



45 minút



Meno



Dátum



Hodnotenie



Polovodičové diódy

Stabilizátor napätia

Návrh a meranie stabilizátora



a) Navrhnete jednoduchý spoľahlivý stabilizátor napätia s využitím predloženej stabilizačnej diódy. Vypočítajte akú veľkú hodnotu odporu musí mať predradný rezistor R_P v tomto stabilizátore ak na vstupe uvažujete napätie $U_1 = 10 \text{ V}$.

b) Overte činnosť jednoduchého stabilizátora - použite jednosmerné napájacie napätie od 0 V do 20 V , generátor signálu ako zdroj poruchy, vypočítaný predradný odpor a záťaž o veľkosti R_L .

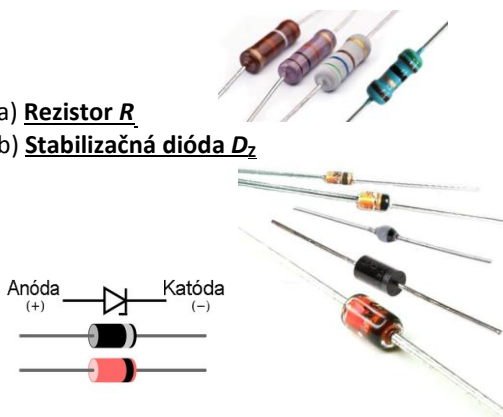


Zoznam prístrojov, zariadení a súčiastok

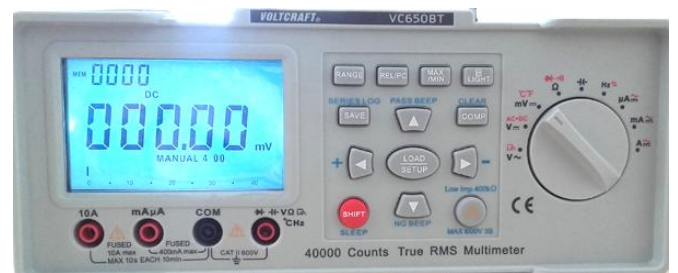
Na overenie činnosti jednoduchého stabilizátora ako voltmeter, ohmmeter a ampérmetre použite multimetre VOLCRAFT VC650BT, ako zdroj trojnásobný jednosmerný zdroj RIGOL DP832 a funkčný generátor Rigol DG1022, na pripojenie súčiastok kontaktné pole (Obr. 1).

a) Rezistor R

b) Stabilizačná dióda D_Z



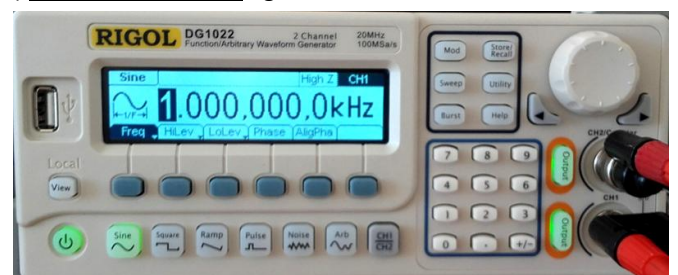
d) Multimeter VOLCRAFT VC650BT



c) Kontaktné pole - zelenou čiarou je ukázaný príklad prepojených zdierok, zdierky nie sú prepojené vertikálne



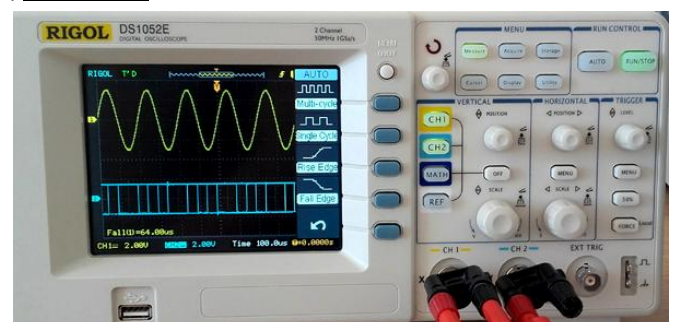
e) Funkčný generátor Rigol DG1022



d) Trojnásobný jednosmerný zdroj RIGOL DP832



f) Osciloskop RIGOL DS1052E



Obr. 1 Súčiastky, zariadenia a prístroje potrebné k meraniu

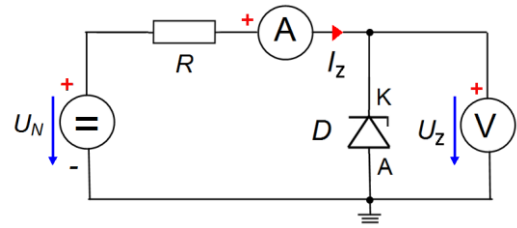


Experiment

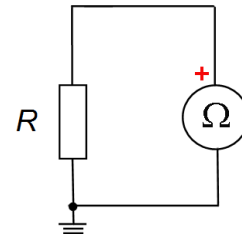
- Podmienka pre návrh spoľahlivého stabilizátora napätia:
 Hodnotu predradného odporu R_p volíme tak, aby cez stabilizačnú diódu tiekol maximálne prúd $0,2 I_{ZMAX}$ a nesmie poklesnúť pod úroveň hodnoty $0,1 I_{ZMAX}$
- **Postup** pri výpočte hodnoty odporu predradného rezistora R_p
 - ☑ z katalógového listu predloženej stabilizačnej diódy odčítajte hodnotu I_{ZMAX} a určite si interval dovolených prúdov I_z cez stabilizačnú diódu
 - ☑ zvolte si hodnotu I_z
 - ☑ meracie pracovisko na meranie VACH diódy **v závernom smere** zapojte podľa schémy zapojenia na Obr. 2, nastavte zvolenú hodnotu I_z a odmerajte príslušnú hodnotu U_z
 - ☑ odmerajte ohmetrom (Obr. 3) hodnotu odporu záťaže - rezistora R_L
 - ☑ pre danú záťaž R_L a napájacie napätie U_i vypočítajte pomocou Kirhoffových zákonov veľkosť odporu rezistora R_p

$$R_p = \frac{U_i - U_z}{I_{RP}} = \frac{U_i - U_z}{I_z + I_{RL}}$$

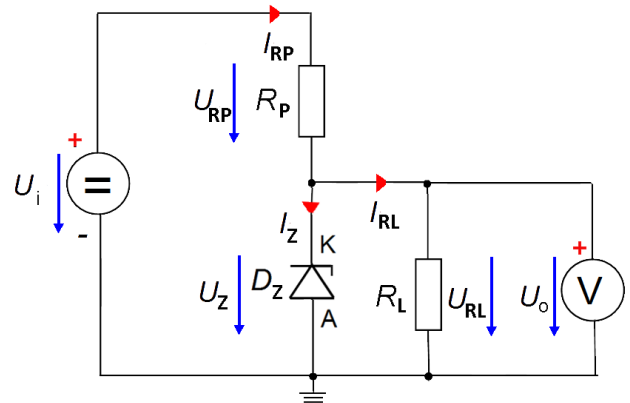
$$R_p = \frac{U_i - U_z}{I_z + U_z/R_L} \quad (\text{Obr. 4})$$



Obr. 2 Schéma zapojenia na meranie VACH diódy v záver. smere



Obr. 3 Schéma zapojenia na meranie hodnoty odporu rezistora



Obr. 4. Schéma zapojenia jednoduchého stabilizátora napätia

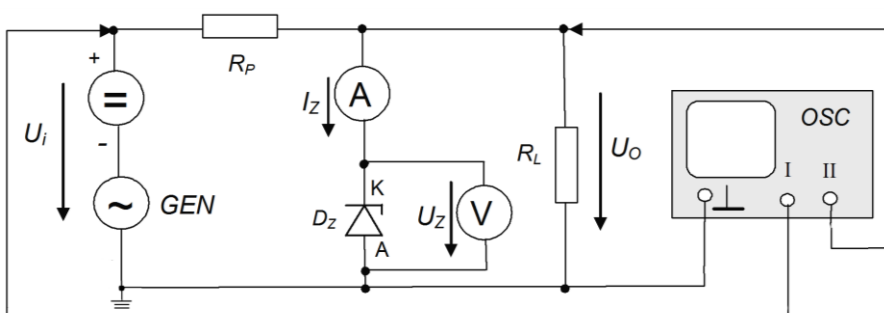


Tab. 1 Namerané a vypočítané hodnoty

Stabilizačná dióda D_z			
$I_{z,max}$		mA	U_z
$0,1 \cdot I_{z,max}$		mA	U_i
$0,2 \cdot I_{z,max}$		mA	R_L
$0,1 \cdot I_{z,max} < I_z < 0,2 \cdot I_{z,max}$	$mA < I_z < mA$	mA	$R_{p, vypoč.}$
zvolená hodnota I_z		mA	$R_{p, použité}$

Overenie činnosti jednoduchého stabilizátora

- Zapojte jednoduchý stabilizátor podľa Obr. 5. Pozorujte a urobte nákras priebehov napätí na vstupe a výstupe pri rôznych hodnotách I_z a R_L do Tab. 2.



Obr. 5 Schéma zapojenia na overenie činnosti jednoduchého stabilizátora

- Na generátore napätia nastavte trojuholníkový priebeh s napätím špička - špička 1V
- Pre zvolenú záťaž R_L odčítajte hodnotu U_i , pri ktorom sa stabilizačná dióda otvára a veľkosť prúdu tečúceho cez záťaž po otvorení stabilizačnej diódy a zapíšte do Tab. 2.

Tab. 2 Namerané hodnoty a náčrty priebehov napätia z osciloskopu

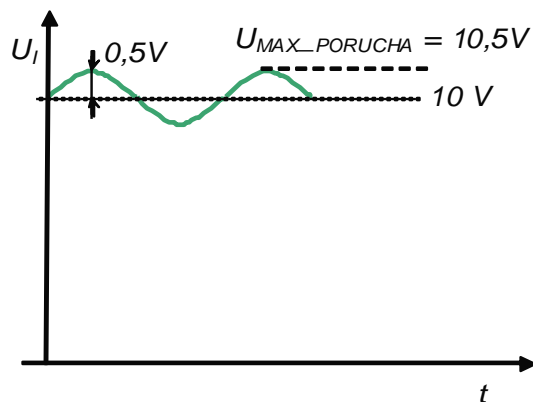
U_i (V)	I_Z (mA)	U_Z (V)	R_L (k Ω)	nákres U_i (t), U_o (t)
	0,1		$R_L =$	
	1		$R_L =$	
10	$I_Z =$		$R_L =$	



Záver

Ak si pochopil princíp stabilizácie budeš vedieť dokresliť do grafu výstupné napätie U_o , ak na vstupe stabilizátora je vstupné napätie $U_i = 10$ V s nasuperponovanou harmonickou poruchou s amplitúdou 0,5 V, teda $U_{MAX-PORUCHA} = 10,5$ V, uvažuj,

- že Zenerovo napätie U_Z diódy D_Z má veľkosť $U_Z = 3$ V
- že Zenerovo napätie U_Z diódy D_Z má veľkosť $U_Z = 12$ V



Graf. 1 Signál na vstupe jednoduchého stabilizátora