

# Solitron

## 2N4225

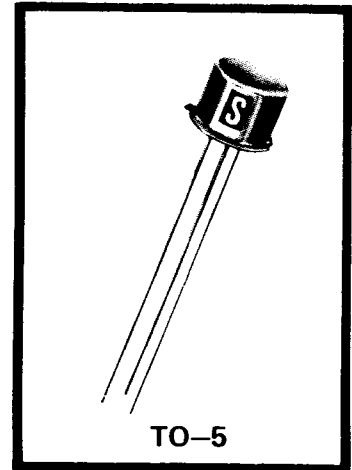
## 2N4226

# 3 AMP

## NPN POWER TRANSISTORS

$t_{on} = 50\text{nsec.}$ ,  $t_{off} = 130\text{nsec.}$

Solitron's 2N4225 and 2N4226 are Silicon NPN Power Transistors mounted in a TO-5 package. These devices are designed for use in high frequency pulse generators, high voltage switching circuits, small power supplies and solenoid driver circuits. Both devices can carry up to 3 Amps and can dissipate 5 Watts at 75°C.

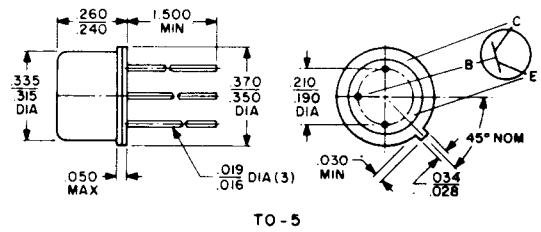
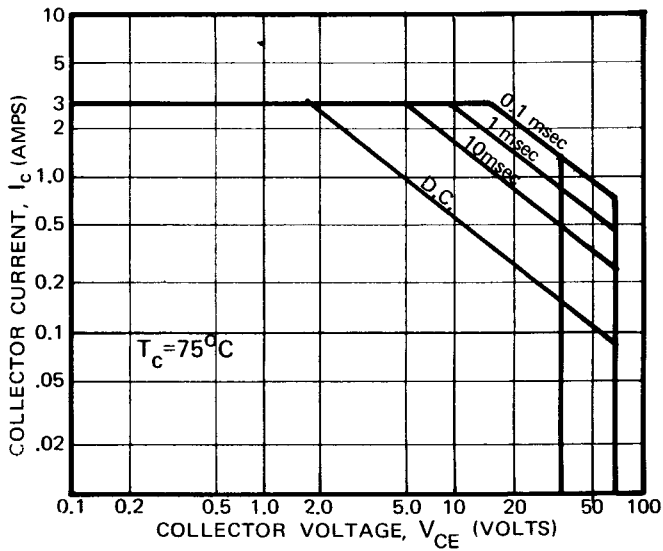


### ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

<u>SYMBOL</u>	<u>CHARACTERISTICS</u>	<u>2N4225</u>	<u>2N4226</u>
$BV_{CBO}$	Collector-Base Breakdown	80 V	100 V
$BV_{CEO}$	Collector-Emitter Breakdown	40 V	60 V
$BV_{EBO}$	Emitter-Base Breakdown	6.0 V	6.0 V
$I_C$	Collector Current	3.0 A	3.0 A
$I_B$	Base Current	0.5 A	0.5 A
$P_t$	Power Dissipation (100°C)	5.0 W	5.0 W
$T_J$	Junction Temperature Range	-65°C to +175°C	
$T_{STG}$	Storage Temperature Range	-65°C to +175°C	
$\theta_{J-C}$	Thermal Resistance (Junction to Case)	20°C/W	



**NEUMÜLLER** GMBH  
8 MUNCHEN 2 KARLSTRASSE 55 TELEFON 592421 TELEX 0522106



CASE DRAWING

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS (25°C Ambient)**

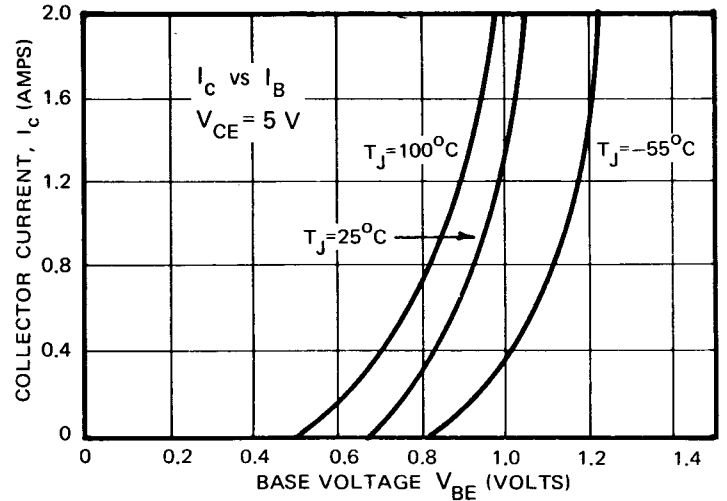
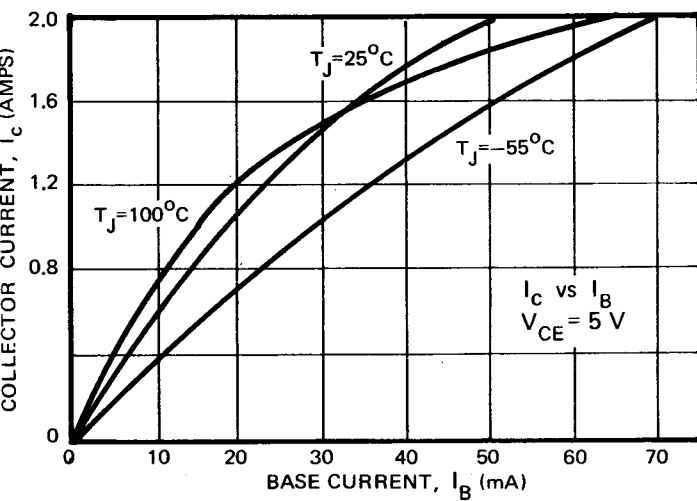
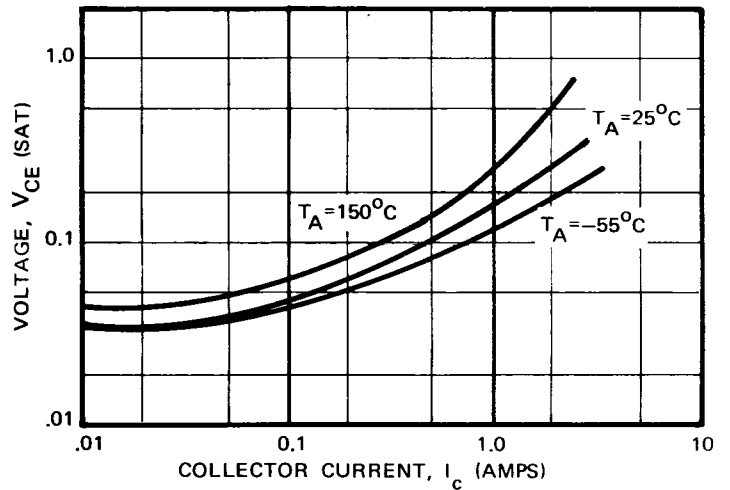
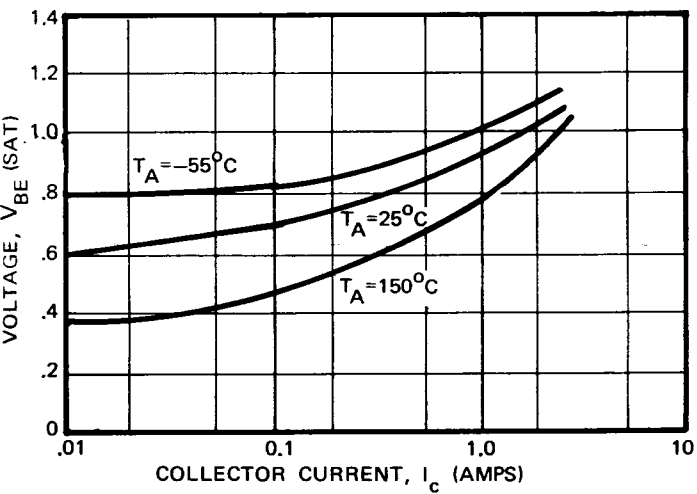
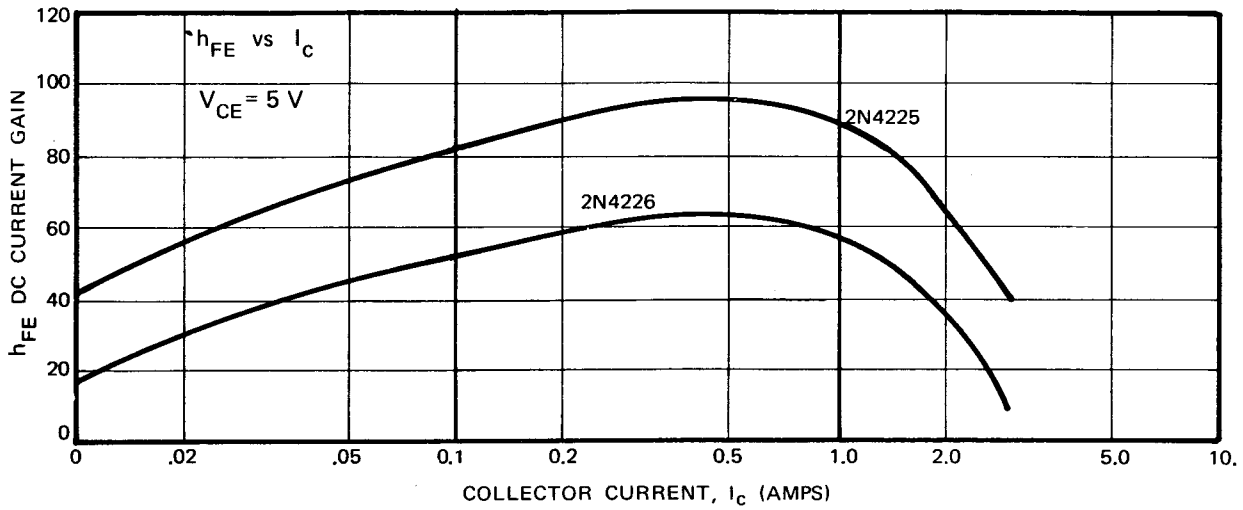
**Static**

SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TYPE
$BV_{CBO}$	$I_C = 0.1 \text{ mA}, I_E = 0$	80	—	—	Volts	2N4225
	$I_C = 0.1 \text{ mA}, I_E = 0$	100	—	—	Volts	2N4226
$BV_{CEO}$	$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0$	40	—	—	Volts	2N4225
	$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0$	60	—	—	Volts	2N4226
$BV_{EBO}$	$I_E = 0.1 \text{ mA}, I_C = 0$	6.0	—	—	Volts	Both
$I_{CBO}$	$V_{CB} = 30 \text{ V}, I_E = 0$	—	0.01	0.1	$\mu\text{A}$	Both
$h_{FE}$	$I_C = 1.0 \text{ A}, V_{CE} = 5.0 \text{ V}$	40	—	150	—	Both
	$I_C = 2.0 \text{ A}, V_{CE} = 10 \text{ V}$	25	—	—	—	2N4225
	$I_C = 2.0 \text{ A}, V_{CE} = 10 \text{ V}$	20	—	—	—	2N4226
$V_{CE(sat)}$	$I_C = 1.0 \text{ A}, I_B = 0.1 \text{ A}$	—	0.32	0.5	Volts	Both
$V_{BE(sat)}$	$I_C = 1.0 \text{ A}, I_B = 0.1 \text{ A}$	—	—	1.25	Volts	Both

**Dynamic**

$h_{fe}$	$I_C = 0.25 \text{ A}, V_{CE} = 20 \text{ V},$ $f = 20 \text{ MHz}$	—	5	—	—	Both
$t_d$	$I_C = 1.5 \text{ A}, I_B = 0.15 \text{ A}$	—	2	—	nsec	Both
$t_r$	$I_C = 1.5 \text{ A}, I_B = 0.15 \text{ A}$	—	50	—	nsec	Both
$t_s$	$I_C = 1.5 \text{ A}, I_B = 0.15 \text{ A}$	—	50	—	nsec	Both
$t_f$	$I_C = 1.5 \text{ A}, I_B = 0.15 \text{ A}$	—	80	—	nsec	Both
$C_{ob}$	$V_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}, I_E = 0$	—	—	25	pf	Both
$C_{ib}$	$V_{EB} = 0.5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}, I_C = 0$	—	—	150	pf	Both

# CHARACTERISTIC CURVES (ALL TYPES)



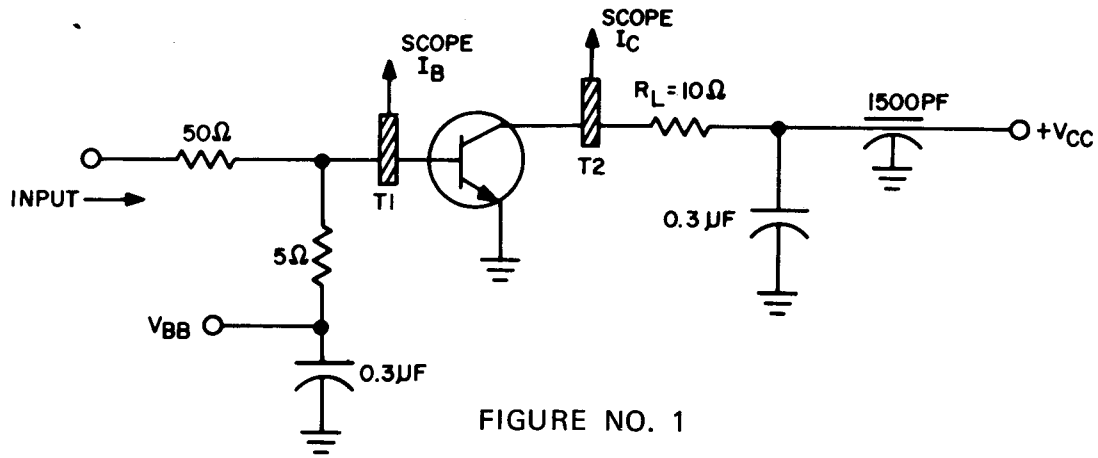


FIGURE NO. 1

Input drive is adjusted to 1.3 A if the pulse generator with  $50\ \Omega$  internal impedance is terminated into a  $50\ \Omega$  load.

$V_{BB}$	= -5 V
$V_{CC}$	= 22 V
$I_C$	= 1.5 A
$I_B$ (typ)	= 150 mA
$t_p$	= 100 nsec

**Preise:**

	1 - 24 Stück	ab 25 Stück	ab 100 Stück
2N 4225	25.90 DM	21.40 DM	19.50 DM
2N 4226	30.90 DM	25.50 DM	22.50 DM

**Ab Lager lieferbar!**

## N-Kanal-Feldeffekt-Transistoren für VHF/UHF-Anwendungen

2N4416  
2N4416A  
2N4417

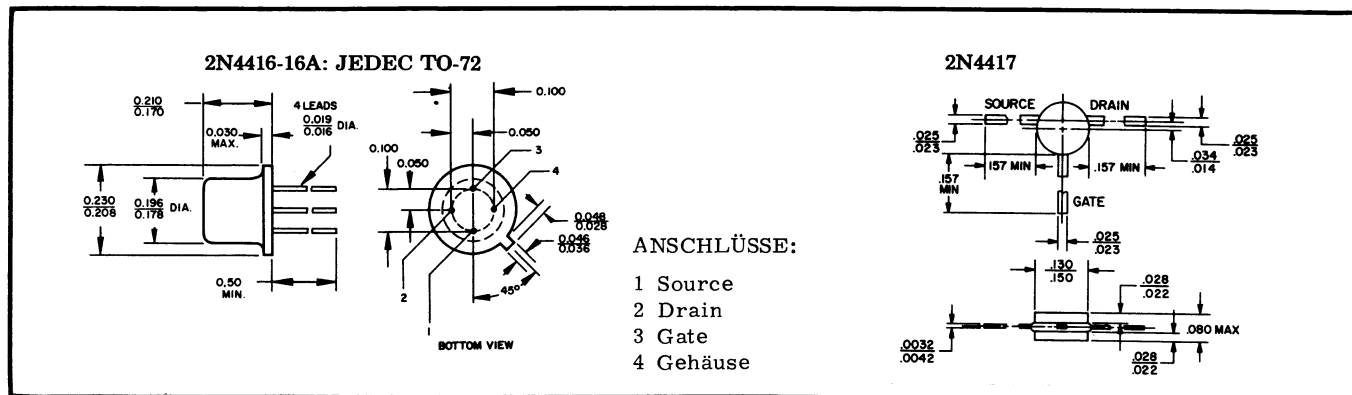
Hohe Steilheit · niedrige Kapazität · geringes Rauschen · besonders geeignet für 400-MHz-Bereich

1 3/0 4/1 6

### Grenzwerte

		2N4416	2N4416A	2N4417	
Drain-Gate-Spannung	$U_{DG}$	30	35	30	V
Drain-Source-Spannung	$U_{DS}$	30	35	30	V
Source-Gate-Spannung	$U_{SG}$	30	35	30	V
Gate-Strom	$I_G$	10	10	10	mA
Gesamtverlustleistung bei Umgebungstemperatur	$P_D$ $T_U$	300 25	300 25	175 25	mW °C
Leistungsabnahme		1,7	1,7	1	mW/°C
Gesamtverlustleistung bei Gehäusetemperatur	$P_D$ $T_G$	450 125	450 125	350 25	mW °C
Leistungsabnahme		6	6	2	mW/°C
Lagertemperatur	$T_S$	-65...+200	-65...+200	-65...+200	°C
Löttemperatur (10sec)		+300	+300	+300	°C

### Abmessungen in Inch



### Kennwerte bei 25°C (wenn nicht anders angegeben)

		2N4416		2N4416A		2N4417		
		min	max	min	max	min	max	
Gate-Source-Durchbruchspannung	$U_{(BR)GSS}$	-30		-35		-30		V $I_G = 1\mu A, U_{DS} = 0V$
Gesamt-Gate-Reststrom	$I_{GSS}$		-100		-100		-100	pA $U_{GS} = -20V, U_{DS} = 0V$
Gesamt-Gate-Reststrom	$I_{GSS}$		-200		-200		-200	nA $U_{GS} = -20V, U_{DS} = 0V, T_U = +150°C$
Drainstrom (Gate 0V) +	$I_{DSS}$	5	15	5	15	5	15	mA $U_{DS} = 15V, U_{GS} = 0V$

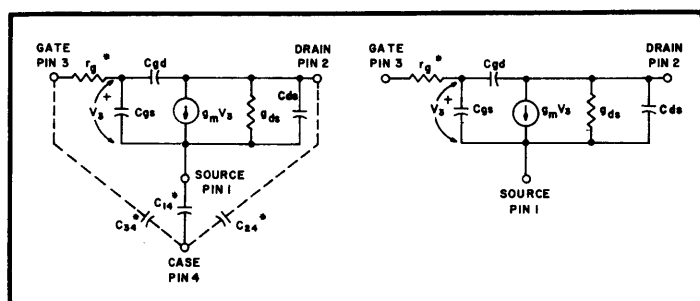
### Preise

	Stück	1-24	ab 25	ab 100
2N4416	DM	8, --	7, 50	6, 50
2N4416A	DM	13, 50	13, --	11, --
2N4417	DM	27, --	24, --	18, --

		2N4416		2N4416A		2N4417			
		min	max	min	max	min	max		
Gate-Source-Sperrspannung	$U_{GS(off)}$	-6	-2,5	-6	-6	V	$U_{DS}=15V, I_D=1nA$		
Kleinsignal-Vorwärtssteilheit Sourceschaltung	$ Y_{fs} $	4500	7500	4500	7500	$\mu S$	$U_{DS}=15V, U_{GS}=0V, f=1kHz$		
Kleinsignal-Ausg. -Admittanz Sourceschaltung	$ Y_{os} $	50	50	50	$\mu S$	$U_{DS}=15V, U_{GS}=0V, f=1kHz$			
Kleinsignal-Rückwirkkapazität Sourceschaltung	$C_{RSS}$	0,8	0,8	0,8	pF	$U_{DS}=15V, U_{GS}=0V, f=1MHz$			
Kleinsignal-Eingangskapazität Sourceschaltung	$C_{ISS}$	4	4	3,5	pF	$U_{DS}=15V, U_{GS}=0V, f=1MHz$			
Kleinsignal-Ausgangskapazität Sourceschaltung	$C_{OSS}$	2	2	1,3	pF	$U_{DS}=15V, U_{GS}=0V, f=1MHz$			
Kleinsignal-Eingangsleitwert Sourceschaltung	$RE(Y_{is})$	1000	1000	1000	$\mu S$	$U_{DS}=15V, U_{GS}=0V, f=400MHz$			
Kleinsignal-Eingangsblindleitwert, Sourceschaltung	$IM(Y_{is})$	10000	10000	10000	$\mu S$	$U_{DS}=15V, U_{GS}=0V, f=400MHz$			
Kleinsignal-Eingangsleitwert Sourceschaltung	$RE(Y_{is})$	100	100	100	$\mu S$	$U_{DS}=15V, U_{GS}=0V, f=100MHz$			
Kleinsignal-Eingangsblindleitwert, Sourceschaltung	$IM(Y_{is})$	2500	2500	2500	$\mu S$	$U_{DS}=15V, U_{GS}=0V, f=100MHz$			
Kleinsignal-Ausgangsleitwert Sourceschaltung	$RE(Y_{os})$	100	100	100	$\mu S$	$U_{DS}=15V, U_{GS}=0V, f=400MHz$			
Kleinsignal-Ausgangsblindleitwert, Sourceschaltung	$IM(Y_{os})$	4000	4000	3000	$\mu S$	$U_{DS}=15V, U_{GS}=0V, f=400MHz$			
Kleinsignal-Ausgangsleitwert Sourceschaltung	$RE(Y_{os})$	75	75	75	$\mu S$	$U_{DS}=15V, U_{GS}=0V, f=100MHz$			
Kleinsignal-Ausgangsblindleitwert, Sourceschaltung	$IM(Y_{os})$	1000	1000	800	$\mu S$	$U_{DS}=15V, U_{GS}=0V, f=100MHz$			
Kleinsignal-Vorwärtssteilheit Sourceschaltung	$RE(Y_{fs})$	4000	4000	4000	$\mu S$	$U_{DS}=15V, U_{GS}=0V, f=400MHz$			
Leistungsverstärkung Sourceschaltung	$G_{PS}$	10	10	10	dB	$U_{DS}=15V, I_D=5mA, f=400MHz,$ (Fig. 1)			
Leistungsverstärkung Sourceschaltung	$G_{PS}$	18	18	18	dB	$U_{DS}=15V, I_D=5mA, f=100MHz,$ (Fig. 22)			
Rauschzahl Sourceschaltung	NF	4	4	4	dB	$U_{DS}=15V, I_D=5mA, f=400MHz,$ (Fig. 22), $R_G=1000\Omega$			
Rauschzahl Sourceschaltung	NF	2	2	2	dB	$U_{DS}=15V, I_D=5mA, f=100MHz,$ (Fig. 22), $R_G=1000\Omega$			

+ Impulsbreite 300 $\mu$ sec, Tastverhältnis 1%

## Ersatzschaltung



2N4416 FET

2N4417 FET

Angenäherte Kleinsignal-Ersatzschaltung

2N4416 ist identisch mit 2N4417 (außer Gehäuse). Es ist deshalb in Formel 1 bis 4 für C14, C24 und C34 Null zu setzen, bei Berechnung der y-Parameter des 2N4417. Typische Werte für  $C_{gs}$ ,  $C_{gd}$ ,  $g_m$  und  $g_{ds}$  können den Kurven entnommen werden.

- $Y_{is} \approx r_g(\omega(C_{gs}+C_{gd}))^2 + j\omega(C_{34}+C_{gs}+C_{gd})$
- $Y_{rs} \approx -\omega^2 C_{gd}(C_{gs}+C_{gd})r_g - j\omega C_{gd}$
- $Y_{fs} \approx g_m - \omega^2 C_{gd}(C_{gs}+C_{gd})r_g - j\omega(C_{gd}+(C_{gd})r_g g_m)$
- $Y_{os} \approx g_{ds} + (\omega C_{gd})^2 r_g + j\omega(C_{24}+C_{gd}+C_{ds})$

### Bemerkungen:

- Die Formeln gelten für 2N4416 und 2N4417 und sind genau bis 1GHz.
- Sourceschaltung: Gehäuse mit Source verbunden. Gateschaltung: Gehäuse mit Gate verbunden.
- $C_{14}$ ,  $C_{24}$ ,  $C_{34}$  sind Kapazitäten Anschluß/Gehäuse (TO-72).  $C_{14} \sim 0,6pF$ ,  $C_{34} \sim 0,7pF$ .
- $C_{ds} \sim 0,1pF$
- $r_g \sim 24\Omega$  für 2N4416 und 2N4417.
- $g_m = |Y_{fs}|$  bei 1000Hz.
- $g_{ds} = |Y_{os}|$  bei 1000Hz.
- Alle Beziehungen für den 2N4416 gelten auch für den 2N4417.

# Meßschaltung

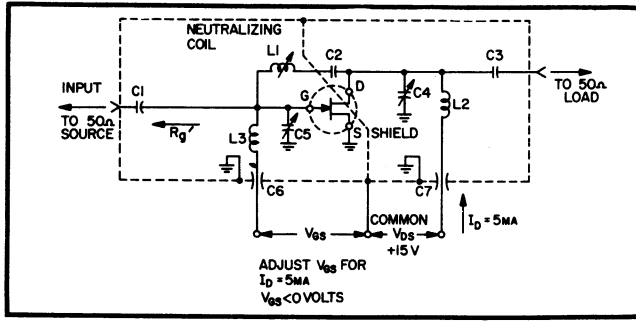


Fig. 22  
Neutralisierter Verstärker,  
100...400MHz

	100MHz	400MHz	
C1	7	1,8	pF
C2	1000	27	pF
C3	3	1	pF
C4	1-12	0,8-8	pF
C5	1-12	0,8-8	pF
C6	0,0015	0,001	μF
C7	0,0015	0,001	μF
L1	3	2	μH
L2	0,25	0,03	μH
L3	0,14	0,022	μH

## Bemerkungen:

1. Verstärkerschaltung zur Messung von Leistungsverstärkung und Rauschzahl.
2. Transformierter äquivalenter Quellwiderstand ( $R_g$ ): 1000Ω bei 100MHz für 100-MHz-Verstärker bzw. bei 400MHz für 400-MHz-Verstärker.
3. Bei 2N4416 muß Anschluß 4 (Gehäuse) geerdet.
4. Alle Beziehungen für den 2N4416 gelten auch für den 2N4417.

## Typische Kennlinien bei 25°C (wenn nicht anders angegeben)

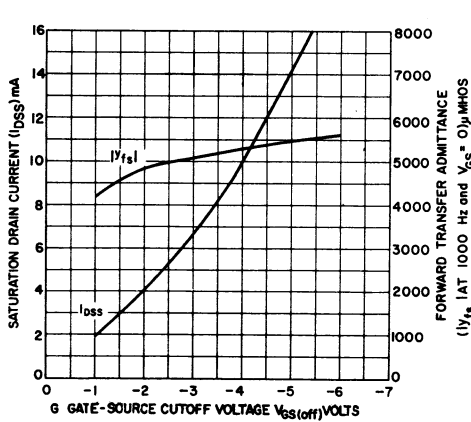


Fig. 1

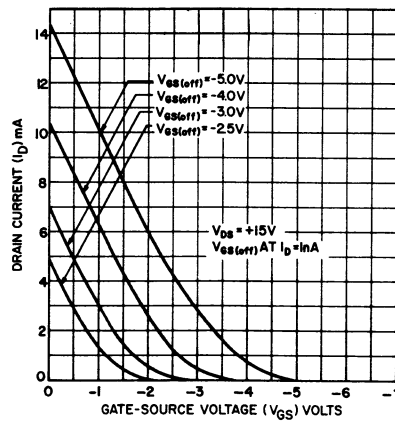


Fig. 2

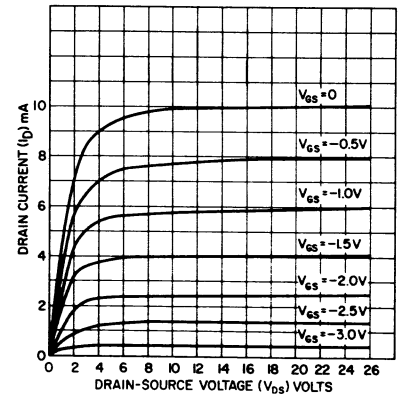


Fig. 3

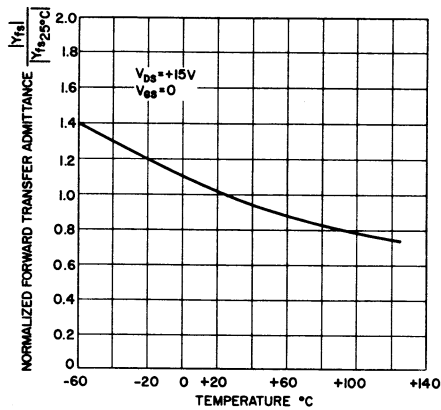


Fig. 4

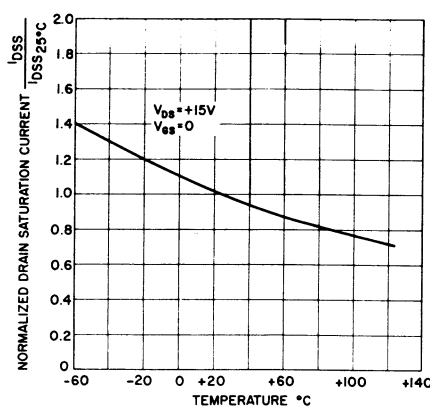


Fig. 5

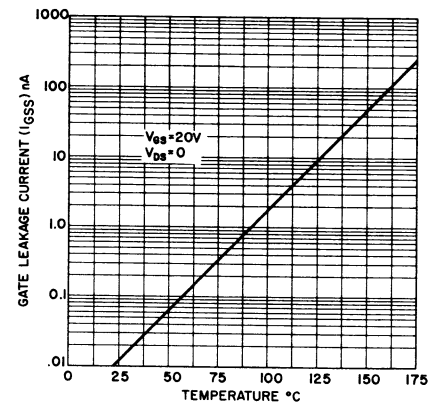


Fig. 6

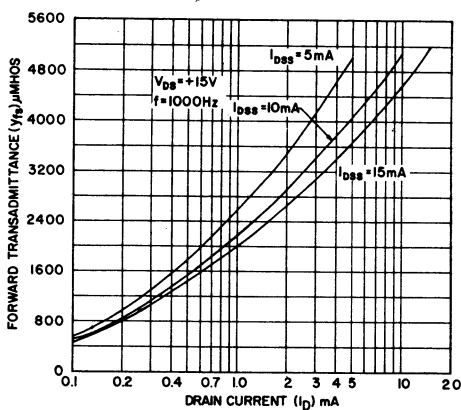


Fig. 7

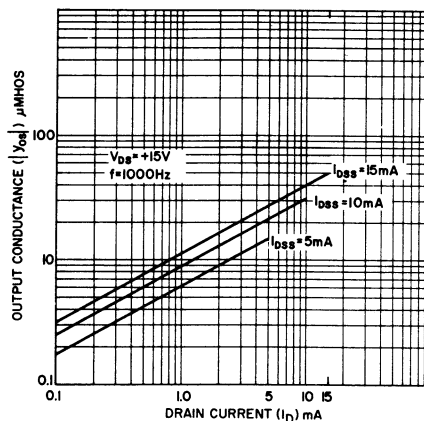


Fig. 8

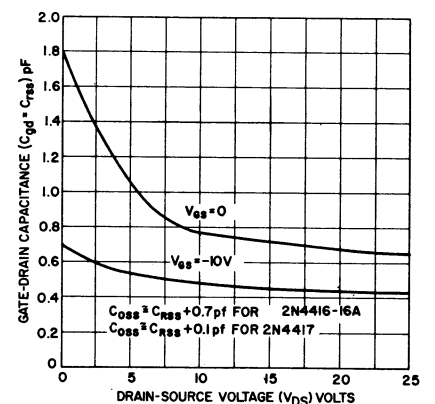


Fig. 9

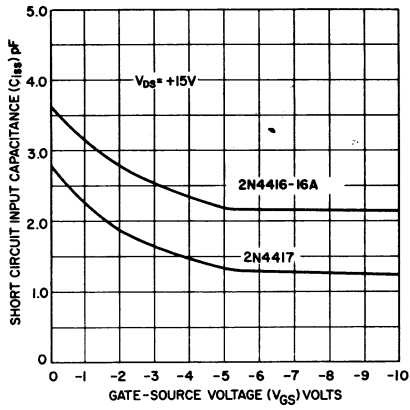


Fig. 10

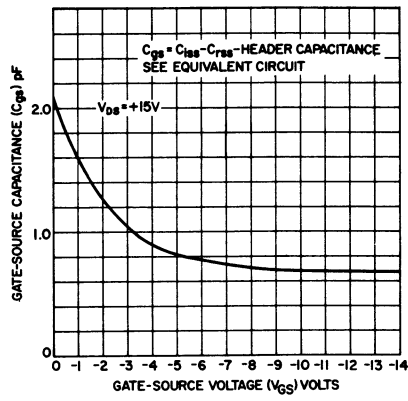


Fig. 11

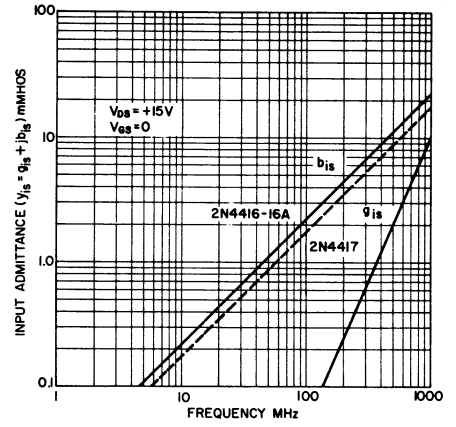


Fig. 12

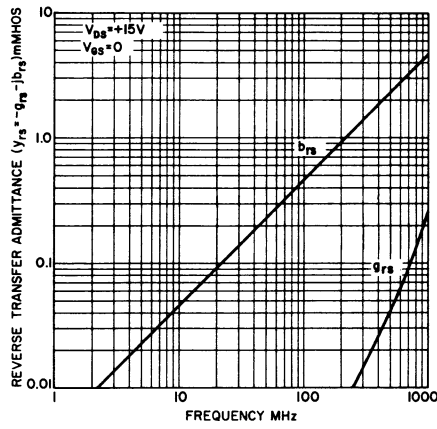


Fig. 13

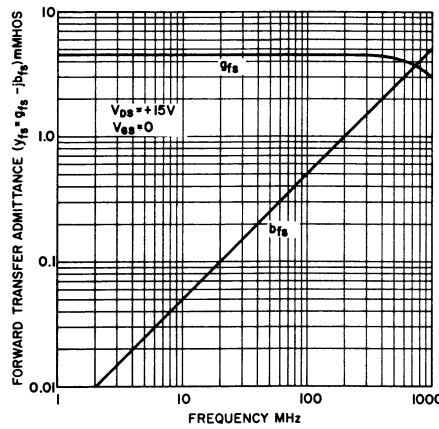


Fig. 14

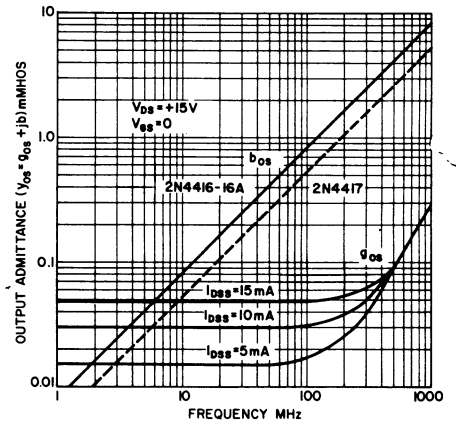


Fig. 15

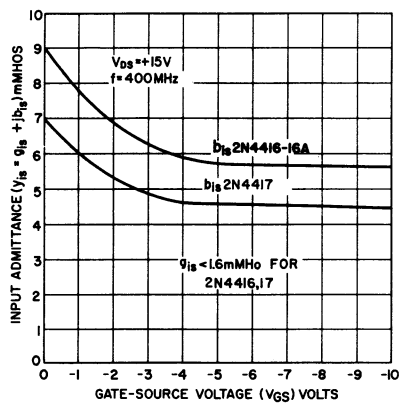


Fig. 16

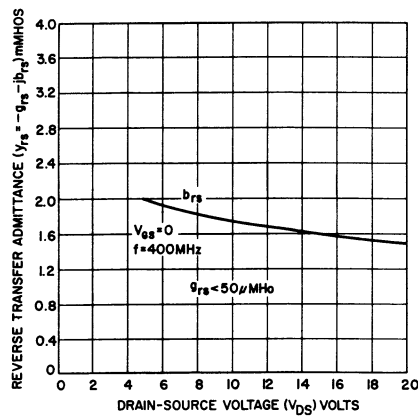


Fig. 17

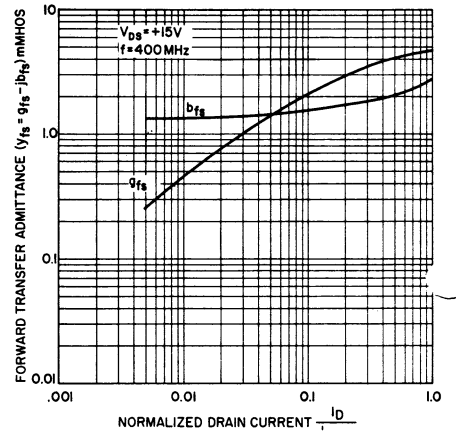


Fig. 18

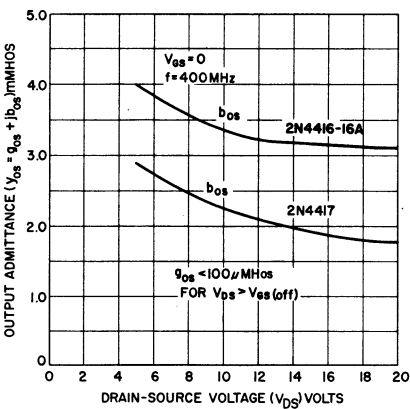


Fig. 19

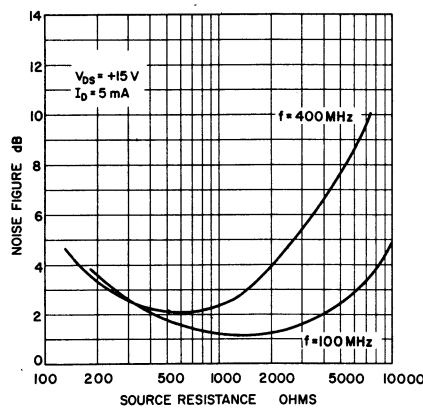


Fig. 20

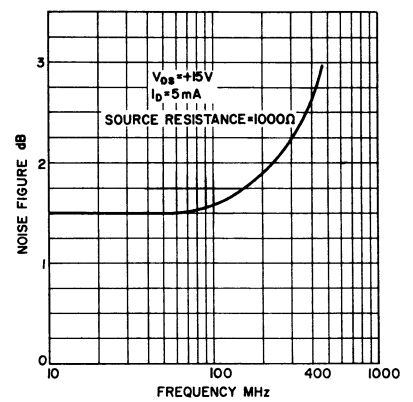


Fig. 21



1.1.1970

## 10-A-Silizium-NPN-Leistungstransistoren

für hohe Spannungen

2N5466 } TO-3  
 2N5467 }  
 2N5468 } TO-66  
 2N5469 }

Boeren

1.1.1970

TO-3-Gehäuse 100-W-Ausführung bei  $T_G = 25^\circ\text{C}$

TO-66-Gehäuse 50-W-Ausführung bei  $T_G = 25^\circ\text{C}$

Anwendungen: Vertikal- und Horizontalablenkstufen, NF-Verstärker, Inverter, Konverter, Relaisreiber

### Grenzwerte

	100W 2N5466 (TO-3)	100W 2N5467 (TO-3)	50W 2N5468 (TO-66)	50W 2N5469 (TO-66)	
$U_{CEX}$	500	700	500	700	V min
$U_{CEO(sus)}$	400	400	400	400	V min
$h_{FE}$	15-60	15-60	15-60	15-60	bei 3A
$U_{CE(sat)}$	0,5	0,5	0,5	0,5	V bei 3A
$U_{EBO}$	8	8	8	8	V
$I_{Cmax}$	10	10	10	10	A
$I_{Bmax}$	3	3	3	3	A
Betriebstemperatur	200	200	200	200	$^\circ\text{C}$
Leistungsabnahme	1,25	1,25	2,5	2,5	$^\circ\text{C/W}$
Lagertemperatur	-65 bis +200 (alle Typen)				$^\circ\text{C}$

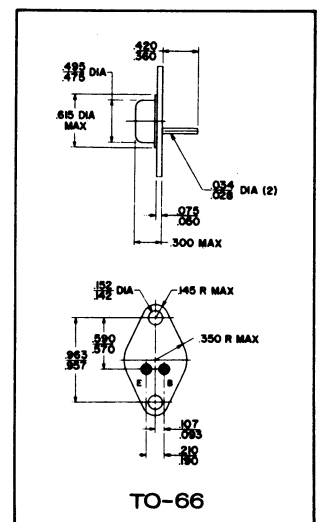
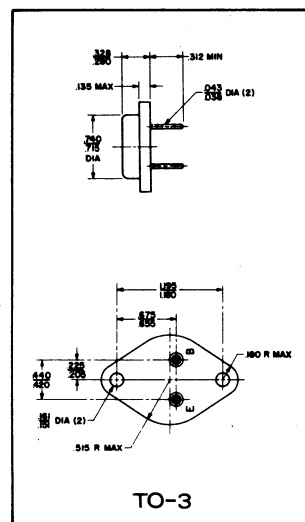
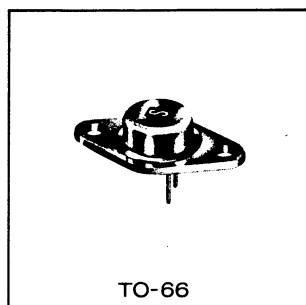
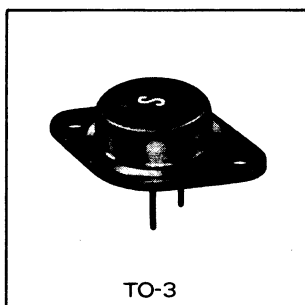
**700 V**  
**100 W**  
**10 A**

### Kennwerte

	2N5466	2N5467	2N5468	2N5469		
$U_{(BR)CEX}$	500	700	500	700	V min	$I_C = 1\text{mA}, U_{EB} = 1,5\text{V}$
$U_{CEO(sus)}$	400	400	400	400	V min	$I_C = 100\text{mA}^+, I_B = 0$
$U_{(BR)EBO}$	8	8	8	8	V min	$I_E = 5\text{mA}, I_C = 0$
$h_{FE}$		10-50				
$f_t$	5typ	5typ	5typ	5typ	MHz typ	

+ Impulsbreite  $\approx 330\mu\text{s}$ , Tastverhältnis  $\leq 2\%$

### Abmessungen



### Preise

Stück	1-24	ab 25	ab 100
2N5466 DM	98, --	88, --	79, --
2N5467 DM	189, --	168, --	138, --
2N5468 DM	98, --	88, --	79, --
2N5469 DM	189, --	168, --	138, --

