

VALVO

brief

BAUELEMENTE UND BAUSTEINE FÜR DIE ELEKTRONIK

JANUAR 1968

HF-Transistoren im Mikrowellen-Bereich

In der folgenden Tabelle sind Meßergebnisse zusammengestellt, die mit einer Anzahl von HF-Transistoren in Anwendungen als Verstärker bei 1 und 2 GHz sowie als parametrische Frequenzvervielfacher mit Ausgangsfrequenzen von 2 bis 6 GHz gewonnen wurden. Bei einem parametrischen Frequenzvervielfacher werden zwei Funktionen in einem Transistor vereinigt: Verstärkung bei der Frequenz des Eingangssignals und Vervielfachung der Eingangsfrequenz mit Hilfe der als Kapazitätsdiode wirkenden Kollektor-Basis-Kapazität. Bei dieser Betriebsart kann der Transistor auch oberhalb seiner Grenzfrequenz Ausgangsleistung liefern.

Die Tabelle zeigt, daß Transistoren genügend Ausgangsleistung liefern, um sie bis hinauf zu 6 GHz an Stelle der Oszillator-Klystrons in Sendern und Empfängern von Mikrowellen-Richtfunkanlagen einsetzen zu können. Die Ausgangsleistung kann auch für die Pumpquelle in parametrischen Verstärkern und Konvertern verwendet werden.

Eine Ausgangsleistung von 475 mW bei 2 GHz und 265 mW bei 3 GHz bietet auch die Möglichkeit zu weiterer Frequenzvervielfachung mit Kapazitätsdioden bis hinauf zu 12 GHz, wobei Ausgangsleistungen von mehr als 20 mW zu erreichen sind.

Typ	Betriebsart		f_1 (GHz)	f_2 (GHz)	P_1 (mW)	P_2 (mW)	V_p (dB)	U_{CE} (V)	I_C (mA)	η (%)
BFY 90	AB-Verstärker		1	1	30	140	6,4	15	25	37,3
	AB-Verstärker		2	2	30	85	4,5	15	25	22,7
	AB-Verdoppler		2	4	30	20	— 1,8	10,5	21	9,1
	AB-Verdreifacher		2	6	30	1,5	— 13	10	20	0,8
BFW 30	B-Verstärker	Basisschaltung	1	1	15	115	8,8	10	35	33
	B-Verstärker		2	2	20	60	4,8	10	35	17,2
	AB-Verdoppler		2	4	30	31	0,2	8,8	25	14
	AB-Verdreifacher		2	6	30	9	— 5,2	8	20	5,6
BFW 16	B-Verstärker		1	1	100	940	9,7	20	115	41
	B-Verdoppler		1	2	100	475	6,8	20	112	21,2
	B-Verdreifacher		1	3	100	265	4,2	15	108	16,4
	B-Vervierfacher		1	4	100	85	— 0,7	15	94	6
	B-Verstärker	Emitter-schaltung	1	1	332	1000	4,8	20	95	52,6



BAX 12

Eine neue Hartglas-Druckkontakt- Diode

Mit der BAX 12 steht in der Reihe der VALVO-Hartglas-Druckkontakt-Dioden, deren Konstruktionsmerkmale im VALVO-Brief Mai 1967 beschrieben wurden, eine Siliziumdiode für Relaischaltkreise mit einer für 10^6 Schaltungen garantierten Energieaufnahme in Sperrichtung (Avalanche-Diode) zur Verfügung.

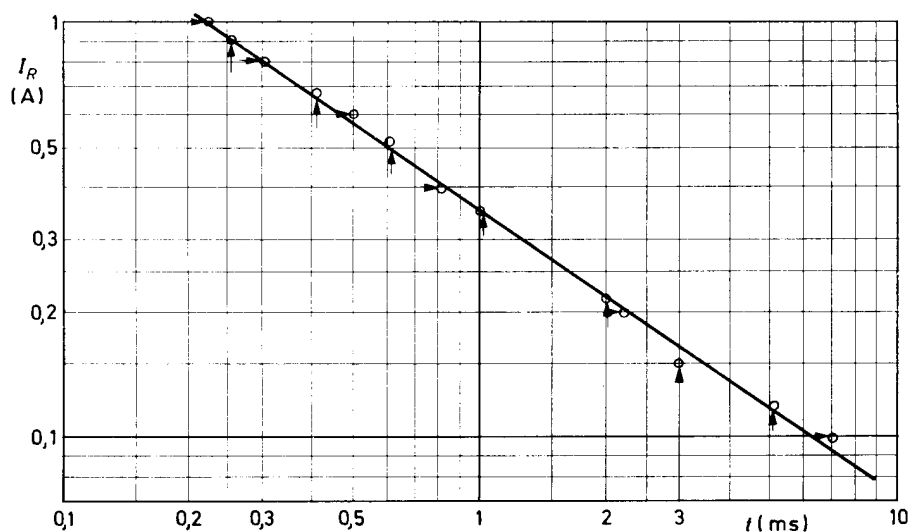
Um die durch die maximal zulässige Belastung bestimmte Eignung für den Einsatz in Relaischaltkreisen untersuchen zu können, wurde ein Impulsgenerator aufgebaut, bei dem sowohl der Scheitelwert als auch die Zeitdauer des Sperrstromimpulses einstellbar sind. Ausführliche Un-

terlagen dazu stehen auf Anfrage zur Verfügung. Die im Bild gezeigte Kurve reproduzierbarer Meßwerte stellt die Zerstörungsgrenze der BAX 12 dar. Zu ihrer Bestimmung wurde der in Pfeilrichtung verlaufende Parameter bis zur Zerstörung der Diode (zweiter Durchbruch) erhöht. Es zeigt sich, daß der Grenzwert unabhängig davon ist, welcher Parameter jeweils verändert wurde.

Die wichtigsten Daten der diffundierten, oxydpassivierten, kontaktdrahtlosen Siliziumdiode BAX 12 sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Durchbruchspannung bei $I_R = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)R} =$	120	V
Durchlaßstrom, Scheitelwert	$I_{FM} = \text{max.}$	800	mA
Verlustleistung	$P = \text{max.}$	500	mW
Sperrschichttemperatur	$\vartheta_J = \text{max.}$	200	°C
Durchlaßspannung bei $I_F = 400 \text{ mA}$, $\vartheta_J = 25 \text{ °C}$	$U_F \leq$	1,25	V
Sperrstrom bei $U_R = 90 \text{ V}$, $\vartheta_J = 25 \text{ °C}$	$I_R \leq$	100	nA
Kleinsignalkapazität bei $U_R = 0$, $f = 1 \text{ MHz}$	$C \leq$	35	pF
Sperrverzugsladung beim Umschalten von $I_F = 10 \text{ mA}$ auf $U_R = 5 \text{ V}$	$Q_S \leq$	0,5	nC

VALVO BRIEF
JANUAR 1968
SEITE 2



Die Kurve zeigt reproduzierbare Meßwerte der Zerstörungsgrenze der Hartglas-Druckkontakt-Siliziumdiode BAX 12. Der in Pfeilrichtung verlaufende Parameter wurde bis zur Zerstörung der Diode (zweiter Durchbruch) erhöht. Der Grenzwert ist unabhängig davon, welcher Parameter jeweils verändert wurde.

BSW 41 BSX 59 - BSX 60 - BSX 61 Neue Silizium-NPN- Transistoren für Treiberstufen in Magnetkernspeichern

Die neuen Silizium-NPN-Planar-Epitaxial-Transistoren BSW 41 (im TO-18-Gehäuse) sowie BSX 59, BSX 60 und BSX 61 (im TO-5-Gehäuse) sind für den Einsatz in Treiberstufen von Magnetkernspeichern vorgesehen. Sie erweitern das bisherige Typenprogramm auf schnellere Zykluszeiten. Die guten Verstärkungseigenschaften bei hohen Strömen (500 mA) machen diese Transistoren darüber hinaus auch für andere professionelle Anwendungen geeignet. Die wichtigsten Daten sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

		BSW 41	BSX 59	BSX 60	BSX 61	
Kollektor-Sperrspannung	$U_{CB0} = \text{max.}$	40	70	70	70	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$U_{CE0} = \text{max.}$	25	45	30	45	V
Kollektorstrom	$I_C = \text{max.}$		1	1	1	A
Kollektorstrom, Scheitelwert	$I_{CM} = \text{max.}$	0,5				A
Gesamtverlustleistung bei $\vartheta_U = 45^\circ\text{C}$	$P_{tot} = \text{max.}$	320	690	690	690	mW
Sperrschichttemperatur	$\vartheta_J = \text{max.}$	200	200	200	200	$^\circ\text{C}$
Gleichstromverstärkung						
bei $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 500\text{ mA}$	$B \geq$	20				
bei $U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 500\text{ mA}$	$B \geq$		30	30	30	
Ausschaltzeit						
bei $I_{CX} = 300\text{ mA}$	$t_{aus} \leq$	100				ns
bei $I_{CX} = 500\text{ mA},$ $I_{BX} = -I_{BY} = 50\text{ mA}$	$t_{aus} \leq$	60	60	70	100	ns

VALVO BRIEF
JANUAR 1968
SEITE 3

BRY 39 Eine Thyristor-Tetrode für Schalteranwendungen

Die Silizium-PNP-Planar-Thyristor-Tetrode BRY 39 eignet sich speziell zur Steuerung von Ziffernanzeigeröhren. Dieses neue Bauelement ermöglicht den Bau sehr einfacher und preiswerter Zählstufen, wobei die Ansteuerung für die Anzeigeröhren gleich mit übernommen wird.

Die Thyristor-Tetrode BRY 39 enthält in einem Metallgehäuse 18 A 4 nach DIN 41 876 (JEDEC TO-72) eine Folge von vier abwechselnd P- und N-dotierten Kristallschichten, die alle kontaktiert und über die vier Anschlußdrähte herausgeführt sind (Bilder 1 und 2). Der Anoden-Steueranschluß G_a ist mit dem Gehäuse leitend verbunden. Ein

solches System wird auch als Vierschichtdiode oder als SCS (silicon controlled switch) bezeichnet.

Im Normalfall wird die Thyristor-Tetrode BRY 39 so betrieben, daß der Laststrom über die Anschlüsse G_a und K fließt. Die Zündung erfolgt durch einen positiven Impuls am Steueranschluß G_k . Zum Löschen ist ein negativer Impuls an der Anode erforderlich. Je nach der verwendeten Schaltung und den Betriebsbedingungen lassen sich mit der BRY 39 Einschaltzeiten unter $3,5\ \mu\text{s}$ und Ausschaltzeiten unter $10\ \mu\text{s}$ erreichen. Ein Betrieb mit sehr hohen Schaltfrequenzen ist also möglich.

Die Thyristor-Tetrode BRY 39 läßt sich vorteilhaft in vielen Schalteranwendungen einsetzen. Häufig kann die Zahl der notwendigen Bauelemente erheblich verringert werden. Ausführliche Datenblätter und Schaltungsunterlagen stehen auf Anfrage zur Verfügung.

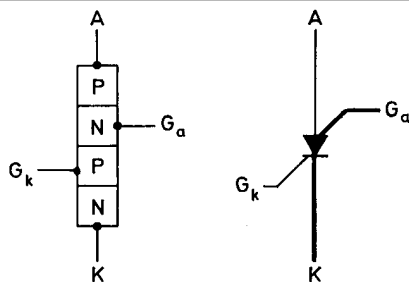


Bild 1. Die Zonenfolge der Silizium-Thyristor-Tetrode BRY 39 und ihr Schaltzeichen

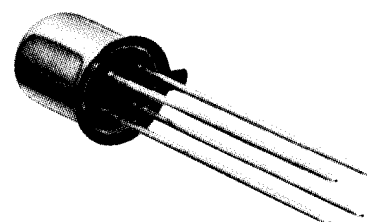


Bild 2. Die Thyristor-Tetrode BRY 39 ist in ein Metallgehäuse 18 A 4 nach DIN 41 876 (JEDEC TO-72) eingebaut.

BZX 48 BZX 49 BZX 50 Silizium-Referenz- Elemente

Die Silizium-Referenz-Elemente BZX 48, BZX 49 und BZX 50 enthalten in einem Metallgehäuse JEDEC TO-18 mit 2 Anschlüssen (Bild 1) Schaltungen zur Erzeugung einer Bezugsspannung von 6,5 V mit sehr kleinen Temperaturkoeffizienten. Die Schaltungen bestehen aus einem Transistor, einer Z-Diode und einem Widerstand (Bild 2). Der Widerstand ist so bemessen, daß der Diodenstrom ein Mehrfaches des Transistor-Basisstroms beträgt. Der Diodenstrom ist daher weitgehend

unabhängig vom Stromfluß durch den Transistor. Da der Temperaturkoeffizient für die Basis-Emitter-Spannung negativ und für die Dioden-Spannung positiv ist, ergibt sich für die Gesamtschaltung ein extrem kleiner Temperaturkoeffizient.

Die wichtigsten Daten der neuen Silizium-Referenz-Elemente sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	BZX 48	BZX 49	BZX 50	
Maximaler Betriebsstrom	10	10	10	mA
Minimale Gehäusetemperatur	0	0	0	°C
Maximale Gehäusetemperatur	70	70	70	°C
Referenzspannung	6,5	6,5	6,5	V
Optimaler Betriebsstrom	2	2	2	mA
Max. Temperaturkoeffizient im Temperaturbereich 0 bis 70 °C	±1	±2	±5	10 ⁻⁵ /grad
Max. Spannungsdifferenz im Temperaturbereich 0 bis 70 °C	4,6	9,1	23	mV
Dynamischer Widerstand	35	35	35	Ω

Der Einsatz dieser Silizium-Referenz-Elemente an Stelle der herkömmlichen Normalelemente bietet für viele Anwendungen Vorteile: Sie sind kleiner und stabiler, haben einen größeren zu-

lässigen Temperaturbereich und sind kurzschlußfest. Mit diesen Eigenschaften eignen sie sich zum Beispiel gut für Analog-Digital-Wandler, Galvanometer-Verstärker und Digital-Voltmeter.

VALVO BRIEF
JANUAR 1968
SEITE 4

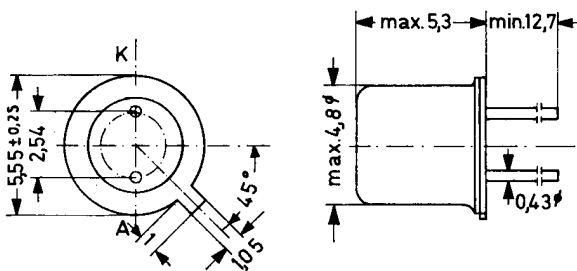


Bild 1. Abmessungen der Silizium-Referenz-Elemente BZX 48, BZX 49 und BZX 50. Die Katode ist mit dem Metallgehäuse leitend verbunden.

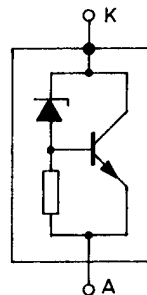


Bild 2. Die Schaltung der Silizium-Referenz-Elemente BZX 48, BZX 49 und BZX 50 besteht aus einem Transistor, einer Z-Diode und einem Widerstand.

Es wird keine Gewähr übernommen, daß die in dieser Schrift angegebenen Schaltungen, Geräte, Maschinen, Anlagen, Bauelemente, Baugruppen oder Verfahren frei von Schutzrechten sind.

Ratschläge in den VALVO-BRIEFEN sind unverbindliche und keine Haftung begründende Empfehlungen.

Herausgeber:
VALVO GMBH
2000 Hamburg 1, Burchardstraße 19