

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	ϑ_a [°C]	0 (10)	70 (45)
Lagerungstemperatur	ϑ_{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	
Eingangs-L-Spannung an CM33	U_{ILCM33} [V]	0		1,5 (2) ¹
Eingangs-H-Spannung an CM33	U_{IHCM33} [V]	3,5 (3,0) ¹		5,5
Eingangsfrequenz an $I_{(AM)}$	f_{IAM} [MHz]	0,6 (0,5) ²		0,75 (30) ²
		0,9		2,7
		6,3		7,7
Eingangsfrequenz an $I_{(FM)}$	f_{IFM} [MHz]	76 (30) ²		84 (120) ²
		98		120
Eingangsspannung an $I_{(AM)}$	u_{IAM} [mV]	100 (20) ²		250 (100) ²
Eingangsspannung an $I_{(FM)}$	u_{IFM} [mV]	30 (10) ²		250 (100) ²
Umgebungstemperatur	ϑ_a [°C]	(0) ²		(70) ²
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; $R_D = 470$ Ω ; $C_L = 40$ 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 Ω]	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 Synthesizer-abstimmsysteme 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 1059¹ (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.

Schaltzeichen/Pinbelegung

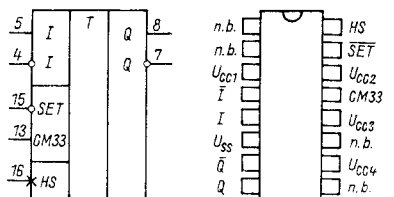


Bild 1: Schaltzeichen des U 1059 D

Bild 2: Pinbelegung (rechts)

Übersichtsschaltplan/Grund- und Meßschaltung

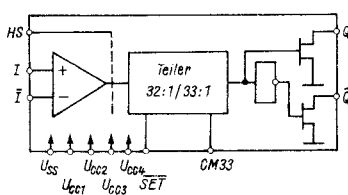
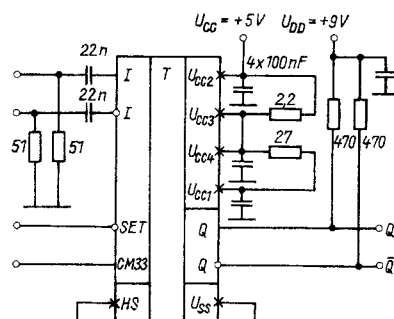


Bild 3: Übersichtsschaltplan des U 1059 D

Bild 4: Grund- bzw. Meßschaltung



U_{CC1} Betriebsspannung Eingangsverstärker

U_{CC2} Betriebssp. SET-Eingangsstufe

U_{CC3} Betriebssp. Substratgenerator

U_{CC4} Betriebssp. Teilerstufen

U_{SS} Masse

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

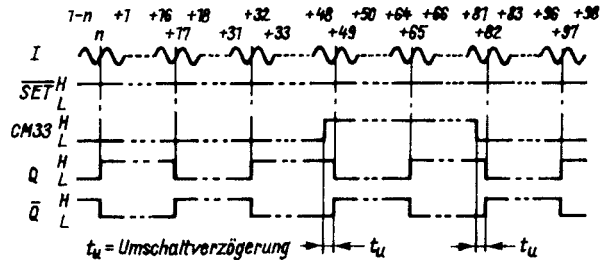
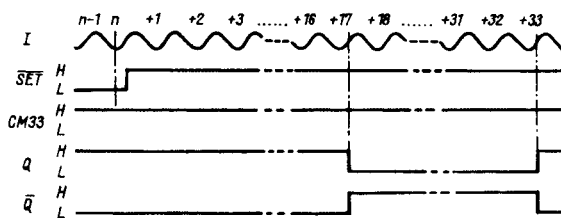
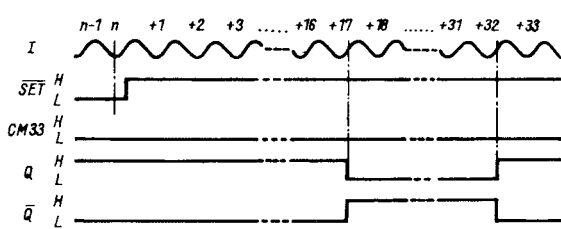


Bild 5: Impulsdiagramm beim Teilverhältnis 32:1 (o.l.)

Bild 6: Impulsdiagramm beim Teilverhältnis 32:1 (u.l.)

Bild 7: Impulsdiagramm beim Betrieb mit dem PLL-Synthesizerschaltkreis U1056 DD (o.r.)

Funktion der Steuereingänge

SET = H - Teiler freigegeben
 SET = L - Teiler gesetzt (gesperrt)
 CM33 = H - Teilverhältnis 33:1
 CM33 = L - Teilverhältnis 32:1

Applikationshinweise

- Der Frequenzteiler-Schaltkreis U1059 D ist vorzugsweise für die Anwendung in Kombination mit dem PLL-Synthesizerschaltkreis U1056 DD gedacht.
- Der symmetrische Eingang des U1059 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 Ausganges ist die schaltwirksame Flanke der Folgeschaltung zu berücksichtigen.
- Der Voreinstell- und Freigabeingang 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 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 U1059 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 U1059 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 U1056 DD läßt sich der U1059 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 U1059 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 U1059 DA S1 und seinen Eigenschaften befaßt. Bis dahin erhoffen wir uns auch Klarheit darüber, ob beim Amateurtyp 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] Róza, S.: Digitális Rádiókálák, Műsaki Könyvkiadó, Budapest 1987, S. 118 ff.
- [5] Fischer, L.: 145-MHz-Synthesoszillator für FM mit U1056/1059, FUNKAMATEUR 38 (1989), H. 9, S. 451