

AM/FM-Empfängersystem für Lautsprecherbetrieb

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Speisespannung	U_S		15	V
Verlustleistung bei $\vartheta_A = 25\text{ °C}$	P_{tot}		2	W
Umgebungstemperatur	ϑ_A	0	70	°C

Kennwerte ($\vartheta_A = 25\text{ °C}$, $U_S = 9\text{ V}$, $R_L = 8\text{ }\Omega$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Speisespannung	U_S	4,5		15	V
Ruhestromaufnahme im AM-Betrieb	I_S		22	30	mA
Regler-Ausgangsspannung	U_{16}	3,5	3,9	4,8	V

AM-Betrieb ($f = 1\text{ MHz}$, $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$, $m = 30\%$, $P_o = 50\text{ mW}$)

Empfindlichkeit	e_{AM}	8		16	μV
Signal/Rausch-Abstand bei $U_i = 10\text{ mV}$	S/N	40	50		dB
Klirrfaktor bei $U_i = 10\text{ mV}$	k		1,1	2	%

FM-Betrieb ($f = 10,7\text{ MHz}$, $f_{\text{mod}} = 400\text{ Hz}$, $\text{Hub} \pm 75\text{ kHz}$, $P_o = 50\text{ mW}$)

-3-dB-Empfindlichkeit	e_{FM}		15	45	μV
Signal/Rausch-Abstand bei $U_i = 10\text{ mV}$	S/N	50	64		dB
Klirrfaktor bei $U_i = 10\text{ mV}$	k		1,1	2	%

Anschlußbelegung

zentrale Masse	1	20	Ausg. NF-Verst.
Trennkondensator	2	19	U_S
RC FM-ZF	3	18	Eing. NF-Verst.
Eing. FM-ZF	4	17	Ausg. ZF-Demod.
C FM-ZF	5	16	Eing. U_{Reg}
Masse Kleinsig.	6	15	LG ZF-Demod.
Eing. Mischer	7	14	Ausg. AM-Demod.
Oszillator	8	13	Ausg. AM-ZF
Ausg. Mischer	9	12	Eing. AGC
LG AM-ZF „LO“	10	11	LG AM-ZF „HI“

Bild 1: Pinbelegung des 20poligen DIL-Gehäuses

Kurzcharakteristik

- Zum kompletten Rundfunkempfänger mit 500 mW Ausgangsleistung fehlt nur noch ein FM-Tuner.
- AM/FM-Umschaltung über Gleichspannung
- exzellentes Großsignalverhalten durch AM-AGC
- 9-V-Batteriebetrieb bei geringer Stromaufnahme möglich

Bezugsquelle:

Der LM 1868 wird zum Preis von 5,60 DM von Reichelt-Elektronik, Marktstr. 101-103, 26382 Wilhelmshaven, angeboten.

Beschreibung

Der LM 1868 enthält einen kompletten AM-Super, ein 10,7-MHz-ZF-Teil mit Quadraturdemodulator, eine Audio-Endstufe sowie einen Spannungsregler. Der AM-Teil besteht aus Mischer, separatem Oszillator, ZF-Verstärker, Hüllkurven-Demodulator sowie AGC-Schaltung. Sowohl aktiver Mischer als auch ZF-Verstärker werden geregelt. Der Mischer besteht im Prinzip aus einer Differenzstufe, die vom Oszillator geschaltet wird. Ohne AGC beträgt der Mischerstrom $330\text{ }\mu\text{A}$; beginnt die AGC zu wirken, fallen Stromaufnahme und Eingangswiderstand, so daß die IS das Signal weniger verstärkt. Der Eingangskreis wird direkt an den Mischer angepaßt, und zwar an einen Transistor, der den gemeinsamen Emitterwiderstand der Mischertransistoren bildet. Der Oszillator ist ebenfalls als Differenzverstärker ausgeführt. Die Ankoppelwicklung zum Oszillatorkreis liegt in der Kollektorleitung eines dieser Transistoren.

Nach Passieren eines Keramikfilters gelangt das gewünschte Mischer-Ausgangssignal zum ZF-Verstärker. Signale an Pin 11 werden durch zwei AGC-gesteuerte Emitterstufen und einen Komplementärverstärker verarbeitet und dann auf Pin 13 gegeben. Die Verstärkungssteuerung erfolgt über die Änderung des Ruhestroms. Am Pin 17 erscheint entweder die AM- oder die FM-Information. Die FM-Sektion ist insgesamt sechsstufig aufgebaut. Die drei ZF-Verstärkerstufen sind identisch, wobei die erste Stufe mit höherem Strom arbeitet (Verminderung des Rauschens) und sich die letzte abschalten läßt (AM/FM-Umschaltung). Der Quadratur-Demodulator wurde so gestaltet, daß seine Last gegen die geregelte Spannung an Pin 16 angeschlossen werden kann. Die Verstärkung des NF-Teils beträgt 120. Im AM-Betrieb verringert sich hier die Bandbreite automatisch, indem der Strom der Eingangsstufe vermindert wird. Der Regler schließlich benötigt für korrekten Betrieb nur wenige hundert Millivolt Längsspannung.

Einsatz-Grundbeschaltung

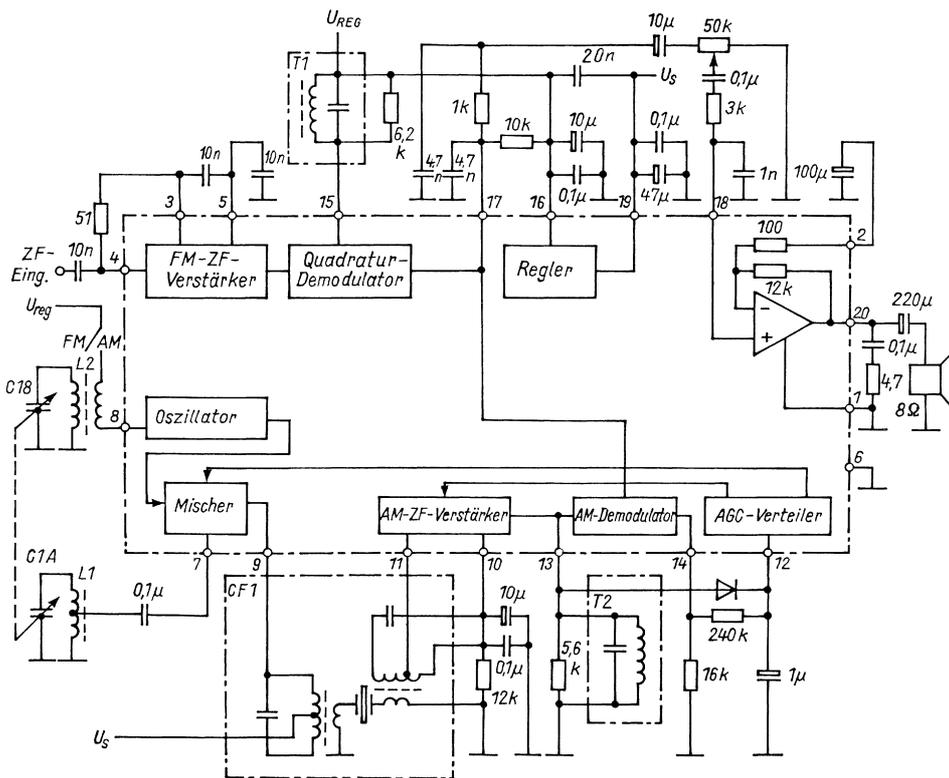


Bild 2: Typische Außenbeschaltung für einen AM/FM-Empfänger; der FM-Tuner macht das Ganze komplett

Wichtige Diagramme

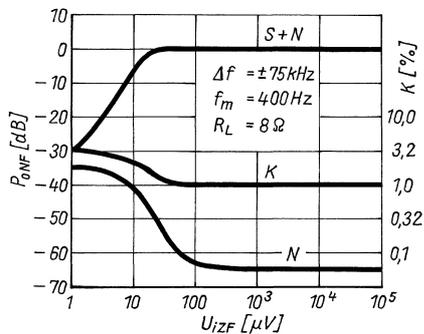


Bild 3: FM-Begrenzungsverhalten bezüglich NF-Ausgangsleistung (50 mW entsprechen 0 dB) und Klirrfaktor

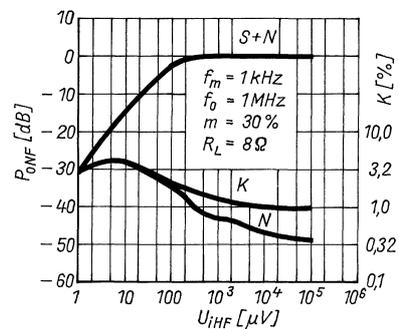


Bild 4: Verhalten im AM-Betrieb bezüglich NF-Ausgangsleistung (50 mW entsprechen 0 dB) und Klirrfaktor

FM-ZF-Verstärker, Demodulator und NF-Verstärker

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Speisespannung	U_S		16	V
Ausgangsstrom aus Pin 12	I_O		5	mA
aus Pin 13			5	mA
aus Pin 15			2	mA
Verlustleistung	P_{tot}		1,5	W
Umgebungstemperatur	ϑ_A	-40	85	°C

Kennwerte ($\vartheta_A = 25\text{ °C}$, $U_S = 12\text{ V}$, $f = 10,7\text{ MHz}$, $f_{mod} = 400\text{ Hz}$, $\text{Hub} \pm 75\text{ kHz}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Ruhestromaufnahme	I_S	16	23	30	mA
Arbeitspunktspannung an Pin 1, 2 und 3	$U_{1,2,3}$	1,2	1,9	2,4	V
an Pin 6	U_6	5	5,6	6	V
-3-dB-Empfindlichkeit	e		12	25	μV
AM-Unterdrückung bei $U_i = 100\text{ mV}$ und $m = 30\%$	AMR	45	55		dB
Klirrfaktor bei $U_i = 100\text{ mV}$ nach Bild 1	k		0,5	1	%
nach Bild 3			0,1	0,3	%
Signal/Rausch-Verhältnis bei $U_i = 100\text{ mV}$	S+N/N	60	70		dB
Abstimmanzeigespannung bei $U_i = 100\text{ mV}$	U_{13}	4	5	6	V
bei $U_i = 500\text{ }\mu\text{V}$		1	1,5	2	V

Kurzcharakteristik

- Einsatz in allen modernen Empfangskonzepten möglich
- dreistufiger ZF-Verstärker/Begrenzer
- Balance-Produkt-detektor
- Mute-Schaltung ohne Latch-up-Probleme
- Ausgang für AGC-Spannung
- Ausgang für Abstimmanzeige
- mit Spulen hoher Güte für Schmalbandempfänger geeignet

Bezugsquelle:

Der CA 3089, der zum LM 3089 kompatibel ist, wird zum Preis von 2,70 DM von Reichelt-Elektronik, Marktstr. 101–103, 26382 Wilhelmshaven, angeboten.

Übersichtsschaltplan

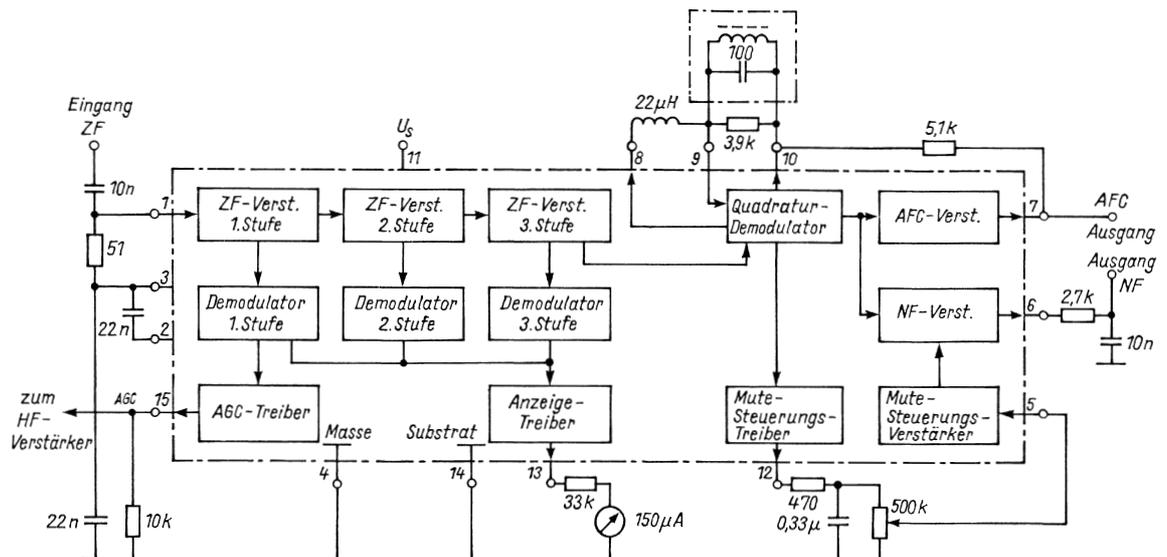


Bild 1: Interner Blockaufbau des LM 3089

Anschlußbelegung

Eingang	1	16	N.C.
Entkopplung	2	15	Ausgang AGC
Arbeitspunkt	3	14	zentrale Masse
Masse ZF	4	13	Ausgang Anzeige
Eingang Mute	5	12	Steuerung Mute
Ausgang ZF	6	11	U_s
Ausgang AFC	7	10	Referenz Demod.
Ausgang ZF	8	9	Eingang Demod.

Bild 2: Pinbelegung des DIL-Gehäuses

Zweikreisige Abstimmung

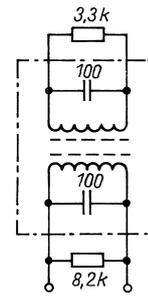


Bild 3: Beschaltung von Pin 9 und 10 mit zwei Kreisen; die Güte sollte je etwa 75 betragen

Wichtige Diagramme

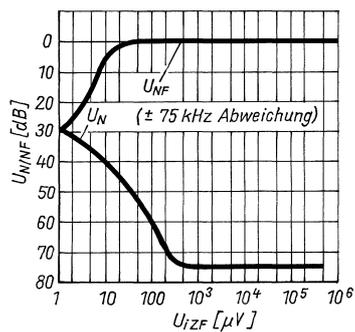


Bild 4: Rausch- und NF-Ausgangsspannung als Funktion der Eingangsspannung

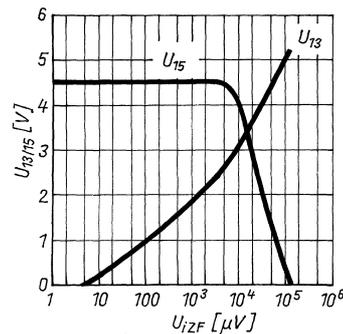


Bild 5: Abhängigkeit von AGC- und Abstimmungsausgangsspannung von der Eingangsspannung

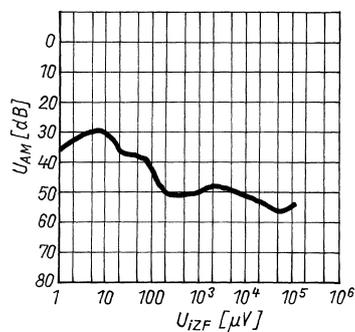


Bild 6: Verlauf der Unterdrückung von AM-Anteilen ($m = 30\%$); 0 dB entsprechen Vollaussteuerung

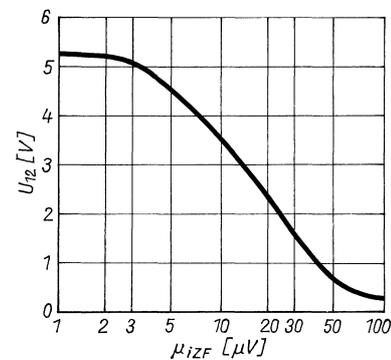


Bild 7: Verlauf der Stummschalt-Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Eingangsspannung