

## Frequenzteiler-Schaltkreis

VEB Forschungszentrum Mikroelektronik Dresden

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.
Betriebsspannung (Analogteil)	$U_{CCA}$	[V] -0.3	7.0
Betriebsspannung (Digitalteil)	$U_{CCD}$	[V] -0.3	7.0
Spannung an allen Eingängen	$U_i$	[V] -0.3	$U_{CC} + 0.3$ V
Spannung an den Ausgängen	$U_o (U_{DD})$	[V] -0.3	10
Ausgangsdauerstrom	$I_o$	[mA]	20
Verlustleistung	$P_{tot}$	[mW]	250
Umgebungstemperatur	$\theta_a$	[°C]	0

### Betriebsbedingungen

Parameter (Bedingungen)	Kurzzeichen	min.	typ.	max.
Betriebsspannung	$U_{CCA}; U_{CCD}$	[V] 4.75	5.0	5.25
Eingangs-L-Spannung an den Steuereingängen	$U_{IL}$	[V] -0.3		1.0
Eingangs-H-Spannung an den Steuereingängen	$U_{IH}$	[V] $U_{CCD} - 1$ V		$U_{CCD} + 0.3$ V
Eingangsfrequenz	$f_i$	[MHz] 0.6		125
Eingangsspannung ( $f_i \geq 5$ MHz)	$u_i$	[mV] 100		1000
Set-up-Zeit 1	$t_{S1}$	[ns] 20		
Set-up-Zeit 2	$t_{S2}$	[ns] $1/f_i$ [GHz] + 20 ns		
Haltezeit	$t_H$	[ns] 0		
Umgebungstemperatur	$\theta_a$	[°C] 0	25	70

### Kurzcharakteristik

- Frequenzteiler-Schaltkreis mit HF-Vorverstärker für Synthesizerabstimm-systeme und Frequenzmeßgeräte, vorzugsweise für den Einsatz in der Konsumgüterelektronik
- Nachfolgetyp des U 1059 D
- maximale Eingangsfrequenz 125 MHz
- hohe Eingangsempfindlichkeit
- mehrere wählbare (programmierbare) Teilverhältnisse zwischen 10:1 und 111:1
- rücksetzbar
- Standby-Modus
- TTL-kompatible Steuereingänge
- komplementäre Open-Drain-Ausgangsstufen
- separate Betriebsspannungsanschlüsse für Analog- und Digitalteil
- 16poliges DIP-Gehäuse
- CMOS-Technologie
- Amateurtyp wird vom Hersteller nicht selektiert
- EVP des U 1159 DC: 28,60 M (Stand 9/89)

### Kennwerte ( $U_{DD} = 9,0$ V; $R_D = 470 \Omega$ )

Parameter (Bedingungen)	Kurzzeichen	min.	max.
Stromaufnahme <sup>1</sup> ( $f_i = 125$ MHz; $TV = 10:1$ )	$I_{CC}$	[mA]	40
Ausgangs-L-Spannung <sup>2</sup>	$U_{OL}$	[V]	2.4
Ausgangs-H-Spannung <sup>2</sup>	$U_{OH}$	[V]	8.5
Übergangszeit an den Ausgängen <sup>2</sup>	$t_{FLH}$	[ns]	50
	$t_{THL}$	[ns]	25
Standby-Stromaufnahme <sup>1</sup>	$I_{CCSB}$	[µA]	20
Eingangsleckstrom der Steuerung <sup>1</sup>	$I_{LI}$	[µA]	-3.0

1  $U_{CC} = 5.25$  V    2  $U_{CC} = 4.75$  V

### Schaltsymbol/Pinbelegung

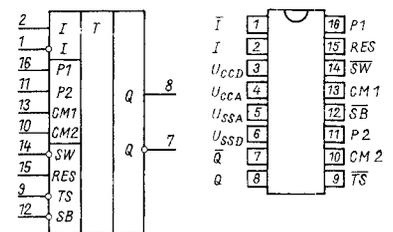


Bild 1: Schaltsymbol des U 1159 DC

Bild 2: Pinbelegung

### Übersichtsschaltplan/Grund- und Meßschaltung

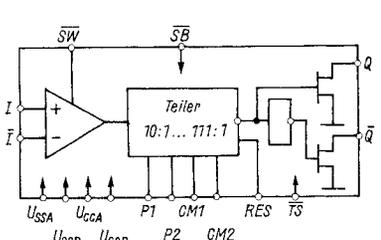
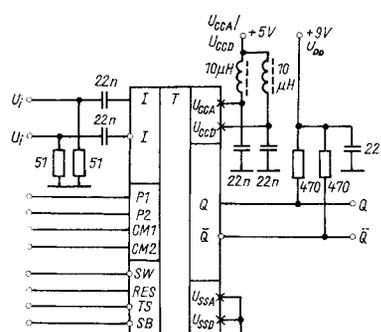


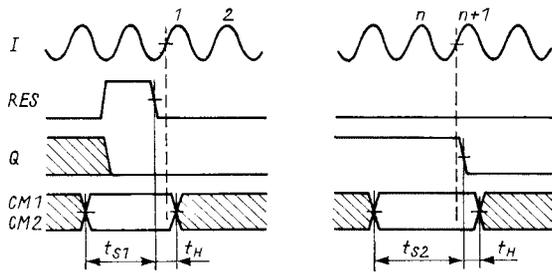
Bild 3: Übersichtsschaltplan des U 1159 DC

Bild 4: Grund- und Meßschaltung



- $U_{CCA}$  Betriebsspannung Analogteil
- $U_{CCD}$  Betriebsspannung Digitalteil
- $U_{SSA}$  Analogmasse
- $U_{SSD}$  Digitalmasse
- $i$  HF-Signaleingang, invert.
- $I$  HF-Signaleingang, nichtinv.
- $P1$  Programmeingang 1
- $P2$  Programmeingang 2
- $CM1$  Teilermoduseingang 1
- $CM2$  Teilermoduseingang 2
- $SW$  Aktivierungseingang
- $RES$  Rücksetzeingang
- $TS$  Tristate-Steuereingang
- $SB$  Standby-Steuereingang
- $Q$  Open-Drain-Ausgang, nichtinv.
- $Q$  Open-Drain-Ausgang, invert.

## Impulsdiagramme

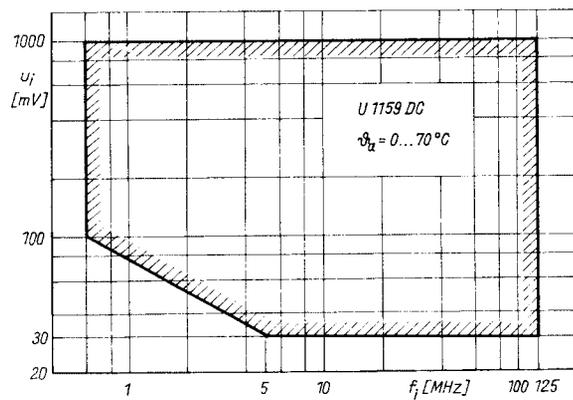


**Bild 5:** Zeitverhältnisse beim Rücksetzen bzw. dynamischen Teilverhältnisumschalten

**Bild 6:** Taktprogramm zur dynamischen Umschaltung des Teilverhältnisses

**Bild 7:** Garantierter HF-Eingangsspannungsbereich des U 1159 DC

## Toleranzfeld der HF-Eingangsspannung



## Funktion der Steuereingänge

P1	}	siehe Tabelle „Programmierbare Teilverhältnisse“
P2		
CM1		
CM2		
$\overline{SW}$	= L	- Eingang aktiv
$\overline{SB}$	= L	- Standby-Betrieb ( $I_{CC} = I_{CCSB}$ ; Ausgänge hochohmig)
$\overline{TS}$	= H	- Ausgänge aktiv
$\overline{TB}$	= L	- Ausgänge hochohmig
RES	= H	- Q führt L; $\overline{Q}$ führt H
RES	= L	- Teiler freigegeben

## Programmierbare Teilverhältnisse

Teilverhältnis <sup>1</sup>	Pegel der Steuersignale			
	P1	P2	CM1	CM2
10:1	H	H	H	*
32:1	L	L	L	*
33:1	L	L	H	*
64:1	H	L	L	*
65:1	H	L	H	*
100:1	L	H	H	H
101:1	L	H	L	H
110:1	L	H	H	L
111:1	L	H	L	L

\* Pegel beliebig

<sup>1</sup> Teilverhältnis 10:1 wird nur bei 10 MHz getestet und vom Hersteller nicht für den gesamten Frequenzbereich garantiert

## Applikationshinweise

- Der Frequenzteiler-Schaltkreis U 1159 DC ist wie sein Vorgängertyp für die Anwendung in Kombination mit dem PLL-Synthesizerschaltkreis U 1056 DD vorgesehen.
- Der symmetrische Eingang erlaubt den direkten Anschluß zweier Oszillatoren ohne gesonderten Umschalter oder Frequenzweiche. Dabei muß jedoch schaltungstechnisch gesichert sein, daß jeweils nur ein Oszillator arbeitet.
- Bedingt durch die hohe Eingangsempfindlichkeit des Eingangsverstärkers ist eine passive Auskopplung der Oszillatorsignale möglich.
- Zwei komplementäre Open-Drain-Ausgangsstufen ermöglichen den Anschluß von CMOS-Schaltungen.
- Bei der Wahl des Ausganges ist die schaltwirksame Flanke der Folgeschaltung zu berücksichtigen.
- Die Programmiergänge P1 und P2 dienen zur statischen Einstellung des Hauptteilverhältnisses (10:1, 32:1, 64:1, 100:1). Die Steuereingänge CM1 und CM2 dienen zur dynamischen Veränderung der Hauptteilverhältnisse von n:1 in (n + 1):1.

- Der Rücksetzeingang bewirkt eine Voreinstellung der Teilerstufen, so daß in Abhängigkeit vom gewählten Teilverhältnis nach 5, 16, 17, 32, 33, 50, 51, 60 bzw. 61 Eingangsimpulsen der erste Polaritätswechsel an den Ausgängen erfolgt.
- Daraus ergibt sich beim Einsatz des Schaltkreises in Frequenzmeßschaltungen und der Steuerung des RES-Einganges mit dem Torsignal (Gate-Impuls) eine Aufrundung des Meßergebnisses.
- Über den  $\overline{TS}$ -Steuereingang (L-aktiv) lassen sich die Ausgänge in den hochohmigen Zustand bringen. (Dies bedeutet vermutlich, daß beide Ausgänge H-Pegel führen, da sie über die Drainwiderstände der Ausgangstransistoren mit  $U_{DD}$  verbunden sind – d. Red.)
- Zum Schutz des Schaltkreises gegen Zerstörung durch elektrostatische Aufladungen sind die für MOS-Bauelemente geltenden Behandlungshinweise einzuhalten.

## Hinweise der Redaktion

- Beim Schaltsymbol des U 1159 DC und in der Tabelle „Funktion der Steuereingänge“ haben wir im Widerspruch zu den Herstellerunterlagen folgende Veränderungen vorgenommen: SW in  $\overline{SW}$ ; TS in  $\overline{TS}$  und SB in  $\overline{SB}$ . Dies erscheint sinnvoll, da diese Steuereingänge L-aktiv sind.
- Es ist zu beachten, daß der Hersteller ab 1989 eine veränderte Bondvariante produziert. Dies konnte im Taschenkatalog „Aktive elektronische Bauelemente“ [3] noch keine Berücksichtigung finden. Die darin angegebene Pinbelegung trifft auf die nunmehr verfügbaren Schaltkreise nicht mehr zu!

-th

## Literatur

- [1] Zeiss-Messeinformation: Teilerschaltkreis U 1159 DC
- [2] VEB Forschungszentrum Mikroelektronik Dresden: Werkstandard Frequenzteilerschaltkreis U 1159 DC, Technische Bedingungen, Entwurf Januar 1989
- [3] VEB Kombinat Mikroelektronik Erfurt: Taschenkatalog Aktive elektronische Bauelemente 1989, Teil 1, S. 239