

Analoger Multiplizierer-Schaltkreis

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Speisespannung	U_S		18	V
Verlustleistung bei $\vartheta_A = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}		500	mW
Eingangsspannungen	$U_{X,Y}$		$ U_S $	-
Betriebstemperatur	ϑ_A	0	70	$^\circ\text{C}$
Lagertemperatur	ϑ_S	-65	150	$^\circ\text{C}$

Kennwerte ($U_{S+} = 15\text{ V}$, $U_{S-} = -15\text{ V}$, $\vartheta_A = 25^\circ\text{C}$, $R_L = 2\text{ k}\Omega$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Speisespannung	U_S	8	15	18	V
Speisestrom	I_S		4	6	mA
Übertragungsfehler bei $U_{X,Y} \leq 10\text{ V}$	F_{tot}		1	2	% v. EW
Linearitätsfehler bei $U_X = 10 \dots 10\text{ V}$ und $U_Y = 10\text{ V}$ bei $U_Y = -10 \dots 10\text{ V}$ und $U_X = 10\text{ V}$	F_{lin}		0,4	1	% v. EW
Ausgangsoffsetspannung	U_{00}		0,1	0,4	% v. EW
Kleinsignalbandbreite	B		1	50	mV
Slew Rate	SR		20		V/ μs
Spektrale Rauschdichte Breitbandrauschen	N_{SD} N_{WB}		0,8		$\mu\text{V}/\sqrt{\text{Hz}}$
bei $f = 10\text{ Hz} \dots 5\text{ MHz}$			1		mV
bei $f = 10 \dots 100\text{ kHz}$			90		μV
Ausgangsspannungsbereich	ΔU_{00}	11			V
Kurzschlußstrom	I_K		30	40	mA
Differenzeingangsspannung	U_{DI}	10			V
Gleichtakteingangsspannung	U_{GI}	10			V
Eingangsoffsetspannung	$U_{\text{OX/OY}}$		5	30	mV
Brummunterdrückung bei $U_{\text{BrummS}} = 10\text{ V}$ und $f_{\text{Brumm}} = 50\text{ Hz}$	CMRR	60	80		dB
Biasstrom	$I_{\text{BX/BY/BZ}}$		0,8	2	μA
Eingangsdifferenzwiderstand	R_{DI}		10		M Ω

Kurzcharakteristik

- Vierquadranten-Multiplikation
- geringer Preis durch Plastikgehäuse mit 8 Pins
- keine externen Bauelemente erforderlich
- hohe Genauigkeit und Stabilität durch Laser-Abgleich
- 10-V-Referenz intern vorhanden
- hohe Eingangsimpedanzen
- vielseitig einsetzbar, z. B. auch zur Division oder Wurzelbildung
- Übertragungsfunktion:

$$W = \frac{(X_1 - X_2)(Y_1 - Y_2)}{10\text{ V}} + Z$$

Applikationen

- Modulator/Demodulator
- Phasendetektor
- spannungsgesteuerte Abschwächer, Verstärker oder Filter
- Leistungsmesser
- AGC-Schaltung
- Frequenzverdoppler
- Quadraturoszillator

Hinweis

Unter den bekannten Anbietern konnten wir gegenwärtig keine finden, der den AD 633 im Programm hat. Trotzdem soll diese IS hier vorgestellt werden, da ähnliche Multiplizierer angeboten werden, mit denen man die interessanten Applikationen nach entsprechender Schaltungsmodifizierung nachvollziehen kann.

Blockschaltbilder

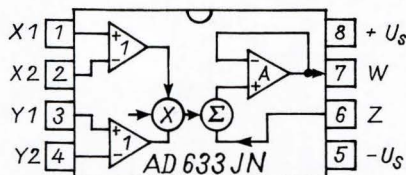


Bild 1: Interner Aufbau beim AD 633 JN

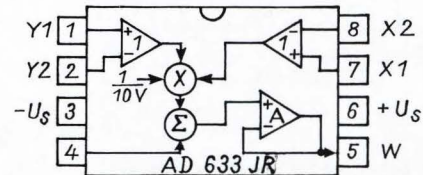


Bild 2: Interner Aufbau des AD 633 JR

Gehäuseabmessungen

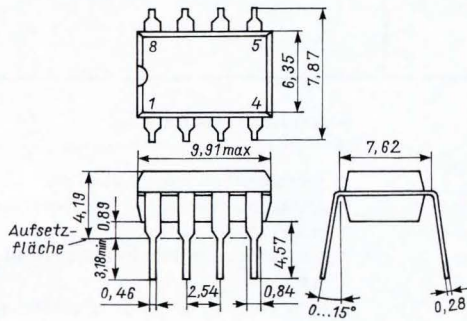


Bild 3: Plastik-DIP(N)-Gehäuse des AD 633 JN

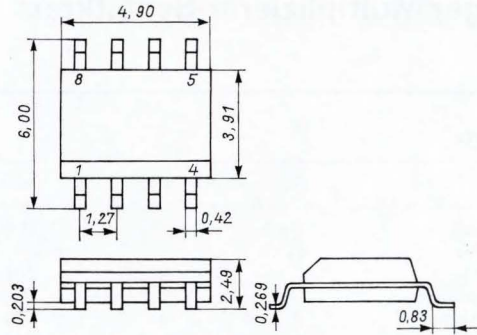


Bild 4: Plastik-SOIC(R)-Gehäuse des AD 633 JR

Applikationsbeispiele

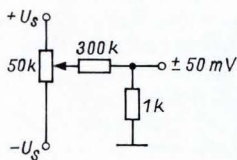


Bild 5: Für einen Abgleich der Eingangsoffsetspannung kann diese Beschaltung angewendet werden; sie ist jedoch nicht unbedingt erforderlich. Die Spannung wird an die Eingänge X_2 , Y_2 oder Z gelegt.

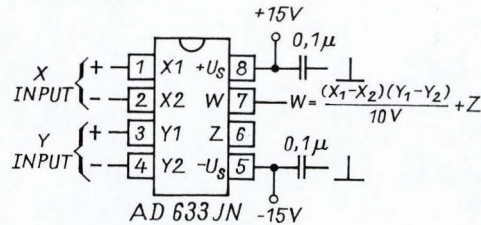


Bild 6: Grundsaltung des Multiplizierers. In der Regel liegen die Pins 2, 4 und 6 an Masse. Es handelt sich bei X und Y aber um vollwertige Differenzeingänge. Der Eingang Z erlaubt es, eine Spannung zu summieren. Das Ausgangssignal erscheint an Pin 7.

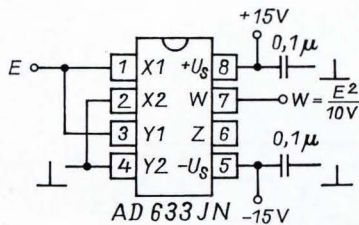


Bild 7: Schaltung zur Quadrierung des Eingangssignals. Dies bietet sich z. B. zur unkomplizierten Leistungsmessung über die Erfassung der Spannung an einem bekannten Lastwiderstand an. Für Wechselspannungen mit positiver und negativer Halbwelle erfolgt eine Frequenzverdopplung.

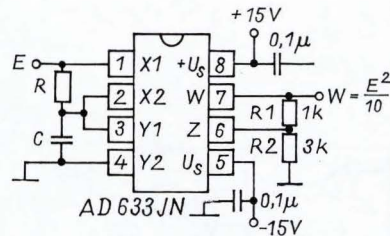


Bild 8: Wird die Schaltung nach Bild 7 durch die Anordnung nach Bild 5 ergänzt, so ist die dadurch erzeugte Ausgangsgleichspannung stark von der Amplitude der Eingangsspannung abhängig. Durch die Beschaltung mit einem RC-Glied (Zeitkonstante gleich Kehrwert der Eingangsfrequenz) und Summierung eines Teils der Ausgangsspannung (R_1 , 2) wird dies verhindert.