

FUNKAMATEUR-Bauelementeinformation

**Silizium-npn- und -pnp-Leistungstransistoren
in Epitaxie-Planar-Technologie
Applikationsschaltungen**

**SD 345/347/349
SD 346/348/350**

Hersteller: VEB Mikroelektronik „Anna Seghers“ Neuhaus

TGL 39125

Grenzwerte (im Betriebstemperaturbereich)

Parameter	Kurzzeichen/ Einheit	SD 345/346	SD 347/348	SD 349/350
Kollektor/Basis-Spannung	$ U_{CBO} $ [V]	45	60	80
Kollektor/Emitter-Spannung	$ U_{CEO} $ [V]	45	60	80
Emitter/Basis-Spannung	$ U_{EBO} $ [V]		5	
Kollektorstrom	$ I_C $ [A]		3	
Kollektorspitzenstrom	$ I_{CM} $ [A]		6	
Basisstrom	$ I_B $ [A]		1	
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_c = 25^\circ\text{C}$)	P_{tot} [W]		20	
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_a = 40^\circ\text{C}$)	P_{tot} [W]		1,25	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j [$^\circ\text{C}$]		150	
Betriebstemperaturbereich	ϑ_a [$^\circ\text{C}$]		-55...125	
Wärmewiderstand Sperrschicht/Luft	R_{thja} [K/W]		≤ 100	
Sperrschicht/Gehäuseboden	R_{thjc} [K/W]		$\leq 6,25$	

Kennwerte (statisch/dynamisch bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C} - 5\text{K}$)

Parameter (Bedingungen)	Typen	Kurzzeichen/ Einheit	SD 345/347/349 (nnp)		SD 346/348/350 (pnp)	
			min.	typ. max.	min.	typ. max.
Kollektor/Basis-Durchbruchspannung ($ I_C = 1\text{ mA}$)	SD 345/346	$U_{(BR)CBO}$ [V]	45		-45	
	SD 347/348		60		-60	
	SD 349/350		80		-80	
Kollektor/Emitter-Durchbruchspannung ¹ ($ I_C = 100\text{ mA}$)	SD 345/346	$U_{(BR)CEO}$ [V]	45		-45	
	SD 347/348		60		-60	
	SD 349/350		80		-80	
Kollektor/Emitter-Durchbruchspannung ¹ ($R_{BE} = 1\text{ k}\Omega$, $ I_C = 100\text{ mA}$)	SD 349/350	$U_{(BR)CER}$ [V]	93		-105	
Emitter/Basis-Durchbruchspannung ($ I_E = 1\text{ }\mu\text{A}$)		$U_{(BR)EBO}$ [V]	5		-5	
Kollektor/Basis-Reststrom ($ U_{CB} = 30\text{ V}$)		I_{CBO} [μA]	$< 0,1$	1	$< -0,1$	-1
Kollektor/Emitter-Reststrom ($ U_{CE} = 45\text{ V}$)	SD 345/346	I_{CEO} [μA]	< 1	30	-16	-100
($ U_{CE} = 60\text{ V}$)	SD 347/348		< 1	30	-16	-100
($ U_{CE} = 80\text{ V}$)	SD 349/350		< 1	30	-16	-100
Kollektor/Emitter-Reststrom ($R_{BE} = 1\text{ k}\Omega$)		I_{CER} [μA]				
($ U_{CE} = 45\text{ V}$)	SD 345/346		0,5	50		-100
($ U_{CE} = 60\text{ V}$)	SD 347/348		0,5	50		-100
($ U_{CE} = 80\text{ V}$)	SD 349/350		0,5	50		-100
Emitter/Basis-Reststrom ($ U_{BE} = 5\text{ V}$)		I_{EBO} [μA]	$< 10^{-3}$	10	-10^{-3}	-10
Kollektor/Emitter-Sättigungssp. ¹ ($ I_C = 2\text{ A}$, $I_B = 0,2\text{ A}$)		U_{CESat} [mV]	250	1000	-300	-1000
Basis/Emitter-Sättigungssp. ¹ ($ I_C = 2\text{ A}$, $I_B = 0,2\text{ A}$)		U_{BESat} [V]	1,1	1,5	-1,0	-1,5
Basis/Emitter-Spannung ¹ ($ I_{CE} = 2\text{ V}$, $I_C = 2\text{ A}$)		U_{BE} [V]	0,8	1,2	-0,8	-1,2
Gleichstromverstärkung ($ I_C = 5\text{ mA}$, $U_{CE} = 10\text{ V}$)		h_{21E}	25	120	25	100
($ I_C = 0,5\text{ A}$, $U_{CE} = 2\text{ V}$) ¹			40	125	250	40
($ I_C = 2\text{ A}$, $U_{CE} = 2\text{ V}$) ¹			25	95	25	60
Paarungsbedingung ($ U_{CE} = 2\text{ V}$, $I_C = 0,5\text{ A}$)		$\frac{h_{21E1}}{h_{21E2}}$		1,4		
Transitfrequenz ($ U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 0,2\text{ A}$, $f = 20\text{ MHz}$)		f_T [MHz]	60	110	60	120
Schaltzeiten ($ I_{B1} = 40\text{ mA}$, $- I_{B2} = 20\text{ mA}$, $ U_{CE} = 22\text{ V}$)		t_{on} [ns]		100		100
		t_{off} [ns]		240		250

1 Messung erfolgt impulsmäßig mit $\frac{t_p}{T} = 0,01\text{ ms}$; $t_p = 0,03\text{ ms}$

Kurzcharakteristik

- Die Transistoren der Typenreihe SD 345/SD 350 besitzen ein Plastikgehäuse der Bauform N nach TGL 11 811 ähnlich SOT 32.
- Die Transistoren sind nach ihrer Spannungsfestigkeit klassifiziert.
- Eine Selektierung nach Stromverstärkungsgruppen erfolgt durch den Hersteller nicht.
- Komplementärpaare müssen vom Anwender zusammengestellt werden.

Vorzugsanwendungen

- komplementäre NF-Leistungsendstufen
- Treiber in Quasikomplementärendstufen bei NF-Leistungsverstärkern
- Leistungsschalter
- Motorregelschaltungen
- Längs- bzw. Paralleltransistor in Spannungsstabilisationsschaltungen
- Längstransistor in Regelnetzteilen

Nebenanwendungen

- Endstufentransistoren in KW-Sendern kleiner Leistung
- Basis/Emitter-Strecke als Temperatursensor
- SD 349/350 als Endstufentransistor in Oszilloskopen

Vergleichstypen

- ähnlich Typenreihe BD 233/BD 238 von Telefunken und Valvo
- Unterschiede in Spannungsfestigkeit und Transitfrequenz beachten [2]

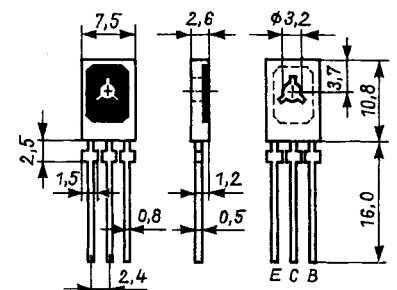


Bild 1: Maßbild und Anschlußbelegung des Plastikgehäuses N nach TGL 11 811

Grenzkennlinien

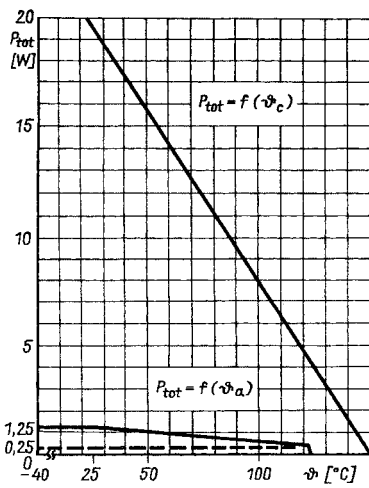


Bild 2: Zulässige Gesamtverlustleistung in Abhängigkeit von Betriebs- und Gehäusetemperatur

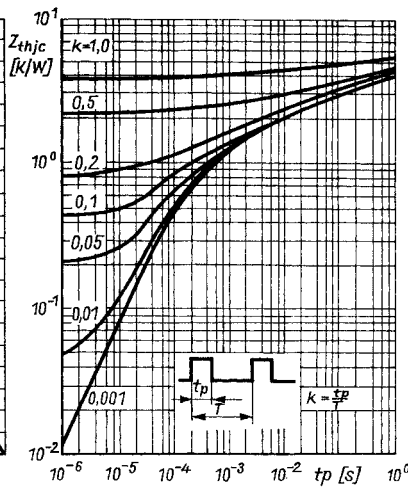


Bild 3: Thermischer Scheinwiderstand Sperrschicht/Gehäuse in Abhängigkeit von Impulslänge und Tastverhältnis

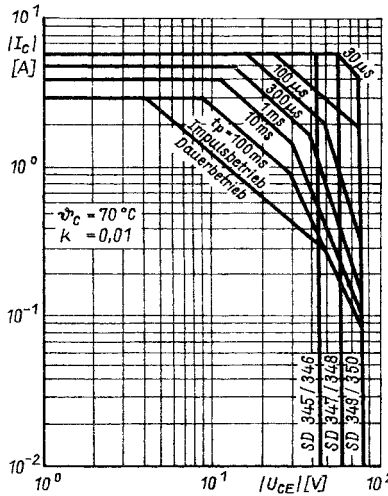


Bild 4: Zulässiger Arbeitsbereich (SOAR) beim Tastverhältnis $K = 0,01$

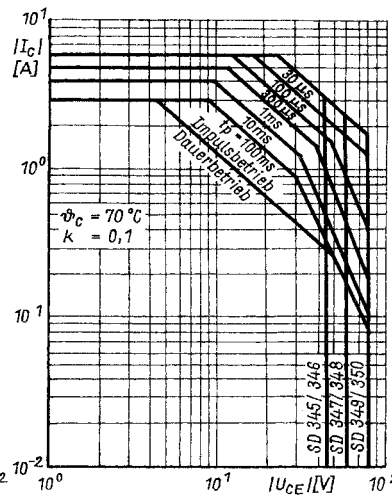


Bild 5: Zulässiger Arbeitsbereich (SOAR) beim Tastverhältnis $K = 0,1$

Zulässiger Arbeitsbereich (SOAR = Safe Operating Area)

Bei der Anwendung von Leistungstransistoren spielen für die Schaltungsdimensionierung neben der zulässigen Verlustleistung auch der maximal zulässige Kollektorstrom und die Kollektor/Emitter-Spannung eine wesentliche Rolle. Allerdings kommen insbesondere bei der Impulsanwendung solcher Transistoren weitere Faktoren hinzu, die in der Nähe der zulässigen Gesamtverlustleistung zu einigen Besonderheiten führen.

Diese werden anhand der SOAR-Diagramme deutlich, die viele Hersteller für Leistungstransistoren angeben. In diesen sind Strom und Spannung logarithmisch aufgetragen, weshalb die P_{tot} -Grenzlinie nicht als Hyperbel, sondern als Gerade mit der Neigung -1 erscheint.

Die Grenzen der Gleichstrom- und -spannungsbelastbarkeit ergeben sich aus den entsprechenden Maximalwerten. Bei Impulsbelastung steigt die Strombelastbarkeit mit kürzer werdenden Impulsweiten bis zum Kollektorspitzenstrom; die P_{tot} -Grenzlinie liegt beim Impulsbetrieb bei viel höheren Werten. Allerdings kann in der Nähe der maximalen Kollektor/Emitter-Spannung die zulässige Verlustleistung wegen des 2. Durchbruchs (stärker abfallende Gerade) nicht ausgenutzt werden. Dieser kommt bei höheren Strömen und Spannungen durch unterschiedliche Stromdichten und daraus resultierende lokale Überhitzungen im Kristall zustande [3].

Die Bilder 4 und 5 zeigen die zulässigen Arbeitsbereiche der Typenreihe SD 345/350 bei unterschiedlichen Tastverhältnissen und verschiedenen Impulsweiten.

Applikationsschaltungen

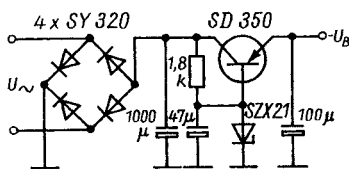
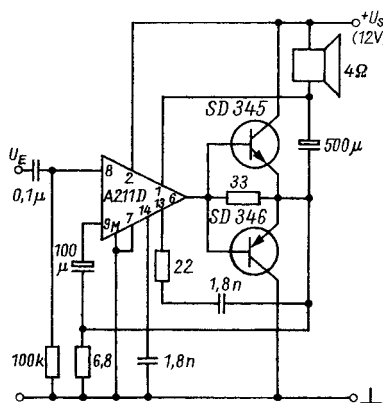


Bild 6: Einsatz des SD 350 als Längstransistor in einem Netzteil mit Spannungsstabilisierungsschaltung

Bild 7: Anwendung des SD 349 als Längstransistor in einer Spannungsstabilisierungsschaltung mit einstellbarer Ausgangsspannung



Applikationshinweise

- Der Kollektoranschluß ist mit der Metallfläche des Gehäuses verbunden, was bei der Montage an einen Kühlkörper beachtet werden muß.
- Bei kleineren Verlustleistungen können die Transistoren zur Kühlung auf (ggf. von der restlichen Schaltung isolierte) Cu-Flächen der Leiterplatte montiert werden.
- Zur Befestigung des Transistors an einer Kühlfläche verwendet man M3-Schrauben. Dabei ist das maximale Anzugsmoment von 50...80 Nm einzuhalten.

-schm

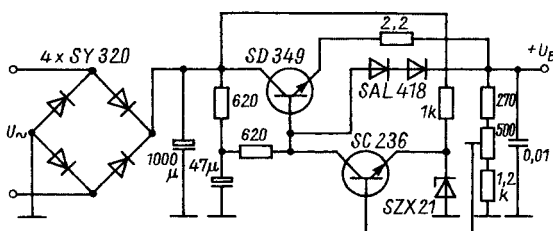


Bild 8: Einfacher 3-W-NF-Leistungsverstärker mit SD-345/346-Komplementärendstufe

Literatur

- [1] VEB Kombinat Mikroelektronik Erfurt, Katalog Aktive elektronische Bauelemente 1987, Teil 2
- [2] Streng, K.; Transistordaten, Militärverlag der DDR, Berlin 1974
- [3] Völz, H.: Elektronik, Akademie-Verlag, 3. Auflage, Berlin 1981, S. 337