Silicon Thyristor

TIC45

60V / 600mA

DATASHEET

OEM – Texas Instruments

Source: Texas Instruments Databook 1968/69

Datasheet Rev. 1.3 – 03/19 – data without warranty / liability

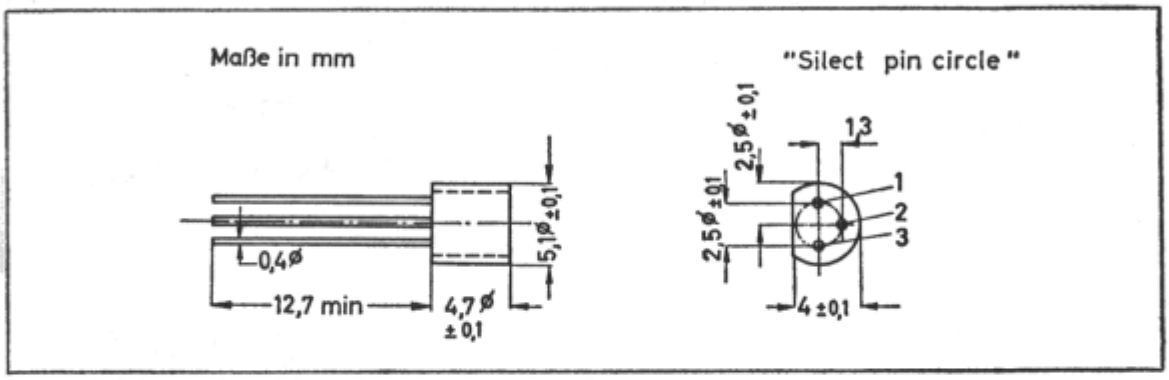
TIC44, TIC45, TIC46, TIC47

PNPN-Silizium-Planar-Thyristoren im Silect*-Gehäuse

600 mA Gleichstromleistung
30 V bis 200 V Spannungsabstufungen

Mechanische Daten

Diese Thyristoren sind in ein spezielles Plastik-Gehäuse eingekapselt. Das Gehäuse widersteht Löttemperaturen ohne Deformation. Die Elemente haben unter hohen Feuchtigkeitsbedingungen ausgezeichnet stabile Kennwerte und erfüllen die MIL-STD-202C-Anforderungen nach Methode 106B.



1 - Kathode, 2 - Gate, 3 - Anode

* Schutzmarke von Texas Instruments.

Absolute Grenzwerte

	TIC44	TIC45	TIC46	TIC47
Flußsperrspannung, U_{FO} (Bem. 1)	30 V	60 V	100 V	200 V
Spitzenflußsperrspannung (Bem. 1)	30 V	60 V	100 V	200 V
Sperrspannung, U_{RO} (Bem. 1)	30 V	60 V	100 V	200 V
Spitzensperrspannung (Bem. 1)	30 V	60 V	100 V	200 V
Flußstrom bei (oder unter) 55 °C Gehäusetemperatur (Bem. 2)	←	600 mA		→
Flußstrom bei (oder unter) 25 °C Umgebungstemperatur (Bem. 3)	←	300 mA		→
Flußstrom(180 °C Einschaltwinkel) bei (oder unter) 55 °C Gehäusetemperatur (Bem. 4)	←	430 mA		→
Spitzenflußspannung (Bem. 5)	←	6 A		→
Spitzen-Gate-Sperrspannung	←	8 V		→
Spitzen-Gate-Flußstrom (Impulsbreite $\leq$ 300 µs)	←	1 A		→
Spitzen-Gate-Verlustleistung (Impulsbreite $\leq$ 300 µs)	←	4 W		→
Umgebungs-Arbeitstemperaturbereich	←	−55 °C bis +125 °C		→
Lagerungstemperatur	←	−55 °C bis +150 °C		→
Temperatur der Anschlußdrähte in 1,6 mm Abstand vom Gehäuse für 10 s	←	260 °C		→

Bemerkungen:

1. Dieser Wert wird garantiert, wenn $R_{GK} \leq 1$ kΩ.
2. Dieser Wert wird bei Gleichstrom mit Widerstandslast garantiert.
3. Dieser Wert wird bei Gleichstrom mit Widerstandslast garantiert.
4. Dieser Wert wird bei Einphasenhalbwellenstrom, 60 Hz, und Widerstandslast garantiert.
5. Dieser Wert wird für eine Halbwelle (60 Hz) zugelassen. Spitzenstrom darf wiederholt werden, wenn die Type sich wieder abgekühlt hat.

Elektrische Grenzwerte bei $T_U = 25\,°C$ (wenn nicht anders angegeben)

Parameter		Prüfbedingungen			min	max	Einh.
I_{FR}	Flußsperrstrom	U_F = Nenn-Spannung U_{FR},	$R_{GK} = 1\,k\Omega$,	$T_U = 125\,°C$		50	µA
I_{RR}	Sperrstrom	U_R = Nenn-Spannung U_{RR},	$R_{GK} = 1\,k\Omega$,	$T_U = 125\,°C$		50	µA
I_{GT}	Gate-Triggerstrom (Bem. 6)	$U_{AA} = 6\,V$,	$R_L = 100\,\Omega$,	$t_{p(G)} \geq 20\,\mu s$		200	µA
U_{GT}	Gate-Triggerspannung (Bem. 6)	$U_{AA} = 6\,V$,	$R_L = 100\,\Omega$,	$t_{p(G)} \geq 20\,\mu s$		0,8	V
		$U_{AA} = 6\,V$,	$R_L = 100\,\Omega$,	$t_{p(G)} \geq 20\,\mu s$, $T = 125\,°C$	0,2		V
I_{HR}	Haltestrom	$R_L = 100\,\Omega$,	$R_{GK} = 1\,k\Omega$			5	mA
U_F	Flußspannung (Bem. 7)	$I_F = 300\,mA$,	$R_{GK} \geq 1\,k\Omega$			1,4	V

Bemerkungen:

6. Beim Messen dieses Parameters soll $R_{GK} = 1\,k\Omega$ sein.
7. Impulsmäßig gemessen: Impulsbreite = 1 ms, Tastverhältnis $\leq 1\%$.

Thermische Daten

Parameter		max	Einheit
R_{thJ-G}	Thermischer Widerstand Kristall-Gehäuse	75	°C/W
R_{thJ-U}	Thermischer Widerstand Kristall-Umgebung	275	°C/W

Schaltkenndaten bei $T_U = 25\,°C$

Parameter		Prüfbedingungen				typ	Einheit
t_{on}	Einschaltzeit	$U_{AA} = 30\,V$,	$R_L = 50\,\Omega$,	$R_G = 20\,k\Omega$,	$U_{ein} = 20\,V$ (Bild 1)	3,5	µs
t_{off}	Ausschaltzeit	$U_{AA} = 30\,V$,	$R_L = 50\,\Omega$,	$I_R = 1\,A$	(Bild 2)	6,8	µs

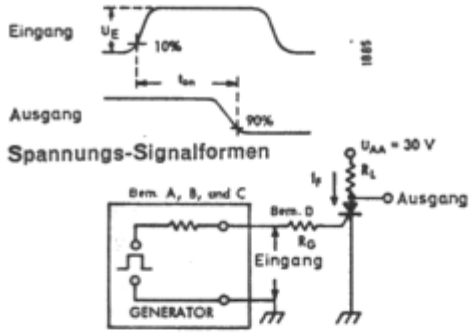
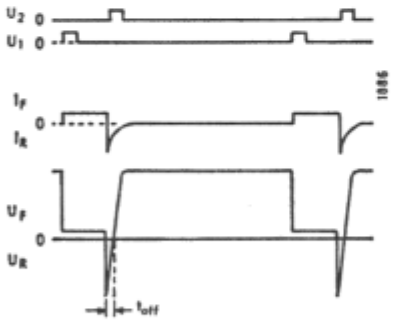


Bild 1 — Einschaltzeit

Bemerkungen:

A) U_E wird wie gezeigt gemessen. Ausgang ist offen.
B) U_E von Bild 1 hat folgende Schaltflanken: $t_r \leq 40$ ns, $t_p \geq \mu$s.
C) Die Impulse werden an einem Oszillographen mit folgender Charakteristik gezeigt: $t_r \leq 14$ ns, $R_{eing} \geq 10$ MΩ, $C_{eing} \leq 12$ pF.
D) R_G stellt den Summenwiderstand des Generators und des externen Widerstandes dar.



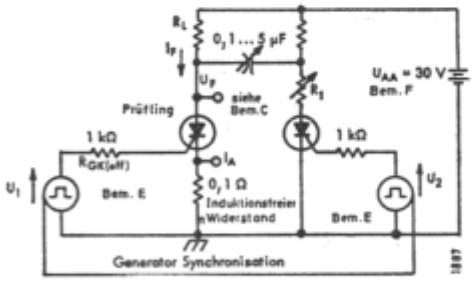


Bild 2 — Ausschaltzeit

Bemerkungen:

E) Impulsgeneratoren für U_1 und U_2 sind synchronisiert, um einen Anodenstrom von 50 bis 300 µs und ein Tastverhältnis von 1% zu erzielen. Die Impulsbreite von U_1 und $U_2 \geq 10$ µs.
F) Widerstand R_1 wird so eingestellt, daß $I_R = 1$ A fließt.

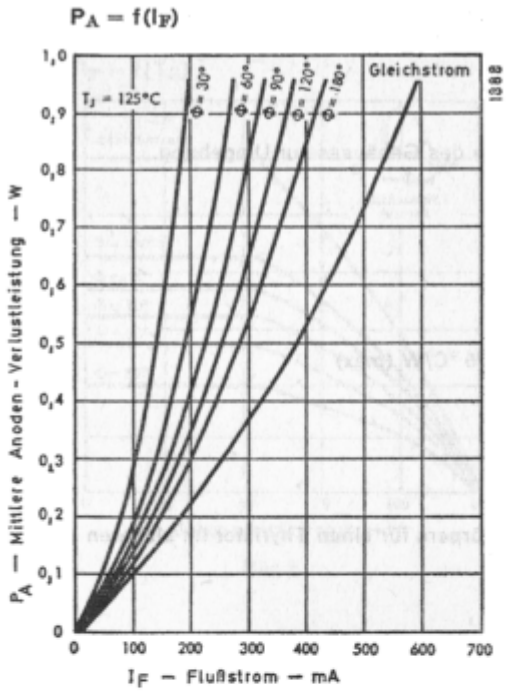


Bild 3

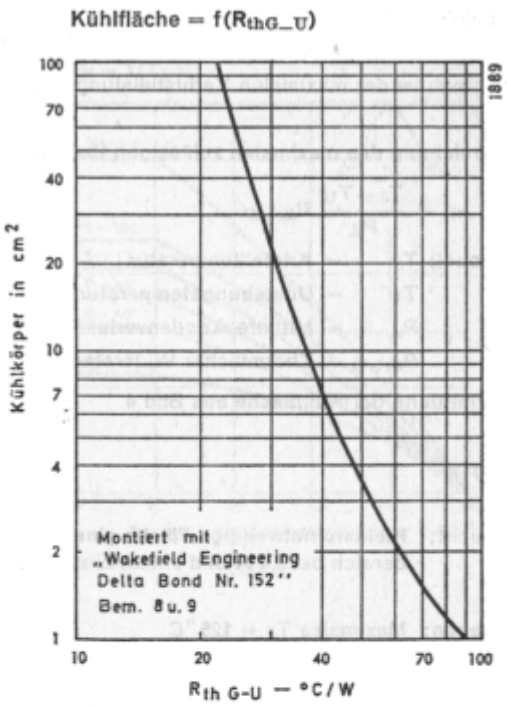


Bild 4

Bemerkungen:

8. Der Thyristor ist im Zentrum des senkrecht stehenden Kühlkörpers montiert. Die Kühlkörperfläche ist zweimal die Seitenfläche.

9. R_{thG_U} beinhaltet den thermischen Widerstand vom Gehäuse zum Kühlkörper, R_{thG_K}, und zusätzlich den thermischen Widerstand vom Kühlkörper zur Umgebungstemperatur, R_{thK_U}; dies wird durch folgende Formel ausgedrückt:

$$R_{thG_U} = R_{thG_K} + R_{thU_K}$$

Der kleinste Kühlkörperbedarf soll wie folgt entsprechend dem Anodenstrom ausgelegt werden:

1. Entnahme der maximalen Verlustleistung aus Bild 3

2. Erreichung des maximalen zulässigen thermischen Widerstandes des Gehäuses zur Umgebung.

$$R_{thG-U} = \frac{T_J - T_U}{P_A} R_{thI-G}$$

wobei: T_J = Kristalltemperatur
T_U = Umgebungstemperatur
P_A = Mittlere Anodenverlustleistung (Bem. 3)
R_{thI-G} = Thermischer Widerstand Kristall-Gehäuse = 75 °C/W (max)

3. Ermittlung der Kühlfläche aus Bild 4

Beispiel

Gesucht: Kleinste notwendige Fläche eines 1,5 mm dicken Kühlkörpers für einen Thyristor im sicheren Arbeitsbereich bei 0,4 A und einem Einschaltwinkel von 180 °C.

Gegeben: Maximales T_J = 125 °C
T_U = 35 °C
R_{thJ-G} = 75 °C/W

Lösung: Von Bild 3, P_A = 0,84 W für 0,4 A mit 180 ° Einschaltwinkel. Verwendung der Formel nach Punkt 2:

$$R_{thG-U} = \frac{125\,°C - 35\,°C}{0{,}84\ W} = 75\,°C/W = 32\,°C/W$$

Bild 4 zeigt R_{thG-U} von 32 °C/W, und die Fläche beträgt 115 cm². Daraus ergibt sich die kleinste Kühlkörpergröße:

$$\sqrt{\frac{\text{Fläche}}{2}} \times \sqrt{\frac{\text{Fläche}}{2}} = \sqrt{\frac{115}{2}} \times \sqrt{\frac{115}{2}} \approx 7{,}6\ cm \times 7{,}6\ cm$$

Thermische Daten

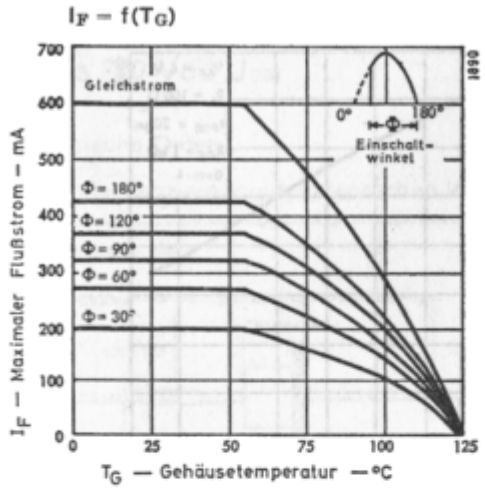


Bild 5

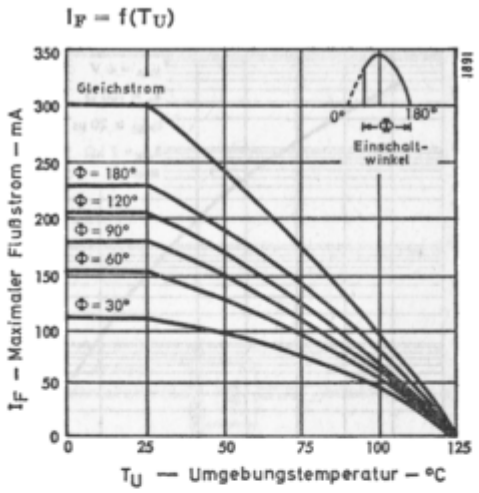


Bild 6

Typische Kennwerte

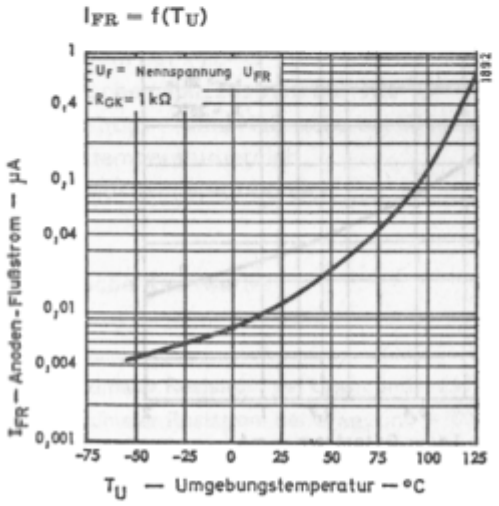


Bild 7

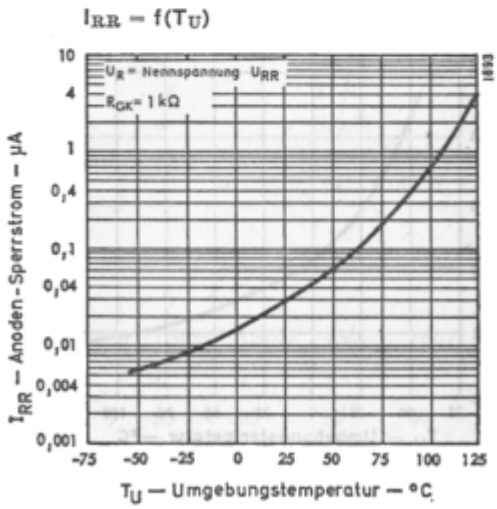
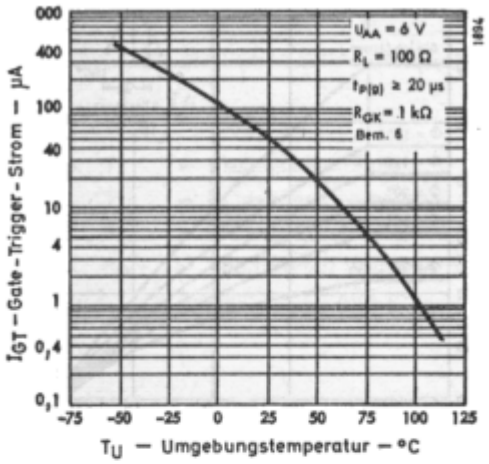


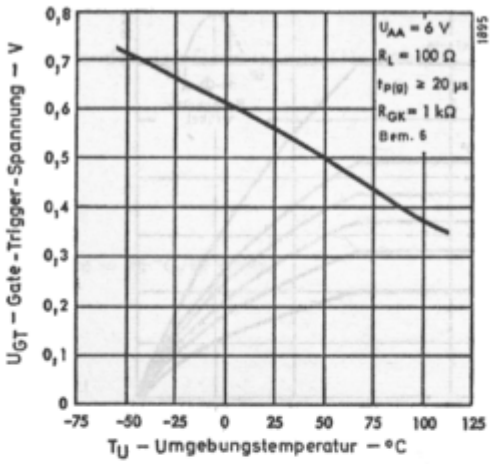
Bild 8

Typische Kennwerte

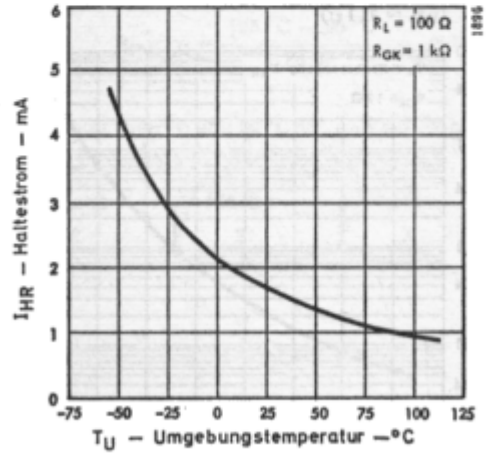
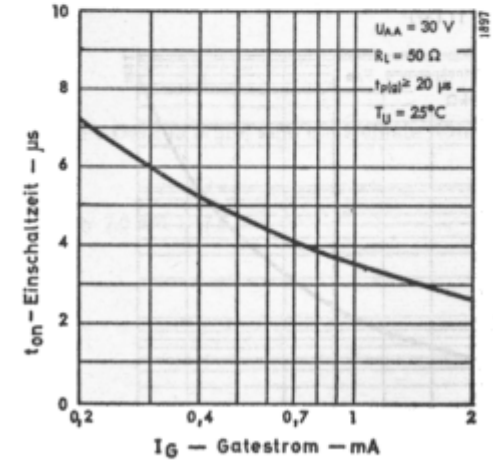
$I_{GT} = f(T_U)$



$U_{GT} = f(T_U)$



$I_{HR} = f(T_U)$



$t_{on} = f(I_G)$