

# Silicon PNP Transistor

## **2S304**

15V / 100mA / 300mW

# DATASHEET

OEM – Texas Instruments

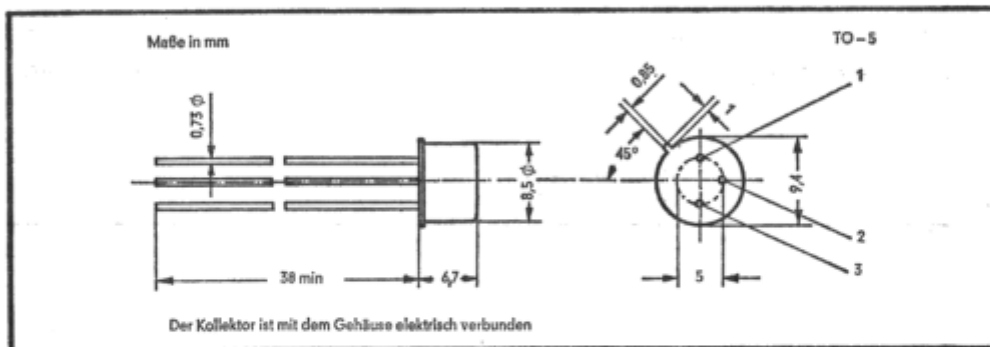
Source: Texas Instruments Databook 1968/69

## Silizium-PNP-Legierungstransistoren

2S301, 2S302, 2S303, 2S304, 2S305

Die Texas-Instruments-Typen 2S301, 2S302, 2S303, 2S304, 2S305 sind Silizium-PNP-Legierungs-Transistoren mit kleinen Restströmen, eng begrenzten Stromverstärkungsbereichen, kleinen Sättigungsspannungen und großem Temperaturbereich. Die Typen 2S301 und 2S305 sind speziell auf hohe Kollektorspannung selektiert, während die Typen 2S303 und 2S304 auf hohe Grenzfrequenz und kleine Rauschzahl ausgesucht sind.

## Mechanische Daten



## Absolute Grenzwerte

	2S301	2S302	2S303	2S304	2S305
Kollektor-Basis-Spannung (Basis-Schaltung)	-80 V	-40 V	-25 V	-15 V	-125 V
Kollektor-Emitter-Spannung (Emitter-Schaltung)	-80 V	-40 V	-25 V	-15 V	-125 V
Emitter-Basis-Sperrspannung	-30 V	-20 V	-20 V	-15 V	-50 V
Kollektordauerstrom			← -100 mA →		
Kollektorspitzenstrom			← -150 mA →		
Verlustleistung			← 300 mW →		
Umgebungstemperatur			← -55 bis +200° C →		

Elektrische Grenzwerte bei  $T_U = 25^\circ\text{C}$ 

Parameter	Prüfbedingungen	Type	min	typ	max	Einh.
$h_{21e}$	Kurzschluß-Stromverstärkung $U_{CE} = -6\text{ V}$ , $I_C = -1\text{ mA}$ , $f = 1\text{ kHz}$	2S301	10	18	40	
		2S302	15	20	50	
		2S303	25	35	75	
		2S304	45	75	120	
		2S305	10	15	30	
$I_{CBO}$	Kollektor-Basis-Reststrom (1) $U_{CB} = -10\text{ V}$ , $I_E = 0$	alle		-1	-100	nA
$I_{CBO}$	Kollektor-Basis-Reststrom (2) $I_E = 0$ 2S301 $-U_{CB} = -80\text{ V}$ 2S302 $-U_{CB} = -40\text{ V}$ 2S303 $-U_{CB} = -25\text{ V}$ 2S304 $-U_{CB} = -15\text{ V}$ 2S305 $-U_{CB} = -125\text{ V}$	alle			10	$\mu\text{A}$
$I_{CEO}$	Kollektor-Emitter-Reststrom $I_B = 0$ 2S301 $-U_{CE} = -80\text{ V}$ 2S302 $-U_{CE} = -40\text{ V}$ 2S303 $-U_{CE} = -25\text{ V}$ 2S304 $-U_{CE} = -15\text{ V}$ 2S305 $-U_{CE} = -125\text{ V}$	alle			10	$\mu\text{A}$

Elektrische Kennwerte bei  $T_U = 25\text{ °C}$  (wenn nicht anders angegeben)

Parameter		Prüfbedingungen	Typ	min	typ	max	Einh.
$I_{EBO}$	Emitter-Basis-Reststrom	$U_{EB} = -10\text{ V}$ , $I_C = 0$	alle		-1	-100	nA
$I_{CBO}$	Kollektor-Basis-Reststrom (3)	$U_{CB} = -10\text{ V}$ , $I_E = 0$ , $T_U = +100\text{ °C}$	alle		-0,25	-5,0	$\mu\text{A}$
$h_{FE}$	Statische Stromverstärkung in Emitterschaltung	$U_{CE} = -5\text{ V}$ , $I_C = -10\text{ mA}$	2S301 2S302 2S303 2S304 2S305	10 15 25 45 10	15 25 35 75 15	45 60 85 150 45	
$U_{BE}$	Basis-Emitter-Spannung	$U_{CE} = -5\text{ V}$ , $I_C = -10\text{ mA}$	2S301 2S302 2S303 2S304 2S305	-0,5 -0,5 -0,5 -0,5 -0,5	-0,65 -0,65 -0,63 -0,60 -0,65	-0,75 -0,80 -0,80 -0,65 -0,75	V V V V V
$U_{CE(sat)}$	Kollektor-Emitter- Sättigungsspannung	$I_C = -10\text{ mA}$ , $I_B = -1,5\text{ mA}$	2S301 2S302 2S303 2S304 2S305		-100 -100 -70 -60 -100	-150 -150 -150 -150 -150	mV mV mV mV mV
$h_{21e}$	Kurzschluß-Stromverstärkung	$U_{CE} = -6\text{ V}$ , $I_C = -1\text{ mA}$ , $T_U = -55\text{ °C}$ , $f = 1\text{ kHz}$	2S301 2S302 2S303 2S304 2S305	8 12 20 35 8	14 16 28 60 12		
$h_{31e}$	Kurzschluß-Stromverstärkung	$U_{CE} = -6\text{ V}$ , $I_C = -100\text{ }\mu\text{A}$ , $f = 1\text{ kHz}$	2S301 2S302 2S303 2S304 2S305	5 7 12 20 5	8 11 19 39 8	24 30 45 75 24	
$r_{bb'}$	Basis-Bahn-Widerstand	$U_{CB} = -6\text{ V}$ , $I_C = -1,0\text{ mA}$	2S301 2S302 2S303 2S304 2S305		200 200 200 250 200	300 300 350 450 300	$\Omega$ $\Omega$ $\Omega$ $\Omega$ $\Omega$

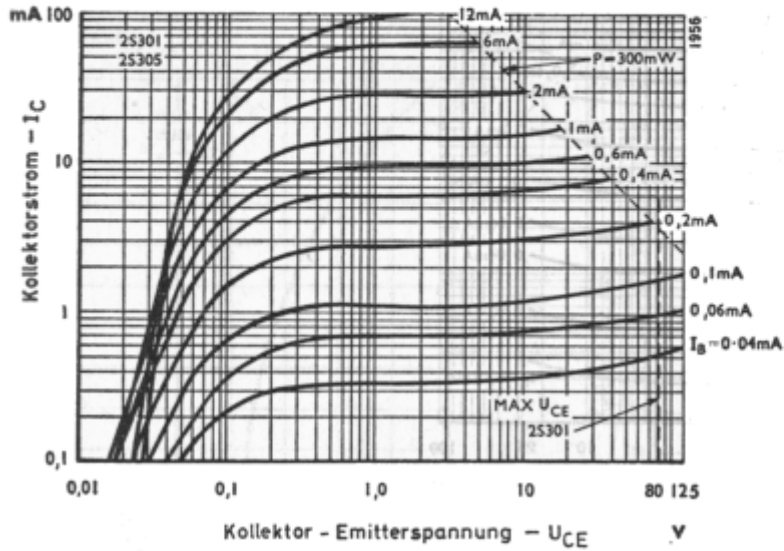
Elektrische Kennwerte bei  $T_U = 25\text{ °C}$  (wenn nicht anders angegeben)

Parameter	Prüfbedingungen	Typ	min	typ	max	Einh.
$f_T$	Transitfrequenz $U_{CE} = -6\text{ V}$ , $I_C = -1\text{ mA}$ , $f = 0,3\text{ MHz}$	2S301	0,25	0,7		MHz
		2S302	0,35	0,8		MHz
		2S303	0,65	1,25		MHz
		2S304	1,0	3,5		MHz
		2S305	0,25	0,7		MHz
$C_{BC}$	Kollektor-Basis-Kapazität $U_{CE} = -6\text{ V}$ , $I_E = 0$	alle		40	70	pF
F	Rauschfaktor $U_{CE} = -2,0\text{ V}$ , $I_C = -0,5\text{ mA}$ , $R_G = 500\ \Omega$ , $f = 1\text{ kHz}$ , $\Delta f = 1\text{ Hz}$	2S301		6	12	dB
		2S302		8	20	dB
		2S303		5	10	dB
		2S304		5	10	dB
		2S305		6	12	dB
$h_{11e}$	Kurzschluß-Eingangs- impedanz $U_{CE} = -6\text{ V}$ , $I_C = -1\text{ mA}$ , $f = 1\text{ kHz}$	2S301	400	525	800	$\Omega$
		2S302	600	800	1100	$\Omega$
		2S303	950	1500	2100	$\Omega$
		2S304	2000	3250	5000	$\Omega$
		2S305	400	525	800	$\Omega$
$h_{22e}$	Leerlauf-Ausgangs- admittanz $U_{CE} = -6\text{ V}$ , $I_C = -1\text{ mA}$ , $f = 1\text{ kHz}$	2S301	10	13	30	$\mu\text{S}$
		2S302	14	17	35	$\mu\text{S}$
		2S303	20	29	55	$\mu\text{S}$
		2S304	50	78	100	$\mu\text{S}$
		2S305	10	13	30	$\mu\text{S}$
$h_{12e}$	Leerlauf-Spannungs- Rückwirkung $U_{CE} = -6\text{ V}$ , $I_C = -1\text{ mA}$ , $f = 1\text{ kHz}$	2S301		2	4	$\times 10^{-4}$
		2S302		2,7	5	$\times 10^{-4}$
		2S303		4,3	6,5	$\times 10^{-4}$
		2S304		8,4	15	$\times 10^{-4}$
		2S305		2	4	$\times 10^{-4}$
$R_{thJ-G}$	Thermischer Widerstand Sperrschicht-Gehäuse	alle			0,21	$^{\circ}\text{C}/\text{mW}$

Typische Ausgangskennlinienfelder

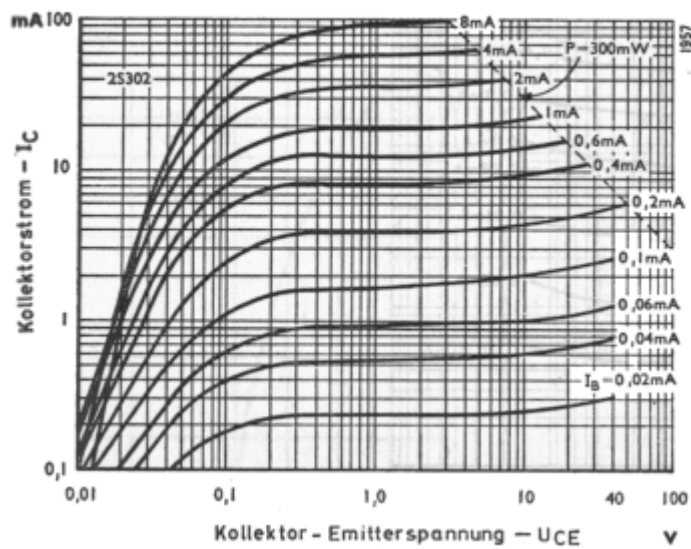
2S301, 2S305

$I_C = f(U_{CE})$



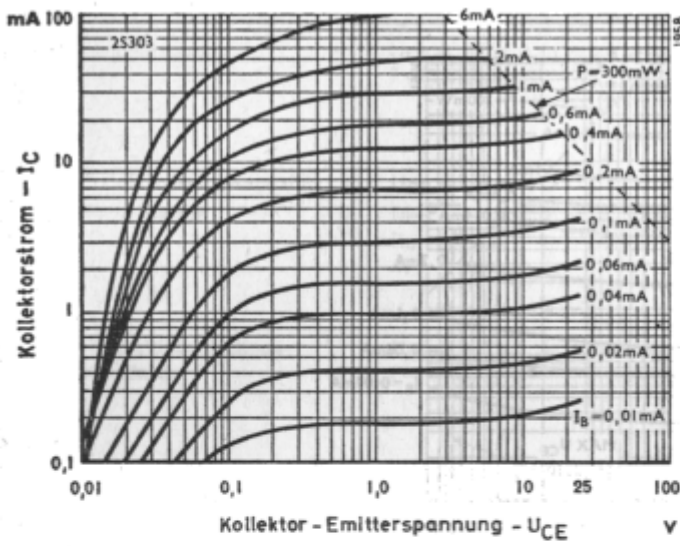
2S302

$I_C = f(U_{CE})$



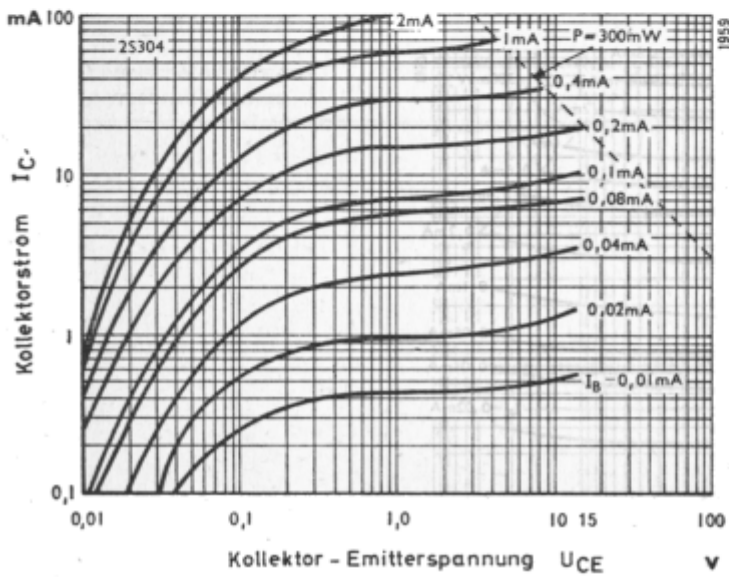
2S303

$I_C = f(U_{CE})$



2S304

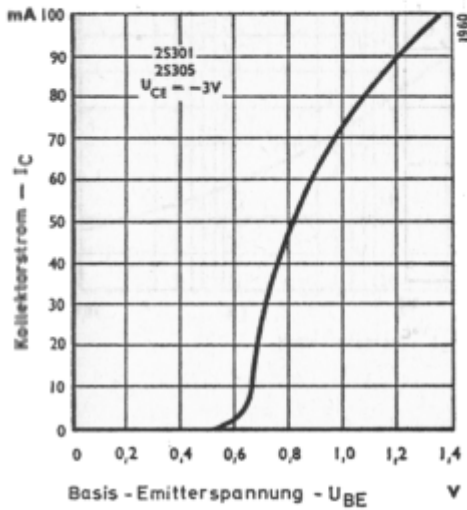
$I_C = f(U_{CE})$



Typische Übertragungscharakteristik in Emitterschaltung

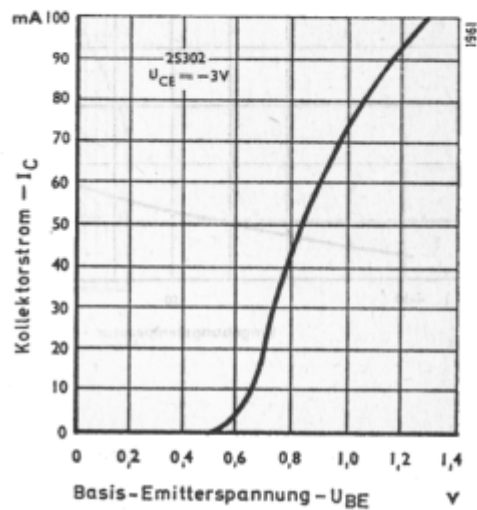
2S301, 2S305

$I_E = f(U_{BE})$



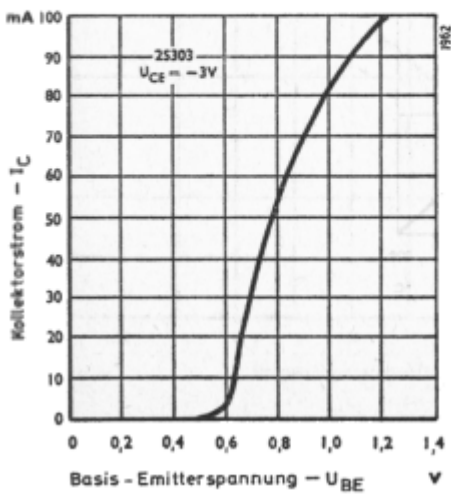
2S302

$I_C = f(U_{BE})$



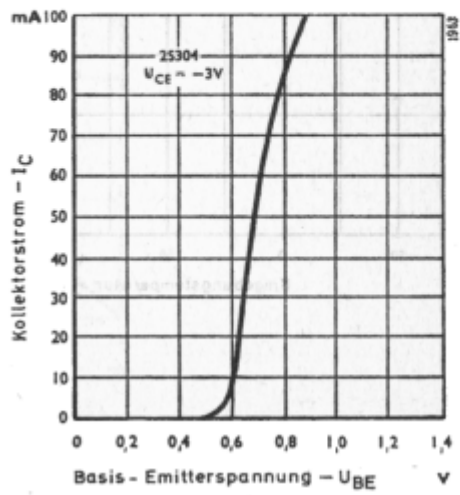
2S303

$I_E = f(U_{BE})$



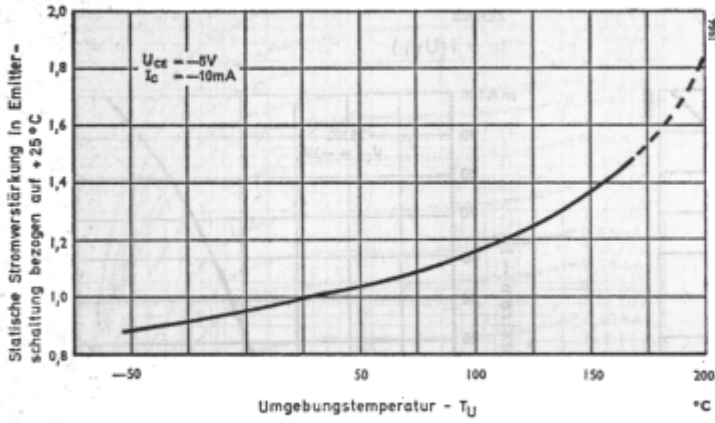
2S304

$I_C = f(U_{BE})$

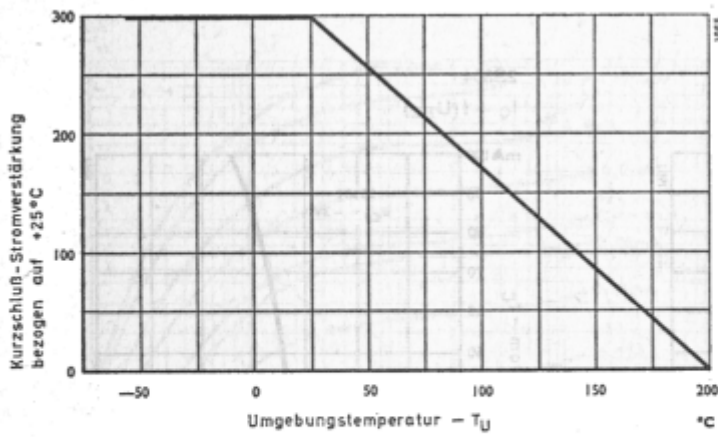




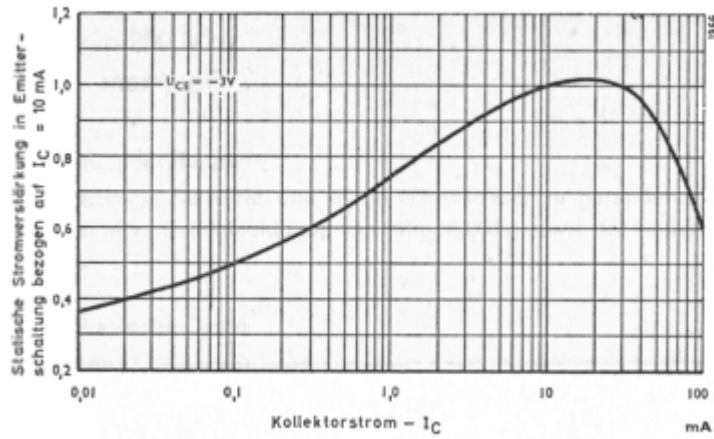
Typische Änderung von  $h_{FE}$  mit der Temperatur



Typische Änderung von  $h_{21e}$  mit der Temperatur



Typische Änderung von  $h_{FE}$  mit dem Kollektorstrom



Abnahme der zulässigen Verlustleistung mit der Umgebungstemperatur

