mikroelektronik

Information

RFT

U 1001 C

1/85

vorläufige technische Daten

Hersteller: VEB Zentrum für Forschung und Technologie
Mikroelektronik Dresden

Filterschaltkreis

- monolithisches NF-Tiefpaßfilter für das Sprachsignalband
- Sende- und Empfangsrichtung
- kompatibel mit allen CCITT-Spezifikationen
- ± 5 V Betriebsspannung
- Bereitschaftszustand (power-down-mode)
- Verstärkungseinstellung in Sende- und Empfangsrichtung
- keine externen Glättungsfilter
- Abtastfilter
- TTL- und CMOS-kompatible Eingänge
- direkte Zusammenschaltung mit den Schaltkreisen

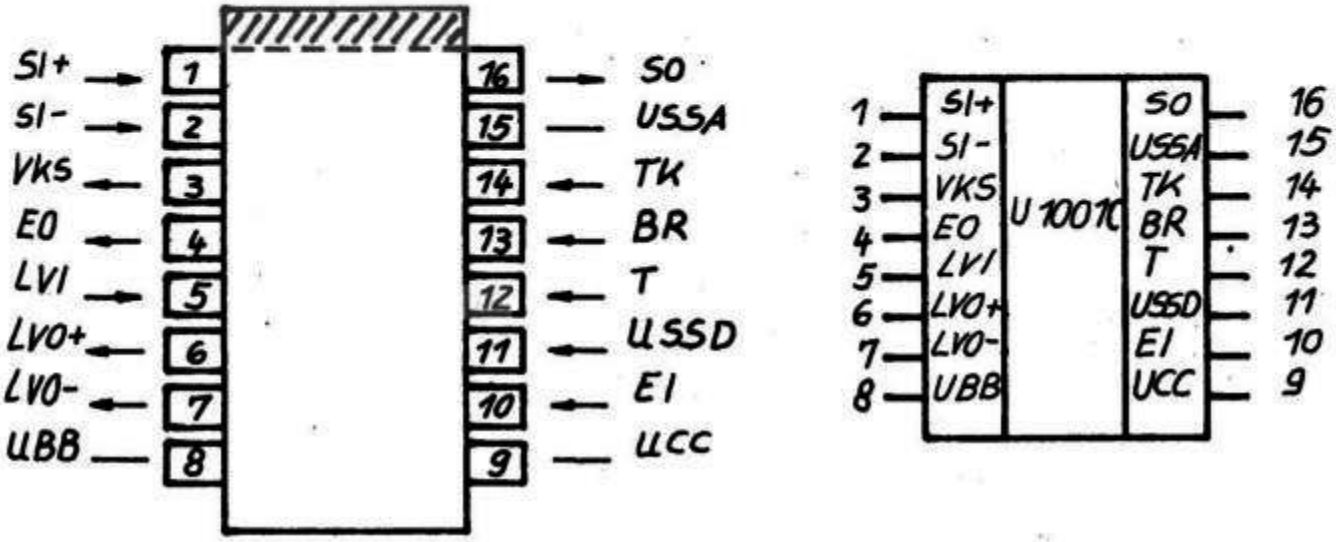

Bild 1: Anschlußbelegung (Ansicht von oben) und Schaltzeichen. Markierung kennzeichnet Seite mit PIN 1

PIN-Funktionen

PIN-Nr.	Name	Ein-/Ausgang	Funktion
1	SI+	EIN	positiver Eingang Sender, Eingangs-operationsverstärker
2	SI-	EIN	negativer Eingang Sender, Eingangs-operationsverstärker
3	VKS	AUS	Verstärkungs-Kontrolle (Einstellung), Sender
4	EO	AUS	Empfänger-Ausgang
5	LVI	EIN	Leistungsverstärker-Eingang
6	LVO+	AUS	positiver Leistungsverstärker-Aus-gang
7	LVO-	AUS	negativer Leistungsverstärker-Aus-gang
8	UBB	-	negative Betriebsspannung
9	UCC	-	positive Betriebsspannung
10	EI	EIN	Empfänger-Eingang
11	USSD	EIN	digitale Masse (nur Eingang), Be-zugspotential für digitale Signale
12	T	EIN	Grundtakt
13	BR	EIN	Bereitschaft
14	TK	EIN	Takt-Kontrolle (Auswahl)

PIN-Funktionen (Fortsetzung)

PIN-Nr.	Name	Ein-/Ausgang	Funktion
15	USSA	-	analoge Masse; Bezugspotential für analoge Signale
16	SO	AUS	Sender-Ausgang

Funktionsbeschreibung

Der U 1001 C ist ein monolithischer CMOS-Filterschaltkreis, der sowohl das Sende- als auch das Empfangsfilter enthält, die speziell für die Filterung des für die PCM-CODEC-Anwendung vorgesehenen Sprachbandes bei einer Abtastfrequenz von 8 kHz konstruiert sind. Mit geschalteten Kapazitätsnetzwerken werden die Eigenschaften klassischer LC-Filter nachgebildet bzw. übertroffen.

Das Sendefilter ist ein elliptisches Tiefpaßfilter 5. Ordnung in Reihe mit einem Tschebyscheff-Hochpaßfilter 4. Ordnung mit flachem Durchlaßbereich von 200 Hz bis 3,4 kHz.

Die Eingangsstufe des Sendefilters ist ein Operationsverstärker mit einem Eingangswiderstand >10 MΩ einer Leerlauf-Spannungsverstärkung >80 dB, niedriger Verlustleistung (< 3 mW) und hoher Bebetriebsspannungsunterdrückung, der eine Last ≧ 10 kΩ parallel zu einer Kapazität ≦ 25 pF ansteuern kann. Die Eingänge und der Ausgang des Verstärkers sind zugänglich, so daß mit externen Widerständen verschiedene Betriebsarten (invertierend; nicht invertierend; Differenzverstärker) eingestellt werden können.

Die Ausgangsstufe des Sendefilters - das Glättungsfilter - rekonstruiert das Ausgangs-Treppensignal der Abtastfilter in ein kontinuierliches Signal und dämpft Störungen infolge der Taktung um 40 dB. Der Ausgang erzeugt eine Spannung von ± 3,2 V (Spitze - Spitze) an einer Last von ≧ 10 kΩ parallel zu einer Kapazität von ≦ 25 pF.

Das Empfangsfilter ist ein elliptisches Tiefpaßfilter 5. Ordnung zur Rekonstruktion des treppenförmigen Sprachsignals, das vom Codec durch D/A-Wandlung aus dem PCM-Signal gewonnen wird.
Ein derart pulsamplitudenmoduliertes Signal weist eine sin x/x-Frequenzabhängigkeit mit 8 kHz-Periode auf. Das Empfangsfilter approximiert eine Funktion, die erforderlich ist, diesen sin x/x-Abfall zu

kompensieren und die flache Durchlaßcharakteristik (mit 3,4 kHz Grenzfrequenz) zurückzugewinnen.

Die Eingangsstufe ist ähnlich der des Sendefilters. Sie dämpft hochfrequente Störungen, die dem Eingangssignal der Empfangsseite überlagert sein können. Das Glättungsfilter ist ebenfalls dem des Sendefilters ähnlich und weist die gleichen Ausgangseigenschaften auf. Für den Anschluß an eine NF-Überträgergabel sind zwei Leistungsverstärker vorgesehen, die durch den Ausgang des Empfangsglättungsfilters über Widerstände zur Einstellung der Verstärkung angesteuert werden. Wenn die Leistungsverstärker nicht benötigt werden, können sie zur Reduzierung der Gesamtverlustleistung stillgelegt werden, indem der Eingang (PIN 5) an die negative Betriebsspannung UBB geschaltet wird. Dieser Zustand stellt sich durch einen internen Ziehtransistor ebenfalls ein, wenn der Eingang LVI offengelassen wird.

Für den gesamten Schaltkreis ist ein Bereitschaftszustand (power-down) zur Senkung der Gesamtverlustleistung vorgesehen. Der Schaltkreis geht in diesen Zustand über, wenn an PIN 13 -BR- ein High-Signal gelegt wird. Dabei werden die Ausgänge des Leistungsverstärkers auf UBB geschaltet. Wenn BR an USSD liegt, wird die normale Operation ausgeführt. Bei offenem Eingang BR stellt sich durch einen internen Ziehtransistor ebenfalls der Bereitschaftszustand ein.
Da die Taktfrequenz funktionsbestimmend ist, muß sie zur Gewährleistung der Filtereigenschaften mit der nötigen Präzision eingehalten werden.

Um den Schaltkreis mit zwei verschiedenen Grundtaktfrequenzen betreiben zu können, ist eine Auswahlschaltung vorgesehen, deren Steuerung durch den statischen Eingangspegel an TK erfolgt:

Zustand	TK-Eingangspegel	Grundtakt
1	UCC (+ 5 V)	2048 kHz
2	UBB (- 5 V)	1536 kHz

Der Zustand 1 stellt sich bei offenem Eingang TK über einen internen Ziehtransistor selbst ein. Die beiden separaten Masseanschlüsse für den Analog- und den Digitalteil USSA und USSD sind intern nicht verbunden. Bei dem Anschluß USSD handelt es sich lediglich um einen hochohmigen Eingang.

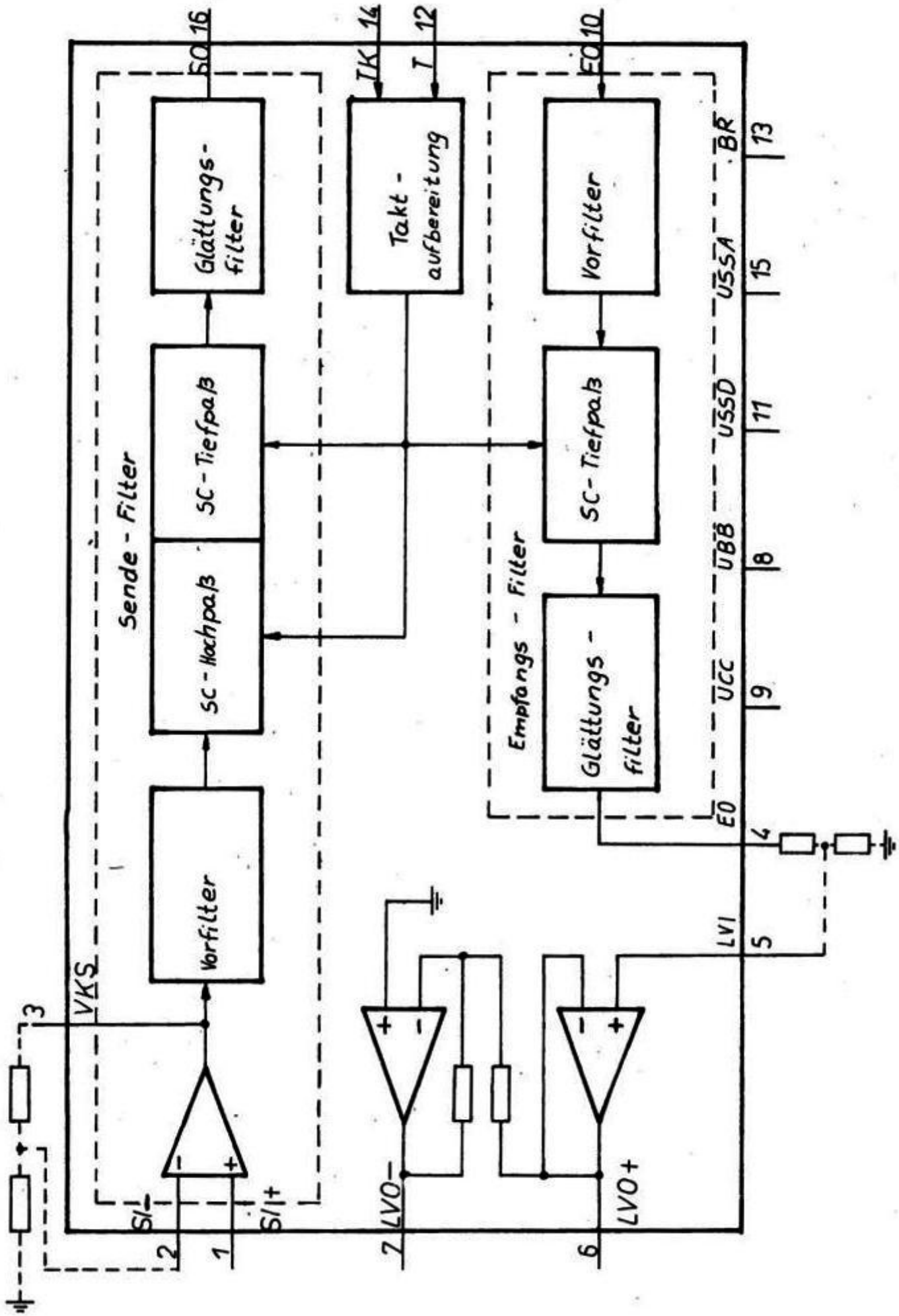

Bild 2: Blockschaltbild des U 1001 C

Grenzwerte

Kenngröße	Symbol	min.	max.	Einheit
pos. Betriebsspannung	U_{CC}	- 0,3	+ 6,0	V
neg. Betriebsspannung	U_{BB}	- 6,0	+ 0,3	V
Eingangsspannung	U_I	U_{BB}	U_{CC}	V
Ausgangsspannung	U_O	U_{BB}-0,3	U_{CC}+0,3	V
Ausgangsstrom an SO, EO	$\|I_{O1}\|$	-	20	mA
Ausgangsstrom an LVO+, LVO-	$\|I_{O2}\|$	-	50	mA
Verlustleistung bei ϑ_a = 25 °C	P_V	-	400	mW
Umgebungstemperatur	ϑ_a	0	70	°C
Lagerungstemperatur	ϑ_s	- 55	115	°C

Betriebsbedingungen U 1001 C

Kenngröße	Symbol	min.	typ.	max.	Einheit
pos. Betriebsspannung	U_{CC}	4,75	5,0	5,25	V
neg. Betriebsspannung	U_{BB}	-5,25	-5,0	-4,75	V
Umgebungstemperatur	ϑ_a	0	25	70	°C
Eingangsspannung Low an T, BR	U_{IL}	0	-	0,8	V
Eingangsspannung High an T, BR	U_{IH}	2,2	-	U_{CC}	V

Betriebsbedingungen U 1001 C (Fortsetzung)

Kenngröße	Symbol	min.	typ.	max.	Einheit
Eingangsspannung Low an TK	U_{ILK}	-	U_{BB}	-	V
Eingangsspannung High an TK	U_{IHK}	-	U_{CC}	-	V
Taktfrequenz an T (Grundtakt)	f_{M1}	-	2048	-	kHz
	f_{M2}	-	1536	-	kHz
Taktimpulsanstiegs- und -abfallzeit an T	t_{RC}, t_{FC}	-	-	12,5 % von $\frac{1}{f_M}$	ns
Lastwiderstand an VKS, SO, EO	R_{LK}, R_{LS}, R_{LE}	10	-	-	k
Lastkapazität an VKS, SO EO	C_{LK}, C_{LS}, C_{LE}	-	-	25	pF
Lastkapazität an LVO+, LVO-	C_{LP}	-	-	500	pF

Kennwerte

Kenngröße	Symbol	min.	max.	Einheit	Bemerkungen
Ruhestromaufnahme an U_{CC}	I_{CCB}	-	200	/uA	Bereitschaft
Ruhestromaufnahme an U_{BB}	$-I_{BBB}$	-	200	/uA	Bereitschaft
Stromaufnahme an U_{CC}	I_{CC}	-	9,1	mA	
Stromaufnahme an U_{BB}	$-I_{BB}$	-	9,1	mA	
Eingangsoperationsverstärker, Sender					
Verstärker	A_{OK}	74	-	dB	
Eingangsoffsetspannung	U_{offIS}	-20	20	mV	
Gleichtaktunterdrückung	CMRR	60	-	dB	
positive Betriebsspannungs-unterdrückung	PPSRR1	55	-	dB	
negative Betriebsspannungs-unterdrückung	NPSRR1	60	-	dB	
Sende-Filter					
Ausgangsspannungshub an SO	$\lvert\Delta U_{OS}\rvert$	3,2	-	V	Frequenz:
relativer Frequenzgang	ΔA_S	-	-35	dB	< 50 Hz
		-	-35	dB	50 Hz
		-	-30	dB	60 Hz
		-1,5	0,0	dB	200 Hz
		-0,125	+0,125	dB	0,3 ... 3,0 kHz
		-0,35	+0,05	dB	3,3 kHz
		-0,7	-0,1	dB	3,4 kHz

Kennwerte (Fortsetzung)

Kenngröße	Symbol	min.	max.	Einheit	Bemerkungen
relativer Frequenzgang	ΔA_S	-	-14	dB	4,0 kHz
		-	-30	dB	4,6 kHz
			-30	dB	> 4,6 kHz
					Ausgangspegel:
Pegelabhängiger Frequenzgang	ΔA_{SP}	-0,1	+0,1	dB	+ 3 dBm0
		-0,05	+0,05	dB	+2 ... -40 dBm0
		-0,1	+0,1	dB	-40 ... -55 dBm0
totales Rauschen an S0	NC_{S1}	-	-80	dBm0p	
positive Betriebsspannungs-unterdrückung	PPSRR2	30	-	dB	
negative Betriebsspannungs-unterdrückung	NPSRR2	35	-	dB	
nichtlineare Verzerrung	DP_{S1}	-	-48	dB	
absolute Verstärkung	V_S	2,9	3,1	dB	bei 800 Hz
Empfangs-Filter					
Ausgangsspannungshub an E0	$\lvert\Delta U_{OE}\rvert$	3,2	-	V	
Ausgangsoffsetspannung an E0	U_{offOE}	-100	100	mV	
absolute Verstärkung	A_E	-0,1	-0,1	dB	bei 800 Hz
relativer Frequenzgang	ΔA_E	-	+0,125	dB	Frequenz: < 300 Hz
		-0,125	+0,125	dB	0,3 ... 3,0 kHz
		-0,35	-0,05	dB	3,3 kHz
		-0,7	-0,1	dB	3,4 kHz

Kennwerte (Fortsetzung)

Kenngröße	Symbol	min.	max.	Einheit	Bemerkungen
Empfangs-Filter					
relativer Frequenzgang	ΔA_E	-	-14	dB	4,0 kHz
		-	-30	dB	4,6 kHz
		-	-30	dB	>4,6 kHz
					Ausgangspegel:
pegelabhängiger Frequenzgang	ΔA_{EP}	-0,1	+0,1	dB	+ 3 dBm0
		-0,05	+0,05	dB	+2 ... -40 dBm0
		-0,1	+0,1	dB	-40 ... -55 dBm0
totales Rauschen an E0	NC_E	-	-80	dBm0P	
positive Betriebsspannungs-unterdrückung	PPSRR3	30	-	dB	
negative Betriebsspannungs-unterdrückung	NPSRR3	35	-	dB	
nichtlineare Verzerrung	DP_{E1}		-48	dB	
Leistungsverstärker, Empfänger					
Ausgangsspannungshub LV0+, LV0-	ΔU_{OL}	3,2	-	V	R_{LL} = 100 kΩ
		2,9	-	V	R_{LL} = 600 kΩ
		2,5	-	V	R_{LL} = 300 kΩ
Ausgangsoffsetspannung an LV0+, LV0-	U_{offLV0}	-50	50	mV	
positive Betriebsspannungs-unterdrückung	PPSRR4	40	-	dB	
negative Betriebsspannungs-unterdrückung	NPSRR4	45	-	dB	

Für die Kennwerte des Empfangsfilters weist das Eingangssignal eine sinx-/x-Korrektur auf. Für alle Kennwerte des Eingangsoperationsverstärkers Sender, des Sende-Filters, des Empfangs-Filters, des Leistungsverstärker-Empfänger gilt: $\vartheta_a = 25\ ^{\circ}C$.