

Array mit drei unabhängigen OTAs

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_B		18	V
Eingangsspannung	U_E	$-U_B$	$+U_B$	
Bias-Regler-Eingangsstrom	I_{EB}	-5		mA

Kennwerte ($+U_B = |-U_B| = 15\text{ V}$, $I_B = 10\text{ }\mu\text{A}$, $\vartheta_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Stromaufnahme je Verstärker	I_B		85		μA
Ausgangsspitzenstrom	I_{as}		26		μA
Transkonduktanz	T		18		mS
Gleichtaktunterdrückung	CMRR		110		dB
Slew Rate	SR		1		V/ μs
Bandbreite	B		45		kHz
Eingangswiderstand	R_c		170		k Ω
Eingangskapazität bei $f_c = 1\text{ MHz}$	C_e		2,7		pF
Einsatztemperatur	ϑ_A	-40		85	$^\circ\text{C}$

Kurzcharakteristik

- sehr geringe Stromaufnahme
- geringe Offsetwerte
- hohe Ausgangsimpedanz
- interner Z-Dioden-Regler (typ. 6,7 V)

Beschreibung

Der monolithisch integrierte Schaltkreis CA 3060 enthält drei völlig unabhängige und identische Operational Transconductance Amplifiers (OTAs) und eine Z-Dioden-Spannungsreferenz. Jeder OTA besitzt einen Differenzeingang und einen Gegentaktausgang in Klasse-A-Schaltung. Über einen eigenen Steuerstrom können die elektrischen Eigenschaften jedes Verstärkers weitläufig verändert werden. So beträgt z.B. der Ausgangswiderstand bei $I_B = 1\text{ }\mu\text{A}$ 200 M Ω und bei $I_B = 100\text{ }\mu\text{A}$ 2 M Ω .

Die Ausgangskapazität beträgt typisch 4,5 pF. Die Eingangsspannungen dürfen im Bereich der Betriebsspannung liegen. Der Grenzwert des Eingangsstroms beträgt |1| mA, der des Steuerstroms 2 mA. Eine positive Ausgangsspannung wird bei $+U_B = 15\text{ V}$ typisch bei 13,6 V, eine negative Ausgangsspannung bei $-U_B = -15\text{ V}$ typisch bei 14,7 V begrenzt. Bei $I_B = 100\text{ }\mu\text{A}$ nimmt ein Verstärker bei $\pm 15\text{ V}$ Betriebsspannung maximal 1,2 mA Strom auf bzw. verbraucht maximal 36 mW. Der Temperaturkoeffizient der Referenzspannung beträgt typisch 3 mV/k; bei $I_B = 10\text{ }\mu\text{A}$ und Zimmertemperatur kann die Spannung im Bereich 6,2 ... 7,9 V liegen. Der CA 3060 wird im 16poligen Plastik-Dual-Inline-Gehäuse geliefert.

Interner Aufbau

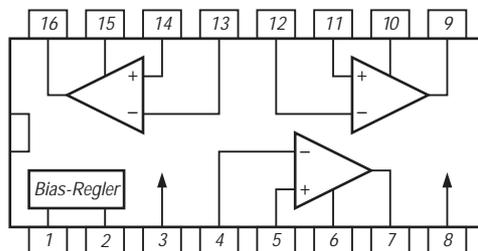


Bild 1: Innenaufbau des Dreifach-OTAs

Wichtige Diagramme

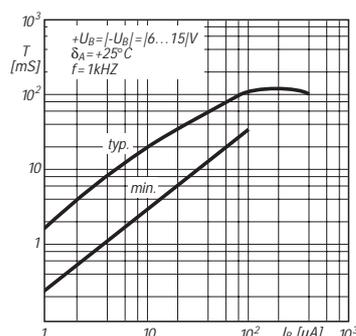


Bild 2: Abhängigkeit der Transkonduktanz vom Steuerstrom

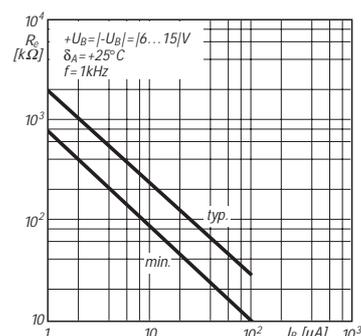


Bild 3: Abhängigkeit des Eingangswiderstands vom Steuerstrom

Anwendungsmöglichkeiten

- aktive Filter
- Komparatoren
- Gyrotoren
- Mischer
- Modulatoren
- Multiplexer
- Multiplizierer
- Sample-and-Hold-Schaltungen
- Verstärker mit geringem Leistungsverbrauch

Typische Applikationen

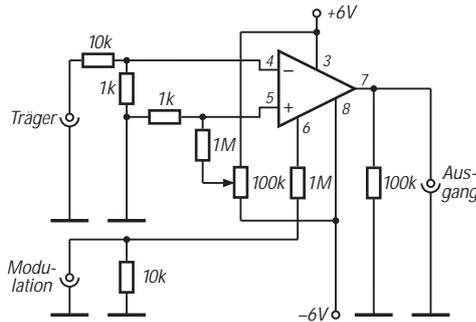


Bild 4: Zweiquadranten-Multiplizierer

Anwendungshinweise

Dieser Baustein läßt sich vielseitiger als einer mit Standard-Operationsverstärkern einsetzen. Jeder der drei internen OTAs kann sowohl für einen Low-Power-Modus als auch für maximale Leistungsfähigkeit dimensioniert werden. Dies erfolgt vor allem über die Festlegung des Steuerstroms.

Der hohe Ausgangswiderstand macht OTAs besonders für Anwendungen interessant, in denen eine Stromsumierung erfolgen muß.

Am Beispiel eines 20-dB-Verstärkers für ± 6 V Betriebsspannung, maximal $|50|$ mV Eingangsspannung und einen Eingangswiderstand von je 20 k Ω sei die typische Dimensionierung skizziert: Die offene Schleifenverstärkung muß mindestens zehnmal größer als die geschlossene sein, also mindestens 40 dB betragen.

Ein Lastwiderstand 20 k Ω ergibt zusammen mit einem Gegenkopplungswiderstand von 200 k Ω zwischen Ausgang und invertierendem Eingang eine Ausgangslast von rund 18 k Ω . Das sichert bei $5,5$ mS Transkonduktanz (entsprechend $100/18$ k Ω) die genannte Bedingung.

Es sind 20 μ A Steuerstrom einzustellen. Der Gegenkopplungswiderstand zwischen Quelle und invertierendem Eingang beträgt 20 k Ω . Der Ausgang kann 25 μ A aufbringen, so daß 500 mV Ausgangsspitzenspannung möglich sind. Mit einer variablen Gleichspannung am nichtinvertierenden Eingang erfolgt der Nullabgleich.

Man sieht an diesem Beispiel, daß eine recht hochohmige Beschaltung erfolgt, so daß besonders auf geringe parasitäre Kapazitäten zu achten ist.

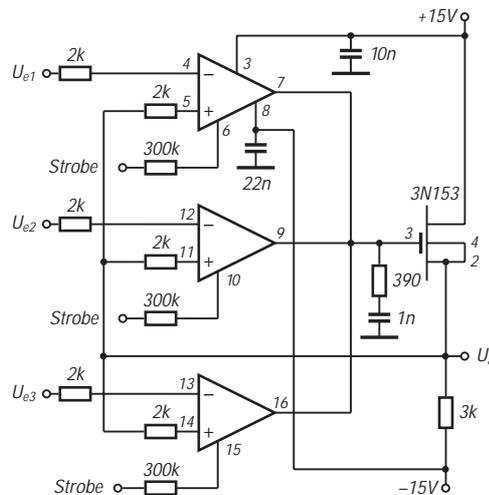


Bild 5: Schaltung eines Dreikanal-Multiplexers. Ein MOSFET dient als Ausgangspuffer. Positive Betriebsspannung am Strobe-Eingang bedeutet durchgeschalteten Kanal.

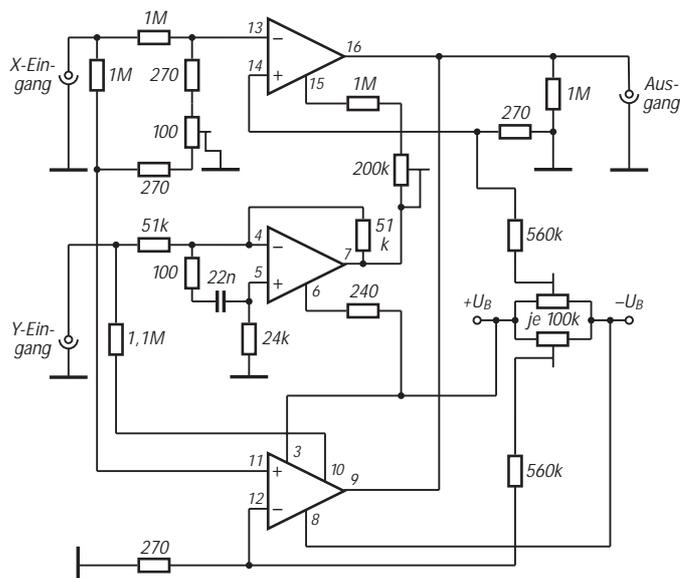


Bild 6: Vierquadranten-Multiplizierer. Der Offsetabgleich erfolgt mit zusammenschalteten Pins 8 und 12 bzw. 8 und 15.