

MOS-Feldeffekttransistoren im Plastikgehäuse SM 103 und SM 104

Vorläufige technische Daten

Anwendung

Die MOS-Feldeffekttransistoren SM 103 und SM 104 sind Silizium-n-Kanal-Depletion-Typen für allgemeine Anwendung. Auf Grund ihrer hohen Eingangsimpedanz sind sie für Schaltungen geeignet, die bisher nur mit Elektronenröhren ausgeführt werden konnten.

Das Einsatzgebiet umfaßt Impedanzwandler, Gleichspannungs-, NF- und HF-Verstärker, Chopper, Elektrometerschaltungen sowie den Einsatz als gesteuerten Widerstand.

Abmessungen

Das Substrat ist innerhalb des Gehäuses mit Source verbunden.

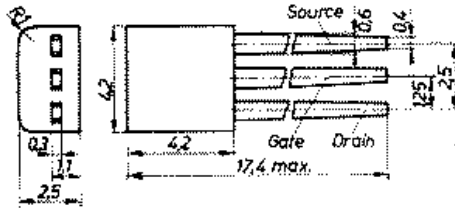


Bild 1: Abmessungen der MOSFETs SM 103 und SM 104

Masse

0,3 g

Wärmewiderstand

$R_{th\ ch/a} \leq 0,6 \text{ grd/mW}$

SM 103

Zulässige Höchstwerte

Drain-Source-Spannung bei $-U_{GS} = 12 \text{ V}$
 $U_{DSV} \quad \text{max } 20 \text{ V}$
 Gate-Source-Spannungsbereich
 $U_{GS} \quad -15 \dots +5 \text{ V}$

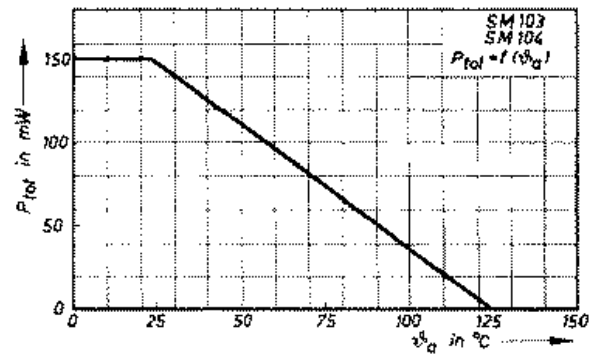


Bild 2: $P_{tot} = f(\theta_a)$ für SM 103 und SM 104

Drain-Gatespannung

$U_{DG} \quad \text{max } 32 \quad \text{V}$

Drainstrom

$I_D \quad \text{max } 15 \quad \text{mA}$

Gesamtverlustleistung

$\theta_a = 25 \text{ °C}$ (s. Bild 2)

$P_{tot} \quad \text{max } 150 \quad \text{mW}$

Kanaltemperatur

$\theta_{ch} \quad \text{max } 125 \quad \text{°C}$

Lagerungstemperaturbereich

$\theta_a \quad \text{max } -40 \dots +125 \text{ °C}$

Statische Kennwerte bei $\theta_a = 25 \text{ °C} - 5 \text{ grd}$

	min	typ	max
Drain-Source-Durchbruchspannung bei $I_D = 10 \mu\text{A}, -U_{GS} = 12 \text{ V}$			
U_{BRDS}	20	—	— V
Schwellspannung bei $I_D = 10 \mu\text{A}, U_{DS} = 8 \text{ V}$			
$-U_T$	—	7,5	12 V
Drainstrom bei $U_{DS} = 8 \text{ V}, U_{GS} = 0 \text{ V}$			
I_{DSS}	3,0	7,5	12 mA
Steilheit bei $U_{DS} = 8 \text{ V}, U_{GS} = 0 \text{ V}, \Delta U_{GS} = \pm 0,2 \text{ V}$			
S	1,3	1,7	— mA/V
Eingangswiderstand bei $-U_{GSS} = 10 \text{ V}$			
R_e	10^{12}	10^{14}	— Ω

Vierpolparameter

bei $U_{DS} = 8 \text{ V}, U_{GS} = 0 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$

Eingangskapazität	C_{11}	$\approx 5,5$	pF
Rückwirkungskapazität	C_{12}	$\approx 1,3$	pF
Ausgangskapazität	C_{22}	$\approx 2,8$	pF
Ausgangsleitwert	g_{22}	$\approx 0,154$	mS
Vorwärtsübertragungsleitwert bei $f = 100 \text{ MHz}$	Y_{21}	$\approx 1,8$	mS

Zulässige Höchstwerte

Drain-Source spannung bei $-U_{GS} = 10\text{ V}$	U_{DSV}	max 20	V
Gate-Source spannungsbereich	U_{GS}	$-15 \dots +5$	V
Drain-Gate spannung	U_{DG}	max 30	V
Drainstrom	I_D	max 15	mA
Gesamtverlustleistung bei $\vartheta_a = 25\text{ }^\circ\text{C}$ (s. Bild 2)	P_{tot}	max 150	mW
Kanaltemperatur	ϑ_{ch}	max 125	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich	ϑ_s	$-40 \dots +125$	$^\circ\text{C}$

Statische Kennwerte bei $\vartheta_a = 25\text{ }^\circ\text{C}$ — 5 grd

	min	typ	max	
Drain-Source spannungsdurchbruchspannung bei $I_D = 10\text{ }\mu\text{A}$, $-U_{GS} = 10\text{ V}$	U_{BRDS}	20	—	V
Schwel spannung bei $I_D = 10\text{ }\mu\text{A}$, $U_{DS} = 8\text{ V}$	$-U_T$	—	5,5	8,0 V
Drainstrom bei $U_{DS} = 8\text{ V}$, $U_{GS} = 0\text{ V}$	I_{DSS}	1,5	4,5	6,5 mA
Steilheit bei $U_{DS} = 8\text{ V}$, $U_{GS} = 0\text{ V}$, $\Delta U_{GS} = \pm 0,2\text{ V}$	S	1,0	1,3	— mA/V
Eingangswiderstand bei $-U_{GS} = 10\text{ V}$	R_e	10^{12}	10^{14}	Ω

Vierpolparameter

bei $U_{DS} = 8\text{ V}$, $U_{GS} = 0\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$

Eingangskapazität	C_{11}	$\approx 5,2$	pF
Rückwirkungskapazität	C_{12}	$\approx 1,2$	pF
Ausgangskapazität	C_{22}	$\approx 2,5$	pF
Ausgangsleitwert	g_{22}	$\approx 0,074$	mS
Vorwärtsübertragungsleitwert bei $f = 100\text{ MHz}$	Y_{21}	$\approx 1,4$	mS

Hinweise für die Behandlung von MOS-Feldeffekttransistoren in Plastikverpackung

Für die zulässige mechanische und thermische Beanspruchung der MOSFETs gelten die gleichen Vorschriften wie für Miniplastdioden und -transistoren (Zug-, Torsions- und Biegebeanspruchung sowie Lötbeanspruchung).

Außerdem ist aber zu beachten, daß wegen des sehr hohen Isolationswiderstandes und der kleinen Kapazität der sehr dünnen Gateoxidschicht schon geringe Ladungen zu sehr hohen Feldstärken und damit zur Zerstörung der Oxidschicht führen können. Daher sind statische Aufladungen des Gateanschlusses, wie sie durch Reibung oder Berührung von Gegenständen auf anderem Potential, auch durch Handberührung o. ä. hervorgerufen werden können, zu vermeiden. Vom Hersteller werden die MOSFETs mit kurzgeschlossenen Anschlüssen geliefert. Dieser Kurzschluß sollte erst nach dem Einbau in die Schaltung entfernt werden.

Beim Einlöten ist zu beachten, daß das Lötbad, der Löt-

kolben und die Hilfswerkzeuge geerdet und die Anschlüsse der MOSFET kurzgeschlossen sind.

Auch in der Schaltung können schon sehr kurzzeitige Überspannungen eine Zerstörung des MOSFETs hervorrufen. Ein Schutz durch Reihenwiderstände in der Gateleitung ist nicht möglich. In allen Fällen, in denen nicht unbedingt der Gatewiderstand von etwa $10^{14}\text{ }\Omega$ benötigt wird, sollte deshalb ein Schutz durch Dioden oder Z-Dioden vorgenommen werden. Bei bestimmten Typen von MOSFETs, deren Einsatzgebiet aber dadurch eine gewisse Beschränkung erfährt, werden vom Hersteller Schutzdioden gleich mit dem MOSFET integriert. Bei den Typen SM 103/SM 104 ist dies im Interesse des hohen Eingangswiderstandes nicht der Fall.

Bei Laboruntersuchungen und Experimentierarbeiten ohne Schutzdioden, bei denen in der Schaltung laufend Veränderungen vorgenommen werden, empfiehlt sich die Verwendung einer Fassung für die MOSFET (für SM 103/104 z. B. Submin-Fassung 1070-5 von Langklotz und Co., KG, Ruhla).

Der MOSFET kann dann vor der Schaltungsänderung (z. B. Aus- und Einlöten von Bauelementen) aus der Schaltung entfernt und mit kurzgeschlossenen Anschlüssen, z. B. in einer mit Löchern versehenen Metallplatte, aufbewahrt werden.

Bei Leiterplatten, auf denen MOSFETs eingesetzt sind, sollten keine offenen Gateanschlüsse (z. B. nicht durch Widerstände oder Schutzdioden abgeschlossene, auf andere Leiterplatten führende Anschlüsse) vorgesehen werden. Läßt sich dies aus schaltungstechnischen Gründen nicht vermeiden, so müssen die Leiterplatten bei Lagerung und Transport durch Kurzschlußsteckerleisten geschützt werden.

Diagramme der MOSFETs SM 103 und SM 104

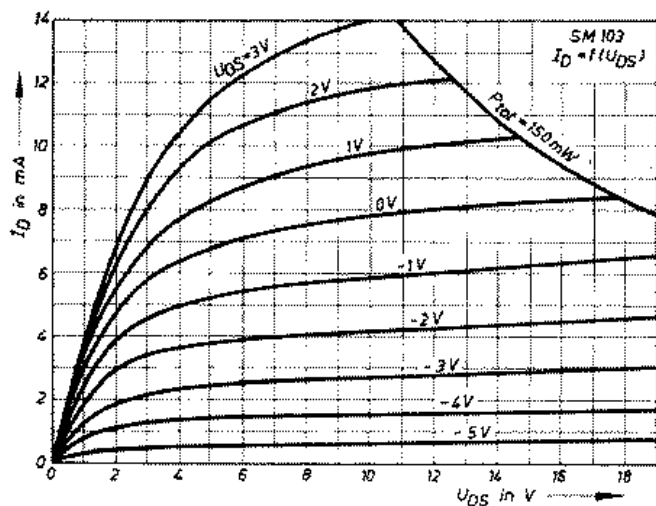


Bild 3: $I_D = f(U_{DS}), U_{GS}$ Parameter, SM 103

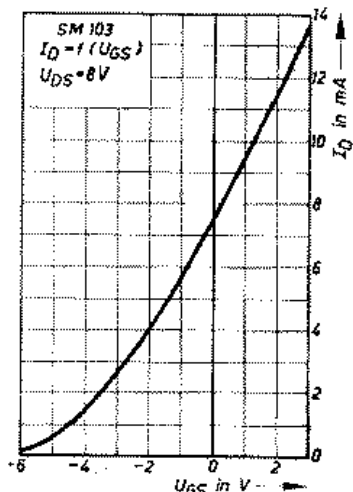


Bild 4: $I_D = f(U_{GS}), U_{DS} = 8\text{ V}$, SM 103

MOS-Feldeffekttransistoren im Plastgehäuse SM 103 und SM 104

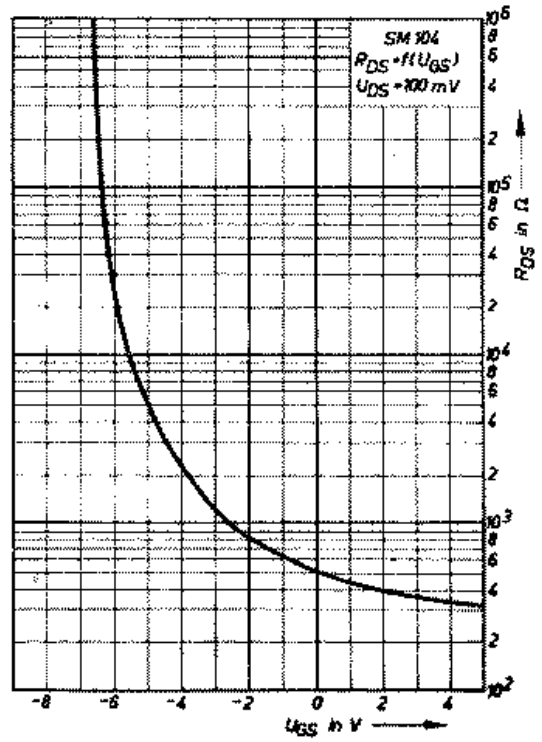
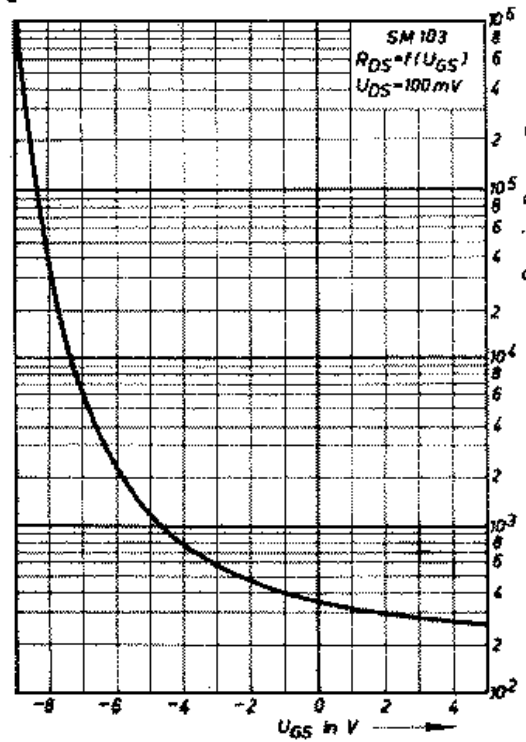
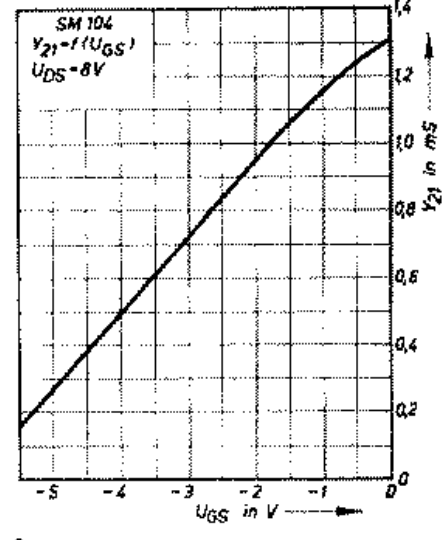
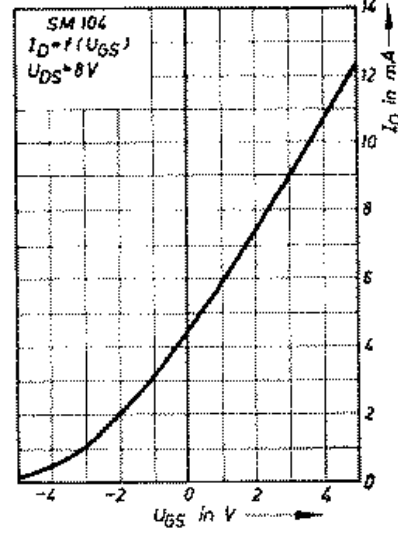
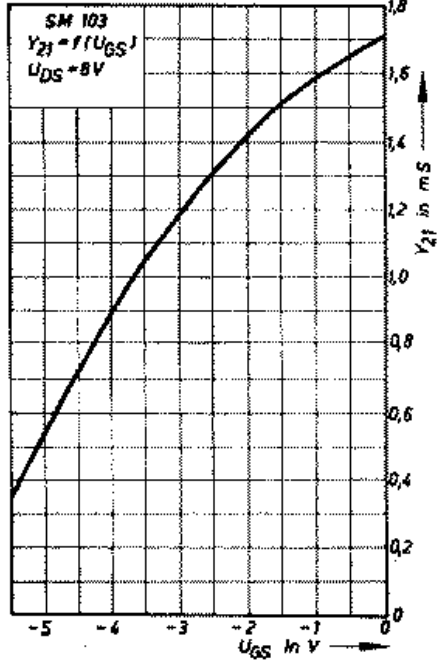
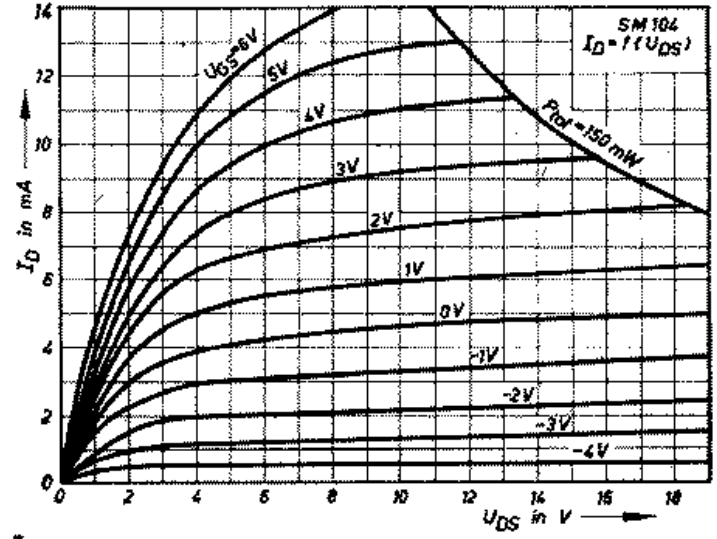


Bild 5: $Y_{21} = f(U_{GS})$,
 $U_{DS} = 8 \text{ V}$, SM 103

Bild 6: $R_{DS} = f(U_{GS})$,
 $U_{DS} = 100 \text{ mV}$, SM 103

Bild 7: $I_D = f(U_{DS})$,
 U_{GS} Parameter, SM 104

Bild 8: $I_D = f(U_{GS})$,
 $U_{DS} = 8 \text{ V}$, SM 104

Bild 9: $S = f(U_{GS})$,
 $U_{DS} = 8 \text{ V}$, SM 104

Bild 10: $R_{DS} = f(U_{GS})$,
 $U_{DS} = 100 \text{ mV}$, SM 104