

## Frequenzteiler-Schaltkreis

Industrietyp und Amateurversion

VEB Forschungszentrum Mikroelektronik Dresden

Werkstandard

### Grenzwerte (im Betriebstemperaturbereich)

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.
Betriebsspannung	$U_{CC(1...4)}$ [V]	0	7,0
Spannung an allen Eingängen	$U_I$ [V]	-1,0	7,0
Spannung an den Ausgängen	$U_O$ [V]	-1,0	10,0
Ausgangsdauerstrom	$I_O$ [mA]	0	20,0
Verlustleistung	$P_{tot}$ [mW]		350
Umgebungstemperatur	$\vartheta_a$ [°C]	0 (10)	70 (45)
Lagerungstemperatur	$\vartheta_{st}$ [°C]	-55	125

Klammerwerte gelten für den Amateurtyp U 1059 DA S1

### Betriebsbedingungen

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.
Betriebsspannung	$U_{CC(1...4)}$ [V]	4,75	5,0	5,25
Betriebsspannung	$U_{DD}$ [V]		9,0	
Eingangss-L-Spannung an CM33	$U_{ILCM33}$ [V]	0		1,5 (2) <sup>1</sup>
Eingangss-H-Spannung an CM33	$U_{IHCM33}$ [V]	3,5 (3,0) <sup>1</sup>		5,5
Eingangsfrequenz an $\bar{I}_{(AM)}$	$f_{IAM}$ [MHz]	0,6 (0,5) <sup>2</sup>		0,75 (30) <sup>2</sup>
		0,9		2,7
		6,3		7,7
Eingangsfrequenz an $I_{(FM)}$	$f_{IFM}$ [MHz]	76 (30) <sup>2</sup>		84 (120) <sup>2</sup>
		98		120
Eingangsspannung an $\bar{I}_{(AM)}$	$U_{IAM}$ [mV]	100 (20) <sup>2</sup>		250 (100) <sup>2</sup>
Eingangsspannung an $I_{(FM)}$	$U_{IFM}$ [mV]	30 (10) <sup>2</sup>		250 (100) <sup>2</sup>
Umgebungstemperatur	$\vartheta_a$ [°C]	(0) <sup>2</sup>	25	(70) <sup>2</sup>
Lastkapazität an beiden Ausgängen	$C_L$ [pF]		40	

Klammerwerte nach [1]

1 nach [1] auch gültig für  $U_{ISET}$

2 nach [1] abweichende Angaben

**Kennwerte** ( $U_{CC(1...4)} = 5,0$  V;  $U_{DD} = 9,0$  V;  $R_D = 470$   $\Omega$ ;  $C_L = 40$  pF;  $\vartheta_a = 25$  °C)

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.
Gesamtstromaufnahme	$I_{CC}$ [mA]		50
Ausgangs-H-Spannung	$U_{OH}$ [V]	8,5	
Ausgangs-L-Spannung	$U_{OL}$ [V]		2,4
Eingangsimpedanz gegen Masse	$R_i$ [k $\Omega$ ]	1,0	
Eingangs-L-Strom an SET	$I_{ILSET}$ [mA]	-2,0	-4,0
Eingangs-L-Strom an CM33	$I_{ILCM33}$ [mA]	-1,1	-2,4
Übergangszeit an den Ausgängen	$t_{THL/LH}$ [ns]		50

### Kurzcharakteristik

- Frequenzteiler-Schaltkreis mit HF-Vorverstärker für Synthesizerabstimmsysteme und Frequenzmeßgeräte, vorzugsweise für den Einsatz in der Konsumgüterelektronik
- maximale Eingangsfrequenz 120 MHz
- hohe Eingangsempfindlichkeit
- wählbares (programmierbares) Teilverhältnis 32:1 oder 33:1
- voreinstell- bzw. sperrbar
- TTL-kompatible Steuereingänge
- komplementäre Open-Drain-Ausgangsstufen
- separate Betriebsspannungsanschlüsse für die internen Funktionsblöcke
- 16poliges DIP-Gehäuse
- nSGT3-Technologie
- nicht identisch mit SAA 1059<sup>1</sup> (Valvo), prinzipiell jedoch funktionsgleich einsetzbar (d. Red.)
- Amateurtyp: U 1059 DA S1
- Nachfolgetyp: U 1159 DG

1 Beim U 1059 D erfolgt die Gleichspannungsversorgung der Signaleingänge im Gegensatz zum SAA 1059 intern, so daß die externe Bauelementeaufwand reduziert. Die beim SAA 1059 zusätzlich vorhandenen komplementären ECL-Ausgangsstufen besitzt der U 1059 D nicht.

### Schaltsymbol/Pinbelegung

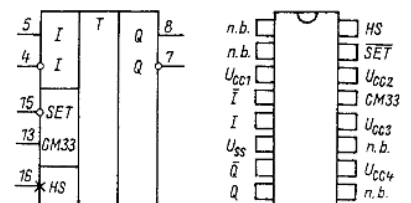


Bild 1: Schaltsymbol des U 1059 D

Bild 2: Pinbelegung (rechts)

### Übersichtsschaltplan/Grund- und Meßschaltung

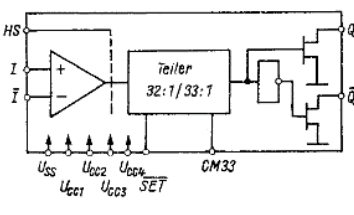
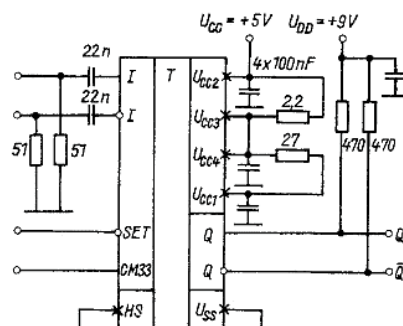


Bild 3: Übersichtsschaltplan des U 1059 D

Bild 4: Grund- bzw. Meßschaltung



- $U_{CC1}$  Betriebsspannung Eingangsverstärker
- $U_{CC2}$  Betriebsspannung SET-Eingangsstufe
- $U_{CC3}$  Betriebsspannung Substratgenerator
- $U_{CC4}$  Betriebsspannung Teilerstufen
- $U_{SS}$  Masse
- $\bar{I}$  HF-Signaleingang (AM)
- $I$  HF-Signaleingang (FM)
- $Q$  Open-Drain-Ausgang, nichtinv.
- $\bar{Q}$  Open-Drain-Ausgang, inv.
- SET Voreinstell-/Freigabeeingang
- CM33 Eingang zur Wahl des Teilverhältnisses
- n.c. nicht belegt
- HS interne Abschirmung

## Impulsdiagramme

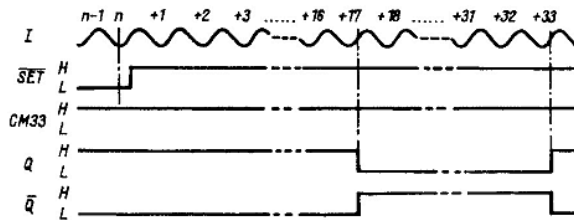
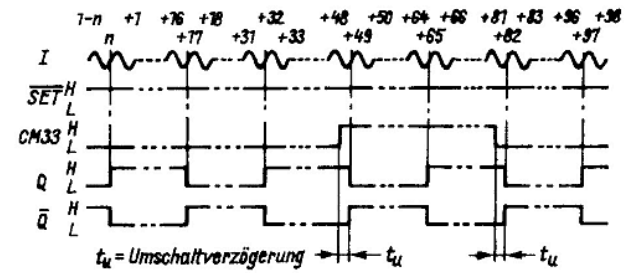
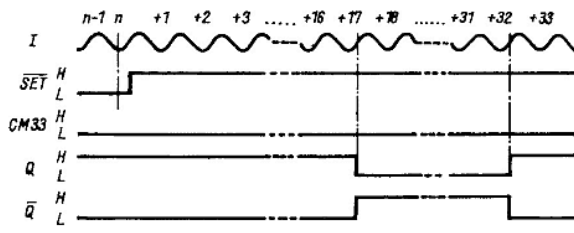


Bild 5: Impulsdiagramm beim Teiler-  
verhältnis 32:1 (o.l.)

Bild 6: Impulsdiagramm beim Teiler-  
verhältnis 32:1 (u.l.)

Bild 7: Impulsdiagramm beim Betrieb  
mit dem PLL-Syntheser-  
schaltkreis  
U 1056 DD (o.r.)

### Funktion der Steuereingänge

$\overline{\text{SET}} = \text{H}$  - Teiler freigegeben  
 $\overline{\text{SET}} = \text{L}$  - Teiler gesetzt (gesperrt)  
 $\text{CM33} = \text{H}$  - Teilverhältnis 33:1  
 $\text{CM33} = \text{L}$  - Teilverhältnis 32:1

## Applikationshinweise

- Der Frequenzteiler-Schaltkreis U 1059 D ist vorzugsweise für die Anwendung in Kombination mit dem PLL-Synthesizerschaltkreis U 1056 DD gedacht.
- Der symmetrische Eingang des U 1059 D 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.
- Die Verbindungsleitungen vom Oszillatorausgang zum Frequenzteiler-Schaltkreis können impedanzrichtig abgeschlossen werden; sie führen nur geringe Signalamplituden. Es empfiehlt sich, die Verbindungsleitungen zu den Oszillatoren abgeschirmt auszuführen, um mögliche Fehlfunktionen durch Störstrahlung zu vermeiden.
- An die komplementären Ausgangsstufen können CMOS-Schaltungen direkt angeschlossen werden.
- Bei der Wahl des Ausgangs ist die schaltwirksame Flanke der Folgeschaltung zu berücksichtigen.
- Der Voreinstell- und Freigabeeingang  $\overline{\text{SET}}$  bewirkt eine Voreinstellung der Teilerstufen derart, daß sich die Polarität an den Ausgängen erstmals nach 16 Eingangsimpulsen, gezählt ab Freigabe des Zählers, ändert.
- Daraus ergibt sich beim Einsatz des Schaltkreises in Frequenzmeßschaltungen bei Steuerung des  $\overline{\text{SET}}$ -Einganges mit dem Torsignal (Gate-Impuls) eine Aufrundung des Meßergebnisses.
- Zum Schutz des Schaltkreises gegen Zerstörung durch elektrostatische Aufladungen sind die für MOS-Bauelemente geltenden Behandlungshinweise einzuhalten.

### Hinweise der Redaktion

- Durch Nachschaltung einer separaten Teilerkette mit den Teilerfaktoren 2:1, 5:4 und 5:4 ist es trotz des U 1059 D-Teilverhältnisses von 32:1 möglich, ein Gesamtteilverhältnis von 100:1 zu erzielen, was eine problemlose Anwendung als Vorteiler für Digitalzähler erlaubt. Eine derartige Teilerkette läßt sich beispielsweise mit zwei Dezimalteiler-Schaltkreisen DL 090 D und einem DL 000 D realisieren.
- An vom Hersteller freundlicherweise zur Verfügung gestellten Mustern des Amateurschaltkreises U 1059 DA S1 durchgeführte Messungen ergaben maximal verarbeitbare Eingangsfrequenzen von 180 bis 210 MHz bei Eingangsspannungen von 50 mV. Dadurch und durch seine im Vergleich zu den bisher üblicherweise eingesetzten ECL-Teilern der SU-Serie K 500 relativ geringen Stromaufnahme ist er für den Einsatz im UKW-Amateurfunkgeräten interessant (z. B. [5]).
- Obwohl die Open-Drain-Ausgangsstufen vorzugsweise für den Anschluß von CMOS-Schaltkreisen ( $U_{DD} = 9 \text{ V}$ ) vorgesehen sind, erlauben sie bei einer Betriebsspannung  $U_{DD} = 5 \text{ V}$  auch die Ansteuerung von TTL-Eingängen. Dadurch ergeben sich bei Amateuranwendungen deutlich vereinfachte Schaltungslösungen.
- Außer mit dem PLL-Synthesizerschaltkreis U 1056 DD läßt sich der U 1059 D z. B. mit dem SAA 1070 (Valvo) kombinieren, der einen vollständigen Digitalzähler zum Aufbau eines AM/FM-Tuners enthält [4].
- Nach unseren Informationen soll der U 1059 DA S1 demnächst in größerer Stückzahl in den Amateurfachhandel gelangen. Zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses dieser Ausgabe ist uns

jedoch noch kein verbindlicher EVP für dieses Bauelement bekannt. Für die Hefte 11 oder 12 bereiten wir einen Beitrag vor, der sich mit dem Amateureinsatz des U 1059 DA S1 und seinen Eigenschaften befaßt. Bis dahin erhoffen wir uns auch Klarheit darüber, ob beim Amateurstyp zusätzlich zu dem abweichenden Temperaturbereich Funktionseinschränkungen vorliegen können.

-th

### Literatur

- [1] Katalog Aktive elektronische Bauelemente 1987 Teil 1, S. 252 ff.
- [2] Werkstandard des VEB Forschungszentrum Mikroelektronik Dresden, März 1988
- [3] Integrierte Schaltungen für digitale Systeme, Valvo, 1980, S. 59 ff.
- [4] Rószta, S.: Digitális Rádióskálák, Műsaki Könyvkiadó, Budapest 1987, S. 118 ff.
- [5] Fischer, L.: 145-MHz-Synthesoszillator für FM mit U 1056/1059, FUNKAMATEUR 38 (1989), H. 9, S. 451