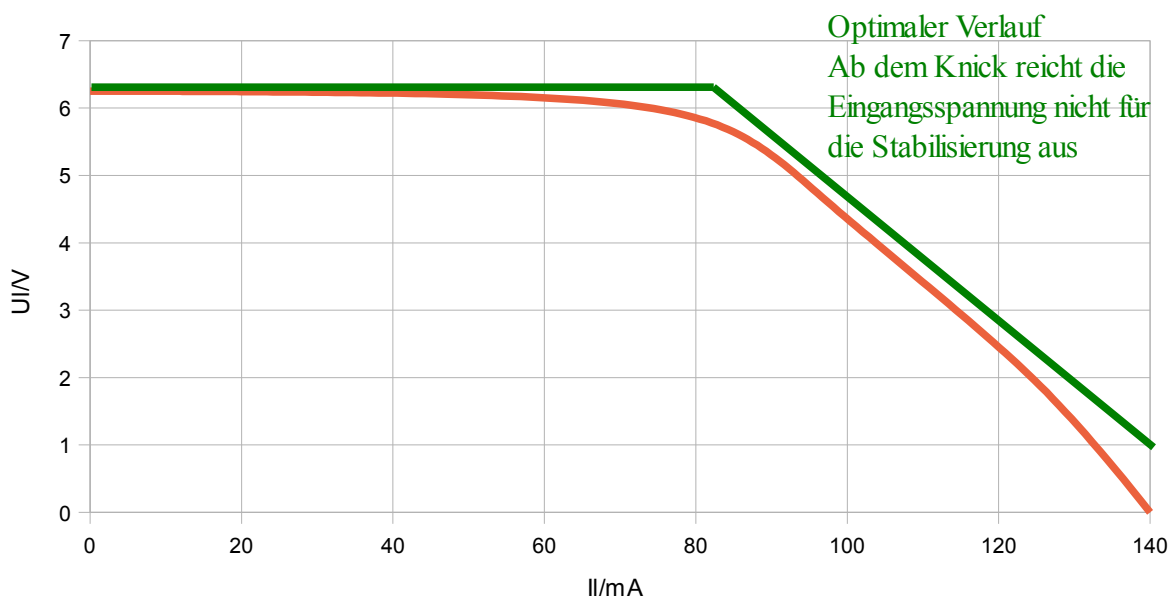
Versuchsaufbau



Messergebnisse

$R_L/\Omega$	$\infty$	10000	4700	2200	1000	470	220	100	67	47	20	10
$U_2/V$	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,24	6,2	5,9	4,7	2,51	1,42
$I_L/mA$	0	0,63	1,3	2,75	6,3	13	27	61	85	96	120	130

Ausgangsspannung



Rechenbeispiel:

- Wie groß ist bei einer Schaltung mit  $V_1 = ZX6,2$  und  $U_1 = 15\text{ V}$  der Widerstand  $R_1$  zu wählen, wenn die Spannung bis zu einem Strom  $I_L = 500\text{ mA}$  konstant bleiben soll?
- Bei welchem Lastwiderstand wird in den nachstehen aufgeführten Bauteilen die maximale elektrische Leistung umgesetzt?
  - Z-Diode
  - Vorwiderstand  $R_1$
  - Lastwiderstand  $R_L$

a)

$$R_{vmax} = \frac{U_{1min} - U_2}{I_{Zmin} + I_{Zmax}} = \frac{15V - 6,2V}{500mA} = 17,6 \Omega$$

$$R_{vmin} = \frac{U_{1max} - U_2}{I_{Zmax} + I_{Zmin}} = \frac{15V - 6,2V}{500mA} = 17,6 \Omega$$

b)

Z-Diode	$\rightarrow R_L = \infty$
Vorwiderstand	$\rightarrow R_L = 0 \Omega$
Lastwiderstand	$\rightarrow R_L = \frac{U_{Zmax} * R_1}{U_1 - U_{Zmax}}$

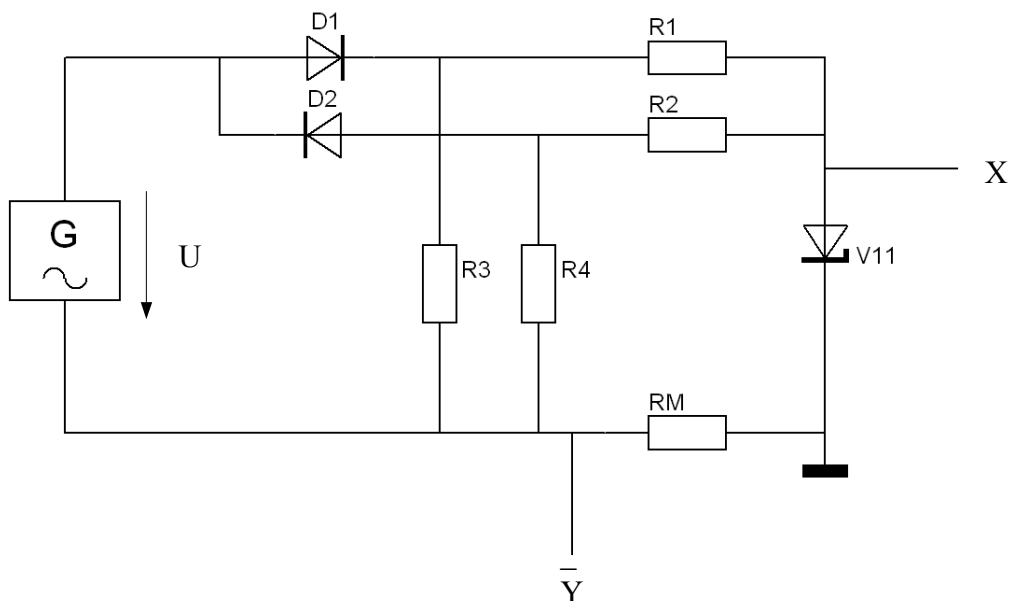
### Rechenbeispiel 2: Kurzarbeit 2008

Skizzieren sie die Messschaltung, mit der die Kennlinie  $I=f(U)$  einer Z-Diode ZX4,7 mit dem Oszilloskop aufgenommen werden kann.

Es steht ein Wechselspannungsnetzteil (15V/50Hz) und ein Gleichspannungsnetzteil (15V) zur Verfügung.

Die Bauteile sind so zu dimensionieren, das der durch die Diode fließende Strom auf einen Maximalwert von 10 mA begrenzt wird.

Lösung:



$$\rightarrow V_2, V_3 = 1N4007$$

$$\rightarrow R_3, R_4 = 10 \text{ k} \Omega$$

$$\rightarrow R_m = 100 \Omega \rightarrow \hat{u}_{Rm} = i_x * R_m = 5V$$

$$\rightarrow U_G = 15V/50Hz \rightarrow \hat{u} = 21,2V$$

$$\hat{u}_{R2} = \hat{u}_{R4} = \hat{u} - 0,7V = 20,5V = \hat{u}_{R1/R2} + \hat{u}_{V1} + \hat{u}_{Rm} \rightarrow \hat{u}_{R1/R2} + \hat{u}_{V1} = 15,5V$$

$$\text{– Durchlassrichtung: } \hat{u}_{R1} = 14,8V \rightarrow R_1 = \frac{\hat{u}_{R1}}{\hat{i}_F} = 296\Omega$$

$$\text{– Sperrrichtung: } \hat{u}_{R2} = 10,8V \rightarrow R_2 = \frac{\hat{u}_{R2}}{\hat{i}_R} = 216\Omega$$