



## Dioda stabilizacyjna



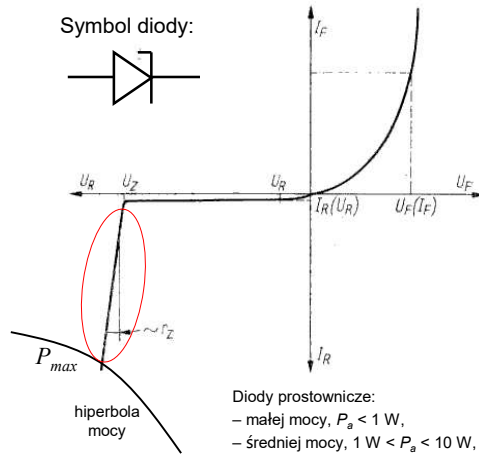
Diody przeznaczone do zastosowań w układach stabilizacji napięć, jako źródła napięć odniesienia.

### Parametry

- **charakterystyczne:**
  - napięcie przewodzenia  $U_F$  przy określonym prądzie przewodzenia  $I_F$  ( $I_F$ ),
  - prąd wsteczny  $I_R$  przy określonym napięciu wstecznym  $U_R$ ,
  - napięcie stabilizacji (Zenera)  $U_Z$  zwykle dla  $I = 0,1 I_{Zmax}$ ,
  - $TWU_Z$  temp. współczynnik nap. stab.,
  - rezystancja dynamiczna  $r_Z$ ,
- **dopuszczalne graniczne:**
  - maksymalny stały prąd przewodzenia  $I_{Fmax}$ ,
  - maksymalny prąd stabilizacji  $I_{Zmax}$ ,
  - maksymalna moc strat  $P_{max}$  (dla  $T_a = 25^\circ C$ ),
  - maksymalna temperatura złącza  $T_{jmax}$ .

$$I_{Zmax} = P_{max} / U_Z$$

Symbol diody:



Diody prostownicze:

- małej mocy,  $P_a < 1 W$ ,
- średniej mocy,  $1 W < P_a < 10 W$ ,
- dużej mocy,  $10 W < P_a < 100 W$ ,
- bardzo dużej mocy,  $P_a > 100 W$ .

Elementy elektroniczne I – dioda stabilizacyjna

1



## Dioda stabilizacyjna



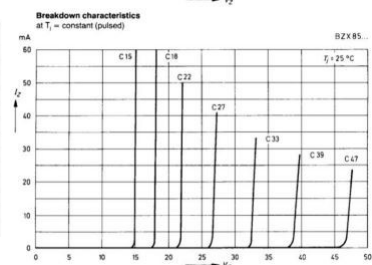
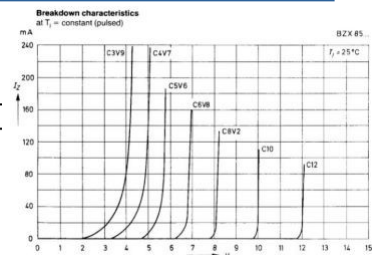
### Parametry – BZX85 ...



#### Absolute Maximum Ratings ( $T_a = 25^\circ C$ )

	Symbols	Values	Units
Zener current see Table "Characteristics"			
Power dissipation at $T_{amb} = 25^\circ C$	$P_{tot}$	1.3 (1)	W
Junction temperature	$T_j$	200	$^\circ C$

Type	Zener voltage range <sup>1)</sup>		Dynamic resistance		Reverse leakage current		Temp. coefficient of Zener voltage		
	V <sub>zmin</sub>	I <sub>FZ</sub> for V <sub>FZ</sub> <sup>2)</sup>	r <sub>Z</sub>	r <sub>ZK</sub> at I <sub>FZ</sub>	I <sub>R</sub> at V <sub>R</sub>	TK <sub>VZ</sub>			
	V	mA	Ω	mA	mA	%/K			
BZX85C 2V7	2.7	80	2.5 ... 2.9	<20	<400	1	<150	1	-0.08 ... -0.05
BZX85C 3V0	3.0	80	2.8 ... 3.2	<20	<400	1	<100	1	-0.08 ... -0.05
BZX85C 3V3	3.3	70	3.1 ... 3.5	<20	<400	1	<40	1	-0.08 ... -0.05
BZX85C 3V6	3.6	60	3.4 ... 3.8	<15	<500	1	<20	1	-0.08 ... -0.05
BZX85C 3V9	3.9	60	3.7 ... 4.1	<15	<500	1	<10	1	-0.07 ... -0.02
BZX85C 4V3	4.3	50	4.0 ... 4.6	<13	<500	1	<3	1	-0.07 ... +0.01
BZX85C 4V7	4.7	45	4.4 ... 5.0	<13	<600	1	<3	1	-0.03 ... +0.04
BZX85C 5V1	5.1	45	4.8 ... 5.4	<10	<500	1	<1	1.5	-0.01 ... +0.04
BZX85C 5V6	5.6	45	5.2 ... 6.0	<7	<400	1	<1	2	0 ... +0.045
BZX85C 6V2	6.2	35	5.8 ... 6.6	<4	<300	1	<1	3	+0.01 ... +0.055
BZX85C 6V8	6.8	35	6.4 ... 7.2	<3.5	<300	1	<1	4	+0.015 ... +0.06



<http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet/good-ark/BZX85C6V8.pdf>

Elementy elektroniczne I – dioda stabilizacyjna

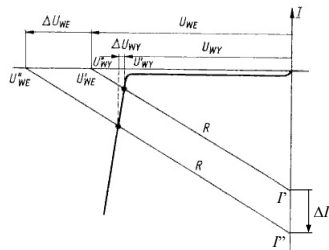
2



## Dioda stabilizacyjna



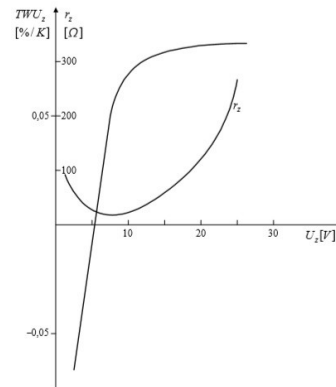
### Właściwości stabilizacyjne – rezystancja dynamiczna



$r_z$  określa nachylenie charakterystyki diody w zakresie przebiecia.

$$r_z = \frac{\partial U_Z}{\partial I_Z} = \left. \frac{\Delta U_Z}{\Delta I_Z} \right|_{(U_Z, I_Z)}$$

Dla idealnej diody:  $r_z \rightarrow 0$



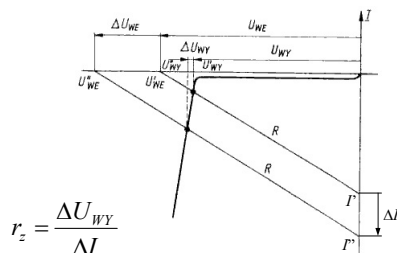
S. Kuta „Elementy i układy elektroniczne”



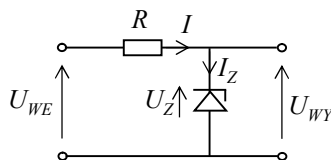
## Dioda stabilizacyjna



### Właściwości stabilizacyjne



$$r_z = \frac{\Delta U_{WY}}{\Delta I}$$

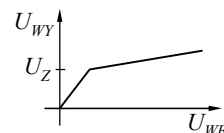


$$U_{WE} - IR - U_{WY} = 0$$

$$I = \frac{U_{WE} - U_{WY}}{R}$$

$$\Delta I = \frac{\Delta U_{WE} - \Delta U_{WY}}{R}$$

$\Delta U_{WY}$  – małe  
 $\Delta I$  – duże  $\Rightarrow \Delta U_{WE}$  – duże



Zadaniem stabilizatora jest zmniejszenie amplitudy  $u_{WE}$  do małych amplitud  $u_{WY}$  (stabilizowanego), czyli uniezależnienie  $u_{WY}$  od zmian  $u_{WE}$  oraz od zmian obciążenia.



## Dioda stabilizacyjna



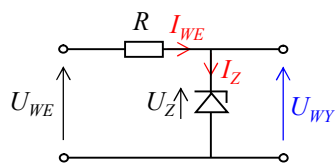
Modele odcinkowo liniowe



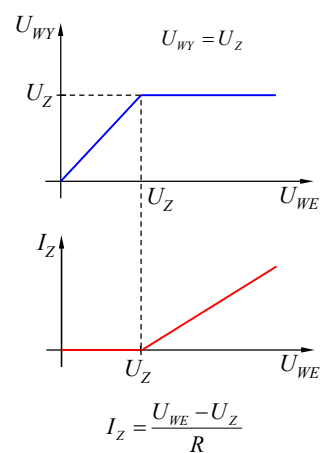
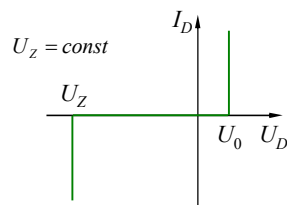
## Stabilizator parametryczny



Stabilizator bez obciążenia



idealna charakterystyka diody stabilizacyjnej

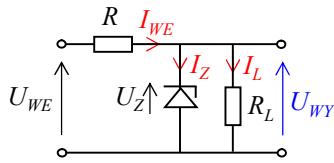




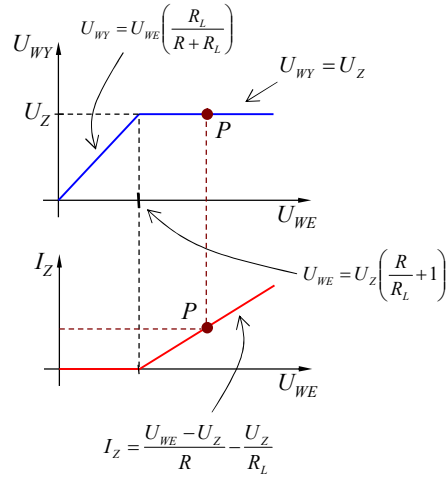
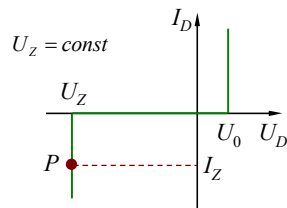
## Stabilizator parametryczny



### Stabilizator z obciążeniem



idealna charakterystyka diody stabilizacyjnej



Elementy elektroniczne I – dioda stabilizacyjna

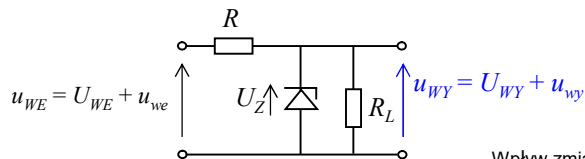
7



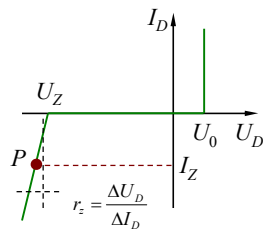
## Stabilizator parametryczny



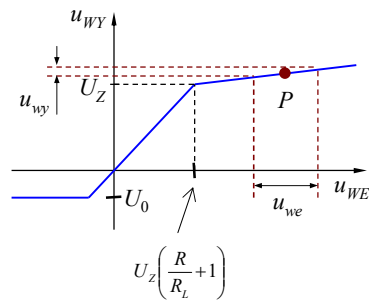
### Stabilizator z obciążeniem



rzeczywista charakterystyka diody stabilizacyjnej



Wpływ zmian  $u_{WE}$  na  $u_{WY}$  przy  $R_L = \text{const}$



Elementy elektroniczne I – zastosowanie diod stabilizacyjnych

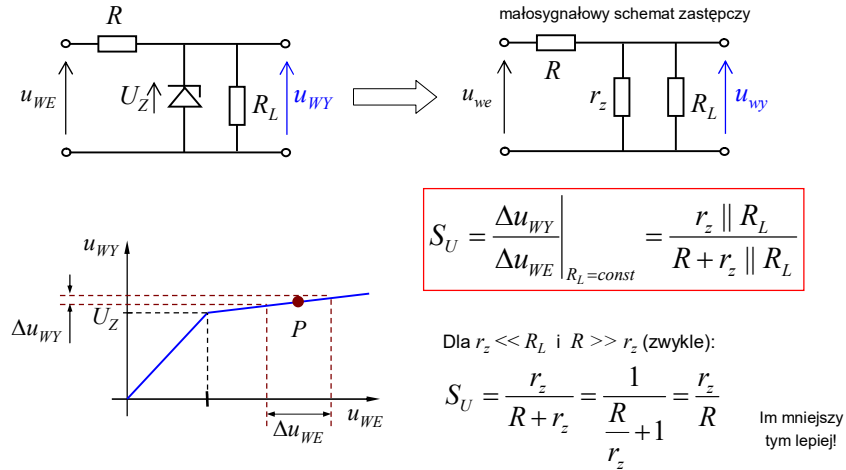
8



## Stabilizator parametryczny



Współczynnik stabilizacji napięciowej (rzeczywista ch-ka diody stabilizacyjnej)



Elementy elektroniczne I – zastosowanie diod stabilizacyjnych

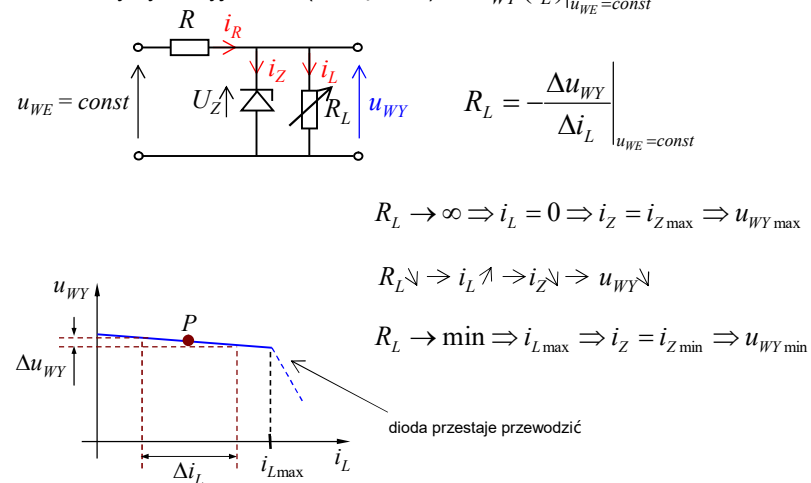
9



## Stabilizator parametryczny



Charakterystyka wyjściowa (obciążenia)  $u_{WY}(i_L) \big|_{u_{WE} = \text{const}}$

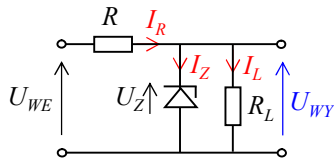


Elementy elektroniczne I – zastosowanie diod stabilizacyjnych

11



### Projektowanie stabilizatora



$$I_R = I_Z + I_L$$

$$R_L \rightarrow \infty \Rightarrow I_Z = I_{Z\max} \rightarrow$$

$$P_{Z\max} \text{ (dane kat.)} \Rightarrow I_{Z\max} = \frac{P_{Z\max}}{U_Z}$$

$$I_{Z\min} \rightarrow \text{(z ch-ki diody)} U_D = U_Z - \text{dioda w zakresie stabilizacji}$$

$$U_{WE} = ?$$

$$R_{\min} = \frac{U_{WE} - U_Z}{I_{Z\max}} \quad - \text{ogranicza } I_Z \text{ do bezpiecznej wartości (} I_{Z\max} \text{)}$$

$$\text{Dla } R_L < \infty: I_{Z\min} \rightarrow I_{L\max} \Rightarrow I_{Z\max} = I_{Z\min} + I_{L\max}$$