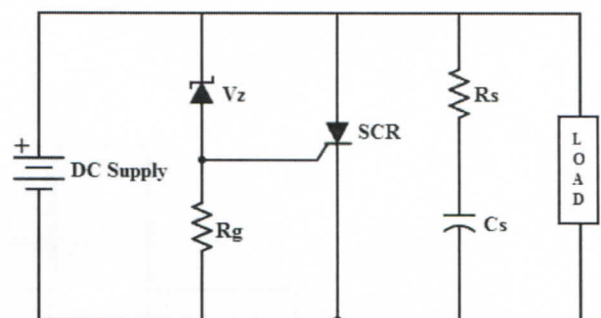


1. Tämä osio pitää kaikkien tehdä kurssin hyväksytyyn suoritukseen (arvosanat 1 – 5).
Minimipistevaatimus tästä osiosta on 4 pistettä.

a) Valitse yksi seuraavista vaihtoehdoista ja kirjoita siitä essee. Käsittele esseessäsi ainakin komponentin rakennetta, materiaaleja, ominaisuuksia ja toimintaideaa, sovelluskohteita, sekä hyviä ja huonoja puolia. (3p)

- Muovikondensaattorit
- Keraamiset kondensaattorit
- Elektrolyyttikondensaattorit

b) Selitä perusteellisesti oheisen kuvan piirin toiminta komponenttitasolta asti. Mihin piiriä käytetään? Onko piirissä mitään ongelmaa käytön kannalta? $V_z = 5\text{ V}$, DC Supply = 4 V normaalisti, mutta vikatilanteissa sen jännite saattaa nousta huomattavasti. Piirissä on myös hetkellisiä häiriöjännitepiikkejä. (3p)



c) Kirjoita essee aiheesta: Sopivan kytkimen valinta laitteeseen. (3p)

d) Tämän kohdan kysymykset liittyvät oskillaattoreihin. (3p)

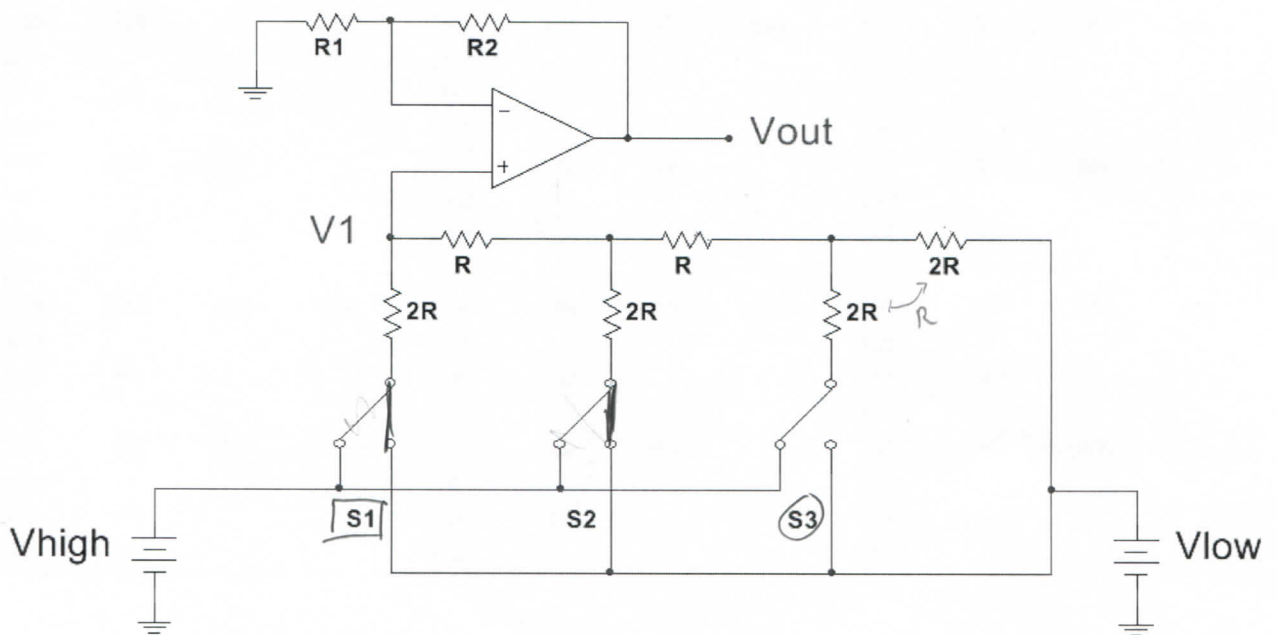
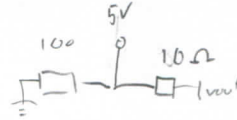
- Olkoon käytössäsi vahvistin ja taajuusriippuva takaisinkytkentäpiiri. Miten saat niistä muodostettua oskillaattorin, mitä ehtoja näiden lohkojen täytyy toteuttaa?
- Miten niin kutsuttu negatiivinen resistanssi liittyy oskillaattoreiden analyysiin? Miten sen avulla voi esittää oskillaattorin toimintaan liittyvät ehdot?

2. Tämä tehtävä vastaa koetehtävää 1. Jos olet jo tehnyt koetehtävän 1 hyväksytysti (minimissään 2 pistettä), sinun ei tarvitse tätä tehdä. Jos haluat korottaa koetehtävästä aiemmin saamaasi pistemäärää, voit tehdä tämän tehtävän.

Suunnittele ja mitoita teholähde, jonka sisäänmenona on normaali verkkojännite (230 V, 50 Hz) ja ulostulona 5,1 V:n tasajännite. Teholähteesi syöttää kuormaa, joka vaihtelee välillä $100\ \Omega \dots 10\ \text{k}\Omega$. Käytössäsi on muuntaja haluamallasi muuntosuhteella, E24-sarjan vastuksia (taulukko liitteenä 1), liitteen 2 mukaisia diodeja, E24-sarjan kondensaattoreita (taulukko liitteenä 1) ja liitteen 3 mukaisia zenerdiodeja. Perustele valintasi sekä sanallisesti että laskien. (6p)

c) Alla on esimerkki DA-muuntimesta. Muuntimessa on operaatiovahvistinkenttä sekä vastusverkko ja kaksi jännitelähdettä.
Oleta operaatiovahvistin ideaaliseksi, vastusverkon vastusarvot ovat joko R tai $2R$.
Jännitelähteiden lähdejännitteille pätee, että $V_{high} > V_{low}$. Kytkinten $S1, S2, S3$ asennot riippuvat muunnettavasta luvusta. (2.5 p.)

- Määritä, miten jännite V_{out} riippuu jännitteestä $V1$ ja vastuksista $R1$ ja $R2$.
- Määritä jännite $V1$, jos kytkin $S1$ on kytketty jännitteeseen V_{high} ja loput kytkimet jännitteeseen V_{low} .
- Määritä jännite $V1$, jos kytkin $S3$ on kytketty jännitteeseen V_{high} ja loput kytkimet jännitteeseen V_{low} .



Liite 1. E-sarjat

E12 (10%)	E24 (5%)	E48 (2%)	E96 (1%)	E12 (10%)	E24 (5%)	E48 (2%)	E96 (1%)	E12 (10%)	E24 (5%)	E48 (2%)	E96 (1%)
				<i>(continued)</i>				<i>(continued)</i>			
100	100	100	100	220	220	215	215	470	470	464	464
			102				221				475
		105	105			226	226			487	487
			107				232				499
	110	110	110		240	237	237		510	511	511
			113				243				523
		115	115			249	249			536	536
			118				255				549
120	120	121	121	270	270	261	261	560	560	562	562
			124				267				576
		127	127			274	274			590	590
			130				280				604
	130	133	133		300	287	287		620	619	619
			137				294				634
		140	140			301	301			649	649
			143				309				665
150	150	147	147	330	330	316	316	680	680	681	681
			150				324				698
		154	154			332	332			715	715
			158				340				732
	160	162	162		360	348	348		750	750	750
			165				357				768
		169	169			365	365			787	787
			174				374				806
180	180	178	178	390	390	383	383	820	820	825	825
			182				392				845
		187	187			402	402			866	866
			191				412				887
	200	196	196		430	422	422		910	909	909
			200				432				931
		205	205			442	442			953	953
			210				453				976

Liite 2:



RGL34A, RGL34B, RGL34D, RGL34G, RGL34J, RGL34K

www.vishay.com

Vishay General Semiconductor

Surface Mount Glass Passivated Junction Fast Switching Rectifier

SUPERECTIFIER®



DO-213AA (GL34)

FEATURES

- Superectifier structure for high reliability condition
- Ideal for automated placement
- Fast switching for high efficiency
- Meets MSL level 1, per J-STD-020, LF maximum peak of 260 °C
- AEC-Q101 qualified
- Material categorization: For definitions of compliance please see www.vishay.com/doc?99912



RoHS
COMPLIANT

TYPICAL APPLICATIONS

For use in fast switching rectification of power supply, inverters, converters, and freewheeling diodes for consumer, automotive, and telecommunication.

MECHANICAL DATA

Case: DO-213AA, molded epoxy over glass body
Molding compound meets UL 94 V-0 flammability rating
Base P/N-E3 - RoHS- compliant, commercial grade
Base P/NHE3 - RoHS-compliant, AEC-Q101 qualified

Terminals: Matte tin plated leads, solderable per J-STD-002 and JESD 22-B102

E3 suffix meets JESD 201 class 1A whisker test, HE3 suffix meets JESD 201 class 2 whisker test

Polarity: Two bands indicate cathode end - 1st band denotes device type and 2nd band denotes repetitive peak reverse voltage rating

PRIMARY CHARACTERISTICS	
I _{F(AV)}	0.5 A
V _{RRM}	50 V, 100 V, 200 V, 400 V, 600 V, 800 V
I _{FSM}	10 A
t _{rr}	150 ns, 250 ns
V _F	1.3 V
T _J max.	175 °C
Package	DO-213AA (GL34)
Diode variation	Single die

MAXIMUM RATINGS (T _A = 25 °C unless otherwise noted)								
PARAMETER	SYMBOL	RGL34A	RGL34B	RGL34D	RGL34G	RGL34J	RGL34K	UNIT
FAST SWITCHING DEVICE: 1st BAND IS RED								
Polarity color bands (2 nd band)		Gray	Red	Orange	Yellow	Green	Blue	
Maximum repetitive peak reverse voltage	V _{RRM}	50	100	200	400	600	800	V
Maximum RMS voltage	V _{RMS}	35	70	140	280	420	560	V
Maximum DC blocking voltage	V _{DC}	50	100	200	400	600	800	V
Maximum average forward rectified current at T _T = 55 °C	I _{F(AV)}	0.5						A
Peak forward surge current 8.3 ms single half sine-wave superimposed on rated load	I _{FSM}	10						A
Maximum full load reverse current, full cycle average T _A = 55 °C	I _{R(AV)}	30						µA
Operating junction and storage temperature range	T _J , T _{STG}	- 65 to + 175						°C



RGL34A, RGL34B, RGL34D, RGL34G, RGL34J, RGL34K

www.vishay.com

Vishay General Semiconductor

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ unless otherwise noted)									
PARAMETER	TEST CONDITIONS	SYMBOL	RGL34A	RGL34B	RGL34D	RGL34G	RGL34J	RGL34K	UNIT
Maximum instantaneous forward voltage	0.5 A	V_F	1.3						V
Maximum DC reverse current at rated DC blocking voltage	$T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$	I_R	5.0						μA
	$T_A = 125\text{ }^\circ\text{C}$		50						
Maximum reverse recovery time	$I_F = 0.5\text{ A}$, $I_R = 1.0\text{ A}$, $t_{rr} = 0.25\text{ A}$	t_{rr}	150				250		ns
Typical junction capacitance	4.0 V, 1 MHz	C_J	4						pF

THERMAL CHARACTERISTICS ($T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ unless otherwise noted)									
PARAMETER	SYMBOL	RGL34A	RGL34B	RGL34D	RGL34G	RGL34J	RGL34K	UNIT	
Maximum thermal resistance	$R_{\theta JA}$ ⁽¹⁾	150						$^\circ\text{C/W}$	
	$R_{\theta JT}$ ⁽²⁾	70							

Notes

- (1) Thermal resistance from junction to ambient, 0.2" x 0.2" (5.0 mm x 5.0 mm) copper pads to each terminal
- (2) Thermal resistance from junction to terminal, 0.2" x 0.2" (5.0 mm x 5.0 mm) copper pads to each terminal

ORDERING INFORMATION (Example)				
PREFERRED P/N	UNIT WEIGHT (g)	PREFERRED PACKAGE CODE	BASE QUANTITY	DELIVERY MODE
RGL34J-E3/98	0.036	98	2500	7" diameter plastic tape and reel
RGL34J-E3/83	0.036	83	9000	13" diameter plastic tape and reel
RGL34JHE3/98 ⁽¹⁾	0.036	98	2500	7" diameter plastic tape and reel
RGL34JHE3/83 ⁽¹⁾	0.036	83	9000	13" diameter plastic tape and reel

Note

- (1) AEC-Q101 qualified

RATINGS AND CHARACTERISTICS CURVES ($T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ unless otherwise noted)

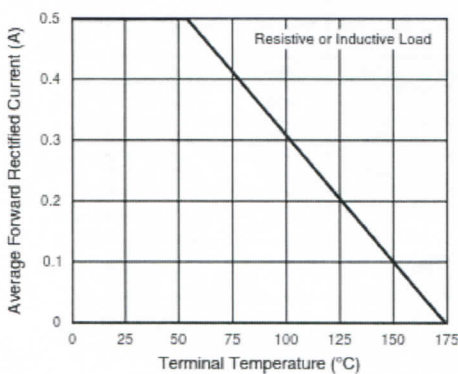


Fig. 1 - Forward Current Derating Curve

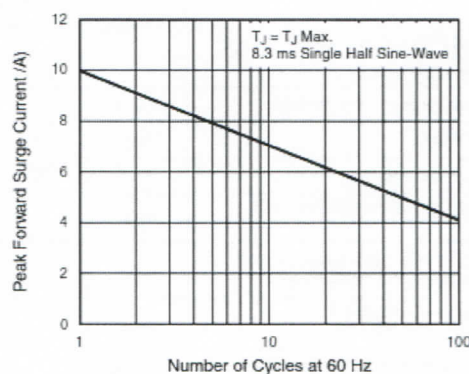


Fig. 2 - Maximum Non-Repetitive Peak Forward Surge Current

Liite 3:

1N5221B - 1N5263B — Zener Diodes



January 2016

1N5221B - 1N5263B Zener Diodes

Tolerance = 5%



DO-35 Glass case
COLOR BAND DENOTES CATHODE

Absolute Maximum Ratings

Stresses exceeding the absolute maximum ratings may damage the device. The device may not function or be operable above the recommended operating conditions and stressing the parts to these levels is not recommended. In addition, extended exposure to stresses above the recommended operating conditions may affect device reliability. The absolute maximum ratings are stress ratings only. Values are at $T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted.

Symbol	Parameter	Value	Unit
P_D	Power Dissipation	500	mW
	Derate above 50°C	4.0	mW°C
T_{STG}	Storage Temperature Range	-65 to +200	$^\circ\text{C}$
T_J	Operating Junction Temperature Range	-65 to +200	$^\circ\text{C}$
	Lead Temperature (1/16 inch from case for 10 s)	+230	$^\circ\text{C}$

Note:

1. These ratings are limiting values above which the serviceability of any semiconductor device may be impaired.
Non-recurrent square wave Pulse Width = 8.3 ms, $T_A = 50^\circ\text{C}$

Electrical Characteristics

Values are at $T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted.

Device	V_Z (V) @ I_Z (2)			Z_Z (Ω) @ I_Z (mA)		Z_{ZK} (Ω) @ I_{ZK} (mA)		I_R (μA) @ V_R (V)		T_C (%/ $^\circ\text{C}$)
	Min.	Typ.	Max.							
1N5221B	2.28	2.4	2.52	30	20	1,200	0.25	100	1.0	-0.085
1N5222B	2.375	2.5	2.625	30	20	1,250	0.25	100	1.0	-0.085
1N5223B	2.565	2.7	2.835	30	20	1,300	0.25	75	1.0	-0.080
1N5224B	2.66	2.8	2.94	30	20	1,400	0.25	75	1.0	-0.080
1N5225B	2.85	3	3.15	29	20	1,600	0.25	50	1.0	-0.075
1N5226B	3.135	3.3	3.465	28	20	1,600	0.25	25	1.0	-0.07
1N5227B	3.42	3.6	3.78	24	20	1,700	0.25	15	1.0	-0.065
1N5228B	3.705	3.9	4.095	23	20	1,900	0.25	10	1.0	-0.06
1N5229B	4.085	4.3	4.515	22	20	2,000	0.25	5.0	1.0	+/-0.055
1N5230B	4.465	4.7	4.935	19	20	1,900	0.25	5.0	2.0	+/-0.03
1N5231B	4.845	5.1	5.355	17	20	1,600	0.25	5.0	2.0	+/-0.03
1N5232B	5.32	5.6	5.88	11	20	1,600	0.25	5.0	3.0	0.038
1N5233B	5.7	6	6.3	7.0	20	1,600	0.25	5.0	3.5	0.038
1N5234B	5.89	6.2	6.51	7.0	20	1,000	0.25	5.0	4.0	0.045
1N5235B	6.46	6.8	7.14	5.0	20	750	0.25	3.0	5.0	0.05
1N5236B	7.125	7.5	7.875	6.0	20	500	0.25	3.0	6.0	0.058
1N5237B	7.79	8.2	8.61	8.0	20	500	0.25	3.0	6.5	0.062
1N5238B	8.265	8.7	9.135	8.0	20	600	0.25	3.0	6.5	0.065
1N5239B	8.645	9.1	9.555	10	20	600	0.25	3.0	7.0	0.068
1N5240B	9.5	10	10.5	17	20	600	0.25	3.0	8.0	0.075
1N5241B	10.45	11	11.55	22	20	600	0.25	2.0	8.4	0.076
1N5242B	11.4	12	12.6	30	20	600	0.25	1.0	9.1	0.077
1N5243B	12.35	13	13.65	13	9.5	600	0.25	0.5	9.9	0.079
1N5244B	13.3	14	14.7	15	9.0	600	0.25	0.1	10	0.080
1N5245B	14.25	15	15.75	16	8.5	600	0.25	0.1	11	0.082
1N5246B	15.2	16	16.8	17	7.8	600	0.25	0.1	12	0.083
1N5247B	16.15	17	17.85	19	7.4	600	0.25	0.1	13	0.084
1N5248B	17.1	18	18.9	21	7.0	600	0.25	0.1	14	0.085
1N5249B	18.05	19	19.95	23	6.6	600	0.25	0.1	14	0.085
1N5250B	19	20	21	25	6.2	600	0.25	0.1	15	0.086
1N5251B	20.9	22	23.1	29	5.6	600	0.25	0.1	17	0.087
1N5252B	22.8	24	25.2	33	5.2	600	0.25	0.1	18	0.088
1N5253B	23.75	25	26.25	35	5.0	600	0.25	0.1	19	0.088
1N5254B	25.65	27	28.35	41	4.6	600	0.25	0.1	21	0.089
1N5255B	26.6	28	29.4	44	4.5	600	0.25	0.1	21	0.090
1N5256B	28.5	30	31.5	49	4.2	600	0.25	0.1	23	0.09
1N5257B	31.35	33	34.65	58	3.8	700	0.25	0.1	25	0.092
1N5258B	34.2	36	37.8	70	3.4	700	0.25	0.1	27	0.093
1N5259B	37.05	39	40.95	80	3.2	800	0.25	0.1	30	0.094
1N5260B	40.85	43	45.15	93	3.0	900	0.25	0.1	33	0.095
1N5261B	44.65	47	49.35	105	2.7	1000	0.25	0.1	36	0.095
1N5262B	48.45	51	53.55	125	2.5	1100	0.25	0.1	39	0.096
1N5263B	53.2	56	58.8	150	2.2	1300	0.25	0.1	43	0.096

V_F Forward Voltage = 1.2V Max. @ $I_F = 200\text{mA}$

Note:

2. Zener Voltage (V_Z)

The zener voltage is measured with the device junction in the thermal equilibrium at the lead temperature (T_L) at $30^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ and 3/8" lead length.