

SIEMENS

Datenbuch 1979/80

Lineare Schaltungen

SIEMENS

Lineare Schaltungen

Datenbuch 1979/80

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

**Herausgegeben von
Siemens AG, Bereich Bauelemente, Balanstraße 73, 8000 München 80.**

Für die angegebenen Schaltungen , Beschreibungen und Tabellen wird keine Gewähr bezüglich der Freiheit von Rechten Dritter übernommen.

Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Fragen über Technik, Preise und Liefermöglichkeiten richten Sie bitte an unsere Zweigniederlassungen im Inland, Abteilung VB oder an unsere Landesgesellschaften im Ausland (siehe Geschäftsstellenverzeichnis).

Inhalt
Allgemeine Angaben
Typenübersicht

Inhalt

1. Allgemeine Angaben	Seite
1.1 Typenbezeichnungssystem für integrierte Schaltungen	13
1.2 Einbauhinweise	15
1.3 Angaben zur Qualität	18
1.4 Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Kurzzeichen	21
1.5 Vorwort zu Operationsverstärkern	22
2. Typenübersicht (alphanumerisch geordnet)	
▼LF 355 N, LF 356 N, LF 357 N	JFET-Operationsverstärker
■P1	Aktiver Matrixpunkt.
■TAA 131	Dreistufiger NF-Verstärker
TAA 521, TAA 521 A, TAA 522	Operationsverstärker
■TAA 721, TAA 722	Breitband Leseverstärker
TAA 761, TAA 761 A, TAA 761 W	Operationsverstärker
▼TAA 761 G, GG, TAA 761 K	Operationsverstärker
TAA 762	Operationsverstärker
TAA 761 S	Operationsverstärker
TAA 765, TAA 765 A, TAA 765 W	Operationsverstärker
▼TAA 765 G, GG	Operationsverstärker
TAA 765 S	Operationsverstärker
TAA 861, TAA 861 A, TAA 861 W	Operationsverstärker
▼TAA 861 G, GG	Operationsverstärker
TAA 862	Operationsverstärker
TAA 865, TAA 865 A, TAA 865 W	Operationsverstärker
▼TAA 865 G, GG	Operationsverstärker
TAA 2761, TAA 2761 A	Operationsverstärker
TAA 2762	Operationsverstärker
TAA 2765, TAA 2765 A	Doppeloperationsverstärker
TAA 4761 A	Vierfachoperationsverstärker
TAA 4765 A	Vierfachoperationsverstärker
▼TAB 1031 K	Hörhilfe Vorverstärker.
▼TAB 1041 K	Hörhilfe Gegentaktstufe
TBA 221, TBA 221 A,	Operationsverstärker
TBA 221 B, TBA 221 W	Operationsverstärker
▼TBA 221 G, GG, TBA 221 K	Operationsverstärker
TBA 222, TBA 222 S1	Operationsverstärker
TBA 830 G, TBA 830 R	Mikrofonverstärker
▼TBB 0324 A	Vierfach PNP-Operationsverstärker.
TBB 0747, TBB 0747 A	Doppeloperationsverstärker.
TBB 0748, TBB 0748 B	Operationsverstärker
▼TBB 1331 A	Operationsverstärker mit Darlington-Eingang.
	47

▼ Neuer Typ

■ Nicht für Neuentwicklung

Inhalt

	Seite
TBB 1458, TBB 1458 B	Doppeloperationsverstärker 124
TBB 2331, TBB 2331 B	Doppeloperationsverstärker mit Darlington-Eingang 117
TBB 4331 A	Vierfachoperationsverstärker mit Darlington-Eingang 135
TBC 0747	Doppeloperationsverstärker 121
TBC 0748	Operationsverstärker 85
TBC 1458	Doppeloperationsverstärker 124
TBC 2332	Doppeloperationsverstärker mit Darlington-Eingang 117
TBE 2335, TBE 2335 B	Doppeloperationsverstärker mit Darlington-Eingang 117
TBE 4335 A	Vierfachoperationsverstärker mit Darlington-Eingang 132
TCA 105, TCA 105 B, TCA 105 W, TCA 105 BW	Schwellwertschalter 159
TCA 205 A	Schwellwertschalter 159
■ TCA 205 WI; TCA 205 WII	Näherungsschalter 165
▼ TCA 205 K	Näherungsschalter 165
TCA 311, TCA 311 A	Näherungsschalter 165
▼ TCA 311 G, GG	OP mit Darlington-Eingang 52
TCA 311 W	OP mit Darlington-Eingang 52
TCA 312	OP mit Darlington-Eingang 52
TCA 315, TCA 315 A	OP mit Darlington-Eingang 52
▼ TCA 315 G, GG	OP mit Darlington-Eingang 52
TCA 315 W	OP mit Darlington-Eingang 52
TCA 321, TCA 321 A	Operationsverstärker 58
▼ TCA 321 G, GG	Operationsverstärker 58
TCA 321 W	Operationsverstärker 58
TCA 322	Operationsverstärker 58
TCA 325, TCA 325 A	Operationsverstärker 58
▼ TCA 325 G, GG	Operationsverstärker 58
TCA 325 W	Operationsverstärker 58
TCA 331, TCA 331 A	Operationsverstärker 58
▼ TCA 331 G, GG, TCA 331 K	OP mit Darlington-Eingang 63
TCA 331 W	OP mit Darlington-Eingang 63
TCA 332	OP mit Darlington-Eingang 63
TCA 335, TCA 335 A	OP mit Darlington-Eingang 63
▼ TCA 335 G, GG, TCA 335	OP mit Darlington-Eingang 63
TCA 335 W	OP mit Darlington-Eingang 63
TCA 345 A, TCA 345 W	Schwellwertschalter 175
TCA 671	Transistor-Array 175

▼ Neuer Typ

■ Nicht für Neuentwicklung

Inhalt

	Seite
▼ TCA 780	Phasenanschnittsteuerung 180
TCA 871	Transistor-Array 175
TCA 955	Drehzahlregler 189
▼ TCA 955 K	Drehzahlregler 189
TCA 965	Fensterdiskriminator 192
▼ TCA 965 K	Fensterdiskriminator 192
TCA 971	Transistor-Array 175
TCA 991	Transistor-Array 175
▼ TCA 991 K	Transistor-Array 175
▼ TDB 0117, TDB 0117 T	Spannungsregler 258
TDB 0555, TDB 0555 B	Zeitgeberschaltung 194
TDB 0556 A	Doppel-Zeitgeberschaltung 206
TDB 0723, TDB 0723 A	Spannungsregler 229
TDB 7805, TDB 7805 T	Positiv-Spannungsregler mit 5 V Ausgangsspannung 247
TDB 7806, TDB 7806 T	Positiv-Spannungsregler mit 6 V Ausgangsspannung 248
TDB 7808, TDB 7808 T	Positiv-Spannungsregler mit 8 V Ausgangsspannung 249
TDB 7812, TDB 7812 T	Positiv-Spannungsregler mit 12 V Ausgangsspannung 250
TDB 7815, TDB 7815 T	Positiv-Spannungsregler mit 15 V Ausgangsspannung 251
TDB 7818, TDB 7818 T	Positiv-Spannungsregler mit 18 V Ausgangsspannung 252
TDB 7824, TDB 7824 T	Positiv-Spannungsregler mit 24 V Ausgangsspannung 253
▼ TDC 0117	Spannungsregler 258
TDC 0555	Zeitgeberschaltung 194
TDC 0723	Spannungsregler 229
TDC 7805	Positiv-Spannungsregler mit 5 V Ausgangsspannung 247
TDC 7806	Positiv-Spannungsregler mit 6 V Ausgangsspannung 248
TDC 7808	Positiv-Spannungsregler mit 8 V Ausgangsspannung 249
TDC 7812	Positiv-Spannungsregler mit 12 V Ausgangsspannung 250
TDC 7815	Positiv-Spannungsregler mit 15 V Ausgangsspannung 251
TDC 7818	Positiv-Spannungsregler mit 18 V Ausgangsspannung 252

▼ Neuer Typ

■ Nicht für Neuentwicklung

Inhalt

	Seite
TDC 7824	Positiv-Spannungsregler
	mit 24 V Ausgangsspannung
UAA 170, UAA 170 L	253
UAA 180	Ansteuerbaustein für LED-Zeilen (Leuchtpunktanzeige)
	210
	Ansteuerbaustein für LED-Zeilen (Leuchtbandanzeige)
	218

3. Typenübersicht (nach Anwendungen geordnet)

Operationsverstärker

TAA 761, A, G, GG, K, W	Universaloperationsverstärker
TAA 765, A, G, GG, W	29
TAA 762	Universaloperationsverstärker
TAA 761 S	29
TAA 765 S	OP mit Hochstromausgang
TAA 861, A, G, GG, W	33
TAA 865, A, G, GG, W	Universaloperationsverstärker
TAA 862	36
TBB 1331 A	Universaloperationsverstärker
TCA 311, A, G, GG, W	36
TCA 315, A, G, GG, W	Universaloperationsverstärker
TCA 312	36
TCA 321, A, G, GG, W	Universaloperationsverstärker
TCA 325, A, G, GG, W	47
TCA 322	Operationsverstärker TTL kompatibel . . .
TCA 331, A, G, GG, W	52
TCA 335, A, G, GG, W	OP mit Darlington-Eing. TTL kompatibel .
TCA 332	52
TAA 521, A, TAA 522	OP mit Darlington-Eing. TTL kompatibel .
TBA 221, A, B, G, GG, K, W	52
TBA 222, TBA 222 S1	Operationsverstärker TTL kompatibel . . .
TBB 0748, B, TBC 0748	58
TAA 721, TAA 722	Operationsverstärker TTL kompatibel . . .
LF 355 N, LF 356 N, LF 357 N	58
TAA 2761, A, TAA 2765, A	OP mit Darlington-Eing. TTL kompatibel .
TAA 2762	63
TBB 2331, B, TBE 2335, B	Operationsverstärker TTL kompatibel . . .
TBC 2332	63
TBB 0747, A, TBC 0747	Operationsverstärker TTL kompatibel . . .
TBB 1458, B, TBC 1458	69
	Operationsverstärker
	Frequenz komp. Operationsverstärker . . .
	75
	Frequenz komp. Operationsverstärker . . .
	75
	Operationsverstärker
	85
	Breitband Leseverstärker
	94
	JFET Operationsverstärker
	99
	Doppeloperationsverstärker
	114
	Doppeloperationsverstärker
	114
	Doppel-OP mit Darlington-Eingang
	117
	Doppel-OP mit Darlington-Eingang
	117
	Doppeloperationsverstärker
	121
	Doppeloperationsverstärker
	124

Inhalt

	Seite
TAA 4761 A, TAA 4765 A	Vierfachoperationsverstärker 129
TBB 4331 A, TBE 4335 A	Vierfachoperationsverstärker 132
TBB 0324 A	Vierfach PNP-Operationsverstärker. 135
 Funktionsbausteine	
TAA 131	Dreistufiger NF-Verstärker 143
TAB 1031 K	Hörhilfe-Vorverstärker. 146
TAB 1041 K	Hörhilfe-Endverstärker 151
TBA 830 G, R	Mikrofonverstärker 155
TCA 105, B, W, BW	Schwellwertschalter. 159
TCA 205, A, WI, WII, K	Näherungsschalter 165
TCA 345 A, W	Schwellwertschalter. 170
TCA 671, 871, 971, 991, 991 K	Transistor-Array 175
TCA 780	Phasenanschnittsteuerung 180
TCA 955, K	Motorregler 189
TCA 965, K	Fensterdiskriminat. 192
TDB 0555, B, TDC 0555	Zeitgeberschaltung 194
TDB 0556 A	Doppel-Zeitgeberschaltung. 206
UAA 170, UAA 170 L	Ansteuerbaustein für LED-Zeilen (Punktanzeige) 210
UAA 180	Ansteuerbaustein fpr LED-Zeilen (Bandanzeige) 218
P1	Aktiver Matrixpunkt. 224
 Spannungsregler	
TDB 0723, A, TDC 0723	Präzisionsspannungsregler 229
TDB 7800, T, TDC 7800	Festspannungsregler 245
TDB 0117, T, TDC 0117	Einstellbarer Spannungsregler 258
4. Anschriften unserer Geschäftsstellen	 269

Allgemeine Angaben

1.1 Typenbezeichnungssystem für integrierte Schaltungen¹⁾

Der Code besteht aus drei **Buchstaben** und einer **Seriennummer**

Erste zwei Buchstaben

A. Einzelschaltungen

Der **erste Buchstabe** bedeutet:

S: Einzelne digitale Schaltung

T: Analoge Schaltung

U: Gemischte Analog-/Digitalschaltung

Der **zweite Buchstabe** hat keine feste Bedeutung, mit Ausnahme des Buchstabens H, der eine Hybridschaltung bezeichnet.

B. Familienschaltungen

Sind digitale Schaltungen mit aufeinander bezogenen Spezifikationen und sind dafür vorgesehen, miteinander verbunden zu werden.

Die **ersten zwei Buchstaben** kennzeichnen die **Familie**.

Der dritte Buchstabe gibt den Temperaturbereich oder ausnahmsweise eine andere Bedeutung an.

A – Kein bestimmter Temperaturbereich

B – 0 bis + 70°C Falls eine Schaltung für einen breiteren Temperaturbereich veröffentlicht ist, aber noch nicht für eine höhere

C – -55 bis +125°C Klassifikation in Betracht kommt, wird der Codebuch-

D – -25 bis + 70°C stabe für den schmaleren Temperaturbereich verwendet.

E – -25 bis + 85°C

F – -40 bis + 85°C

Die Seriennummer ist entweder eine 4-Ziffern-Nummer (von PRO ELECTRON gegeben) oder eine Seriennummer (Ziffern und eventuelle Buchstaben) einer bestehenden Firmennummer. Falls die Firmennummer aus weniger als 4 Buchstaben besteht, werden sie vorn mit Nullen (0) aufgefüllt.

Ein Versionsbuchstabe kann für die Kennzeichnung einer Variante des Grundtyps angehängt werden. Damit können kleine Änderungen des Grundtyps bzw. des Gehäuses angezeigt werden. Die Versionsbuchstaben haben keine feste Bedeutung, mit Ausnahme des Buchstabens Z: Verbindungen nach Kundenwunsch (Customized Wiring).

Für Gehäusevarianten werden folgende Buchstaben verwendet:

C – Zylinderförmiges Gehäuse

D – Dual-in-line Keramik

F – Flachgehäuse

P – Dual-in-line Plastik

Q – Quad-in-line

U – Nicht in Gehäuse eingebaute Chips

¹⁾ Angewendet seit 1973

Allgemeine Angaben

Altes Typenbezeichnungssystem:

Erste zwei Buchstaben: wie heutiger Code.
Dritter Buchstabe: dient der Funktionsbezeichnung

H – Kombinatorische Schaltung
J – Bistabile oder multistabile Folgeschaltung
K – Monostabile Folgeschaltung
L – Pegelumsetzer
N – Bimetastabile oder multistabile Folgeschaltung

Q – Schreib-Lesespeicher
R – Festwertspeicher
S – Leseverstärker mit digitalem Ausgang
Y – Verschiedene Schaltungen außerhalb H bis S

Die dritte Ziffer: (der Seriennummer von drei Ziffern) gibt den Betriebstemperaturbereich an.

0 – Kein bestimmter Temperaturbereich.	4 – +15 bis +55°C
1 – 0 bis + 70°C	5 – -25 bis +70°C
2 – -55 bis +125°C	6 – -40 bis +85°C
3 – -10 bis + 85°C	

Allgemeine Angaben

1.2 Einbauhinweise

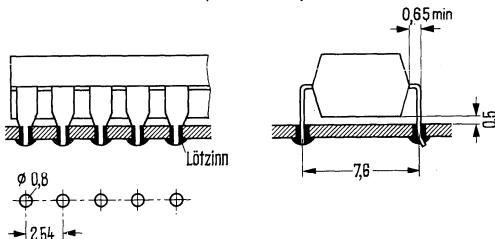
1. Kunststoff-Steckgehäuse

Kunststoff-Steckgehäuse werden auf der dem Gehäuse abgewandten Plattenseite gelötet. Die Anschlußfahnen der Gehäuse sind um 90° nach unten abgebogen und passen in ein Lochraster von 2,54 mm, Lochkreisdurchmesser 0,7 bis 0,9 mm. Das Maß X ist der entsprechenden Bauformzeichnung zu entnehmen.

Der Gehäuseboden berührt nach dem Einsetzen die Leiterplatte nicht, weil die Anschlußfahnen kurz vor dem Gehäuse breiter werden (siehe Bild).

Nach den Einsetzen des Gehäuses in die Leiterplatte ist es vorteilhaft, zwei Anschlußenden in einem Winkel von ca. 30° zur Leiterplatte abzubiegen, während des Lötvorganges braucht dann das Gehäuse nicht auf die Leiterplatte gepreßt werden.

Die maximal zulässige Löttemperatur beträgt bei Handlöten 265°C (max. 10 s) und bei Tauchlöten 240°C (max. 4 s).



2. Flachgehäuse

a) Lötung auf der dem Gehäuse abgewandten Seite.

Die Anschlußdrähte werden um 90° nach unten gebogen und in die Bohrungen 0,6 bis 0,8 mm Ø der Leiterplatte eingesetzt. Das Maß X ist dabei der zugehörigen Bauformzeichnung zu entnehmen. Das rechtwinklige Kröpfen der Anschlußdrähte ist bis zu einem Abstand von 0,8 mm vom Gehäuse zulässig (Bild 1).

Die Lötung der Anschlußdrähte kann durch Tauch- oder Kolbenlötung erfolgen. Bei einer Badtemperatur von 250°C darf die Lötzeit max. 5 s, bei 300°C max. 2 s betragen. Nach dem Einsetzen des Gehäuses in die Leiterplatte ist es vorteilhaft, zwei (oder auch alle) Anschlußenden in einem Winkel von ca. 30° zur Leiterplatte abzubiegen (Bild 1), das Gehäuse braucht dann nicht während des Lötvorganges an die Leiterplatte gepreßt werden. Das Kürzen zu langer Anschlußdrähte soll vor dem Löten erfolgen.

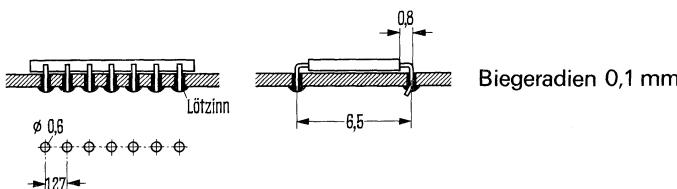


Bild 1

Allgemeine Angaben

b) Bei Lözung auf der Plattenseite (Bild 2) braucht die Leiterplatte nicht durchbohrt sein. Die Verbindung mit den Leiterbahnen kann durch Kolbenlözung oder Schweißung erfolgen. Die max. Lötzeiten, bei einem Lötabstand von $l \geq 1,5$ mm, betragen bei einer Koltbentemperatur von 250°C $t_{\max} = 15$ s, 300°C $t_{\max} = 12$ s, und 350°C $t_{\max} = 7$ s.

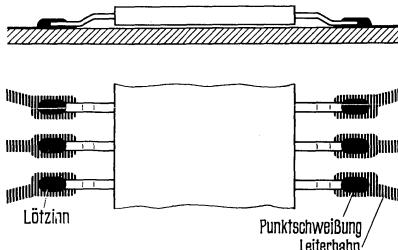


Bild 2

3. Gehäuse 5H8 DIN 41873 und ähnliche Gehäuse mit 6, 8 und 10 ausgeföhrten Anschlußenden

Die Einbaulage des Gehäuses ist beliebig. Die Anschlußenden dürfen bis zu einem Abstand von 1,5 mm vom Gehäuseboden gekröpft werden entsprechend dem Lochraster (Bild 3).

Zu lange Anschlußenden sollen vor dem Löten gekürzt werden.

Die Lözung kann durch Kolben- oder Tauchlözung erfolgen.

Die max. Lötzeit beträgt bei Tauchlözung mit 250°C Badtemperatur $t_{\max} = 5$ s
mit 300°C Badtemperatur $t_{\max} = 4$ s
und bei Kolbenlözung mit 250°C Koltbentemperatur $t_{\max} = 15$ s
mit 300°C Koltbentemperatur $t_{\max} = 12$ s
mit 350°C Koltbentemperatur $t_{\max} = 8$ s
(gilt nicht für MOS-Bauteile)

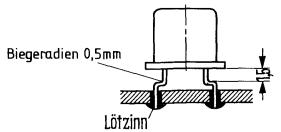


Bild 3

4. MOS-Bauteile

Bei **MOS-Bauteilen** ist darauf zu achten, daß zwischen Lötbad bzw. Lötkolben und Platine keine Ströme fließen können. Es wird daher empfohlen, die zu lögenden Anschlüsse und das Lötbad bzw. den Lötkolben an Masse zu legen.

Beim Vorbereiten und Einsetzen in die Platine sollen die MOS-Schaltungen vor statischer Aufladung geschützt werden. Auf keinen Fall dürfen die MOS-Bauteile bei eingeschalteter Betriebsspannung aus der Schaltung entnommen werden bzw. in die Schaltung eingefügt werden.

Allgemeine Angaben

5. Lötvorschrift für Kunststoff-Miniaturgehäuse

a) Biegen der Anschlüsse

Beim Biegen der Anschlüsse darf keine mechanische Beanspruchung zwischen Anschlässen und Gehäuse auftreten.

Abstand vom Gehäuse zur Biegestelle min. 0,4 mm, Biegeradius 0,5 mm.

b) Lötvorschrift

Kolbenlötzung: Löttemperatur 245°C max. 10 s.

Abstand Gehäuse zur Lötstelle 1,5 mm min.

Gehäusetemperatur max. 150°C keine mechanische Belastung der Anschlüsse zum Gehäuse.

Tauchlötzung: Löttemperatur 245°C max. 4 s.

Schwalllötzung: keine mechanische Belastung der Anschlüsse zum Gehäuse zur Lötstelle 1,5 mm min. Gehäusetemperatur max. 150°C.

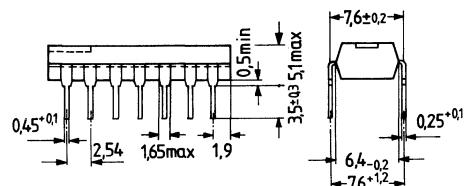
6. Lötvorschrift für Mikropackgehäuse

Löttemperatur: 210°C

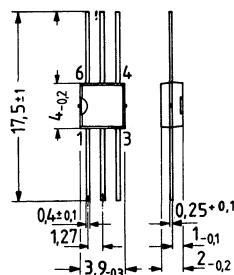
Verzinnung: Pb/Su-Lot 60/40 oder 60/36/4

Weitere Angaben auf Anfrage

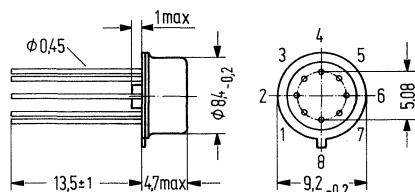
7. Größenvergleich der verschiedenen Gehäusebauformen



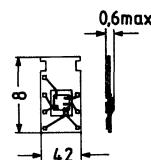
Kunststoff-Gehäuse (Dil 14)



Kunststoff-Miniaturgehäuse



Metallgehäuse



Mikropackgehäuse

Allgemeine Angaben

1.3 Angaben zur Qualität

Um die Lieferqualität zu kennzeichnen, wird folgendes angegeben:

1. Grenzdaten sowie Streugrenzen der Kenndaten

2. Stichprobenvereinbarung, AQL-Werte (annehmbare Qualitätsgrenzlage)

Ein Lieferlos, dessen prozentualer Fehleranteil bei einer Kenngröße gleich oder kleiner dem dafür angegebenen AQL-Wert ist, wird bezüglich dieser Kenngröße bei der betreffenden Stichprobenprüfung mit hoher Wahrscheinlichkeit (meist >90%) angenommen.

Der prozentuale durchschnittliche Fehleranteil ausgelieferter Ware liegt im allgemeinen unter dem AQL-Wert.

3. Fehlerklasse, Fehlerarten

Ein Fehler liegt vor, wenn ein Bauelementmerkmal nicht den Datenblattangaben entspricht. Die Fehler werden nach ihrer Folgenschwere in die Fehlerklassen »Hauptfehler und Nebenfehler«, sowie nach ihrer Fehlerart in mechanische und elektrische Fehler eingeteilt. Für verschiedene Fehlerklassen gelten, wenn nicht anders vereinbart, die in Abschnitt 4 zusammengestellten AQL-Werte. Als Grundlage für die Attributprüfung dienen die identischen Stichprobenpläne DIN 40080 (oder) ABC-STD 105.

Für jede Fehlerklasse, für die ein AQL-Wert festgelegt ist, wird nur die Anzahl der fehlerhaften Einheiten (mit je einer oder mehreren fehlerhaften Kenngrößen) in dieser Fehlerklasse gewertet.

3.1 Einteilung in Fehlerklassen

Je nach dem wahrscheinlichen Einfluß des Fehlers auf die Anwenderschaltung werden Fehler eingeteilt in die

3.1.1 Klasse der Hauptfehler,

bei Vorliegen eines solchen Fehlers ist voraussichtlich die Brauchbarkeit für den vorgesehenen Zweck stark beeinträchtigt.

3.1.2 Klasse der Nebenfehler,

bei Vorliegen eines solchen Fehlers ist voraussichtlich die Brauchbarkeit für den vorgesehenen Einsatz nur geringfügig beeinträchtigt.

3.2 Einteilung nach Fehlerart

Es werden unterschieden:

3.2.1 Fehler in mechanischen Eigenschaften (Gehäusen und Zuleitungen)

3.2.2 Fehler in elektrischen Eigenschaften

Allgemeine Angaben

Beispiele:

Hauptfehler, mechanische Eigenschaften

Anschlüsse bzw. Gehäusebruch, fehlende Kennzeichnung, falsches Gehäuse, grobe Risse, Lunker im Gehäuse, schwere Oberflächenfehler, Anschlüsse nicht lötbar.

Nebenfehler, mechanische Eigenschaften

Geringfügige Schäden auf der Gehäuseoberfläche, schlecht lesbare Typenkennzeichnung, verbogene Anschlüsse, falsche Abmessungen.

Hauptfehler, elektrische Eigenschaften

Keine oder fehlerhafte Funktion, Kontaktunterbrechung, Kurzschluß, Kenngrößenabweichung größer 50 %.

Nebenfehler, elektrischer Eigenschaften

Geringfügige Abweichung bei Spannungen, Ströme, Abweichungen bei dynamischen Kenngrößen, sofern diese nicht besondere Bedeutung für die Anwendung haben.

4. AQL-Tabelle für lineare integrierte Schaltungen

Fehlerart und Fehlerklasse	AQL-Werte
Fehler an Gehäusen und Zuleitungen	
Hauptfehler	0,65
Nebenfehler	1,00
Summe Haupt- und Nebenfehler	1,00
Fehler der elektrischen Eigenschaften	
Hauptfehler	0,4
Nebenfehler	0,65*
Summe Haupt- und Nebenfehler	0,65

Eingangsprüfung

Die vom Hersteller durchgeführten Prüfungen sollen kostspielige Eingangsprüfungen beim Anwender unnötig machen. Will der Anwender dennoch eine Eingangsprüfung vornehmen, so wird die Verwendung eines Stichprobenplanes nach Abschnitt 5 empfohlen. Die angewandte Prüftechnik muß dabei zwischen Kunden und Lieferanten abgestimmt sein.

Für die Beurteilung etwaiger Reklamationen sind folgende Angaben erforderlich:

Prüfschaltung, Stichprobengröße, gefundene Anzahl fehlerhafter Elemente, Belegmuster, Nummer des Packzettels.

* für die Geräuschspannung nach DIN 45405 gilt 2,5

Allgemeine Angaben

5. Stichprobenplan für normale Prüfung

nach DIN 40080 oder ABC-Std. 105D, Prüfniveau II

Losumfang	Stichprobenumfang	AQL-Wert											
		0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	
		A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R
2 bis 8	2											0 1	
9 bis 15	3										0 1		
16 bis 25	5									0 1			
26 bis 50	8									0 1		1 2	
51 bis 90	13								0 1		1 2	2 3	
91 bis 150	20							0 1		1 2	2 3	3 4	
151 bis 280	32					0 1				1 2	2 3	3 4	5 6
281 bis 500	50				0 1				1 2	2 3	3 4	5 6	7 8
501 bis 1200	80			0 1			1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	
1201 bis 3200	125	0 1				1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	
3201 bis 10000	200	0 1				1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22
10001 bis 35000	315		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22			
35001 – 150000	500		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22			
150001 – 500000	800	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22				
500001 und mehr	1250	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22					

A = Annahmezahl; das ist die maximale Anzahl der fehlerhaften Einheiten in der Stichprobe, bis zu der ein Los angenommen wird.

R = Rückweisezahl; das ist die Anzahl fehlerhafter Einheiten, die in der Stichprobe mindestens erreicht wurde, wenn das Los zurückgegeben wird.

Zusatzbedingungen:

Da die Aussagekraft bei Annahmezahl 0 und Rückweisezahl 1 gering ist, soll die nächstgrößere Stichprobe entnommen werden.

Allgemeine Angaben

1.4 Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Kurzzeichen	
A_{U0}	Leerlaufspannungsverstärkung
A_U	Verstärkung
α_{U10}	Temperaturkoeffizient von U_{10}
α_{I10}	Temperaturkoeffizient von I_{10}
B	Bandbreite
C	Kapazität
$\frac{duq}{dtr}$	Anstiegsgeschwindigkeit
f	Frequenz
f_u, f_o	Grenzfrequenz (untere bzw. obere)
f_s	Schaltfrequenz
f_{osz}	Schwungfrequenz
I	Strom
I_S	Stromaufnahme
I_I	Eingangsstrom
I_{I0}	Eingangsnullstrom
I_Q	Ausgangsstrom
I_{QR}	Ausgangssperrstrom
I_{QZ}	Ausgangskurzschlußstrom
k	Klirrfaktor
k_{CMR}	Gleichtaktunterdrückung
k_{SVR}	Speisespannungsunterdrückung
P_D	Leerlaufleistungsverbrauch
P_{tot}	max. zul. Verlustleistung
R	Widerstand
R_P	Abgleichwiderstand
R_{thSG}	Wärmewiderstand (System-Gehäuse)
R_{thSU}	Wärmewiderstand (System-Umgebung)
R_{thJG}	Wärmewiderstand (Sperrsicht-Gehäuse)
R_{thJU}	Wärmewiderstand (Sperrsicht-Umgebung)
T	Temperatur
T_j	Sperrsichttemperatur
T_s	Lagertemperatur
t	Zeit
t_r	Anstiegszeit
t_f	Abfallzeit
t_d	Verzögerungszeit
t_p	Umschaltzeit
t_z	Ausgangskurzschlußdauer
U	Spannung
U_s	Speisespannung
U_o	Ausgangsspannung
U_{oo}	Ausgangsrestspannung
U_{I0}	Eingangsnullspannung
U_{IC}	Eingangsgleichtaktbereich
U_{ID}	Differenzeingangsspannung
U_{IR}	Rauschspannung
Z_i	Eingangsimpedanz
Z_q	Ausgangsimpedanz

1.5 Vorwort zu Operationsverstärkern

Integrierte Operationsverstärker sind Gleichspannungsverstärker mit einem sehr breiten Anwendungsfeld in der Regelungstechnik, der industriellen Elektronik sowie in der NF-Technik.

1. Symbolik und Bezeichnungen

Im Schaltsymbol »Operationsverstärker« werden nur Eingangs- und Ausgangsanschlüsse gezeichnet. Bild 1 zeigt das verwendete Symbol, wobei Anschluß 1 den »invertierenden Eingang«, Anschluß 2 den »nicht invertierenden Eingang« und Anschluß 3 den Ausgang kennzeichnet. Dabei hat ein positives Signal an 1 ein negatives Signal an 3 zur Folge.

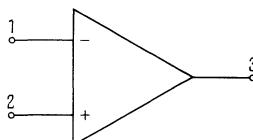


Bild 1

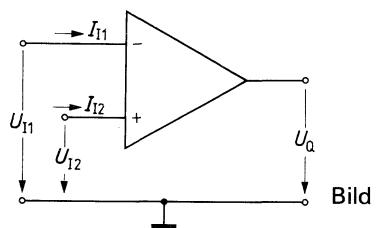


Bild 2

Die Definitionen der wichtigsten Bezeichnungen, die einen Operationsverstärker im allgemeinen ausreichend charakterisieren, sind im folgenden zusammengestellt. Alle Angaben beziehen sich auf symmetrische Versorgungsspannungen.

- Eingangs-Null-Spannung (Eingangs-Offset-Spannung) U_{10} ist diejenige Spannungs-differenz, die an den Eingängen angelegt werden muß, damit der Ausgang auf 0 V liegt (Bild 2).

$$U_{10} = U_{11} - U_{12} \text{ bei } U_o = 0 \text{ und Generatorwiderstand } R_G = 50 \Omega.$$

- I_E ist der mittlere statische Eingangsstrom, der für die Funktion des OP notwendig ist (Bild 2).

$$I_I = \frac{I_{11} + I_{12}}{2}.$$

- Eingangs-Null-Strom (Eingangs-Offset-Strom) I_{10s} ist die Differenz der Eingangsströme im Arbeitsbereich. Er kann bei hohem Generatorwiderstand störend wirken (Bild 2).

- Leerlauf (-Spannungs-) Verstärkung A_{uo} ist die Verstärkung ohne Gegenkopplung (Bild 3)

$$A_{uo} = \frac{U_o}{U_i}$$

- Gleichtaktverstärkung A gibt die Verstärkung eines an beiden Eingängen gleichphasig eingespeisten Signales an (Bild 4).

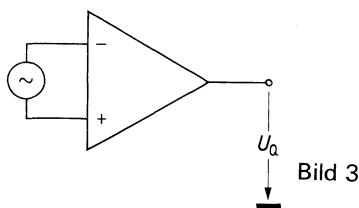


Bild 3

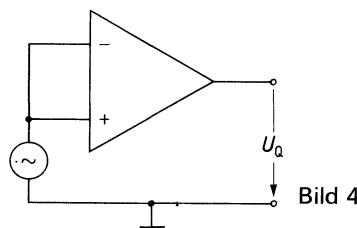
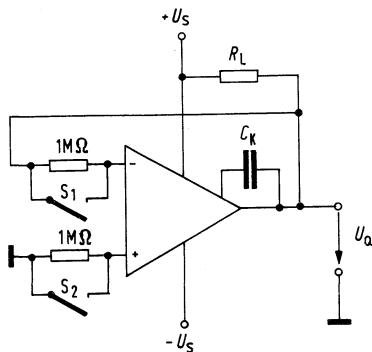


Bild 4

Allgemeine Angaben

2. Prüfschaltungen für Operationsverstärker

Eingangsstrom, Eingangsnullstrom



S1 offen – S2 geschlossen:

$$I_{l-} = \frac{U_o}{1 \text{ M}\Omega}$$

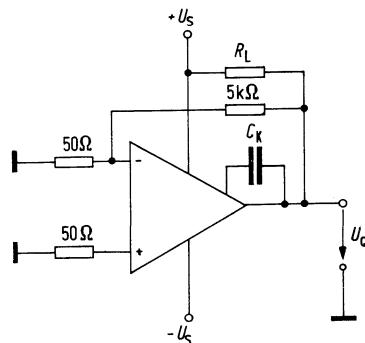
S2 offen – S1 geschlossen:

$$I_{l+} = \frac{U_o}{1 \text{ M}\Omega}$$

S1 + S2 offen:

$$I_{l0} \approx \frac{U_o}{1 \text{ M}\Omega}$$

Eingangsnullspannung



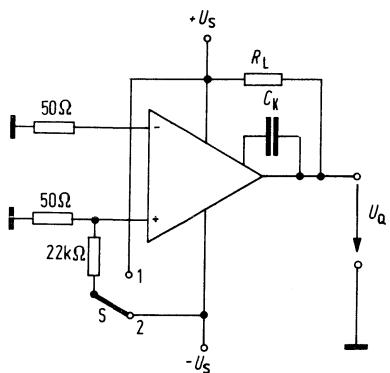
$$U_{l0} = U_{Q0} / A_{U0}$$

$$A_{U0} = 100$$

$$U_{l0} = \frac{U_{Q0}}{100}$$

Allgemeine Angaben

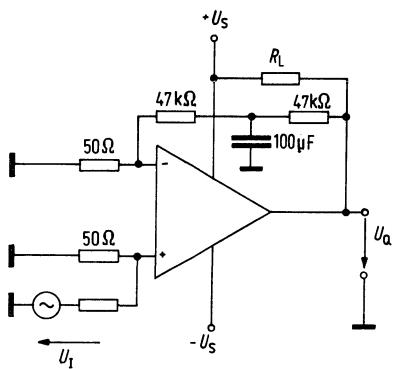
Ausgangsspannung, Aussteuerfähigkeit



S in Stellung 1: $U_o = U_{oL}$

S in Stellung 2: $U_o = U_{oo}$

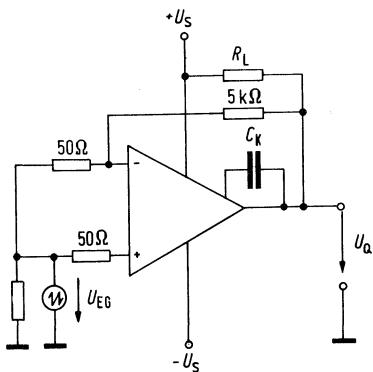
Leerlaufspannungsverstärkung bei $f = 1 \text{ kHz}$



$$A_{uo} = 20 \lg \left(\frac{U_o}{U_i} \right) [\text{dB}]$$

Allgemeine Angaben

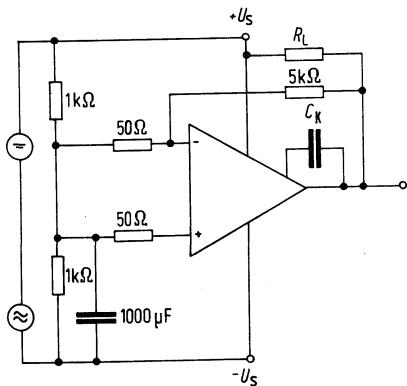
Gleichtaktunterdrückung



$$A_{UC} = \frac{\Delta U_Q}{\Delta U_{IC}}$$

$$k_{CMR} = 20 \lg \frac{A_{UO}}{A_{UC}} [\text{dB}]$$

Betriebsspannungsunterdrückung



$$\frac{\Delta U_{I0}}{\Delta U_S} = \frac{\Delta U_{I0}}{100 \cdot \Delta U_S}$$

Operationsverstärker

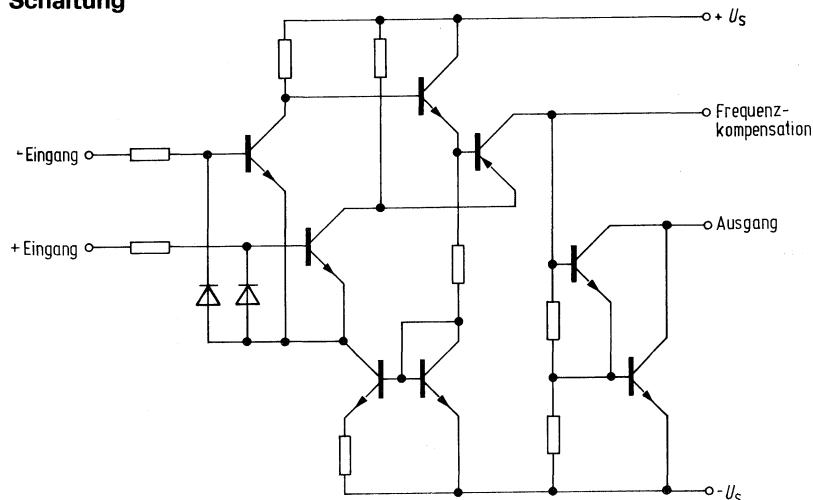
Besonders wirtschaftliche und vielseitige Operationsverstärker, die sich aufgrund ihrer guten Eigenschaften für ein sehr weites Anwendungsgebiet eignen, wie z. B. Regelungstechnik, Autoelektrik, NF-Schaltungen, Analog-Rechnertechnik etc.

Neben hoher Verstärkung, großem Eingangswiderstand, kleiner Nullspannung, geringer Temperatur- und Versorgungsspannungsabhängigkeit zeichnen sich die Verstärker besonders aus durch:

- Hohen Gleichaktbereich
- Großen Versorgungsspannungsbereich
- Große Aussteuerbarkeit
- Großen Temperaturbereich (TAA 762)
- Großen Ausgangsstrom
- Einfache Frequenzkompensation

Typ	Bestellnummer
TAA 761	Q67000-A224
TAA 761 A	Q67000-A522
TAA 761 G	Q67000-A598 G
TAA 761 GG	Q67000-A598 GG
TAA 761 K	Q67000-A224 K
TAA 761 W	Q67000-A598
TAA 762	Q67000-A523
TAA 765	Q67000-A226
TAA 765 A	Q67000-A524
TAA 765 G	Q67000-A599 G
TAA 765 GG	Q67000-A599 GG
TAA 765 W	Q67000-A599

Schaltung



TAA 761; A; G; GG; K; W

TAA 762

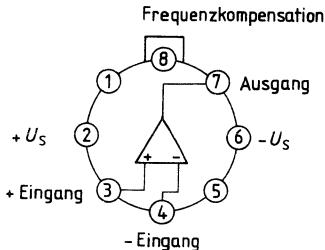
TAA 765; A; G; GG; W

Anschlußanordnungen

TAA 761

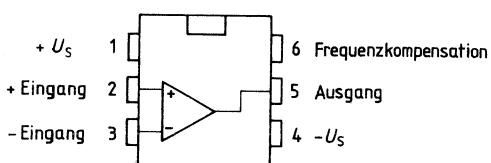
TAA 762

TAA 765



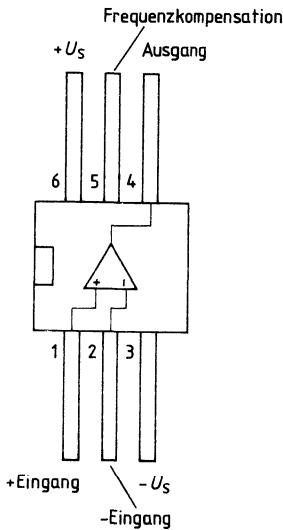
TAA 761 A

TAA 765 A

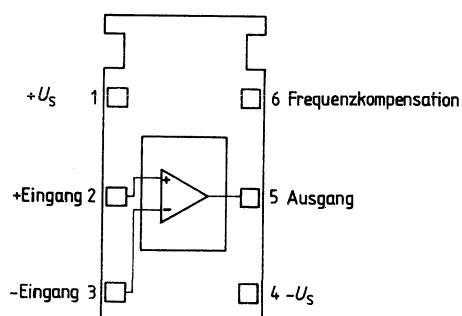


TAA 761 G; GG; W

TAA 765 G; GG; W



TAA 761 K



TAA 761; A; G; GG; K; W

TAA 762

TAA 765; A; G; GG; W

Grenzdaten

Speisespannung	U_s	± 18	V
Ausgangsstrom	I_o	70	mA
Differenz-Eingangsspannung	U_{ID}	$\pm U_s$	V
Sperrsichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	°C
Wärmewiderstände			
System-Gehäuse: TAA 761/762/765	R_{thSG}	80	K/W
System-Umgebung: TAA 761/762/765	R_{thSU}	190	K/W
TAA 761 A/765 A	R_{thSU}	140	K/W
TAA 761 W; G; GG; 765 W; G; GG	R_{thSU}	200	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_s	$\pm 1,5$ bis ± 18	V
Umgebungstemperatur			
im Betrieb: TAA 761; A; W; G; GG; K	T_u	0 bis +70	°C
TAA 765; A; W; G; GG	T_u	-25 bis +85	°C
TAA 762	T_u	-55 bis +125	°C

Elektrische Kenndaten

$U_s = \pm 15 \text{ V}$

	TAA 761 TAA 765 $T_u = 25^\circ\text{C}$			TAA 762			$T_u = -55$ bis $+125^\circ\text{C}$	mA mV
	min	typ	max	min	typ	max	min	max
Leerlaufstromaufnahme	I_s	1,5	2,5	1,5	2,5			
Eingangsspannungsabfall ($R_G = 50 \Omega$)	U_{IO}	-6	6	-4	4			
Eingangsstrom	I_{IO}	-300	± 80	-100	± 50	100	-300	300
Eingangsstrom	I_i	0,5	1,0	0,3	0,7	-14	14,8	1,0
Ausgangsspannung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$)	U_{QSS}	14,9	-14	14,9				μA
Ausgangsspannung ($R_L = 620 \Omega$)	U_{QSS}	14,9	-12,5	14,9	-12,5	14,8	-12	V
Ausgangsspannung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega, f=100 \text{ kHz}$)	U_{QSS}		± 10		± 10			V
Eingangsimpedanz ($f=1 \text{ kHz}$)	Z_i	200		200				k Ω
Leerlauf-Spannungsverstärkung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega, f=1 \text{ kHz}$)	A_{UO}	81,5	85	85	87	80		dB
Leerlauf-Spannungsverstärkung ($R_L = 10 \text{ k}\Omega, f=1 \text{ kHz}$)	A_{UO}		90		92			dB
Leerlauf-Spannungsverstärkung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega, f=1 \text{ MHz}$)	A_{UO}		43		43			dB
Ausgangssperrstrom	I_{QR}	1	10	1	10			μA

TAA 761; A; G; GG; K; W

TAA 762

TAA 765; A; G; GG; W

Kenndaten $U_S = \pm 15 V$	TAA 761 TAA 765				TAA 762				
	$T_U = 25^\circ C$			$T_U = 25^\circ C$			$T_U = -55^\circ C$ bis $+125^\circ C$		
	min	typ	max	min	typ	max	min	max	
Eingangs-Gleichaktbereich ($R_L = 2 k\Omega$)	U_{IC}	12,0	$\pm 13,5$	-12,0	12,0	$\pm 13,5$	-12,0		V
Gleichakt-unterdrückung ($R_L = 2 k\Omega$)	k_{CMR}	65	79		70	81			dB
Speisespannungs-unterdrückung ($A_U = 100$)	k_{SVR}		25	200		25	200		$\mu V/V$
Temp.-Koeffizient d. U_{IO} ($R_G = 50 \Omega$)	α_{UIO}		6			6	25		$\mu V/K$
Temp.-Koeffizient d. I_{IO} ($R_G = 50 \Omega$)	α_{IIO}		0,3			0,3	1,5		nA/K
Anstiegsgeschw. v. U_q im nicht invert. Betrieb (Meßschaltung 1)	$\frac{dug}{dtr}$		9			9			$V/\mu s$
Anstiegsgeschw. von U_q im invert. Betrieb (Meßschaltung 2)	$\frac{dug}{dtr}$		18			18			$V/\mu s$
Rauschspannung (nach DIN 45405; auf Eingang bezogen; $R_S = 2,5 k\Omega$)	U_{IR}		3			3			μV
$U_S = \pm 5 V$									
Leerlaufstrom-aufnahme	I_S		0,7			0,7			mA
Eingangsnullspannung	U_{IO}	-6		6	-4		4		mV
Eingangsnullstrom	I_{IO}	-300		300	-70		70		nA
Eingangsstrom	I_I			1,0			0,6		μA
Ausgangsspannung ($R_L = 2 k\Omega$)	U_{OSS}	4,9		-4	4,9		-4	4,8	V
Leerlaufspannungs-verstärkung ($R_L = 2 k\Omega, f = 1 kHz$)	A_{UO}	70			70			-4	dB

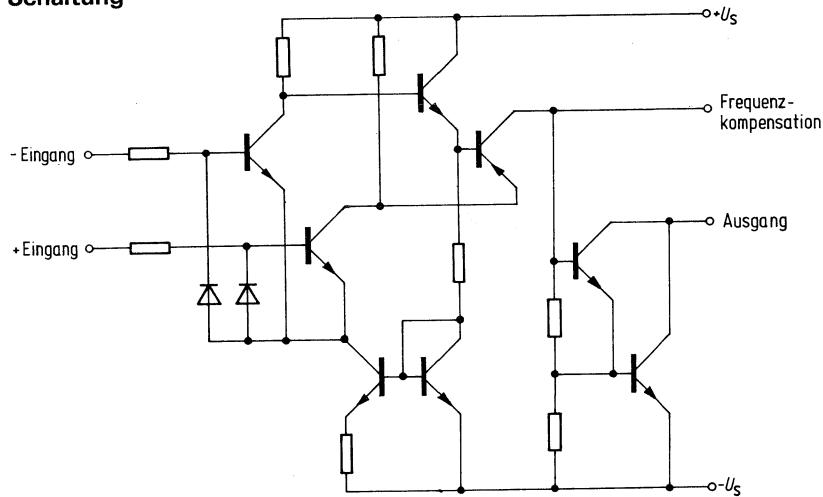
Operationsverstärker für 250 mA Ausgangsstrom

TAA 761 S
TAA 765 S

Wirtschaftliche und vielseitige Operationsverstärker, die sich aufgrund ihrer guten Eigenschaften für ein sehr weites Anwendungsgebiet eignen. Die Daten entsprechen weitgehend TAA 761. Der max. Ausgangsstrom beträgt jedoch 250 mA. Die IS kann ohne Schaltungsänderungen anstatt TAA 761 eingesetzt werden.

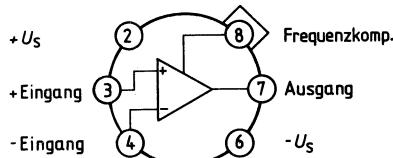
Typ	Bestellnummer
TAA 761 S	Q67000-A224 S
TAA 765 S	Q67000-A226 S

Schaltung



Anschlußanordnung

TAA 761 S, TAA 765 S



Grenzdaten

Speisespannung	U_s	± 15	V
Ausgangstrom	I_Q	250	mA
Differenz-Eingangsspannung	U_{ID}	$\pm U_s$	V
Sperrsichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	°C
Wärmewiderstände			
System-Gehäuse	R_{thSG}	80	K/W
System-Umgebung	R_{thSU}	190	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_s	$\pm 1,5$ bis ± 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb TAA 761 S	T_u	0 bis +70	°C
Umgebungstemperatur im Betrieb TAA 765 S	T_u	-25 bis +85	°C

Elektrische Kenndaten

$U_s = \pm 15 \text{ V}$, $T_u = 25 \text{ }^\circ\text{C}$
 $R_L = 2,2 \text{ k}\Omega^1)$

		min	typ	max	
Leerlaufstromaufnahme	I_s				
Eingangs-Null-Spannung ($R_G = 50 \Omega$)	U_{IO}	-6	0,3	0,7	mA
				6	mV
Eingangs-Null-Strom	I_{IO}	-300	± 80	300	nA
Eingangsstrom	I_I		0,5	1,0	μA
Ausgangsspannung ($R_L = 2,2 \text{ k}\Omega$)	U_{QSS}	14,9		-14	V
Ausgangsspannung ($R_L = 680 \Omega$)	U_{QSS}	14,9		-13,5	V
Ausgangsspannung ($R_L = 120 \Omega$)	U_{QSS}	14,9		-13,0	V
Ausgangsspannung ($f = 100 \text{ kHz}$)	U_{QSS}		± 10		V
Eingangsimpedanz ($f = 1 \text{ kHz}$)	Z_i		200		$\text{k}\Omega$
Leerlauf-					
Spannungsverstärkung ($f = 1 \text{ kHz}$)	A_{UO}	81,5	85		dB
Leerlauf-					
Spannungsverstärkung ($R_L = 10 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$)	A_{UO}		90		dB
Leerlauf-					
Spannungsverstärkung ($f = 1 \text{ MHz}$)	A_{UO}		43		dB
Ausgangssperrstrom	I_{QR}		1	10	μA

¹⁾ wenn nicht anders angegeben

Kenndaten

$U_S = \pm 15 \text{ V}$, $T_U = 25^\circ\text{C}$

$R_L = 2,2 \text{ k}\Omega^1)$

		min	typ	max	
Eingangs-Gleichaktbereich	U_{IC}	12,0	$\pm 13,5$	-12,0	V
Gleichaktunterdrückung	k_{CMR}	65	79		dB
Speisespannungs-unterdrückung ($A_U = 100$)	k_{SVR}		25	100	$\mu\text{V/V}$
Temp.-Koeffizient d. U_{IO} ($R_G = 50 \Omega$)	α_{UIO}		6		$\mu\text{V/K}$
Temp.-Koeffizient d. I_{IO} ($R_G = 50 \Omega$)	α_{IIO}		0,3		nA/K
Anstiegsgeschw. von U_q im nicht invert. Betrieb (Meßschaltung 1)	$\frac{du_q}{dt}$		9		V/ μs
Anstiegsgeschw. von U_q im invert. Betrieb (Meßschaltung 2)	$\frac{du_q}{dt}$		18		V/ μs
Rauschspannung (nach DIN 45405; auf Eingang bezogen; $R_S = 2,5 \text{ k}\Omega$)	U_{IR}		3		μV
$U_S = \pm 5 \text{ V}$, $T_U = 25^\circ\text{C}$					
Leerlaufstromaufnahme	I_S				mA
Eingangsnullspannung	U_{IO}	-6	0,3	6	mV
Eingangsnullstrom	I_{IO}	-300		300	nA
Eingangsstrom	I_I			1,0	μA
Ausgangsspannung	U_{QSS}	4,9		-4	V
Leerlauf-spannungsverstärkung ($f = 1 \text{ kHz}$)	A_{UO}	70			dB

¹⁾ wenn nicht anders angegeben

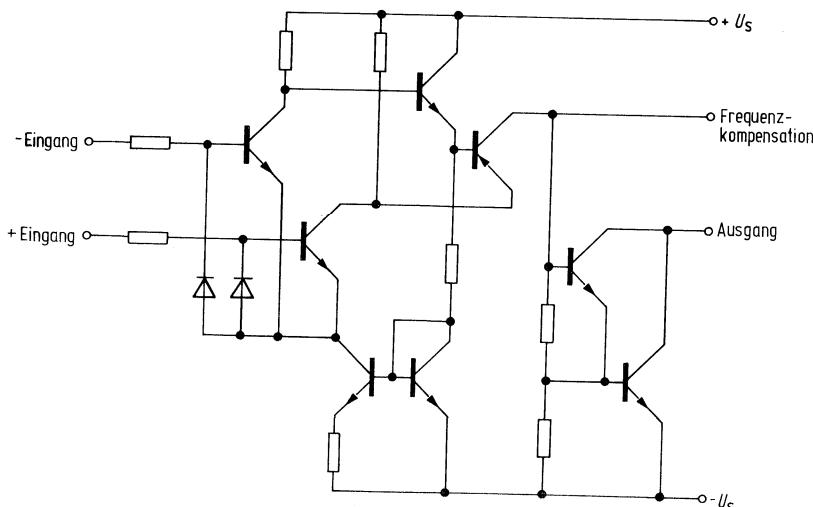
Besonders wirtschaftliche und vielseitige Operationsverstärker, die sich aufgrund ihrer guten Eigenschaften für ein sehr weites Anwendungsgebiet eignen, wie z. B. Regelungstechnik, Autoelektronik, NF-Schaltungen, Analog-Rechnertechnik etc.

Neben hoher Verstärkung, großem Eingangswiderstand, kleiner Nullspannung, geringer Temperatur- und Versorgungsspannungsabhängigkeit zeichnen sich die Verstärker besonders aus durch:

- Hohen Gleichtaktbereich
- Großen Versorgungsspannungsbereich
- Große Aussteuerbarkeit
- Großen Ausgangstrom
- Einfache Frequenzkompensation
- Großen Temperaturbereich (TAA 862)

Typ	Bestellnummer
TAA 861	Q67000-A89
TAA 861 A	Q67000-A278
TAA 861 G	Q67000-A89-S3 G
TAA 861 GG	Q67000-A89-S3 GG
TAA 861 W	Q67000-A89-S3
TAA 862	Q67000-A236
TAA 865	Q67000-A109
TAA 865 A	Q67000-A279
TAA 865 G	Q67000-A109-S1G
TAA 865 GG	Q67000-A109-S1GG
TAA 865 W	Q67000-A109-S1

Schaltung



TAA 861; A; G; GG; W

TAA 862

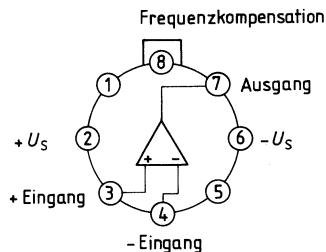
TAA 865; A; G; GG; W

Anschlußanordnungen

TAA 861

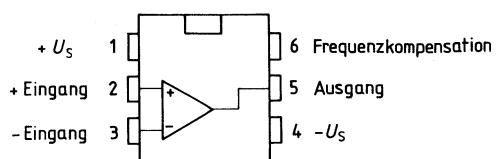
TAA 862

TAA 865



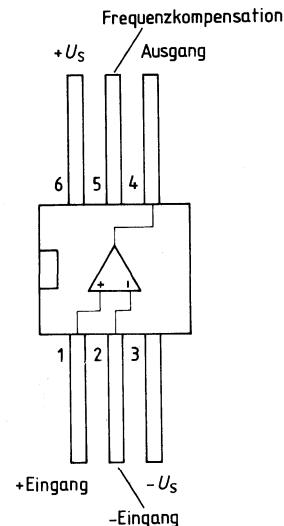
TAA 861 A

TAA 865 A



TAA 861 G; GG; W

TAA 865 G; GG; W



TAA 861; A; G; GG; W

TAA 862

TAA 865; A; G; GG; W

Grenzdaten

Speisespannung	U_s	± 10	V
Ausgangstrom	I_o	70	mA
Differenz-Eingangsspannung	U_{ID}	$\pm U_s$	V
Sperrsichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	°C
Wärmewiderstände			
System-Gehäuse: TAA 861/862/865	R_{thSG}	80	K/W
System-Umgebung: TAA 861/862/865	R_{thSU}	190	K/W
TAA 861 A/865 A	R_{thSU}	140	K/W
TAA 861 W; G; GG/865 W; G; GG	R_{thSU}	200	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_s	$\pm 1,5$ bis ± 10	V
Umgebungstemperatur im Betrieb:			
TAA 861; A; W; G; GG	T_u	0 bis + 70	°C
TAA 865; A; W; G; GG	T_u	-25 bis + 85	°C
TAA 862	T_u	-55 bis +125	°C

TAA 861; A; G; GG; W

TAA 862

TAA 865; A; G; GG; W

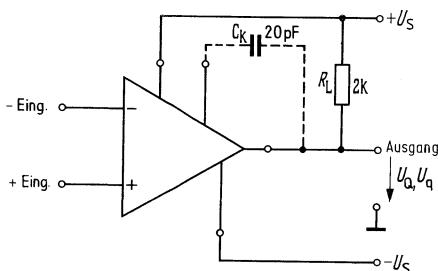
Elektrische Kenndaten $U_S = \pm 10\text{ V}$	TAA 861 TAA 865			TAA 862					
	$T_U = 25^\circ\text{C}$			$T_U = 25^\circ\text{C}$			$T_U = -55$ bis $+125^\circ\text{C}$		
	min	typ	max	min	typ	max	min	max	
Leerlaufstromaufnahme	I_S		1,0	1,5		1,0	1,5		mA
Eingangsnulldruckung ($R_G = 50\text{ }\Omega$)	U_{10}	-10 -300	± 80	10 300	-4 -100	± 50	4 100	-6 -300	mV nA
Eingangsnullstrom	I_{10}		0,5	1,0		0,3	0,7	1,0	μA
Eingangsstrom	I_I								V
Ausgangsspannung ($R_L = 2\text{ k}\Omega$)	U_{QSS}	9,8		-9	9,9		-9	9,8	-9
Ausgangsspannung ($R_L = 400\text{ }\Omega$)	U_{QSS}	9,8		-8	9,9		-8	9,8	-7,5
Ausgangsspannung ($R_L = 2\text{ k}\Omega, f = 100\text{ kHz}$)	U_{QSS}		± 7			± 7			V
Eingangsimpedanz ($f = 1\text{ kHz}$)	Z_i		200			200			$\text{k}\Omega$
Ausgangsimpedanz ($f = 1\text{ kHz}$)	Z_q		800						Ω
Leerlauf-Spannungsverstärkung ($R_L = 2\text{ k}\Omega, f = 1\text{ kHz}$)	A_{U0}	75	80		85	87		80	dB
Leerlauf-Spannungsverstärkung ($R_L = 10\text{ k}\Omega, f = 1\text{ kHz}$)	A_{U0}		90			90			dB
Leerlauf-Spannungsverstärkung ($R_L = 2\text{ k}\Omega, f = 1\text{ MHz}$)	A_{U0}		43			43			dB
Eingangs-Gleich-taktbereich ($R_L = 2\text{ k}\Omega$)	U_{IC}	8	± 9	-8	8	± 9	-8		V
Gleichtaktunterdrückung ($R_L = 2\text{ k}\Omega$)	k_{CMR}	60	74		70	81			dB
Speisespannungsunterdrückung ($A_U = 100$)	k_{SVR}		25	200		25	200		$\mu\text{V/V}$
Temp.-Koeffizient d. U_{10} ($R_G = 50\text{ }\Omega, T_U = 0$ bis 70°C)	α_{U10}		6			6	25		$\mu\text{V/K}$
Temp.-Koeffizient d. I_{10} ($R_G = 50\text{ }\Omega, T_U = 0$ bis 70°C)	α_{I10}		0,3			0,3	1,5		nA/K
Anstiegsgeschw. von U_q im nicht invertierten Betrieb (s. Meßschaltung 1, TAA 861)	$\frac{duq}{dtr}$		9			9			$\text{V}/\mu\text{s}$
Anstiegsgeschw. von U_q im invert. Betrieb (s. Meßschaltung 2, TAA 861)	$\frac{duq}{dtr}$		18			18			$\text{V}/\mu\text{s}$
Ausgangssperrstrom	I_{QR}	10	100		1	10			μA
Rauschspannung (nach DIN 45405; auf Eingang bezogen: $R_S = 2,5\text{ k}\Omega$)	U_{IR}	3			3				μV

Elektrische Kenndaten
 $U_S = \pm 5 \text{ V}$

	TAA 861 TAA 865 $T_U = 25^\circ\text{C}$			TAA 862 $T_U = 25^\circ\text{C}$		
	min	typ	max	min	typ	max
Leerlaufstromaufnahme	I_S					
Eingangsnullspannung	U_{10}	-10	0,7	10	-4	0,7
Eingangsnullstrom	I_{10}	-300		300	-70	4
Eingangsstrom	I_I			1,0	70	70
Ausgangsspannung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$)	U_{QSS}	4,8		-4	0,6	nA
Leerlauf-					-4	μA
Spannungsverstärkung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega, f = 1 \text{ kHz}$)	A_{UO}	70		70		dB
Ausgangsspannung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$)	U_{QSS}				$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$	V
				4,8	-4	

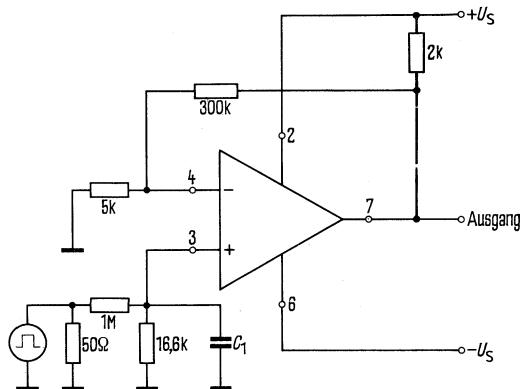
Anschlußschema

C_K = Ausgangsfrequenzkompensation; R_L = Lastwiderstand



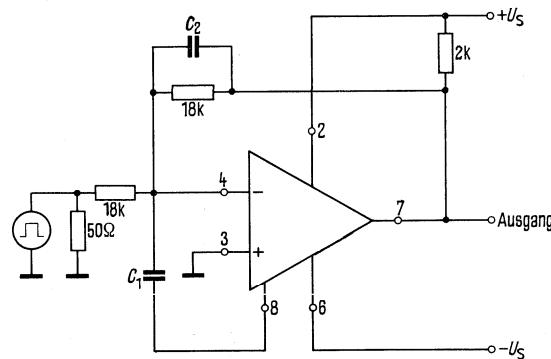
TAA 761 TAA 861
 TAA 762 TAA 862
 TAA 765 TAA 865

Meßschaltung für Anstiegsgeschwindigkeit (nicht invertierender Betrieb)



C₁ für min. Überschwingungen (ca. 22 pF)

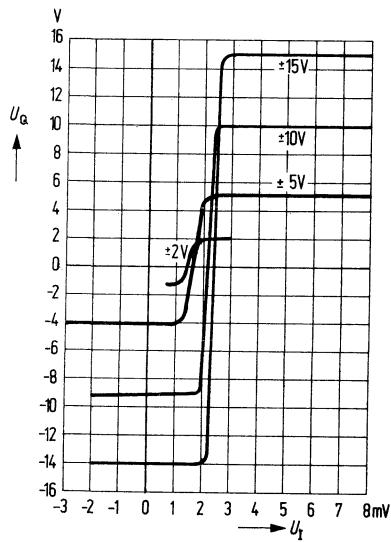
Meßschaltung für Anstiegsgeschwindigkeit (invertierender Betrieb)



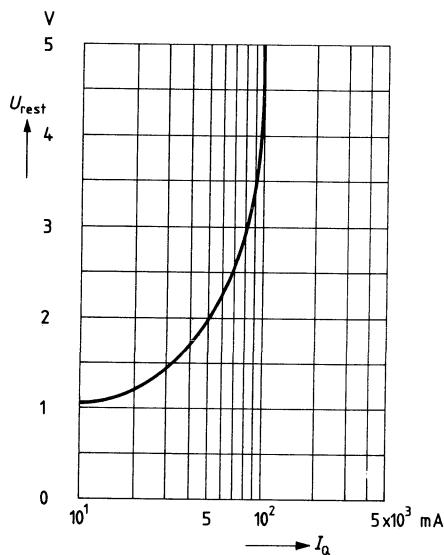
C₂ bewirkt eine frequenzabhängige Kompensation zur Verkleinerung der Anstiegszeiten (ca. 390 pF)
 C₁ für min. Überschwingungen (ca. 3,9 pF)

TAA 761 TAA 861
 TAA 762 TAA 862
 TAA 765 TAA 865

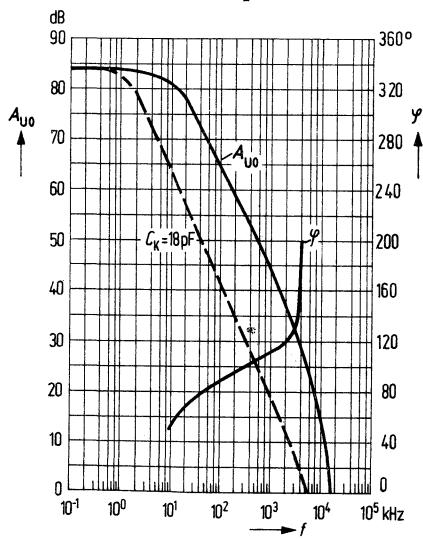
Transferkennlinie $U_O = f(U_I)$
 U_S = Parameter, $R_L = 2 \text{ k}\Omega$



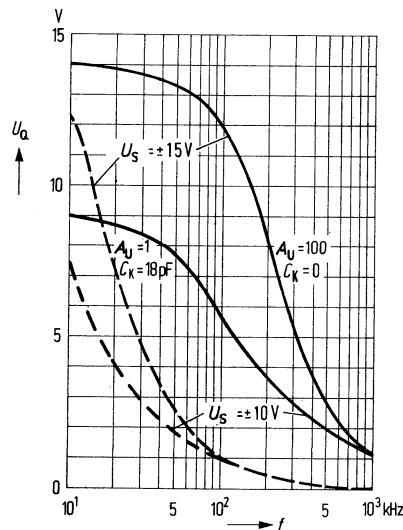
Restspannung $U_{rest} = f(I_O)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



Leerlaufverstärkung $A_{U0} = f(f)$;
 Phasengang der Leerlaufverstärkung
 $\varphi = f(f)$
 $U_S = \pm 10 \text{ V}/\pm 15 \text{ V}; R_L = 2 \text{ k}\Omega$

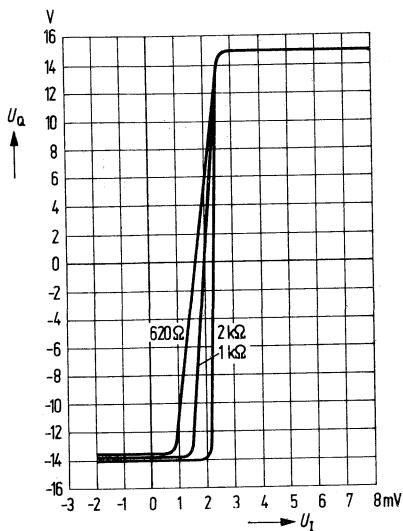


**Frequenzabhängigkeit der
 Großsignalaussteuerung** $U_O = f(f)$

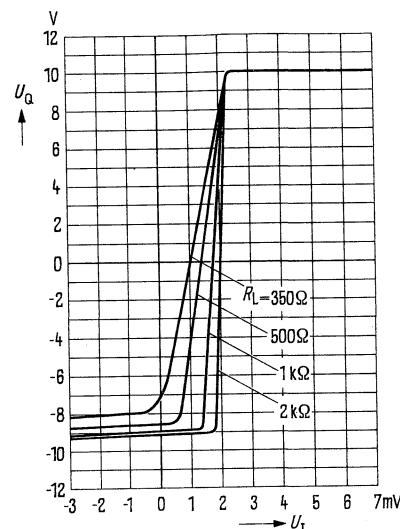


TAA 761 TAA 861
TAA 762 TAA 862
TAA 765 TAA 865

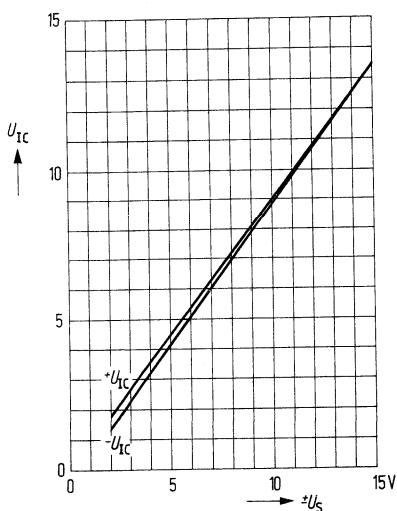
Transferkennlinie $U_Q = f(U_I)$
 $U_S = \pm 15 V, R_L = \text{Parameter}$



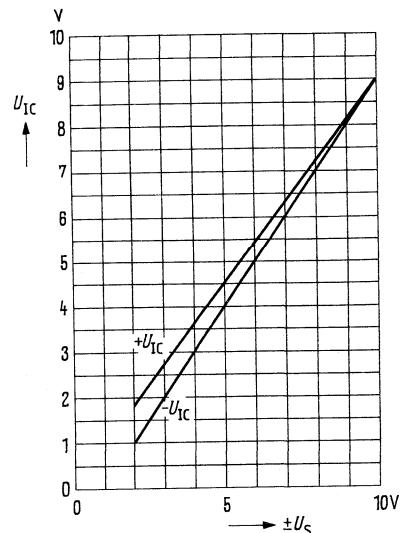
Transferkennlinie $U_Q = f(U_I)$
 $U_S = \pm 10 V, R_L = \text{Parameter}$



Gleichtaktbereich $U_{IC} = f(U_S)$

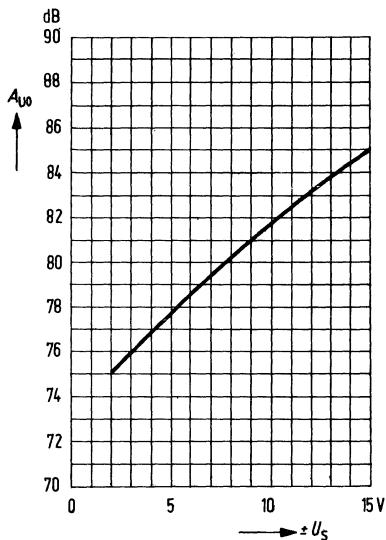


Gleichtaktbereich $U_{IC} = f(U_S)$

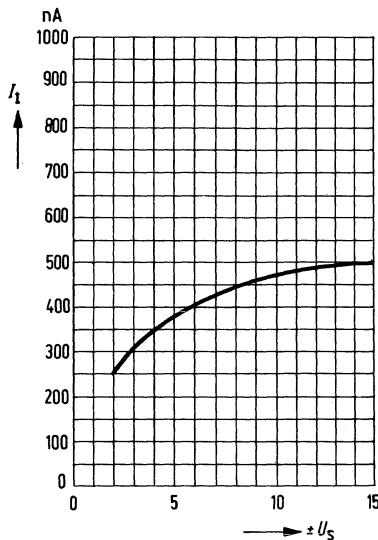


TAA 761 TAA 861
 TAA 762 TAA 862
 TAA 765 TAA 865

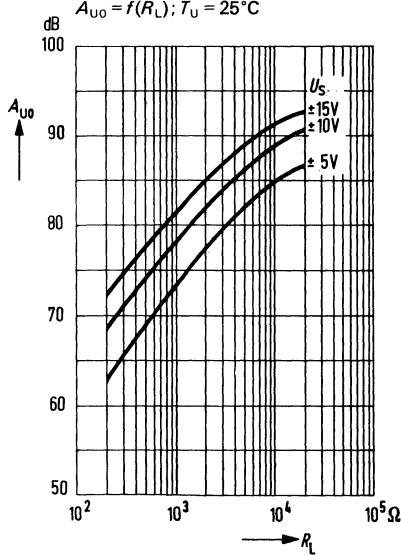
Leerlaufspannungsverstärkung
 $A_{U0} = f(U_S); T_U = 25^\circ\text{C}$
 $R_L = 2\text{k}\Omega$



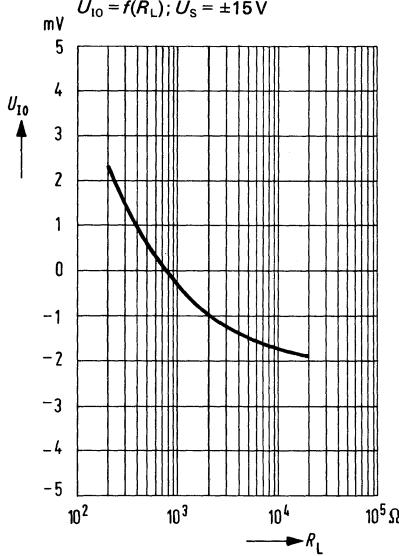
Eingangsstrom $I_I = f(U_S)$



Leerlaufspannungsverstärkung
 $A_{U0} = f(R_L); T_U = 25^\circ\text{C}$

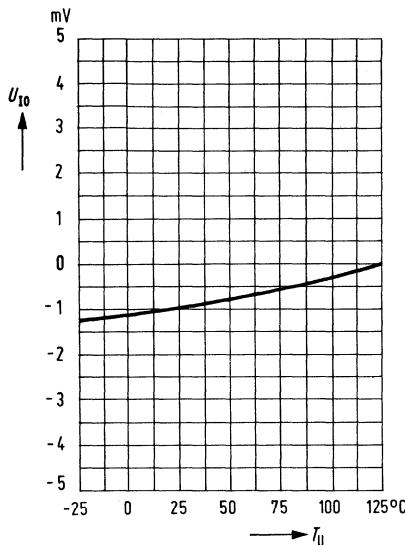


Eingangssnullspannung
 $U_{I0} = f(R_L); U_S = \pm 15\text{V}$

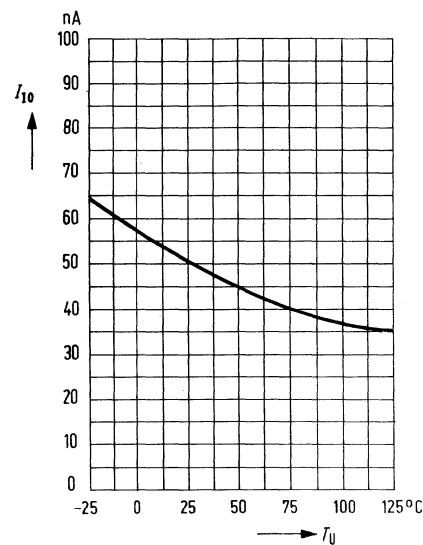


TAA 761 TAA 861
 TAA 762 TAA 862
 TAA 765 TAA 865

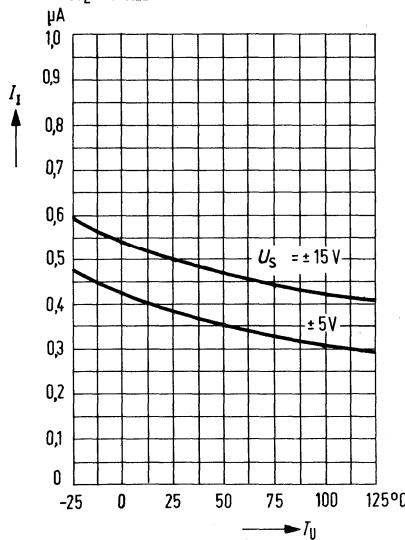
Eingangsnullspannung $U_{10} = f(T_U)$;
 $R_L = 2 \text{ k}\Omega$; $U_S = \pm 10 \text{ V}$



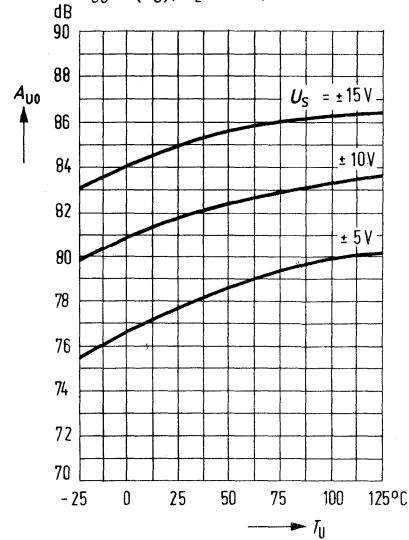
Eingangsnullstrom $I_{10} = f(T_U)$;
 $R_L = 2 \text{ k}\Omega$; $U_S = \pm 10 \text{ V}$



Eingangsstrom $I_I = f(T_U)$;
 $R_L = 2 \text{ k}\Omega$

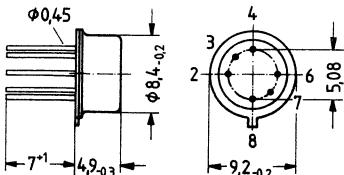


Leerlaufspannungsverstärkung
 $A_{uo} = f(T_U); R_L = 2 \text{ k}\Omega; f = 1 \text{ kHz}$



TAA 761 **TAA 861**
TAA 762 **TAA 862**
TAA 765 **TAA 865**

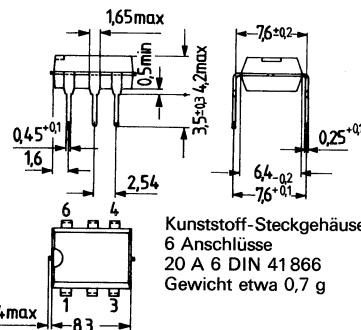
TAA 761/761 S/861
TAA 762/862
TAA 765/765 S/865



Gehäuse 5 H 6
DIN 41873
(ähnlich TO 78)
Gewicht etwa 1 g

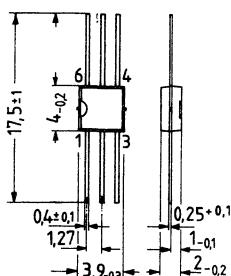
TAA 761 W/861 W
TAA 765 W/865 W

TAA 761 A/861 A
TAA 765 A/865 A

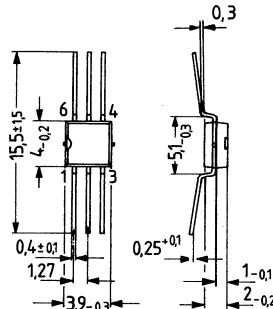


Kunststoff-Steckgehäuse
6 Anschlüsse
20 A 6 DIN 41866
Gewicht etwa 0,7 g

TAA 761 G/861 G
TAA 765 G/865 G

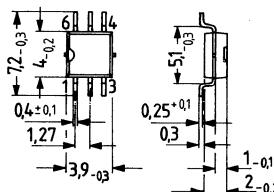


Kunststoff-Miniaturgehäuse
6 Anschlüsse
Gewicht etwa 0,1 g



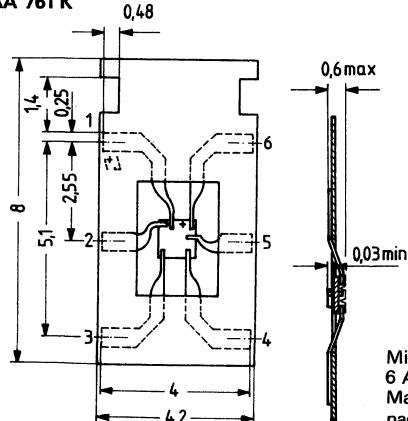
Kunststoff-Miniaturgehäuse
6 Anschlüsse
Gewicht etwa 0,1 g

TAA 761 GG/861 GG
TAA 765 GG/865 GG



Kunststoff-Miniaturgehäuse
6 Anschlüsse
Gewicht etwa 0,1 g

TAA 761 K



Mikropackgehäuse
6 Anschlüsse
Maße der Perforation
nach DIN 15851, Bl. 2

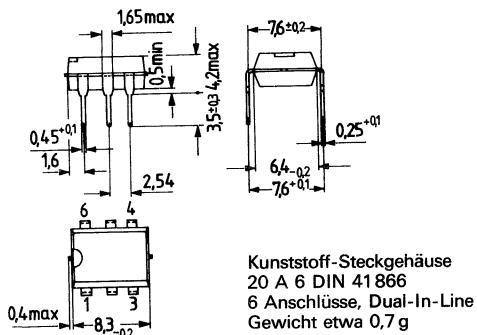
Farbkennzeichnung

TAA 761 W; G; GG weiß/weiß
TAA 765 W; G; GG gelb/gelb
TAA 861 W; G; GG grün/grün
TAA 865 W; G; GG blau/blau

Operationsverstärker, der sich auf Grund seiner Eigenschaften besonders als Integrator eignet. Er zeichnet sich durch eine besonders geringe Restspannung aus.

- Hoher Eingangswiderstand
 - Großer Speisespannungsbereich
 - Große Aussteuerbarkeit
 - Einfache Frequenzkompensation

Typ	Bestellnummer
TBB 1331 A	Q67000-A1348



Grenzdaten

Speisespannung	U_s	± 17	V
Ausgangsstrom	I_Q	10	mA
Differenzeingangsspannung:			
$U_s = 2 \text{ bis } 13 \text{ V}$	U_{ID}	$\pm U_s$	V
$U_s = 13 \text{ bis } 17 \text{ V}$	U_{ID}	± 13	K/W
Wärmewiderstand System-Umgebung	R_{thSU}	140	
Sperrsichthittemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis +125	°C

Funktionsbereich

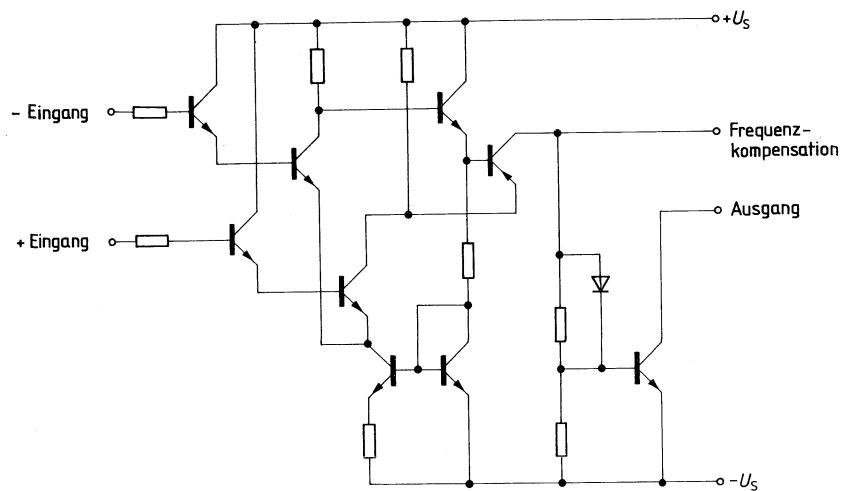
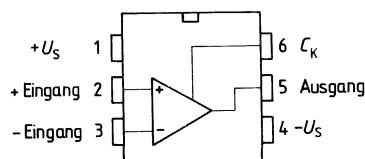
Speisespannung	U_s	± 2 bis ± 17	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_u	0 bis +70	°C

Kenndaten $(U_S = \pm 15 \text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C})$

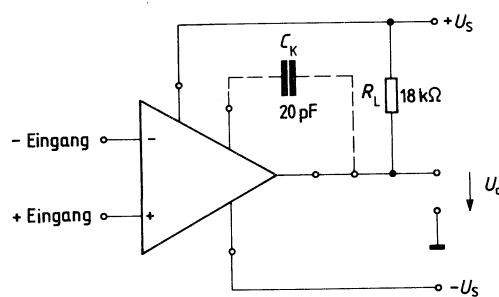
		min	typ	max	
Leerlaufstromaufnahme	I_S		1,5	2,5	mA
Eingangsnullspannung ($R_G = 50 \Omega$)	U_{10}	-20		20	mV
Eingangsnullstrom	I_{10}	-25	± 10	25	nA
Eingangsstrom	I_I		30	50	nA
$U_{ID} = \pm 13 \text{ V}$	I_I			200	nA
Ausgangsspannung ($R_L = 18 \text{ k}\Omega$)	U_{QSS}	14,8		-14,5	V
Eingangsimpedanz ($f = 1 \text{ kHz}$)	Z_i		3		MΩ
Leerlaufspannungsverstärkung ($R_L = 18 \text{ k}\Omega; f = 1 \text{ kHz}$)	A_{UO}	55	68		dB
Eingangs-Gleichtaktbereich ($R_L = 18 \text{ k}\Omega$)	U_{IC}	13		-13	V
Gleichtaktunterdrückung ($R_L = 18 \text{ k}\Omega$)	k_{CMR}	60	74		dB
Speisespannungsunterdrückung ($A_u = 100$)	k_{SVR}		100	400	µV/V
Temp.koeff. der U_{10} ($R_G = 50 \Omega$)	α_{U10}		12		µV/K
Temp koeff. des I_{10}	α_{I10}		50		pA/K
Anstiegsgeschw. von U_q im nicht-invertiertem Betrieb (s. TAA 761, Meßschaltg. 1)	$\frac{duq}{dtr}$		4,5		V/µs
Anstiegsgeschw. von U_q im invertiertem Betrieb (s. TAA 761, Meßschaltg. 2)	$\frac{duq}{dtr}$		9		V/µs
Ausgangssättigungsspannung ($I_O = 2 \text{ mA}$)	U_{QO}			0,5	V
Ausgangssperrstrom	I_{QR}		1	10	V/µs

Kenndaten $(U_S = \pm 5 \text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C})$

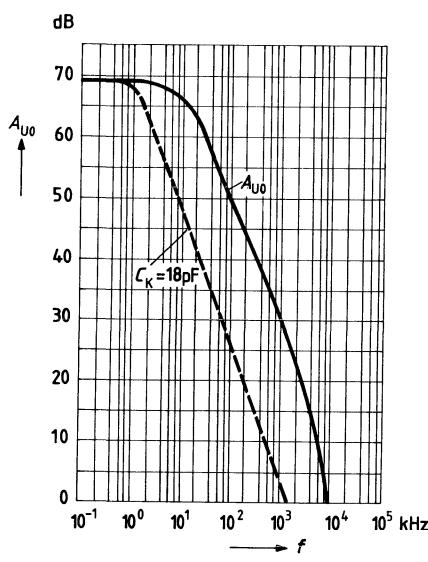
Eingangsnullspannung ($R_G = 50 \Omega$)	U_{10}	-20		20	mV
Eingangsnullstrom	I_{10}	-25	± 10	25	nA
Eingangsstrom	I_I		30	50	nA
Leerlaufspannungsverstärkung ($R_L = 18 \text{ k}\Omega; f = 1 \text{ kHz}$)	A_{UO}	53			dB

Innenschaltung**Anschlußanordnung****Anschlußschema**

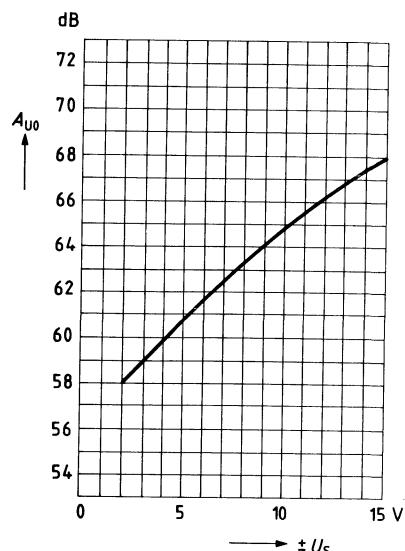
C_K = Ausgangsfrequenzkompensation,
 R_L = Lastwiderstand



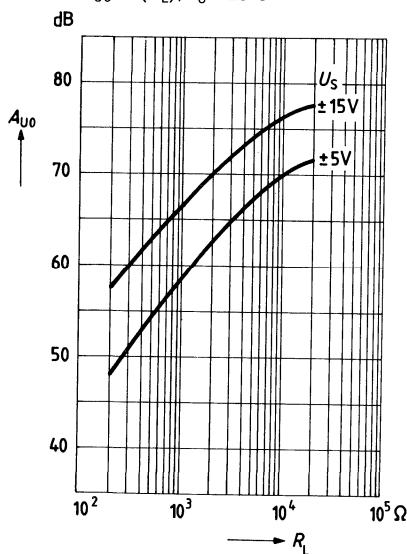
Leerlaufverstärkung $A_{U0} = f(f)$
 $R_L = 18 \text{ k}\Omega; T_U = 25^\circ\text{C}$



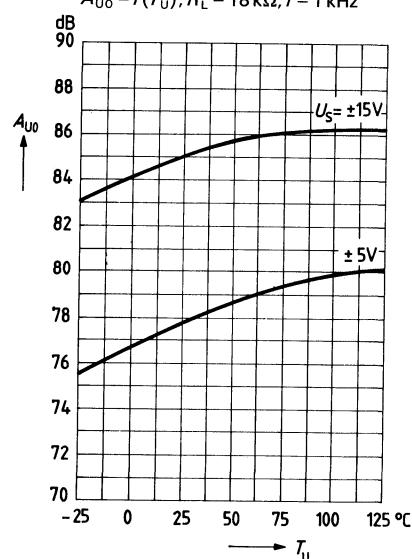
Leerlaufspannungsverstärkung
 $A_{U0} = f(U_S); T_U = 25^\circ\text{C};$
 $R_L = 18 \text{ k}\Omega$

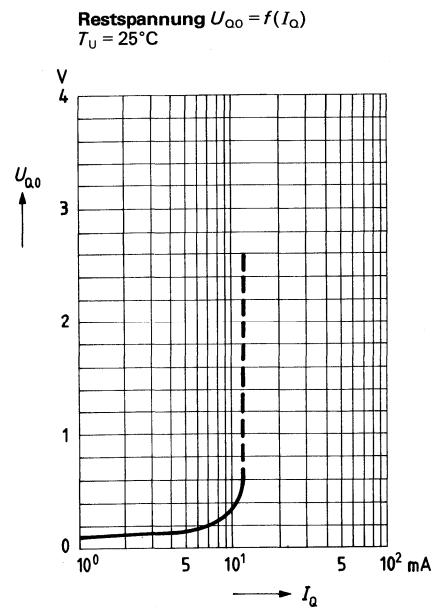
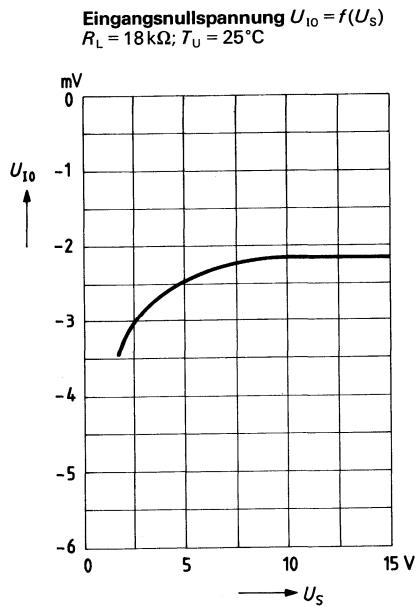
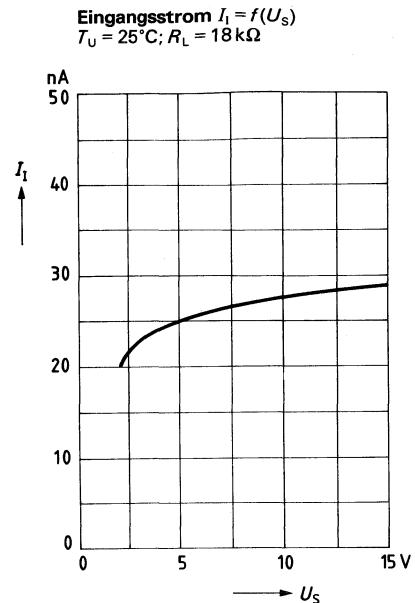
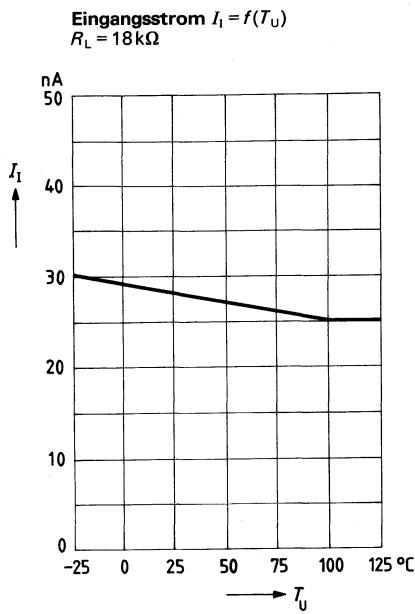


Leerlaufspannungsverstärkung
 $A_{U0} = f(R_L); T_U = 25^\circ\text{C}$



Leerlaufspannungsverstärkung
 $A_{U0} = f(T_U); R_L = 18 \text{ k}\Omega; f = 1 \text{ kHz}$



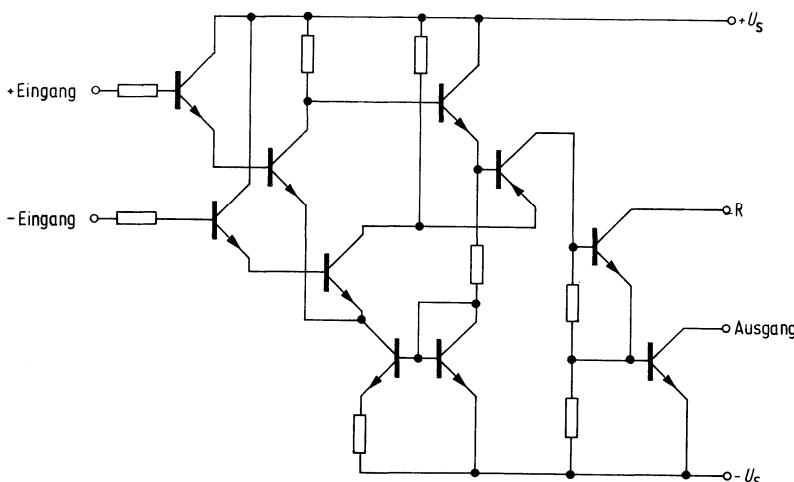


Ein wirtschaftlicher Operationsverstärker, der sich aufgrund seiner Eigenschaften als Schmitt-Trigger und Komparator für die Regeltechnik und Autoelektrik eignet. Der Ausgang ist so ausgelegt, daß TTL-Bausteine direkt angesteuert werden können. Neben hoher Verstärkung, kleiner Nullspannung, geringer Temperatur- und Versorgungs-Spannungs-abhängigkeit zeichnet sich der Verstärker besonders aus durch:

- Sehr großen Eingangswiderstand
- Hohen Gleichtaktbereich
- Großen Versorgungsspannungsbereich
- Große Aussteuerbarkeit
- Großen Ausgangsstrom
- Geringe Ausgangssättigungsspannung
- Großen Temperaturbereich (TCA 312)

Typ	Bestellnummer
TCA 311	Q67000-A1001
TCA 311 A	Q67000-A1002
TCA 311 G	Q67000-A1003 G
TCA 311 GG	Q67000-A1003 GG
TCA 311 W	Q67000-A1003
TCA 312	Q67000-A1004
TCA 315	Q67000-A1011
TCA 315 A	Q67000-A561
TCA 315 G	Q67000-A1005 G
TCA 315 GG	Q67000-A1005 GG
TCA 315 W	Q67000-A1005

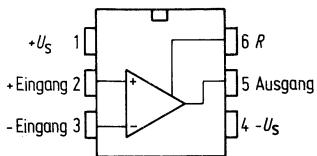
Schaltung der Operationsverstärker



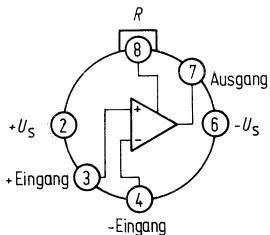
TCA 311; A; G; GG; W
TCA 312
TCA 315; A; G; GG; W

Anschlußanordnungen

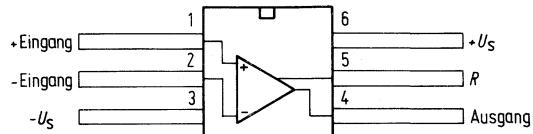
TCA 311 A
TCA 315 A



TCA 311
TCA 312
TCA 315

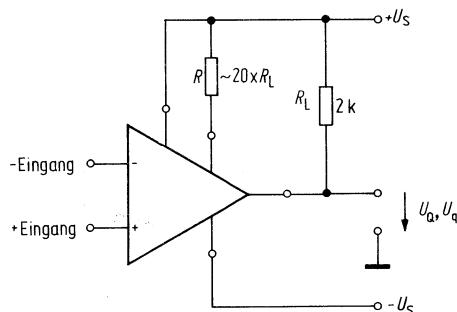


TCA 311 W; G; GG
TCA 315 W; G; GG



Anschlußschema

R_L = Lastwiderstand



TCA 311; A; G; GG; W

TCA 312

TCA 315; A; G; GG; W

Grenzdaten

Speisespannung	U_s	± 15	V
Ausgangsstrom	I_o	70	mA
Treiberstrom	I_{Tr}	10	mA
Differenzeingangsspannung $U_s = 13$ bis 15 V	U_{ID}	± 13	V
Differenzeingangsspannung $U_s = 2$ bis 13 V	U_{ID}	$\pm U_s$	V
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	°C
Wärmewiderstände			
System-Gehäuse: TCA 311/312/315	R_{thSG}	80	K/W
System-Umgebung: TCA 311/312/315	R_{thSU}	190	K/W
TCA 311 A/315 A	R_{thSU}	140	K/W
TCA 311 W; G; GG/315 W; G; GG	R_{thSU}	200	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_s	± 2 bis ± 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb:			
TCA 311; A; W; G; GG	T_u	0 bis + 70	°C
TCA 315; A; W; G; GG	T_u	-25 bis + 85	°C
TCA 312	T_u	-55 bis +125	°C

Kenndaten
 $U_s = \pm 15$ V; $R = 6,8$ kΩ

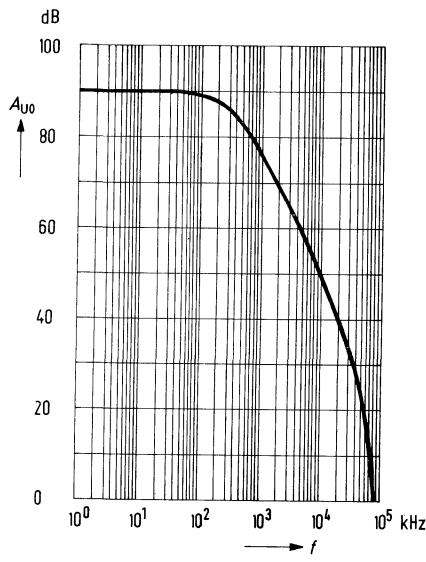
	TCA 311 TCA 315			TCA 312						
	$T_u = 25$ °C			$T_u = 25$ °C			$T_u = -55$ bis +125 °C			
	min	typ	max	min	typ	max	min	max		
Leerlaufstrom-aufnahme (I über Anschluß 2, bzw. 1 oder 6)	I_s		1,5	2,5		1,5	2,5		mA	
Eingangsnullspannung ($R_g = 50$ Ω)	U_{10}	-15		15	-10		10	-15	mV	
Eingangsnullstrom	I_{10}	-25	± 10	25	-15		15	-40	nA	
Eingangsstrom	I_1		30	50			30	80	nA	
Eingangsstrom ($U_{ID} = \pm 13$ V)	I_1			200			200		nA	
Ausgangsspannung ($R_L = 2$ kΩ)	U_{Qss}	14,9		-14,8	14,9		-14,8	14,8	-14,6	V
($R_L = 620$ Ω)	U_{Qss}	14,9		-14,0	14,9		-14,8	14,8	-13,5	V
($R_L = 2$ kΩ, $f = 100$ kHz)	U_{Qss}		± 10			± 10			V	

Kenndaten
 $U_S = \pm 15 \text{ V}$, $R = 6,8 \text{ k}\Omega$

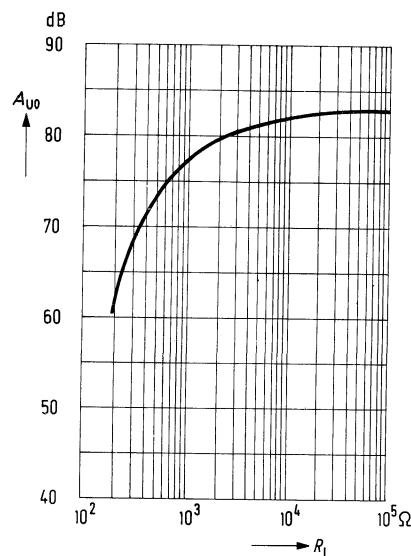
	$T_U = 25^\circ\text{C}$	TCA 311			TCA 312			$\text{M}\Omega$		
		TCA 315			$T_U = 25^\circ\text{C}$		$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$			
		min	typ	max	min	typ	max			
Eingangsimpedanz ($f=1 \text{ kHz}$)	Z_i		3			3				
Leerlauf-Spannungsverstärkung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $f=1 \text{ kHz}$)	A_{uo}	75	80		80	83		75		
($R_L = 10 \text{ k}\Omega$, $f=1 \text{ kHz}$)	A_{uo}		85			88				
($R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $f=1 \text{ MHz}$)	A_{uo}		60			60				
Eingangs-Gleichaktbereich ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$)	U_{IC}	13		-13	13		-13			
Gleichakt-unterdrückung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$)	k_{CMR}	60	74		65	77				
Speisespannungs-unterdrückung ($A_u = 100$)	k_{SVR}		25	200		25	200			
Temp.-Koeffizient der U_{IO} ($R_G = 50 \Omega$)	α_{UIO}		12			12	50			
Temp.-Koeffizient des I_{IO}	α_{IIO}		50			50				
Anstiegs- geschwindigkeit von U_q im nicht- invertierten Betrieb (s. TAA 761)	$\frac{du_q}{dtr}$		30			30				
Meßschaltung 1)	U_{AO}			200			200	400		
Ausgangs- sättigungsspannung ($I_O = 10 \text{ mA}$)								mV		
Ausgangssperrstrom	I_{QR}		1	10		1	10			
$U_S = \pm 5 \text{ V}$; $R = 6,8 \text{ k}\Omega$								μA		
Eingangs- nullspannung ($R_G = 50 \Omega$)	U_{IO}	-15		15	-10		10			
Eingangsnullstrom	I_{IO}	-25	± 10	25	-15		15			
Eingangsstrom	I_I		30	50			30			
Leerlauf- Spannungsverstärkung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $f=1 \text{ kHz}$)	A_{uo}	65			70					

TCA 311; A; G; GG; W
TCA 312
TCA 315; A; G; GG; W

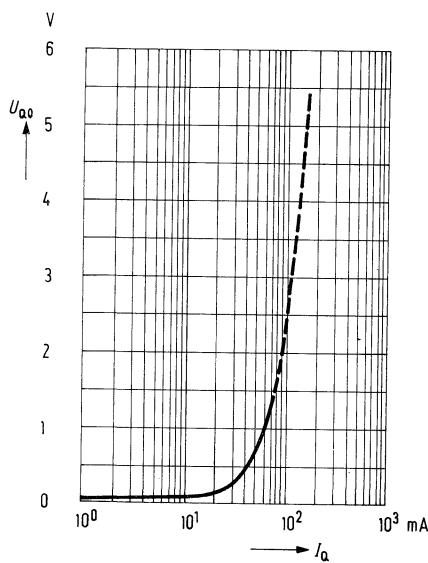
Leerlaufverstärkung $A_{U0} = f(f)$
 $R_L = 2 \text{ k}\Omega; R = 6,8 \text{ k}\Omega$



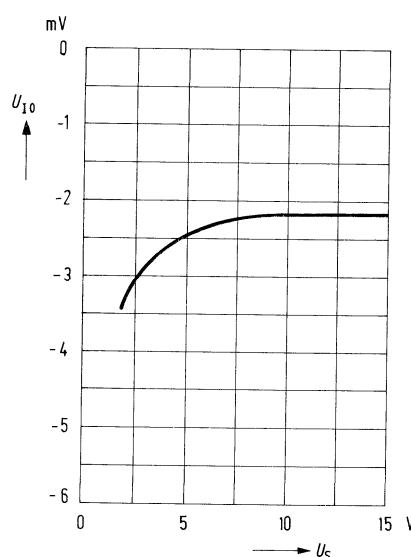
Leerlaufspannungsverstärkung $A_{U0} = f(R_L)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}; R = 6,8 \text{ k}\Omega$



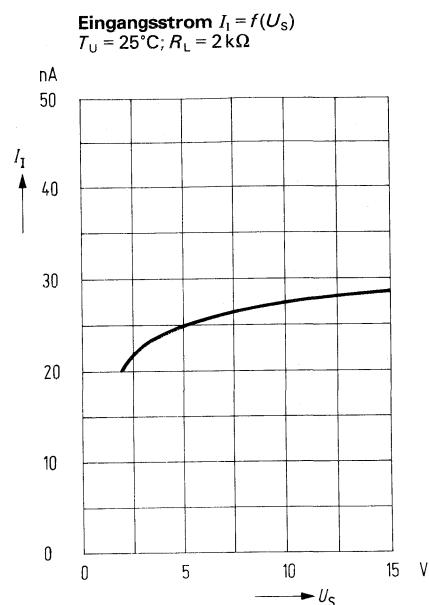
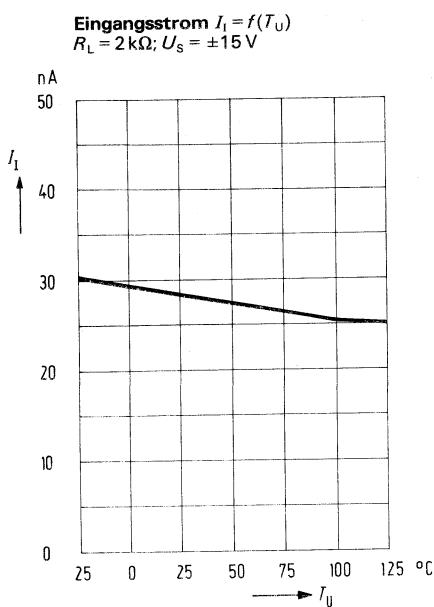
Restspannung $U_{Q0} = f(I_Q)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}; R = 6,8 \text{ k}\Omega$



Eingangsnullspannung $U_{10} = f(U_S)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}; R = 6,8 \text{ k}\Omega$



TCA 311; A; G; GG; W
TCA 312
TCA 315; A; G; GG; W



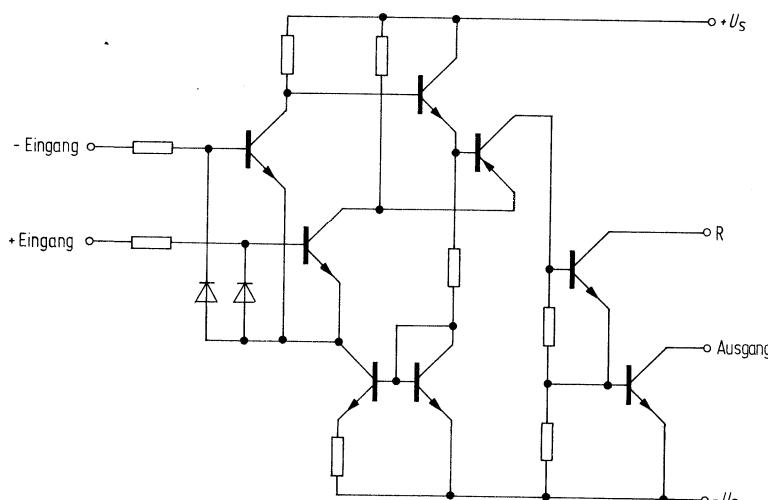
Sonstige Kurven siehe TAA 761

TCA 321, TCA 322 und TCA 325 sind wirtschaftliche Operationsverstärker, die sich aufgrund Ihrer Eigenschaften als Schmitt-Trigger und Komparatoren für die Regeltechnik und Autoelektrik eignen. Der Ausgang ist so ausgelegt, daß TTL-Bausteine direkt angesteuert werden können. Neben hoher Verstärkung, kleiner Nullspannung, geringer Temperatur- und Versorgungsspannungsabhängigkeit zeichnen sich die Verstärker besonders aus durch:

- Hohen Gleichtaktbereich
- Großen Versorgungsspannungsbereich
- Große Aussteuerbarkeit
- Großen Ausgangsstrom
- Geringe Ausgangssättigungsspannung
- Großen Temperaturbereich (TCA 322)

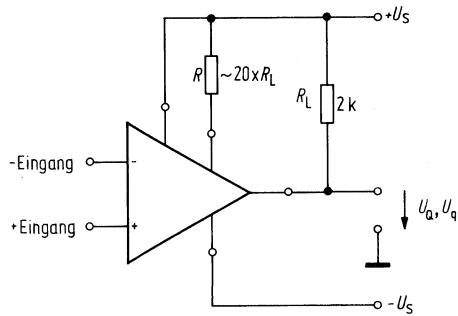
Typ	Bestellnummer
TCA 321	Q67000-A1006
TCA 321 A	Q67000-A1007
TCA 321 G	Q67000-A1008 G
TCA 321 GG	Q67000-A1008 GG
TCA 321 W	Q67000-A1008
TCA 322	Q67000-A1009
TCA 325	Q67000-A1010
TCA 325 A	Q67000-A562
TCA 325 G	Q67000-A1012 G
TCA 325 GG	Q67000-A1012 GG
TCA 325 W	Q67000-A1012

Schaltung des Operationsverstärkers



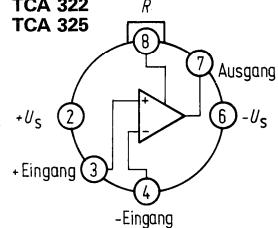
Anschlußschema

R_L = Lastwiderstand

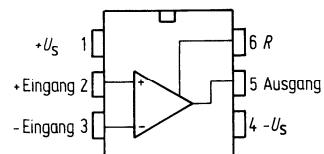


Anschlußanordnungen

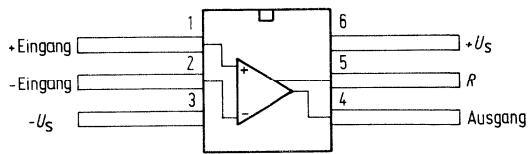
TCA 321
TCA 322
TCA 325



TCA 321 A
TCA 325 A



TCA 321 W; G; GG
TCA 325 W; G; GG



TCA 321; A; G; GG; W

TCA 322

TCA 325; A; G; GG; W

Grenzdaten

Speisespannung	U_s	± 15	V
Ausgangsstrom	I_Q	70	mA
Treiberstrom an R	I_{Tr}	10	mA
Differenzeingangsspannung	U_{ID}	$\pm U_s$	V
Sperrscheitltemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	°C
Wärmewiderstände			
System-Gehäuse: TCA 321/322/325	R_{thSG}	80	K/W
System-Umgebung: TCA 321/322/325	R_{thSU}	190	K/W
TCA 321 A/325 A	R_{thSU}	140	K/W
TCA 321 W; G; GG/325 W; G; GG	R_{thSU}	200	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_s	± 2 bis ± 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb:			
TCA 321; A; W; G; GG	T_U	0 bis + 70	°C
TCA 325; A; W; G; GG	T_U	-25 bis + 85	°C
TCA 322	T_U	-55 bis +125	°C

Kenndaten

$U_s = \pm 15$ V; $R = 6,8$ kΩ

	TCA 321			TCA 322					
	TCA 325			$T_U = 25$ °C			$T_U = 25$ °C		
	$T_U = 25$ °C			min	typ	max	min	max	
Leerlaufstrom-aufnahme (I über Anschluß 2, bzw. 1 oder 6)	I_s		1,5	2,5		1,5	2,5		mA
Eingangsnullspannung ($R_G = 50$ Ω)	U_{IO}	-7,5		7,5	-5		5	-7,5	7,5 mV
Eingangsnullstrom	I_{IO}	-300	± 80	300	-100	± 50	100	-300	300 nA
Eingangsstrom	I_I	0,5		1,0	0,3		0,7	1,0	μA
Ausgangsspannung ($R_L = 2$ kΩ)	U_{QSS}	14,9		-14,8	14,9		-14,8	14,8	-14,6 V
($R_L = 620$ Ω)	U_{QSS}	$\pm 14,9$		-14,0	14,9		-14,0	$\pm 14,8$	-13,5 V
($R_L = 2$ kΩ, $f = 100$ kHz)	U_{QSS}		± 10			± 10			V

TCA 321; A; G; GG; W

TCA 322

TCA 325; A; G; GG; W

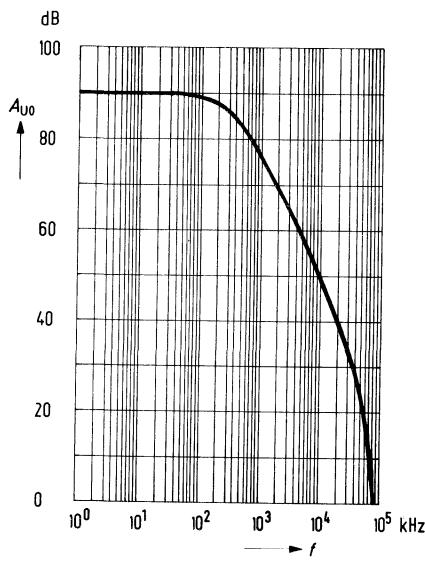
Elektrische Kenndaten $U_S = \pm 15 \text{ V}$; $R = 6,8 \text{ k}\Omega$	TCA 321 TCA 325			TCA 322				Unit
	$T_U = 25^\circ\text{C}$			$T_U = 25^\circ\text{C}$		$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$		
	min	typ	max	min	typ	max	min	max
Eingangsimpedanz ($f=1 \text{ kHz}$)	Z_i		200		200			$\text{k}\Omega$
Leerlauf- Spannungsverstärkung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $f=1 \text{ kHz}$)	A_{U0}	75	80	80	83		75	dB
($R_L = 10 \text{ k}\Omega$, $f=1 \text{ kHz}$)	A_{U0}		85		88			dB
($R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $f=1 \text{ MHz}$)	A_{U0}		60		60			dB
Eingangs- Gleichtaktbereich	U_{IC}	13		-13	13		-13	V
($R_L = 2 \text{ k}\Omega$)								
Gleichtakt- unterdrückung	k_{CMR}	60	74		65	77		dB
($R_L = 2 \text{ k}\Omega$)								
Betriebsspannungs- unterdrückung	k_{SVR}		25	200		25	200	$\mu\text{V/V}$
($A_U = 100$)								
Temp.-Koeffizient der U_{IO}	α_{U10}		6			6	25	$\mu\text{V/K}$
($R_G = 50 \Omega$)								
Temp.-Koeffizient des I_{IO}	α_{I10}		0,3			0,3	1,5	nA/K
($R_G = 50 \Omega$)								
Anstiegs- geschwindigkeit von U_O im nicht- invertierten Betrieb (s. TAA 761)	$\frac{du_O}{dt}$		50			50		$\text{V}/\mu\text{s}$
(Meßschaltung 1)								
Ausgangs- sättigungsspannung ($I_O = 10 \text{ mA}$)	U_{OO}		200			200	400	mV
Ausgangssperrstrom	I_{QR}		1	10	1	10		μA
$U_S = \pm 5 \text{ V}; R = 6,8 \text{ k}\Omega$								
Eingangs- nullspannung	U_{IO}	-7,5		7,5	-5		5	mV
($R_G = 50 \Omega$)								
Eingangsnullstrom	I_{IO}	-300	± 50	300	-100		100	nA
Eingangstrom	I_I		0,5	1,0		0,3	0,7	μA
Leerlauf- Spannungsverstärkung	A_{U0}	65			70			dB
($R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $f=1 \text{ kHz}$)								

TCA 321; A; G; GG; W

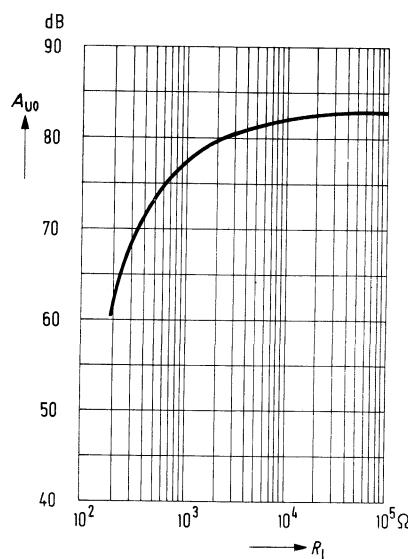
TCA 322

TCA 325; A; G; GG; W

Leerlaufverstärkung $A_{U0} = f(f)$
 $R_L = 2 \text{ k}\Omega; R = 6,8 \text{ k}\Omega$

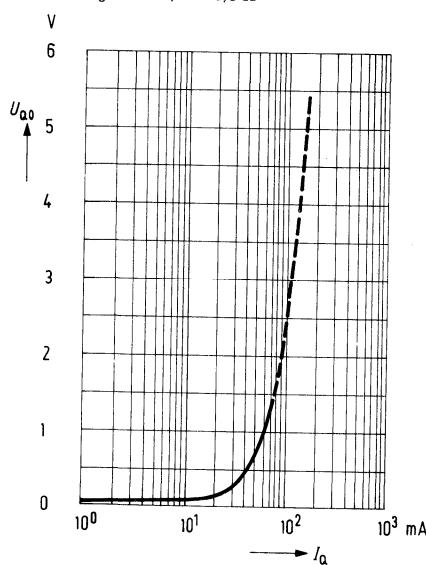


Leerlaufspannungsverstärkung $A_{U0} = f(R_L)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}; U_S = \pm 15 \text{ V}$



Restspannung $U_{O0} = f(I_O)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}; R = 6,8 \Omega$

Sonstige Kurven siehe TAA 761



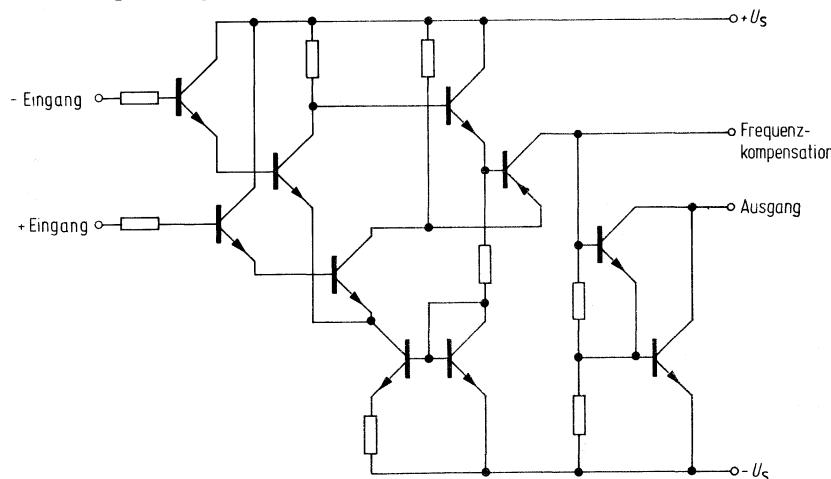
Ein wirtschaftlicher und vielseitiger Operationsverstärker, der sich aufgrund seiner guten Eigenschaften für ein sehr weites Anwendungsgebiet eignet, wie z.B. Meß- und Regelungstechnik, Autoelektrik, NF-Schaltungen, Analog-Rechnertechnik etc. Besonders beim Einsetzen der Meß- und Regeltechnik ist der kleine Eingangsstrom des Verstärkers von Bedeutung.

Neben hoher Verstärkung, kleiner Nullspannung, geringer Temperatur- und Versorgungsspannungsabhängigkeit zeichnet sich der Verstärker besonders aus durch:

- Hohen Eingangswiderstand
- Hohen Gleichtaktbereich
- Großen Versorgungsspannungsbereich
- Große Aussteuerbarkeit
- Großen Ausgangsstrom
- Einfache Frequenzkompenstation
- Großen Temperaturbereich (TCA 332)

Typ	Bestellnummer
TCA 331	Q67000-A1013
TCA 331 A	Q67000-A1014
TCA 331 G	Q67000-A1015 G
TCA 331 GG	Q67000-A1015 GG
TCA 331 K	Q67000-A1013 K
TCA 331 W	Q67000-A1015
TCA 332	Q67000-A1016
TCA 335	Q67000-A1017
TCA 335 A	Q67000-A563
TCA 335 G	Q67000-A1018 G
TCA 335 GG	Q67000-A1018 GG
TCA 335 W	Q67000-A1018

Schaltung des Operationsverstärkers



TCA 331; A; G; GG; K; W

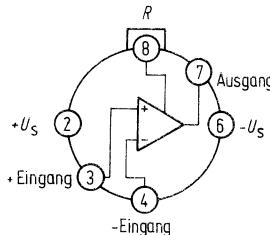
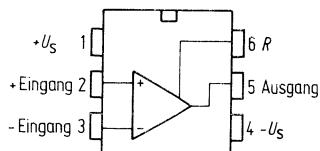
TCA 332

TCA 335; A; G; GG; W

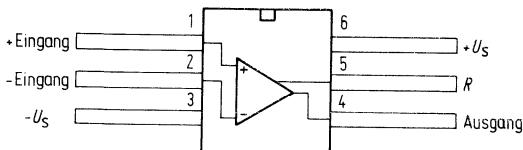
Anschlußanordnungen

TCA 331 A
TCA 335 A

TCA 331
TCA 332
TCA 335



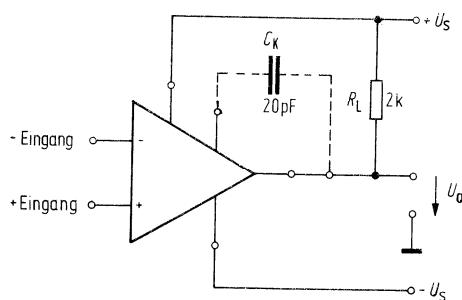
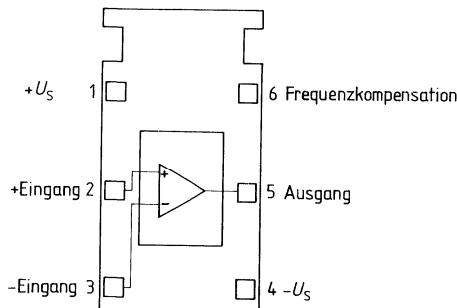
TCA 331 W; G; GG
TCA 335 W; G; GG



TCA 331 K

Anschlußschema

C_K = Ausgangsfrequenzkompenstation,
 R_L = Lastwiderstand



TCA 331; A; G; GG; K; W

TCA 332

TCA 335; A; G; GG; W

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	± 15	V
Ausgangsstrom	I_Q	70	mA
Differenzeingangsspannung: $U_S = 13$ bis 15 V	U_{ID}	± 13	V
Differenzeingangsspannung: $U_S = 2$ bis 13 V		$\pm U_S$	
Sperrsichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	°C
Wärmewiderstände			
System-Gehäuse: TCA 331/332/335	R_{thSG}	80	K/W
System-Umgebung: TCA 331/332/335	R_{thSU}	190	K/W
TCA 331 A/335 A	R_{thSU}	140	K/W
TCA 331 W; G; GG/335 W; G; GG	R_{thSU}	200	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	± 2 bis ± 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb:			
TCA 331; A; G; GG; W; K	T_U	0 bis + 70	°C
TCA 335; A; G; GG; W	T_U	-25 bis + 85	°C
TCA 332	T_U	-55 bis +125	°C

Elektrische Kenndaten

$U_S = \pm 15$ V

	TCA 331 TCA 335			TCA 332					
	$T_U = 25$ °C			$T_U = 25$ °C			$T_U = -55$ bis +125 °C		
	min	typ	max	min	typ	max	min	max	
Leerlaufstrom-aufnahme (I über Anschluß 2, bzw. 1 oder 6)	I_S		1,5	2,5		1,5	2,5		mA
Eingangsnullspannung ($R_Q = 50$ Ω)	U_{10}	-15		15	-10		10	-15	15 mV
Eingangsnullstrom	I_{10}	-25	± 10	25	-15		15	-40	40 nA
Eingangsstrom	I_1	30		50		30		80	nA
Eingangsstrom	I_1			200		200			nA
($U_{ID} = \pm 13$ V)									
Ausgangsspannung ($R_L = 2$ kΩ)	U_{QSS}	14,9		-14,0	14,9		-14,0	14,8	-14,0 V
($R_L = 620$ Ω)	U_{QSS}	14,9		-12,5	14,9	± 10	-12,5	14,8	-12,0 V
($R_L = 2$ kΩ, $f = 100$ kHz)	U_{QSS}	± 10							

TCA 331; A; G; GG; K; W

TCA 332

TCA 335; A; G; GG; W

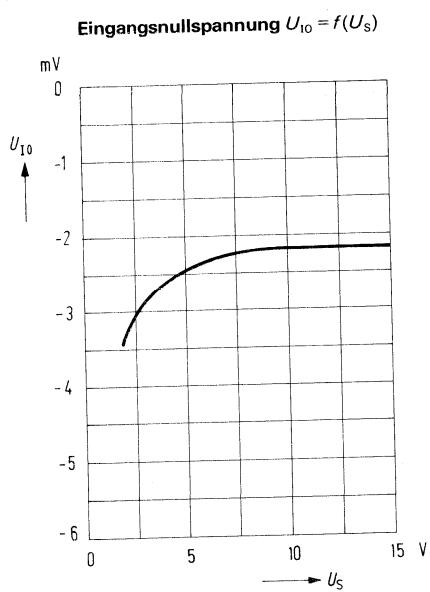
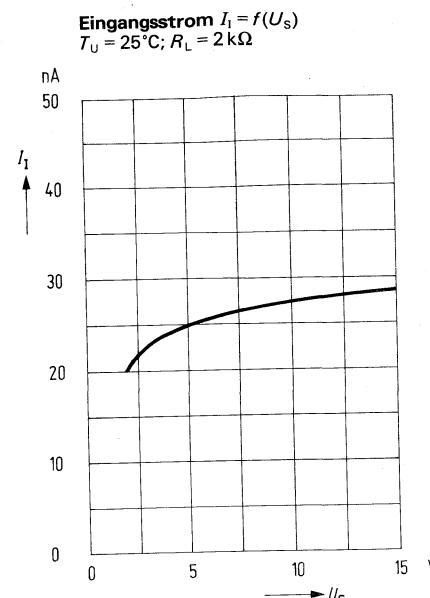
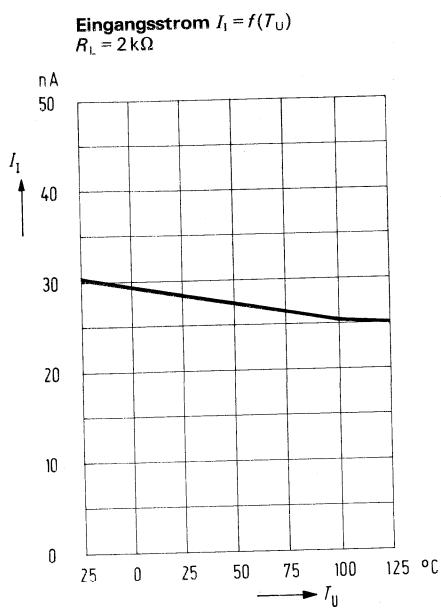
Kenndaten
 $U_S = \pm 15 \text{ V}$

	TCA 331 TCA 335	$T_U = 25^\circ\text{C}$			$T_U = 25^\circ\text{C}$			$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$	
		min	typ	max	min	typ	max	min	max
		Z_i	3		3				
Eingangsimpedanz ($f=1 \text{ kHz}$)									$\text{M}\Omega$
Leerlauf- Spannungsverstärkung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $f=1 \text{ kHz}$)	A_{UO}	75	80		80	83		75	dB
($R_L = 10 \text{ k}\Omega$, $f=1 \text{ kHz}$)	A_{UO}		85			88			dB
($R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $f=1 \text{ MHz}$)	A_{UO}		43			43			dB
Eingangs- Gleichtaktbereich ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$)	U_{IC}	13		-13	13		-13		V
Gleichtakunterdrückung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$)	k_{CMR}	60	74		65	77			dB
Betriebsspannungs- unterdrückung ($A_U = 100$)	k_{SVR}		25	200		25	200		$\mu\text{V/V}$
Temperaturkoeffizient der U_{IO} ($R_G = 50 \Omega$)	α_{U10}		12			12	50		$\mu\text{V/K}$
Temperaturkoeffizient des I_{IO}	α_{I10}		50			50			pA/K
Anstiegsgeschwindigkeit von U_q im nicht- invertierten Betrieb (s. TAA 761 Meßschaltung 1)	$\frac{duq}{dtr}$		9			9			$\text{V}/\mu\text{s}$
Anstiegsgeschwindigkeit von U_q im invertierten Betrieb (s. TAA 761, Meßschaltung 2)	$\frac{duq}{dtr}$		18			18			$\text{V}/\mu\text{s}$
Ausgangssättigungs- spannung ($I_Q = 10 \text{ mA}$)	U_{Q0}			1			1		V
Ausgangssperrstrom	I_{QR}		1	10		1	10		μA
$U_S = \pm 5 \text{ V}$									
Eingangsnullspannung ($R_G = 50 \Omega$)	U_{IO}	-15		15	-10		10		mV
Eingangsnullstrom	I_{IO}	-25	± 10	25	-15		15		nA
Eingangsstrom	I_I		30	50			30		nA
Leerlaufspannungs- verstärkung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $f=1 \text{ kHz}$)	A_{UO}	65			70				dB

TCA 331; A; G; GG; K; W

TCA 332

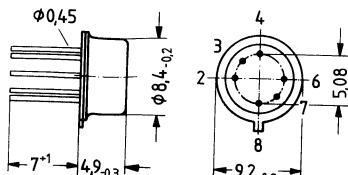
TCA 335; A; G; GG; W



Sonstige Kurven siehe TAA 761

TCA 311 TCA 321 TCA 331
 TCA 312 TCA 322 TCA 332
 TCA 315 TCA 325 TCA 335

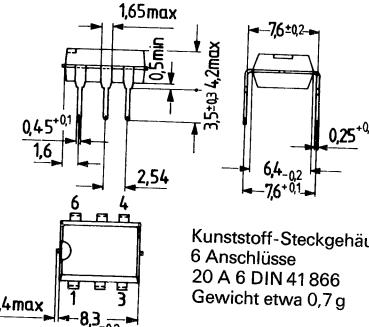
TCA 311/321/331
 TCA 312/322/332
 TCA 315/325/335



Metallgehäuse 5 H 6 DIN 41873
 (ähnlich TO-78)
 Gewicht etwa 1 g

TCA 311 W/321 W/331 W
 TCA 315 W/325 W/335 W

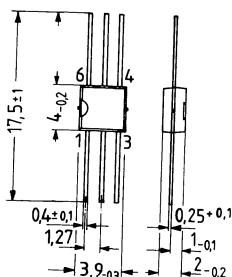
TCA 311 A/321 A/331 A
 TCA 315 A/325 A/335 A



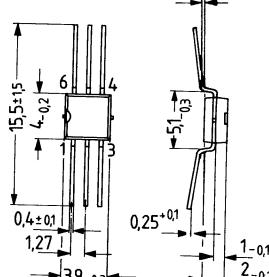
Kunststoff-Steckgehäuse
 6 Anschlüsse
 20 A 6 DIN 41866
 Gewicht etwa 0,7 g

TCA 311 G/321 G/331 G
 TCA 315 G/325 G/335 G

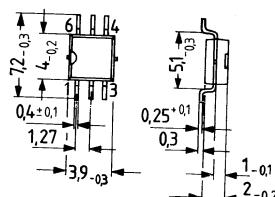
TCA 311 GG/321 GG/331 GG
 TCA 315 GG/325 GG/335 GG



Kunststoff-Miniaturgehäuse
 6 Anschlüsse
 Gewicht etwa 0,1 g

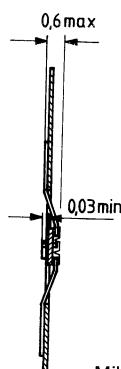
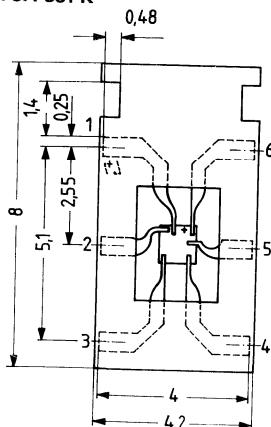


Kunststoff-Miniaturgehäuse
 6 Anschlüsse
 Gewicht etwa 0,1 g



Kunststoff-Miniaturgehäuse
 6 Anschlüsse
 Gewicht etwa 0,1 g

TCA 331 K



Mikropackgehäuse
 6 Anschlüsse
 Maße der Perforation
 nach DIN 15851, Bl. 2

Farbkennzeichnung

TCA 311 W; G; GG	rot/weiß
TCA 315 W; G; GG	rot/gelb
TCA 321 W; G; GG	grün/weiß
TCA 325 W; G; GG	grün/gelb
TCA 331 W; G; GG	blau/weiß
TCA 325 W; G; GG	blau/gelb

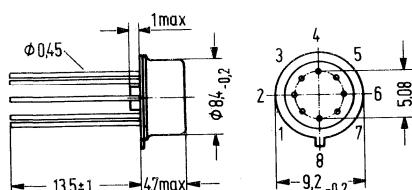
Die integrierten Schaltungen TAA 521, TAA 521 A und TAA 522 sind integrierte Operationsverstärker für hohe Anforderungen.

Die Verstärker eignen sich hervorragend für industrielle Anwendungen wie Servosysteme, Analogrechner, Meßgeräte usw. Der Frequenzgang kann durch äußere Beschaltung eingestellt werden.

- Hochohmiger symmetrischer Eingang
- Niederohmiger asymmetrischer Ausgang
- Ausgezeichnete Temperaturstabilität
- Hohe Gleichtaktunterdrückung

Typ	Bestellnummer
TAA 521	Q67000-A3
TAA 521 A	Q67000-A164
TAA 522	Q67000-A84

TAA 521, TAA 522



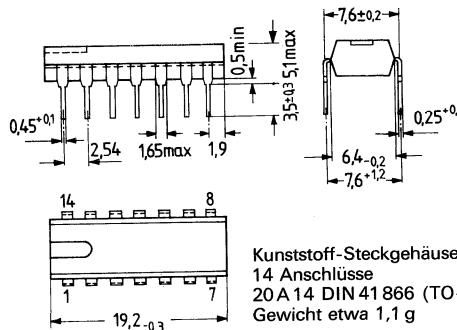
Gehäuse ähnlich 5 G 8 DIN 41873

(ähnlich TO-99)

Gewicht etwa 1,1 g

Anschluß 4 und Gehäuse
elektrisch verbunden

TAA 521 A



Kunststoff-Steckgehäuse

14 Anschlüsse

20A14 DIN 41866 (TO-116)

Gewicht etwa 1,1 g

Grenzdaten

Speisespannung
Differenz-Eingangsspannung
Eingangsspannung
Ausgangskurzschlußdauer
Sperrsichttemperatur
Lagertemperatur
Wärmewiderstände
System-Umgebung
System-Gehäuse

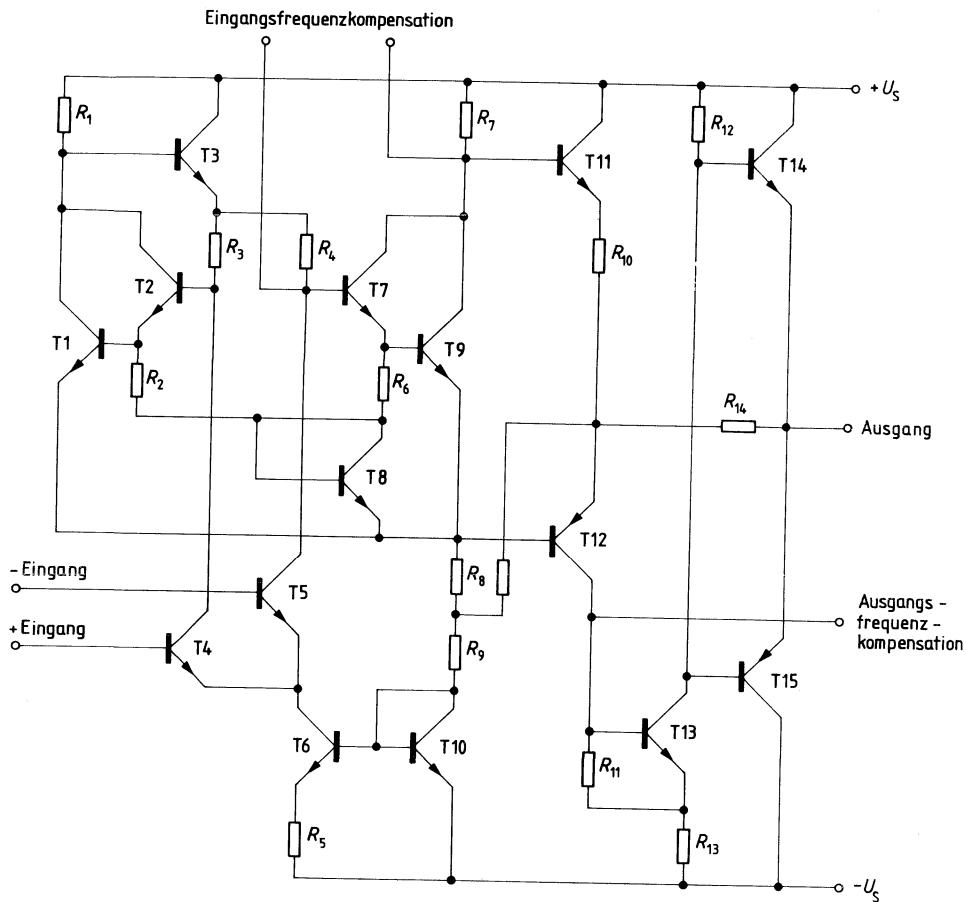
	TAA 521 ; A	TAA 522	
U_S	± 18	± 18	V
U_{ID}	± 5	± 5	V
U_I	± 10	± 10	V
t_z	5	5	s
T_j	150	150	°C
T_s	-55 bis +125	-65 bis +150	°C
R_{thSU}	190/120	190	K/W
R_{thSG}	80	80	K/W

Funktionsbereich

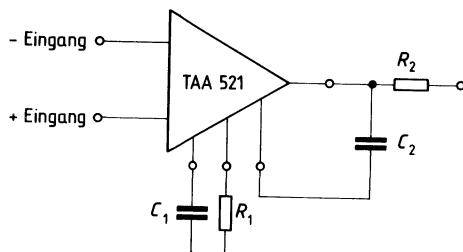
Speisespannung
Umgebungstemperatur im Betrieb

U_S	10 bis 18	10 bis 18	V
T_U	0 bis 70	-55 bis +125	°C

Schaltung

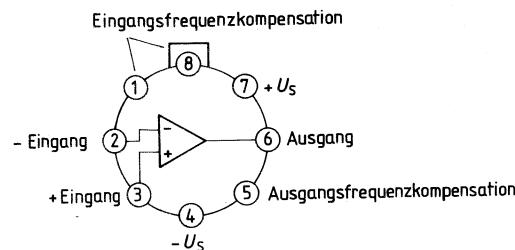


Frequenzkompensationsschaltung: $R_2 = 50 \Omega$ für kapazitive Last

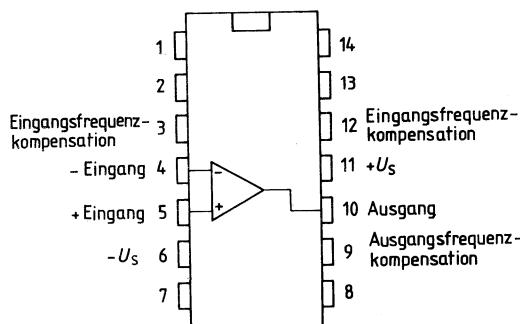


Anschlußanordnungen

TAA 521, TAA 522



TAA 521 A

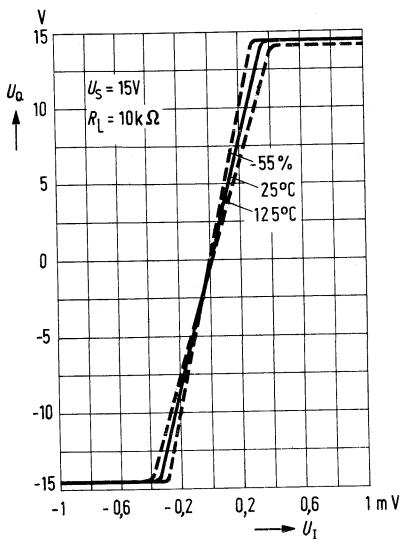


Kenndaten

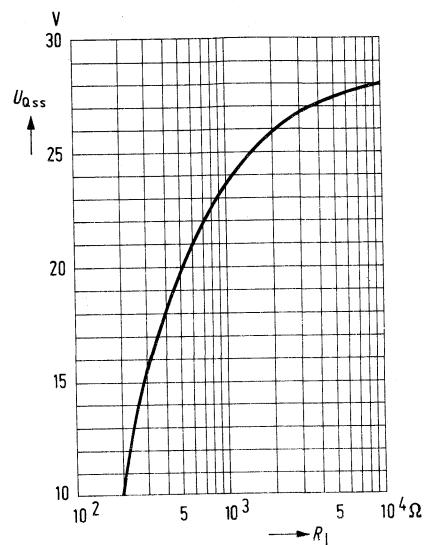
$U_S = \pm 15 \text{ V}$, $T_U = 25^\circ\text{C}$
wenn nicht anders angegeben

	TAA 521; A			TAA 522			mW mV	
	min	typ	max	min	typ	max		
Leerlaufleistungsverbrauch	P_D	-7,5	80 ± 2	200 7,5	-5	80 ± 1	165 5	mW mV
Eingangsnullspannung ($R_G < 10 \text{ k}\Omega$)	U_{10}	-10		10	-6		6	mV
Eingangsnullspannung ($R_G < 10 \text{ k}\Omega$, $T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$)	U_{10}							
Eingangsnullstrom	I_{10}	-500	± 100	500	-200	± 50	200	nA
Eingangsnullstrom ($T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$)	I_{10}	-750		750				nA
Eingangsnullstrom ($T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$)	I_{10}				-200	± 20	200	nA
Eingangsstrom	I_I		0,3	1,5		0,2	0,5	μA
Eingangsstrom ($T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$)	I_I			2,0				μA
Eingangsstrom ($T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$)	I_I					500	1500	nA
Eingangsimpedanz	Z_i	50	250		150 40	400 100		$\text{k}\Omega$
Eingangsimpedanz ($T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$)	Z_i							$\text{k}\Omega$
Max. Ausgangsspannung ($R_L > 10 \text{ k}\Omega$)	U_{QSS}	12	± 14	-12				V
Max. Ausgangsspannung ($R_L > 10 \text{ k}\Omega$, $T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$)	U_{QSS}				12	± 14	-12	V
Max. Ausgangsspannung ($R_L > 2 \text{ k}\Omega$)	U_{QSS}	10	± 13	-10				V
Max. Ausgangsspannung ($R_L > 2 \text{ k}\Omega$, $T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$)	U_{QSS}				10	± 13	-10	V
Ausgangsimpedanz	Z_o		150			150		Ω
Spannungsverstärkung ($U_{QSS} = \pm 10 \text{ V}$, $R_L = 2 \text{ k}\Omega$)	A_{UO}	83,6	93					dB
Spannungsverstärkung ($U_{QSS} = \pm 10 \text{ V}$, $R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$)	A_{UO}	81,5						dB
Spannungsverstärkung ($U_{QSS} = \pm 10 \text{ V}$, $R_L > 2 \text{ k}\Omega$, $T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$)	A_{UO}				88	93		dB
Gleichaktunterdrückung ($R_G < 10 \text{ k}\Omega$)	k_{CMR}	65	90		70	90		dB
Mittl. Temperaturkoeffizient der Eingangsnullspg. ($R_G < 10 \text{ k}\Omega$, $T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$)	α_{U10}		10					$\mu\text{V/K}$
Mittl. Temperaturkoeffizient der Eingangsnullspg. ($R_G = 50 \Omega$, $T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$)	α_{U10}					3		$\mu\text{V/K}$
Mittl. Temperaturkoeffizient der Eingangsnullspg. ($R_G < 10 \text{ k}\Omega$, $T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$)	α_{U10}					6		$\mu\text{V/K}$
Eingangsgleichaktbereich	U_{IC}	± 8	± 10		± 8	± 10	200	V
Speisespannungs- unterdrückung	k_{SVR}		25	200		25	200	$\mu\text{V/V}$
Anstiegsgeschwindigkeit	$\frac{dug}{dt}$		0,3			0,3		$\text{V}/\mu\text{s}$

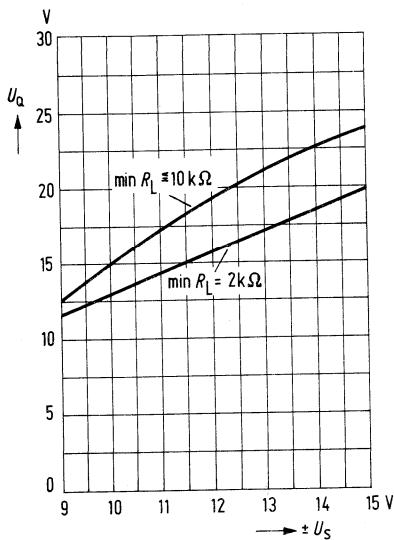
Transferkennlinie $U_Q = f(U_I)$



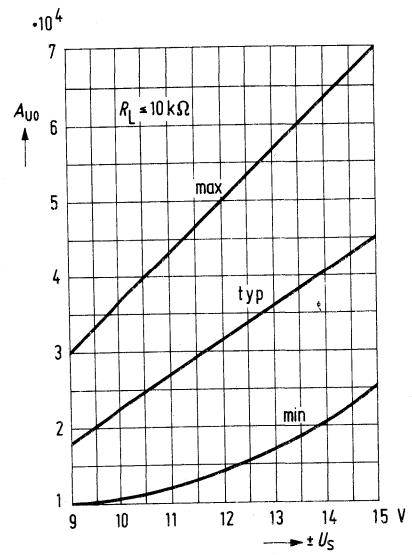
Ausgangsspannung $U_{QSS} = f(R_L)$



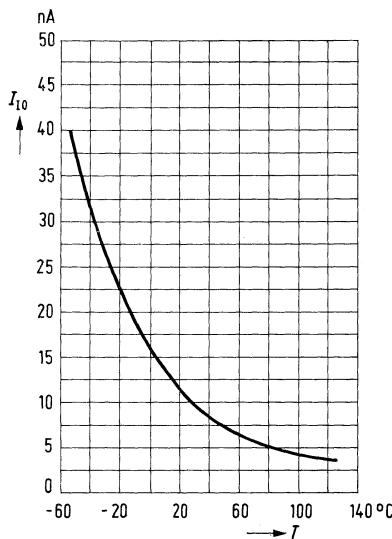
Ausgangsspannungshub $U_Q = f(U_S)$



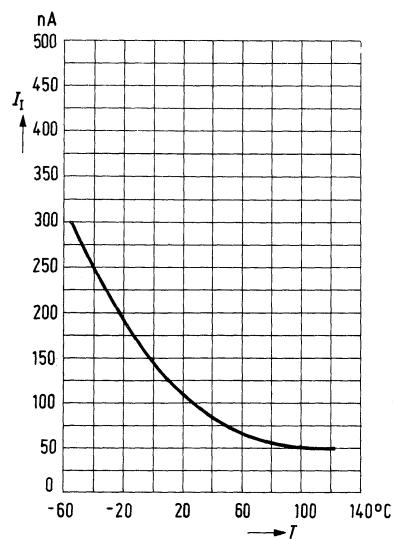
Leerlaufverstärkung $A_{UO} = f(U_S)$



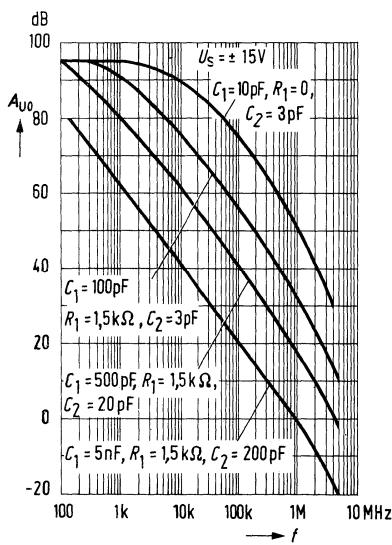
Eingangsnullstrom $I_{IO} = f(T)$



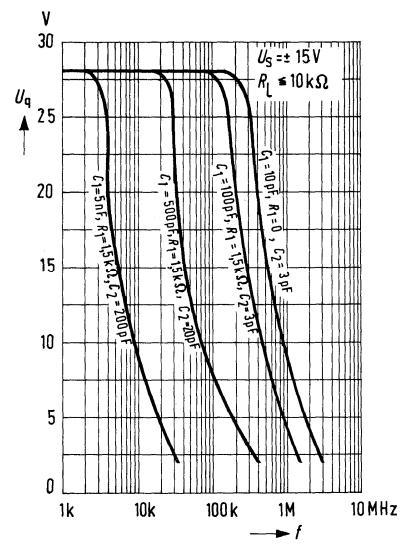
Eingangsstrom $I_I = f(T)$



Leerlaufspannungsverstärkung bei verschiedener Kompensation $A_{UO} = f(f)$



Ausgangsspannungshub $U_a = f(f)$

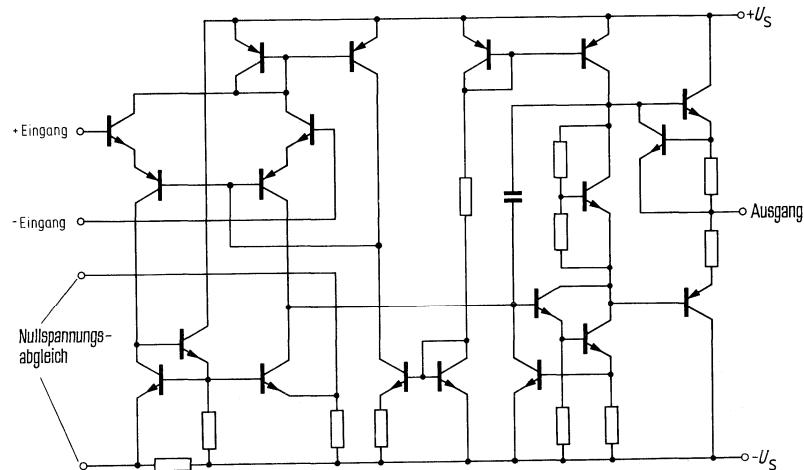


Diese Operationsverstärker sind gegen $+U_S$, $-U_S$ und 0 kurzschlußfest. Die Eingangsnullspannung kann sehr einfach kompensiert werden. Durch die interne Frequenzkompensation ist der externe Bauteileaufwand gering. Die Verstärkungsabsenkung um 6 dB pro Oktave ergibt eine sehr gute Stabilität.

- einfache Handhabung
- große Eingangs differenzspannung
- kurzschlußfest
- hohe Spannungsverstärkung
- hohe Betriebsspannung

Typ	Bestellnummer
TBA 221	Q67000-A134
TBA 221 A	Q67000-A225
TBA 221 B	Q67000-A281
TBA 221 G	Q67000-A923 G
TBA 221 GG	Q67000-A923 GG
TBA 221 K	Q67000-A923 K
TBA 221 W	Q67000-A923
TBA 222	Q67000-A97
TBA 222 S1	Q67000-A97-S1

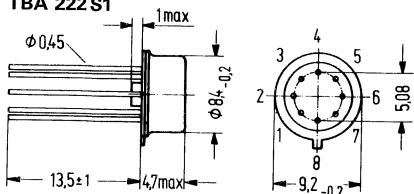
Schaltbild



TBA 221

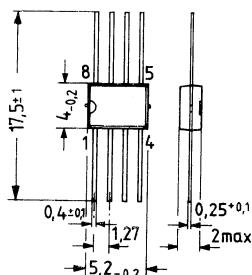
TBA 222

TBA 222 S1



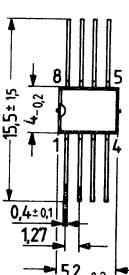
Metallgehäuse ähnl. 5 G 8 DIN 41 873 (TO-99)
 Gewicht etwa 1,2 g
 Verbindung zwischen Pin 4 und Gehäuse

TBA 221 W



Kunststoff-Miniaturgehäuse
 8 Anschlüsse,
 Gewicht etwa 0,15 g

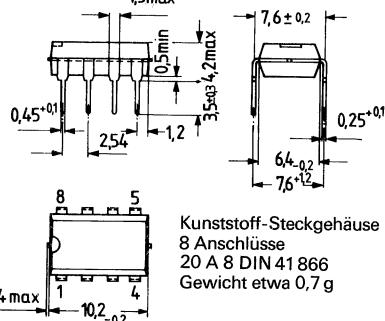
TBA 221 G



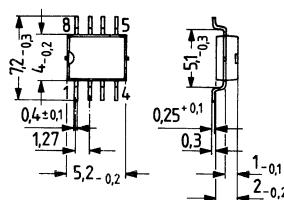
Kunststoff-Miniaturgehäuse
 8 Anschlüsse,
 Gewicht etwa 0,15 g

Kunststoff-Steckgehäuse
 8 Anschlüsse
 20 A 8 DIN 41 866
 Gewicht etwa 0,7 g

TBA 221 B



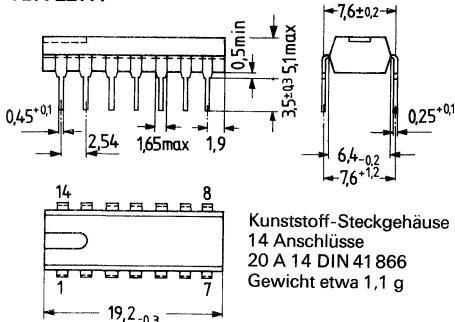
TBA 221 GG



Kunststoff-Miniaturgehäuse
 8 Anschlüsse,
 Gewicht etwa 0,15 g

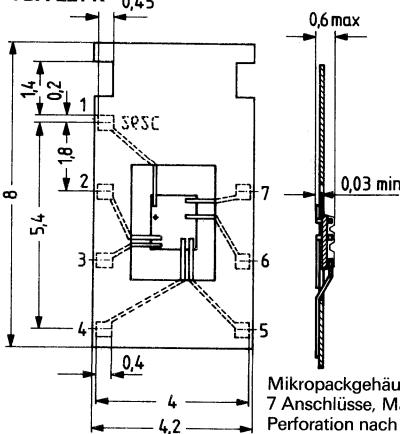
Farbkennzeichnung: **TBA 221 W; G; GG** braun/braun

TBA 221 A



Kunststoff-Steckgehäuse
 14 Anschlüsse
 20 A 14 DIN 41 866
 Gewicht etwa 1,1 g

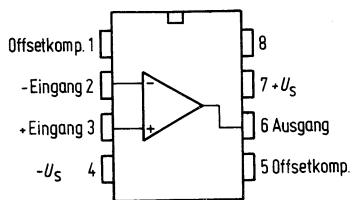
TBA 221 K



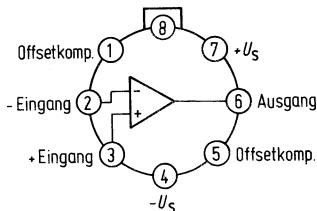
Mikropackgehäuse
 7 Anschlüsse, Maße der
 Perforation nach
 DIN 15851, Bl. 2

Anschlußanordnungen

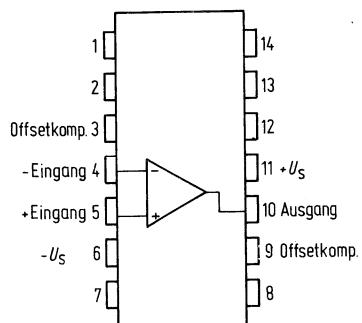
TBA 221 B



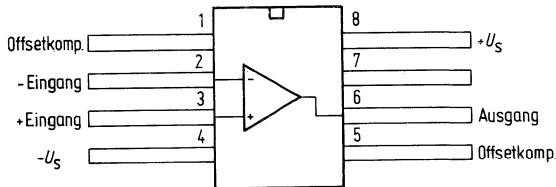
TBA 221, TBA 222, TBA 222 S1



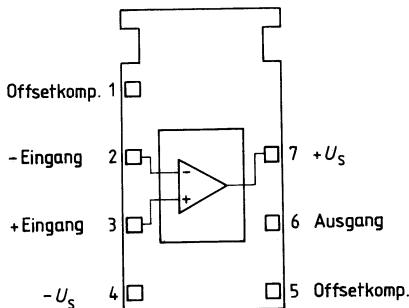
TBA 221 A



TBA 221 W; G; GG



TBA 221 K



Grenzdaten

	TBA 221	TBA 222	
Speisespannung	U_S ± 18	± 22	V
Eingangsspannung: $U_S = \pm 4$ bis ± 15 V	U_I $\pm U_S$	$\pm U_S$	V
$U_S = \pm 15$ bis ± 18 V	U_I ± 15	± 15	V
Differenzeingangsspannung	U_{ID} ± 30	± 30	V
Kurzschlußdauer ¹⁾	t_z ∞	∞	
Lagertemperatur	T_s -55 bis $+125$	-65 bis $+150$	°C
Sperrsichttemperatur	T_j 150	150	°C
Wärmewiderstände			
System – Gehäuse: TBA 221/222	R_{thSG} 80	80	K/W
System – Umgebung: TBA 221/222	R_{thSU} 190	190	K/W
TBA 221 A	R_{thSU} 120		K/W
TBA 221 B	R_{thSU} 140		K/W
TBA 221; W; G; GG	R_{thSU} 200		K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	± 4 bis ± 18	± 4 bis ± 22	V
Umgebungstemperatur	T_U	0 bis 70	-55 bis $+125$	°C

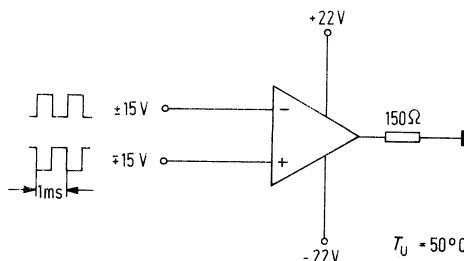
¹⁾ Kurzschluß kann gegen $+U_S$, $-U_S$ oder 0 erfolgen, dabei dürfen die Grenzdaten wie T_j nicht überschritten werden.

Kenndaten	TBA 221			TBA 222 S			
	min	typ	max	min	typ	max	
$U_S = \pm 15 \text{ V}$, $T_U = 25^\circ\text{C}$, wenn nicht anders angegeben							
Eingangsnullspannung ($R_G \leq 10 \text{ k}\Omega$, $T_U = 0$ bis $+70^\circ\text{C}$)	U_{10} U_{10}	-6 -7,5		6 7,5	-4		4 mV mV
($R_G \leq 10 \text{ k}\Omega$, $T_U = -55$ bis $+125^\circ\text{C}$)	U_{10}				-5,5		5,5 mV
Einstellbereich der Eingangsnullspannung	U_{10}	6	± 15	-6	6	± 15	-6 mV
Eingangsnullstrom ($T_U = 0$ bis $+70^\circ\text{C}$)	I_{10} I_{10}	-200 -300	± 20	200 300	-100	± 20	100 nA
($T_U = -55$ bis $+125^\circ\text{C}$)	I_{10}				-400		400 nA
Eingangsstrom ($T_U = 0$ bis $+70^\circ\text{C}$)	I_I I_I		80	500 800		80	350 nA
($T_U = -55$ bis $+125^\circ\text{C}$)	I_I					0,3	1,2 μA
Stromaufnahme	I_S		1,7	2,8		1,7	2,8 mA
positiver Ausgangs- kurzschlußstrom	I_{QS+}	15	20	25	15	20	25 mA
negativer Ausgangs- kurzschlußstrom	I_{QS-}	-25	-20	-15	-25	-20	-15 mA
Eingangswiderstand	R_I	300	2000		300	2000	$k\Omega$
Eingangskapazität	C_I		1,4			1,4	pF
Ausgangswiderstand	R_Q		75			75	Ω
Ausgangsspannung ($R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$)	U_{QSS} U_{QSS}	12 10	± 14 ± 13	-12 -10	13 11	± 14 ± 13	-12,5 -11 V
($R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$)							V
Eingangs-Gleichakt- Spannungsbereich	U_{IC} A_U	12 86	± 13 100	-12	12 94	± 13 106	-12 dB
Spannungsverstärkung ($U_{QSS} = \pm 10 \text{ V}$, $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$)							
Spannungsverstärkung ($U_{QSS} = \pm 10 \text{ V}$, $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$, $T_U = 0$ bis $+70^\circ\text{C}$)	A_U	83,5					dB
Spannungsverstärkung ($U_{QSS} = \pm 10 \text{ V}$, $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$, $T_U = -55$ bis $+125^\circ\text{C}$)	A_U				88		dB
Gleichaktunterdrückung ($R_G \leq 10 \text{ k}\Omega$)	k_{CMR}	70	90		80	90	dB
Betriebsspannungs- unterdrückung	k_{SVR}			150		30	100 $\mu\text{V}/\text{V}$
Einschwingverhalten der Ausgangsspannung bei $A_U = 1$:							
Anstiegszeit ($U_I = 20 \text{ mV}$,	t_r		0,3			0,3	μs
$R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $C_L < 100 \text{ pF}$)						5	%
Überschwingen							
Anstiegsgeschwindigkeit ($R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$)	$\frac{duq}{dtr}$		0,5			0,5	$\text{V}/\mu\text{s}$
Temperaturkoeffizient der U_{10}	α_{U10}					3	$\mu\text{V}/\text{K}$
Temperaturkoeffizient des I_{10}	α_{I10}					0,4	nA/K

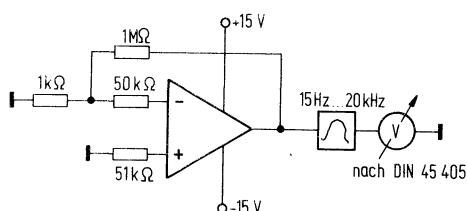
TBA 222 S1 ähnlich dem TBA 222 jedoch mit besonderen Qualitätsmerkmalen.

1. 168 Stunden elektrisch vorgealtert bei $T_U = 50^\circ\text{C}$, $U_s \pm 22\text{ V}$ entsprechend der angegebenen Schaltung
2. Rauschen $< 5\text{ }\mu\text{Vs}$ entsprechend der angegebenen Schaltung und DIN 45405
3. AOL-Wert für kritische elektrische Fehler 0,25

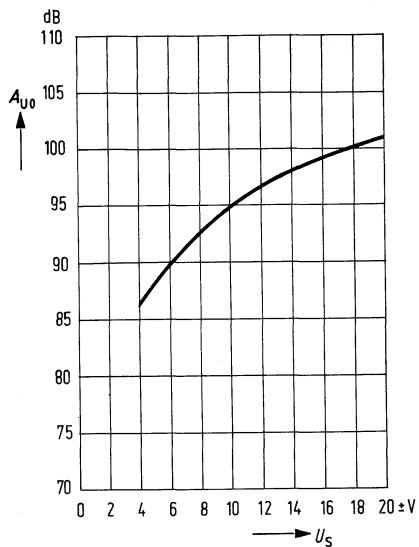
Schaltung, Voralterung für TBA 222 S1



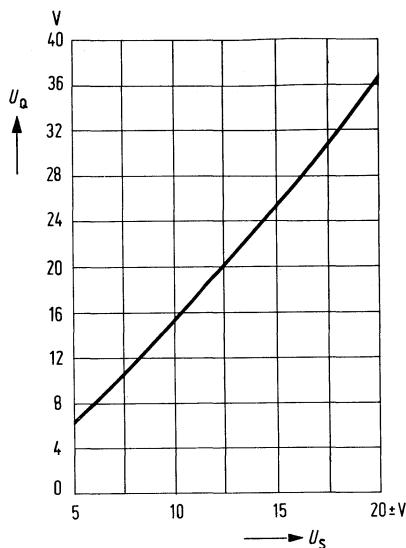
Messung der Rauschspannung für TBA 222 S1



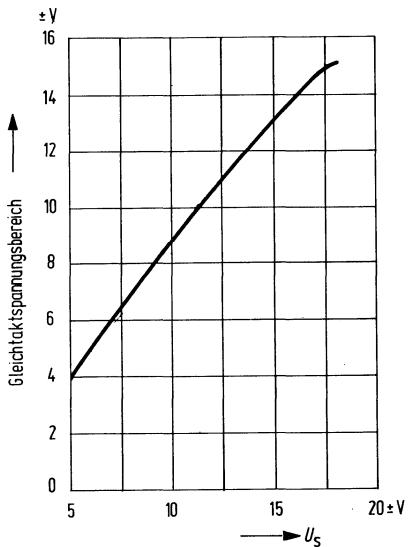
Leerlaufspannungsverstärkung
 $A_{U_0} = f(U_s)$



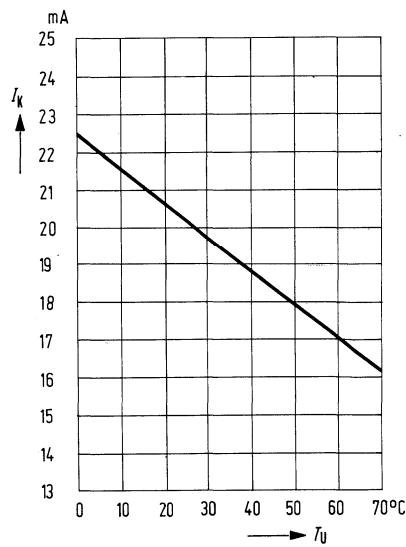
Ausgangsspannung $U_0 = f(U_s)$
 $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$



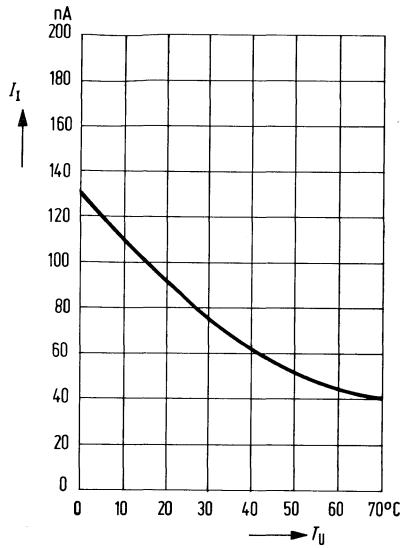
Gleichaktspannungsbereich $= f(U_s)$
 $R_L = 2 \text{ k}\Omega$



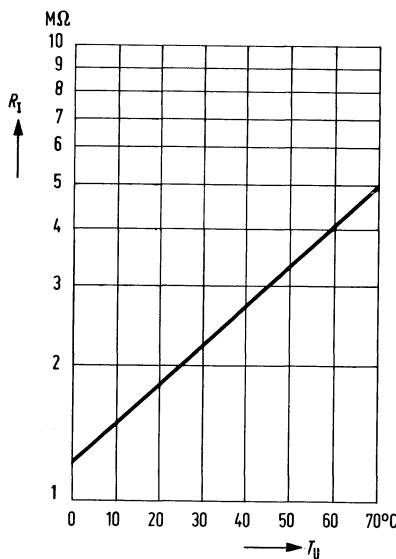
Kurzschlußstrom $I_K = f(T_U)$



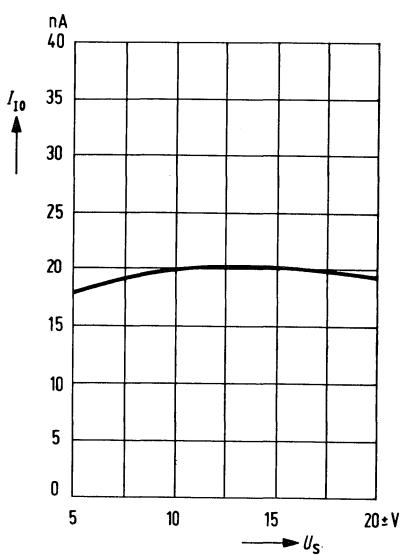
Eingangsstrom $I_I = f(T_U)$
 $U_S = \pm 15 \text{ V}$



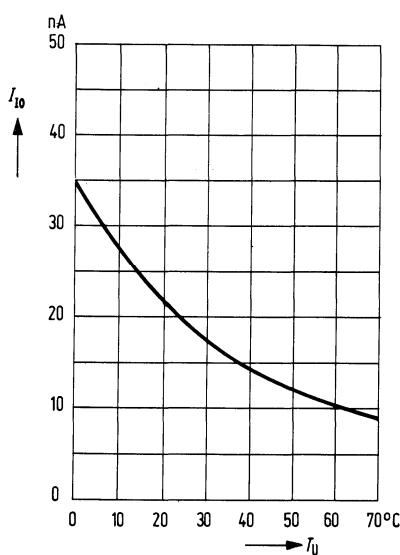
Eingangswiderstand $R_I = f(T_U)$
 $U_S = \pm 15 \text{ V}$

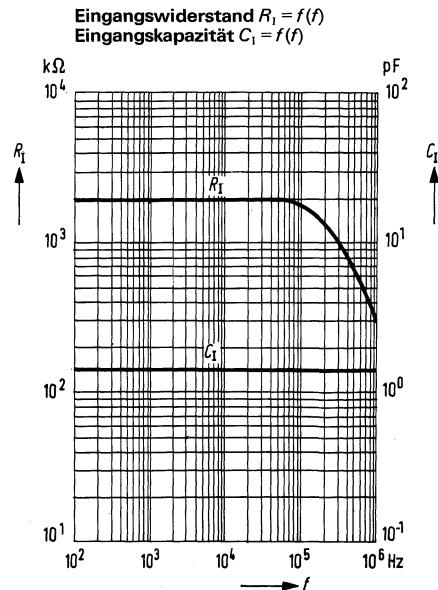
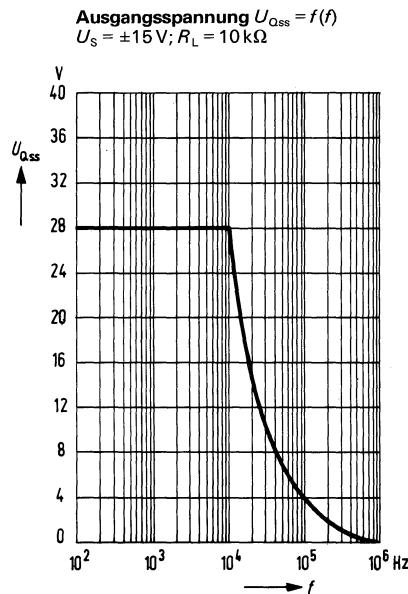
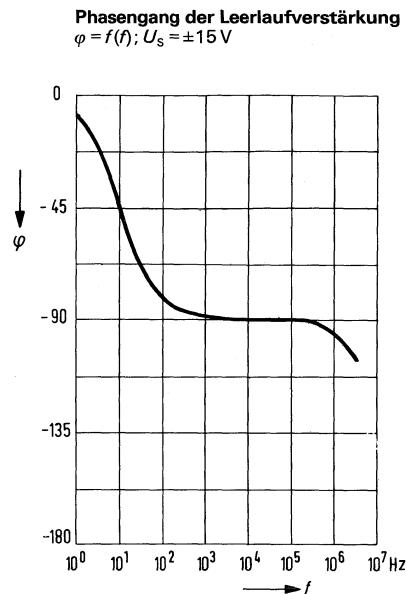
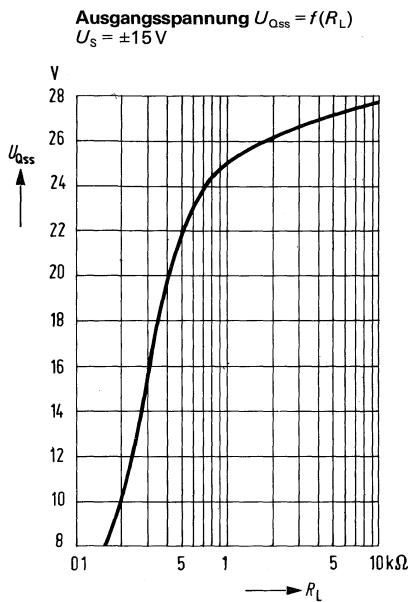


Eingangsnullstrom $I_{I0} = f(U_S)$

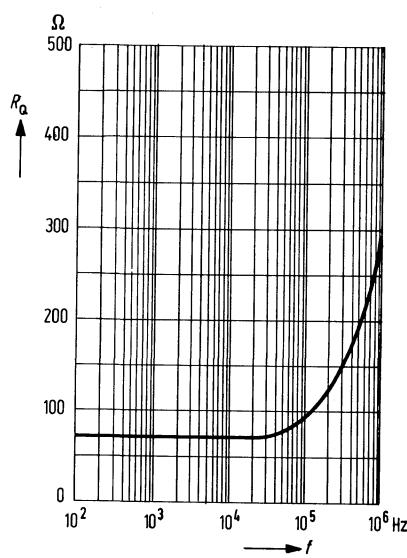


Eingangsnullstrom $I_{I0} = f(T_U)$
 $U_S = \pm 15 \text{ V}$

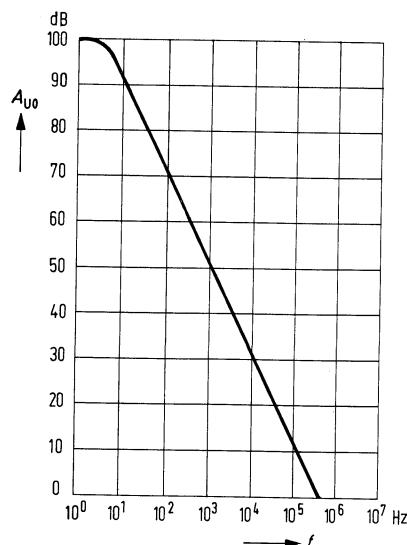




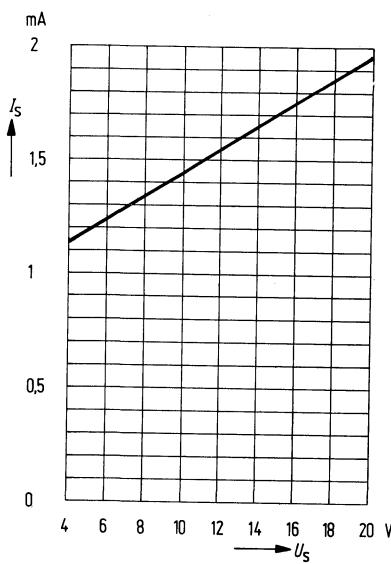
Ausgangswiderstand $R_O = f(f)$



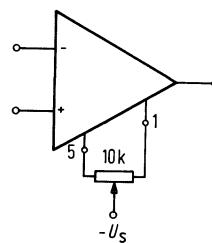
Leerlaufspannungsverstärkung
 $A_{UO} = f(f)$



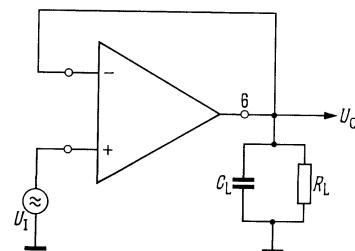
Stromaufnahme $I_S = f(U_S)$



Nullspannungsabgleich:



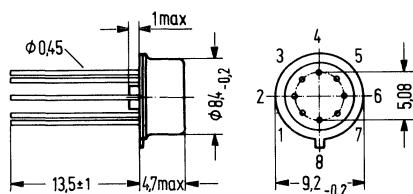
Einschwingverhalten:



TBB 0748 und TBC 0748 sind monolithisch integrierte Operationsverstärker im Gehäuse ähnlich 5 G 8 DIN 41873 (TO-99). Sie zeichnen sich aus durch großen Gleichtaktspannungsbereich, hohem Differenzeingangsspannungsbereich sowie Kurzschlußfestigkeit. Ferner bieten sie eine Abgleichmöglichkeit der Eingangs-Nullspannung. Die Anschlußbelebung entspricht dem TBA 221. Frequenzkompenstation ist mit einem einzigen 30 pF-Kondensator möglich. TBB 0748 B in Kunststoff-Steckgehäuse (8 Anschlüsse)

Typ	Bestellnummer
TBB 0748	Q67000-A512
TBB 0748 B	Q67000-A1042
TBC 0748	Q67000-A1073

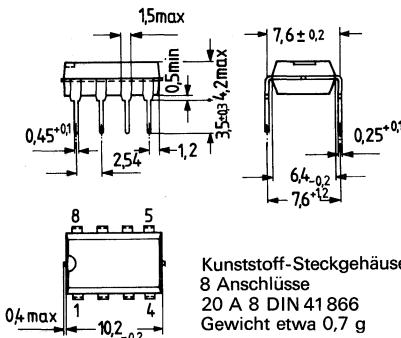
TBB 0748,
TBC 0748



Gehäuse ähnl. 5 G 8 DIN 41873 (TO-99)

Gewicht etwa 1,2 g

TBB 0748 B



Kunststoff-Steckgehäuse
8 Anschlüsse
20 A 8 DIN 41866
Gewicht etwa 0,7 g

Grenzdaten

	TBB 0748	TBC 0748	
Speisespannung	U_S	±18	±22
Differenz-Eingangsspannung	U_{ID}	±30	±30
Eingangsspannung ¹⁾	U_I	±15	±15
Kurzschlußdauer ²⁾	t_z	∞	∞
Sperrschichttemperatur	T_j	150	150
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	-65 bis +150
Wärmewiderstände			
System-Gehäuse:			
TBB 0748, TBC 0748	R_{thSG}	80	80
System-Umgebung:			
TBB 0748, TBC 0748	R_{thSU}	190	190
TBB 0748 B	R_{thSU}	110	K/W
			K/W

Funktionsbereich

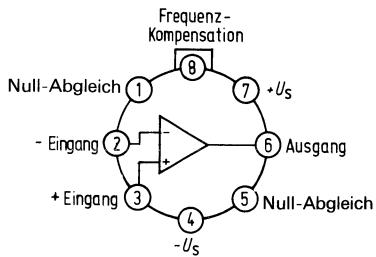
Speisespannung	U_S	±4 bis ±18	±4 bis ±22	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis +70	-55 bis +125	°C

¹⁾ Für Speisespannungen kleiner als ±15 V ist die max. Eingangsspannung der Speisespannung gleich.

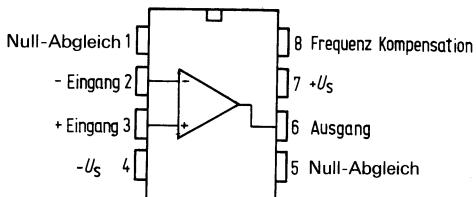
²⁾ Kurzschluß kann gegen Masse oder Betriebsspannung ± U_S erfolgen, dabei dürfen die Grenzdaten nicht überschritten werden.

Anschlußanordnungen

TBB 0748
TBC 0748

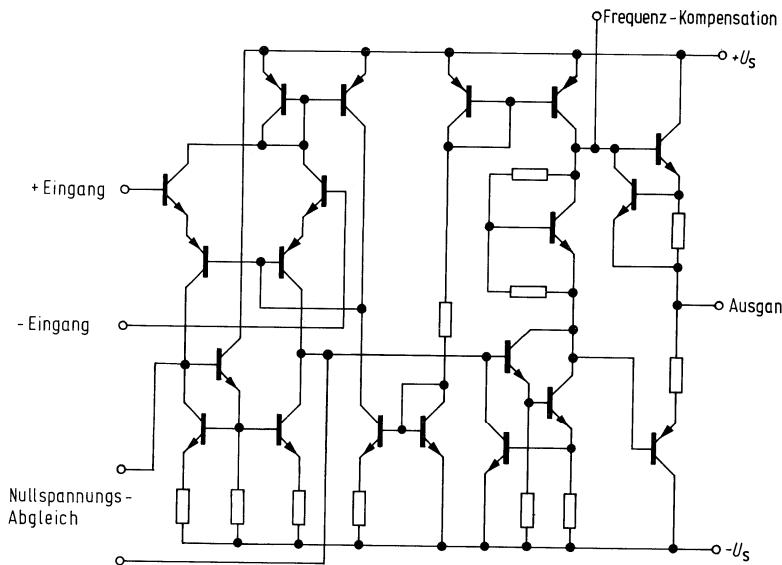


TBB 0748 B



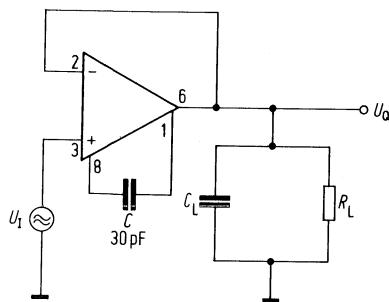
Bei TBB 0748 und TBC 0748 ist Anschluß 4 mit dem Gehäuse verbunden

Schaltung

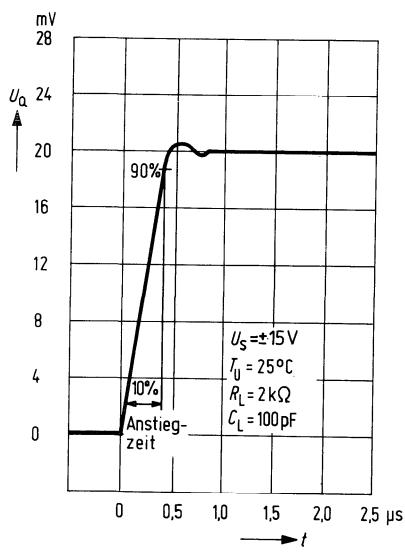


		TBB 0748			TBC 0748			
		min	typ	max	min	typ	max	
Elektrische Kenndaten $U_S = \pm 15 \text{ V}$, $C = 30 \text{ pF}$, $T_U = 25^\circ\text{C}$, wenn nicht anders angegeben								
Leerlaufstromaufnahme	I_S		1,7	2,8		1,7	2,8	mA
Eingangsnullspannung ($R_G \leq 10 \text{ k}\Omega$)	U_{10}	-6		6	-4		4	mV
$T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$	U_{10}	-7,5		7,5	-6		6	mV
$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$	U_{10}				-100	± 20	100	nA
Eingangsnullstrom	I_{10}	-200	± 20	200				nA
$T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$	I_{10}	-300		300	-500		500	nA
$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$	I_{10}				80	80	350	nA
Eingangsstrom	I_I				500			nA
$T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$	I_I			800			300	nA
$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$	I_I						1500	nA
Eingangsgleichakt- spannungsbereich	U_{1C}	12	± 13	-12	12	± 13	-12	V
Eingangswiderstand	R_I	0,3	2,0		0,3	2,0		$\text{M}\Omega$
Eingangskapazität	C_I		2,0			2,0		pF
Einstellbereich der U_{10}		6	± 15	-6	6	± 15	-6	mV
Spannungsverstärkung ($R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$; $U_{OSS} = \pm 10 \text{ V}$)	A_U	86	100		94	103		dB
$T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$	A_U	83						dB
$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$	A_U				88			dB
Ausgangswiderstand	R_O		75			75		Ω
Ausgangskurzschlußstrom	I_{OS}		± 18			± 18		mA
Gleichaktunterdrückung ($R_G = 10 \text{ k}\Omega$)	k_{CMR}	70	90		80	90		dB
Speisespannungs- unterdrückung ($R_G \leq 10 \text{ k}\Omega$)	k_{SVR}		30	150		30	100	$\mu\text{V}/\text{V}$
Ausgangsspannung ($R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$) ($R_I \geq 2 \text{ k}\Omega$)	U_{OSS}	12	± 14	-12	13	± 14	-12,5	V
Einschwingverhalten der Ausgangsspannung bei $A_U = 1$ ($U_I = 20 \text{ mV}$, $C = 30 \text{ pF}$, $R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $C_L = 100 \text{ pF}$)		10	± 13	-10	11	± 13	-11	V
Anstiegszeit	t_r			0,3			0,3	μs
Überschwingen				5			5	%
Anstiegsgeschwindigkeit ($R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$)	$\frac{du}{dt}$			5,5			5,5	$\text{V}/\mu\text{s}$
Temperaturkoeffizient der U_{10}	α_{U10}						3	$\mu\text{V}/\text{K}$
Temperaturkoeffizient der I_{10}	α_{I10}						0,4	nA/K

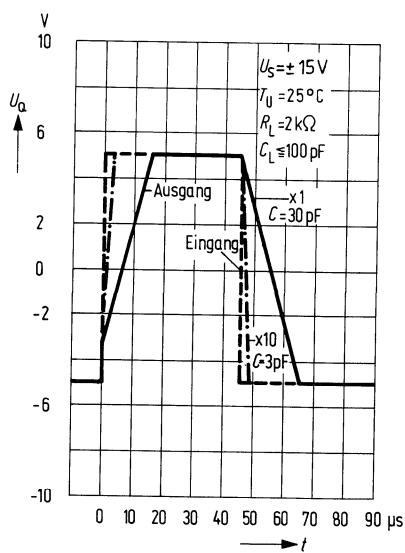
Prüfschaltung



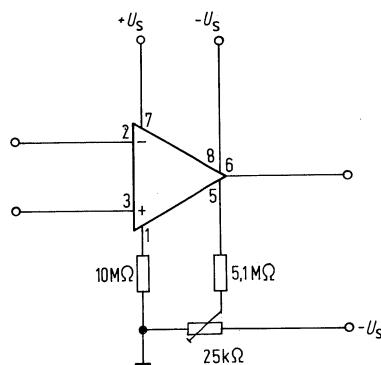
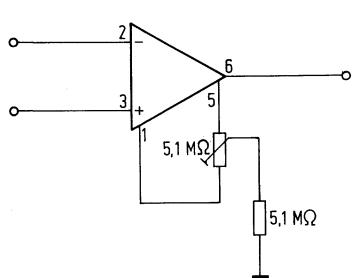
Einschwingverhalten der Ausgangsspannung $U_Q = f(t); A_U = 1$



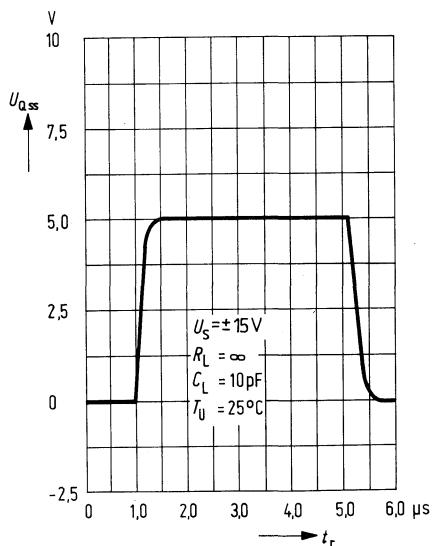
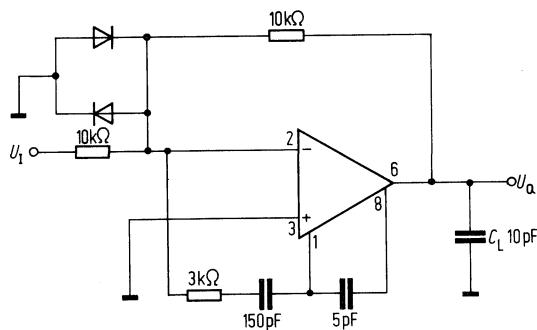
Impulsverhalten $U_Q = f(t)$



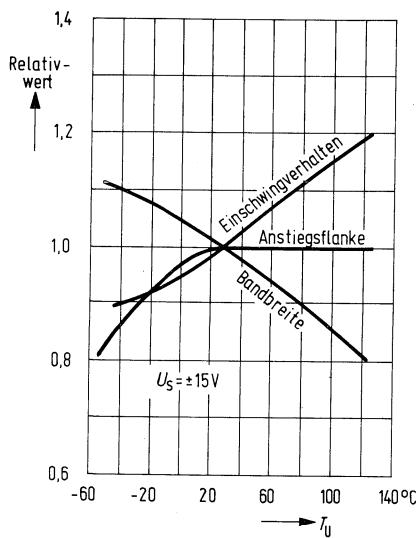
Abgleich der Nullspannung



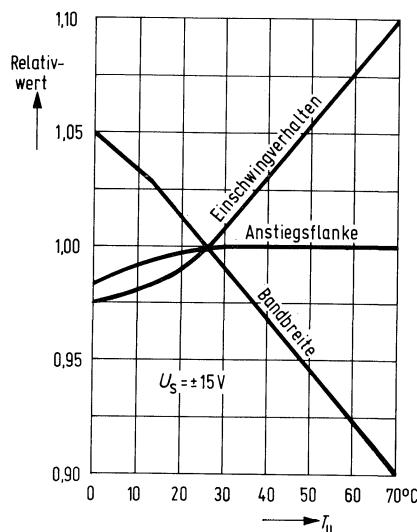
Schaltung für steile Anstiegsflanken



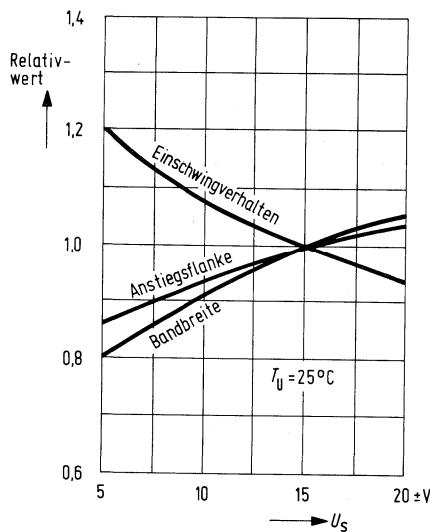
TBC 0748
Frequenzverhalten = $f(T_U)$

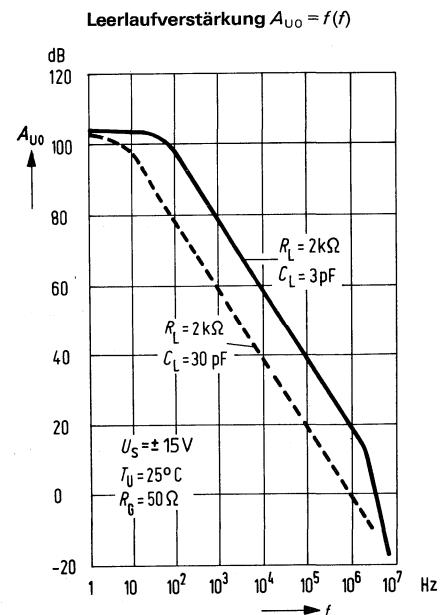
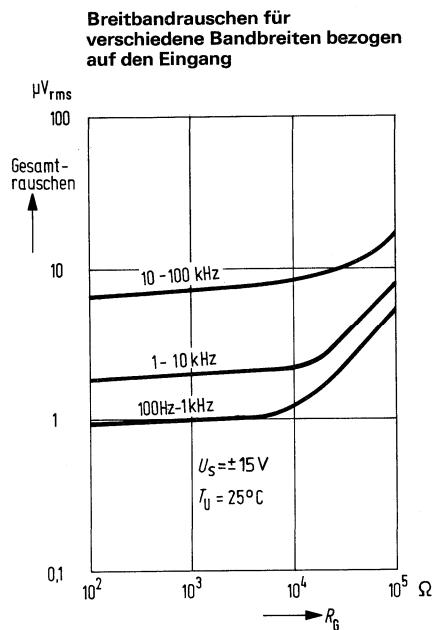
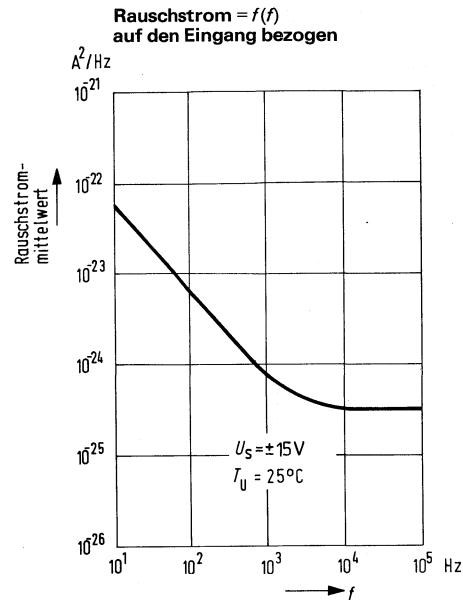
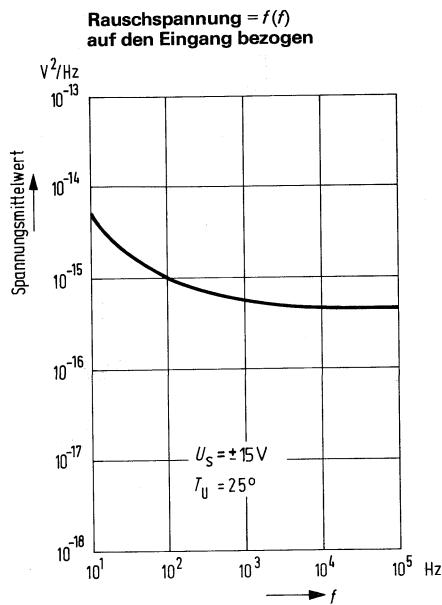


TBB 0748/B
Frequenzverhalten = $f(T_U)$

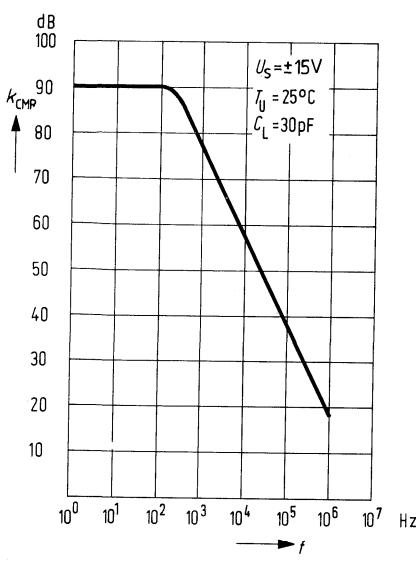


Frequenzverhalten = $f(U_S)$

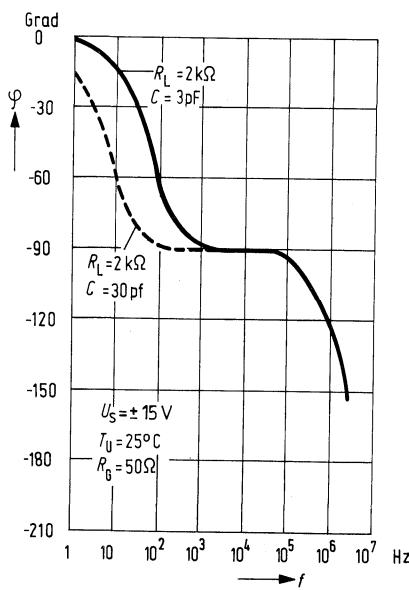




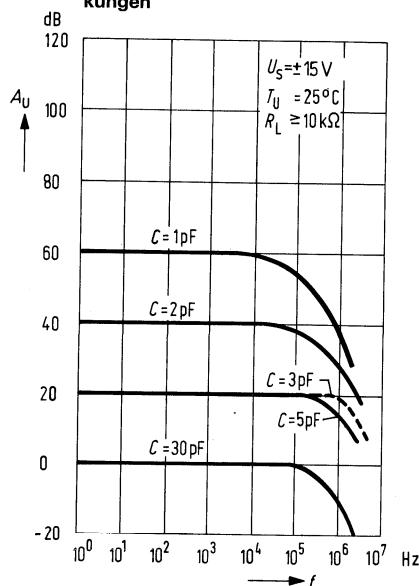
Gleichaktunterdrückung $k_{\text{CMR}} = f(f)$



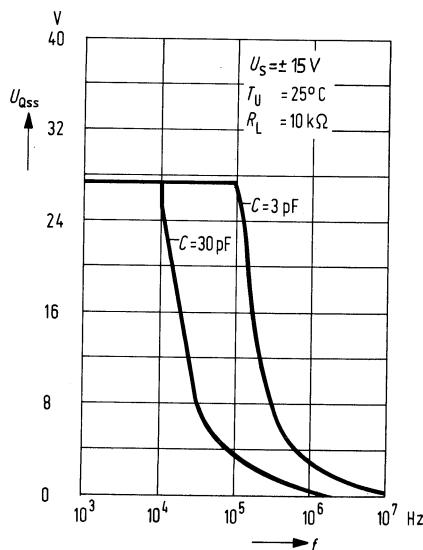
Phasenlage $\varphi = f(f)$



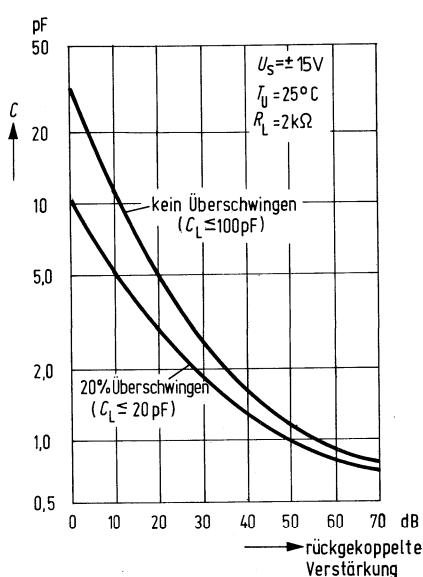
Frequenzverhalten bei verschiedenen gegengekoppelten Verstärkungen



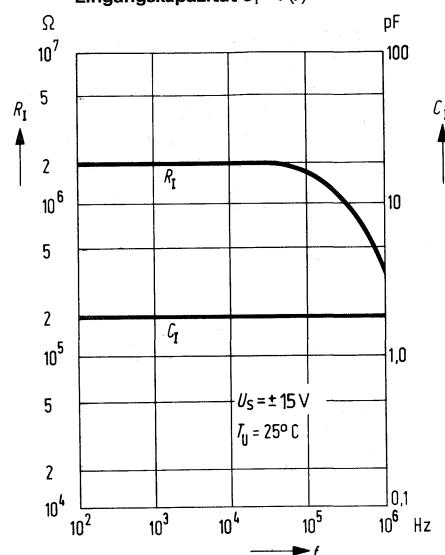
Ausgangsspannung $U_{\text{Qss}} = f(f)$



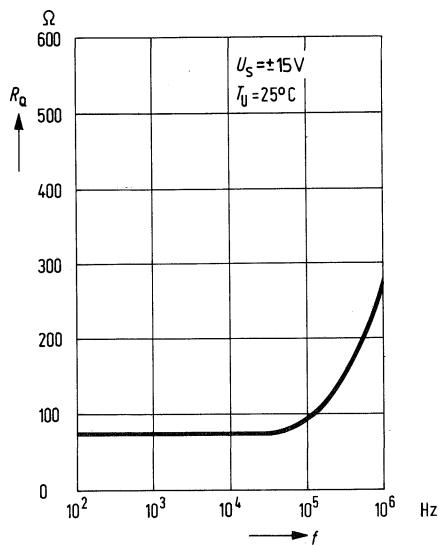
Kompensationskapazität $C = f(A_U)$



Eingangswiderstand $R_I = f(f)$
Eingangskapazität $C_I = f(f)$



Ausgangswiderstand $R_O = f(f)$

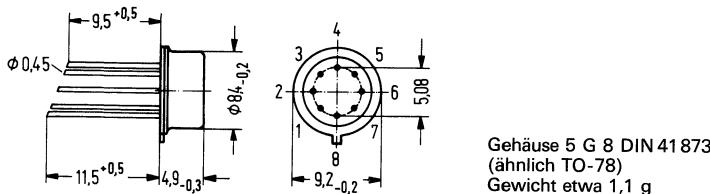


Weitere Kennlinien siehe TBA 221

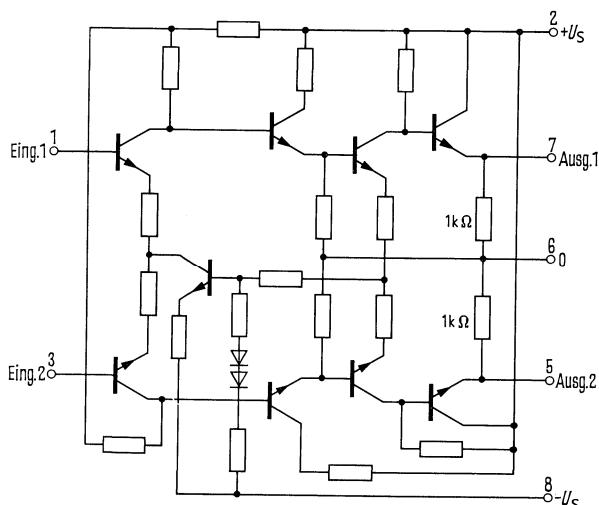
Die integrierten Schaltungen TAA 721 und TAA 722 sind Differenzverstärker mit hoher Bandbreite.

- Differenz Ein- und Ausgang
- Große Bandbreite 0 bis 40 MHz
- Hohe Gleichtaktunterdrückung 85 dB
- Ausgezeichnete Stabilität
- Unempfindlich gegen unsymmetrische Versorgungsspannung

Typ	Bestellnummer
TAA 721	Q67000-A82
TAA 722	Q67000-A83



Schaltbild



(Anschluß 4 ist Gehäuseanschluß)

Nicht für Neuentwicklung

Grenzdaten		TAA 721	TAA 722	
Speisespannung	U_s	± 8	± 8	V
Differenzeingangsspannung	U_{ID}	5	5	V
Ausgangstrom (zwischen Anschluß 6/5) Anschluß 6/7)	I_o	10	10	mA
Sperrsichttemperatur	T_j	150	150	°C
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_u	0 bis +70	-55 bis +125	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +150	-65 bis +150	°C
Wärmewiderstand System-Umgebung	R_{thSU}	190	190	K/W

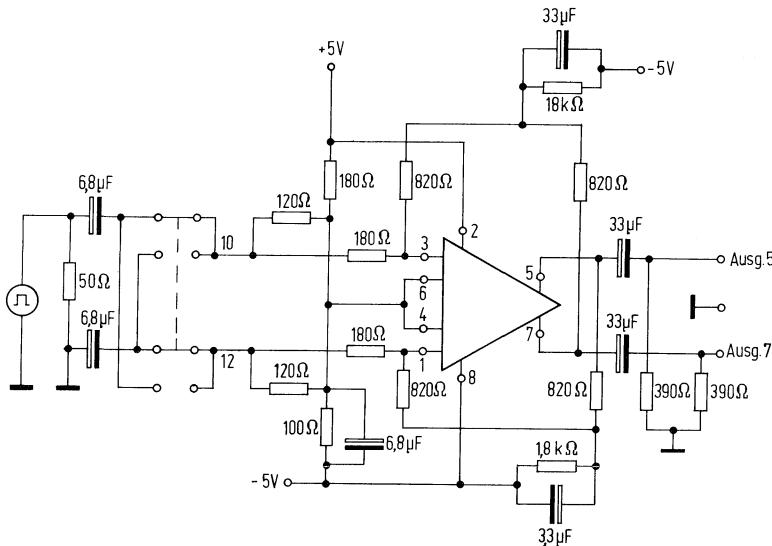
Kenndaten		TAA 721			TAA 722			
$U_s = \pm 6 V, T_u = 25^\circ C$		min	typ	max	min	typ	max	
Stromaufnahme	I_s		14,5			14,5	25	mA
	$-I_s$		9,0			9,0	16	mA
Eingangsstrom	I_i	50	100		40	80	μA	
Eingangsnullstrom	I_{i0}	3	30		3	30	μA	
Eingangsimpedanz ($f=100$ kHz)	Z_i	6			6		kΩ	
Maximale Ausgangsspannung ($R_L = 5 k\Omega, f=100$ kHz)	U_{QSS}	3,7			3,7		V	
Ausgangsnullspannung ¹⁾	U_{Q0}	0,5	2,0		0,5	1,2	V	
Ausgangsimpedanz ($f=100$ kHz)	Z_q	35			35		Ω	
Spannungsverstärkung ²⁾ ($U_i = 1 mV, R_L = 5 k\Omega, f=100$ kHz)	A_{UQ}	38,5	40,4	41,8	38,5	40,4	41,8	dB
Gleichtaktunterdrückung ($f=100$ kHz, $R_L = 5 k\Omega$)	k_{CMR}	85			85		dB	
Gleichtakt-Spannungsverstärkung ($U_s = 0,3 V, R_L = 5 k\Omega, f=100$ kHz)	A_{UG}	-45	-30		-45	-30	dB	
Bandbreite (-3 dB Abfall)	B	40			40			
Klirrfaktor	k	1,5			1,5			
($U_i = 1 V, R_L = 5 k\Omega, f=10$ kHz)							MHz	
Impulsmessungen mit nachfolgender Meßschaltung							%	
($U_s = \pm 5 V, T_u = 25^\circ C$)								
bei $U_i = 10 mV$:								
Anstiegszeit } des Ausgangs-	t_r	10	15		9	12	ns	
Abfallzeit } impulses	t_f	10	15		9	12	ns	
Verstärkung zwischen den Kanälen A_U				60	68		dB	
bei $U_i = 250 mV$								
Verzögerungszeit	t_d				25	40	ns	
Aussteuerbarkeit	U_{QSS}			1,2	1,4		V	

1) Gemessen zwischen beiden Ausgängen

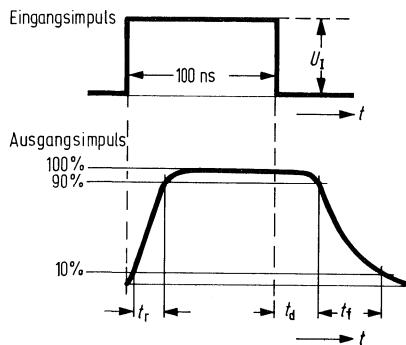
2) Ausgangsspannung gegen Masse. Zwischen beiden Ausgängen ergibt sich die doppelte Verstärkung, da beide Ausgänge gegenphasig sind.

Nicht für Neuentwicklung

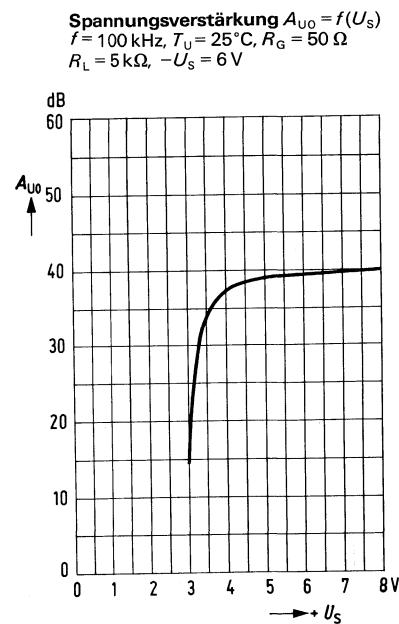
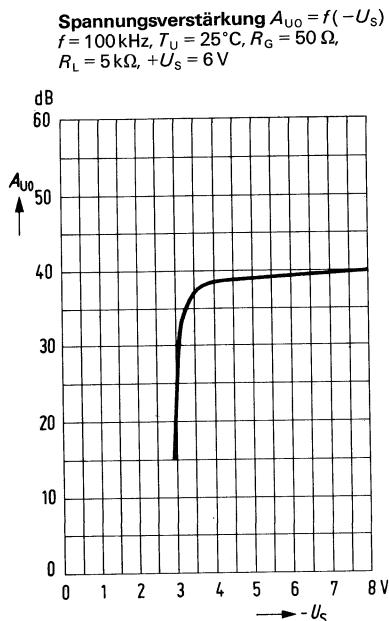
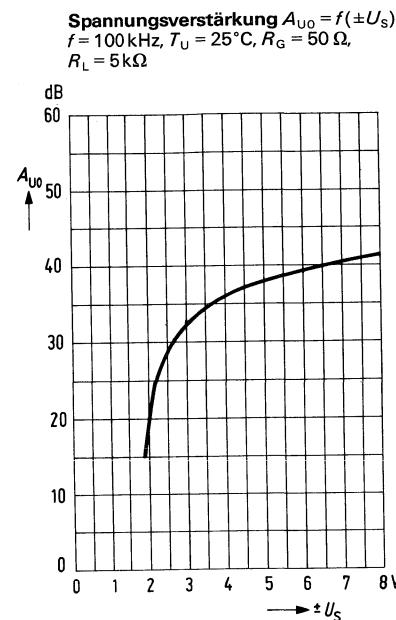
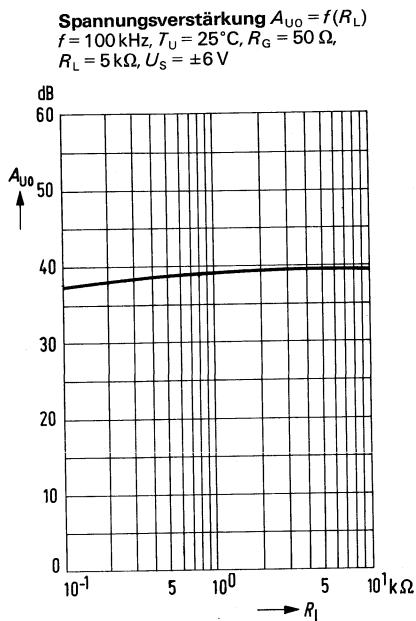
Schaltung für Impulsmessungen



Impulsdiagramm

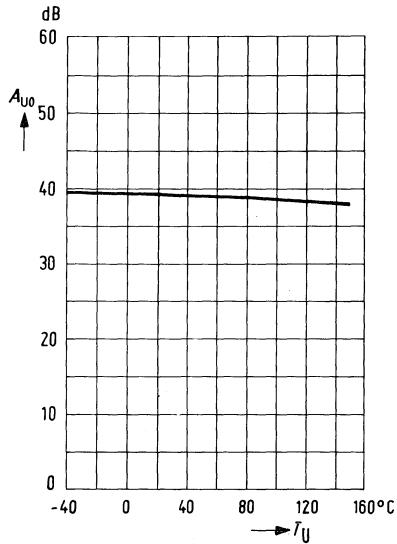


Nicht für Neuentwicklung

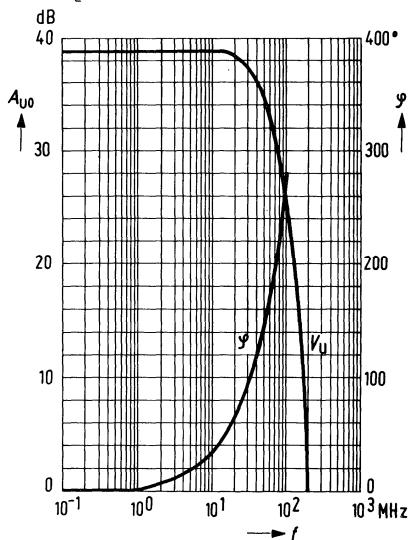


Nicht für Neuentwicklung

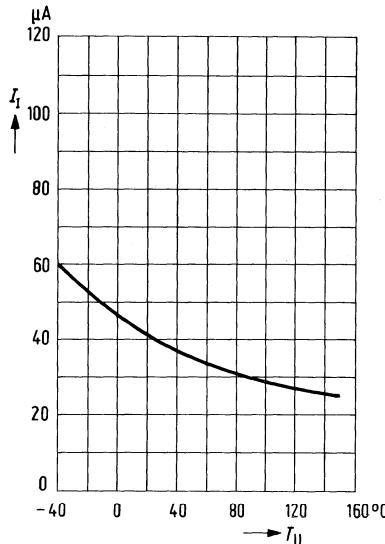
Spannungsverstärkung $A_{U0} = f(T_U)$
 $f = 100 \text{ kHz}, T_U = 25^\circ\text{C}, R_G = 50 \Omega,$
 $R_L = 5 \text{ k}\Omega, U_S = \pm 6 \text{ V}$



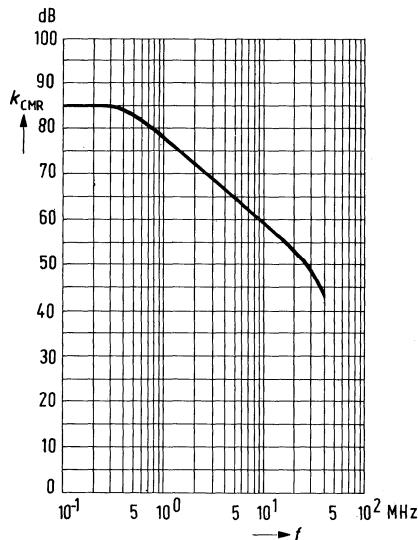
Verstärkung $A_{U0} = f(f)$
Phasenabweichung $\varphi = f(f)$
 $U_S = \pm 6 \text{ V}, T_U = 25^\circ\text{C}, R_G = 50 \Omega,$
 $R_L = 5 \text{ k}\Omega$



Eingangsstrom $I_I = f(T_U)$
 $U_S = \pm 5 \text{ V}$



Gleichtaktunterdrückung $k_{CMR} = f(f)$
 $U_S = \pm 6 \text{ V}, T_U = 25^\circ\text{C}, R_G = 50 \Omega,$
 $R_L = 5 \text{ k}\Omega$

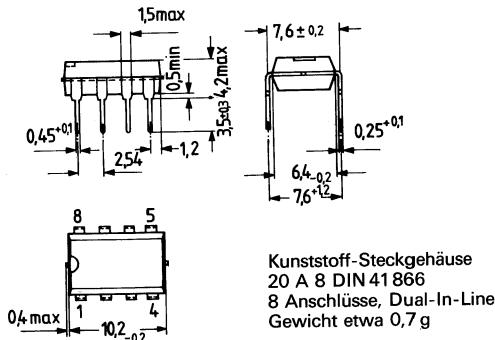


Diese Operationsverstärker haben JFET-Eingangstransistoren und zeichnen sich durch kleinste Eingangs- und Nullströme aus. Der Ausgang ist kapazitiv hoch belastbar ohne Stabilitätsprobleme.

Weitere Merkmale

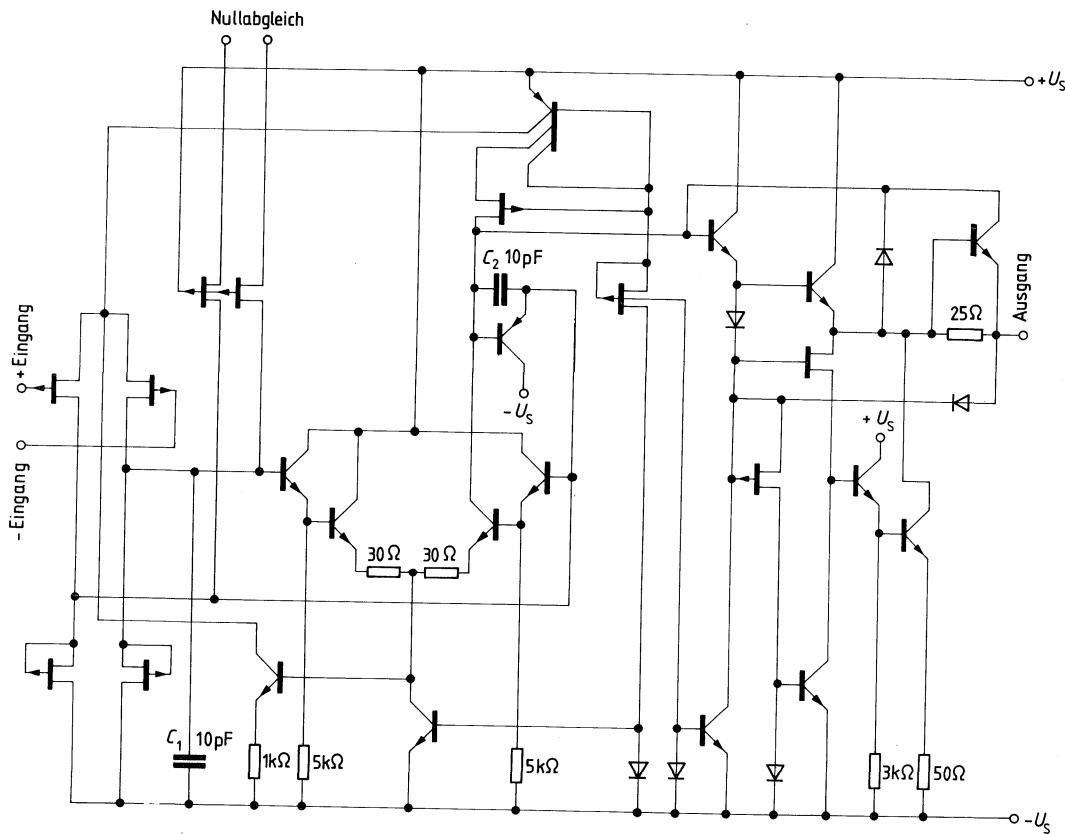
- extrem hoher Eingangswiderstand
- geringes Driften bei Temperaturänderungen
- große Bandbreite
- große Eingangsspannung bis $+U_s$ zulässig
- interne Frequenzkompensation

Typ	Bestellnummer
LF 355 N	Q67000-A1397F116
LF 356 N	Q67000-A1404F116
LF 357 N	Q67000-A1399F116

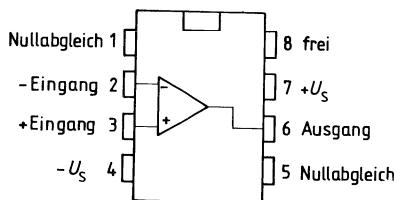


LF 355 N
LF 356 N
LF 357 N

Schaltung



Anschlußanordnung



Grenzdaten

Speisespannung	U_s	± 18	V
Differenzeingangsspannung	U_{ID}	± 30	V
Kurzschlußdauer	t_z	∞	
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	°C
Sperrsichttemperatur	T_j	100	°C
Wärmewiderstand System-Umgebung	R_{thSU}	175	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_s	± 5 bis ± 18	V
Eingangsspannung	U_I	± 16	V
$-U_s = 18$ bis 16 V; $+U_s = 5$ bis 16 V	U_I	$-U_s$ bis 16	V
$-U_s = 5$ bis 16 V; $+U_s = 5$ bis 16 V	T_U	0 bis +70	°C
Umgebungstemperatur			

Kenndaten

$U_s = \pm 15$ V, $T_U = 25$ °C

		min	typ	max	
Stromaufnahme	LF 355 N		2	4	mA
	LF 356 N, LF 357 N		5	10	mA
Eingangsnullspannung ($R_G = 50 \Omega$)	U_{IO}	3	10	mV	
Eingangsnullstrom	I_{IO}	3	50	pA	
Eingangsstrom	I_I	30	200	pA	
Eingangswiderstand	R_I	10^{12}		Ω	
Leerlaufspannungsverstärkung	A_{UO}	80	106		dB
Anstiegsgeschwindigkeit	LF 355 N: $A_U = 1$		5		V/μs
	LF 356 N: $A_U = 1$		12		V/μs
	LF 357 N: $A_U = 5$		50		V/μs
Leistungsbandbreite	LF 355 N	f_p	2,5		MHz
	LF 356 N	f_p	5		MHz
	LF 357 N	f_p	20		MHz
Einschwingzeit (für 0,01%)	LF 355 N	t_r	4		μs
	LF 356 N, LF 357 N	t_r	1,5		μs
Eingangrauschspannung	$R_s = 100 \Omega$; $f = 100$ Hz:	U_{IR}	25		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
	LF 355 N	U_{IR}	15		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
	LF 356 N, LF 357 N	U_{IR}	20		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
$R_s = 100 \Omega$, $f = 1000$ Hz:	LF 355 N	U_{IR}	12		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
	LF 356 N, LF 357 N	U_{IR}	0,01		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
Eingangrauschstrom	$f = 100$ Hz, bzw. 1000 Hz	I_{IR}	3		pF
Eingangskapazität		C_1			

Kenndaten $U_S = \pm 15 \text{ V}$; $T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$,

wenn nicht anders angegeben

Eingangsnullspannung $R_G = 50 \Omega$ Temperaturkoeffizient der U_{10} : $R_S = 50 \Omega$ Änderung von α_{U10} bei Änderung des U_{10} -Abgleichs¹⁾Eingangsnullstrom $T_j = 70^\circ\text{C}$ Eingangsstrom²⁾ $T_j = 70^\circ\text{C}$

Leerlaufspannungsverstärkung

 $R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $U_{QSS} = \pm 10 \text{ V}$ Ausgangsspannung $R_L = 10 \text{ k}\Omega$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$

Eingangsgleichtaktspannungsbereich

Gleichtaktunterdrückung

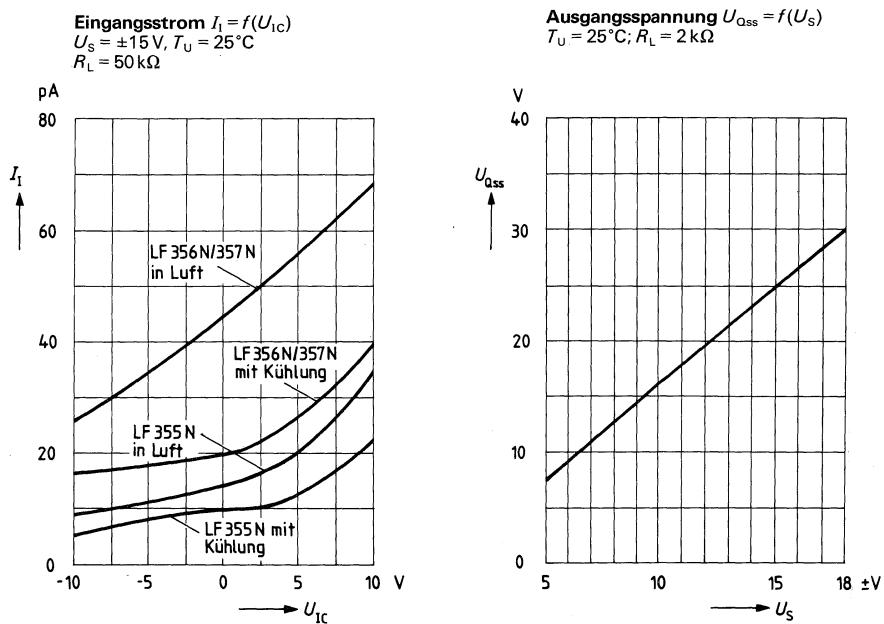
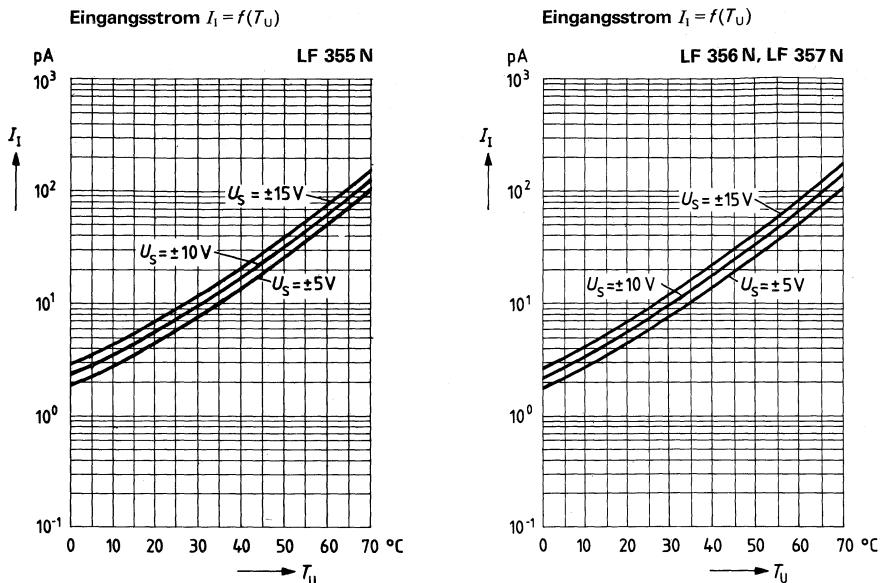
Betriebsspannungsunterdrückung

		min	typ	max	
U_{10}				14	mV
α_{U10}			5		$\mu\text{V/K}$
$\Delta\alpha_{U10}$			0,5		$\mu\text{V/K}$
I_{10}				2	pro mV
I_I				8	nA
A_{UO}	63				dB
U_{QSS}	12	± 13		-12	V
U_{QSS}	10	± 12		-10	V
U_{QSS}	± 11	-12			V
k_{CMR}	80	100			dB
k_{SVR}	80	100			dB

Bemerkungen:

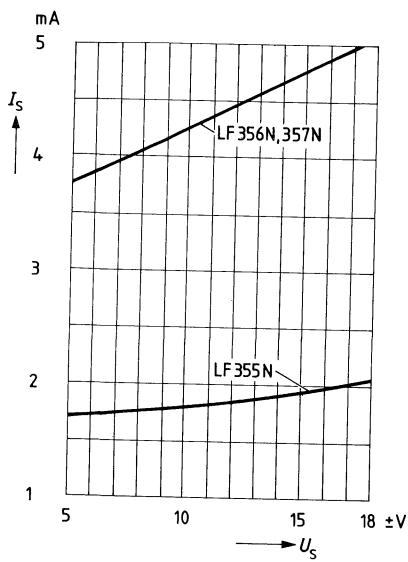
- 1) Der Temperaturkoeffizient der abgeglichenen Eingangsnullspannung ändert sich nur um einen kleinen Betrag (typ. $0,5 \mu\text{V/K}$) für jedes mV der Einstellung gegenüber dem ursprünglichen nicht abgeglichenen Wert. Gleichtaktunterdrückung und Leerlaufspannungsverstärkung werden durch den Nullspannungsabgleich nicht beeinflusst.
- 2) Die Eingangsströme verdoppeln sich annähernd alle 10 K Temperaturanstieg der Sperrsicht.

**LF 355 N
LF 356 N
LF 357 N**



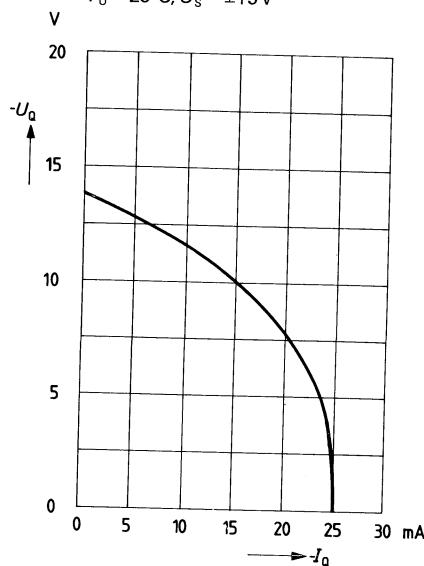
LF 355 N
LF 356 N
LF 357 N

Stromaufnahme $I_S = f(U_S)$



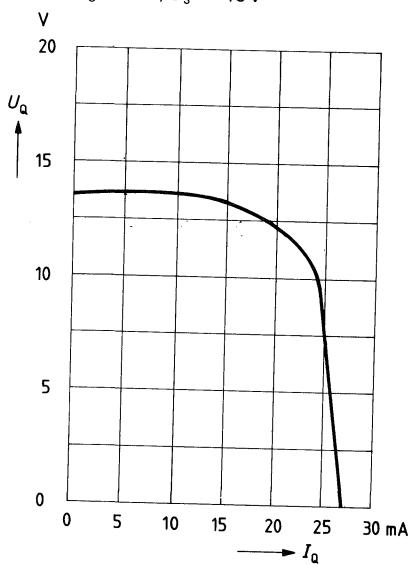
Negativer Kurzschlußstrom

$-U_Q = f(-I_Q)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$, $U_S = \pm 15 \text{ V}$



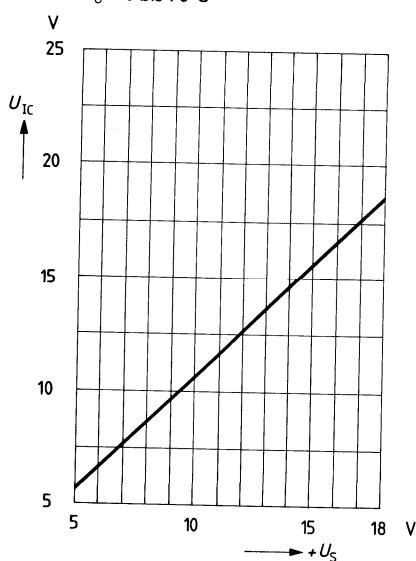
Positiver Kurzschlußstrom

$U_Q = f(I_Q)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$, $U_S = \pm 15 \text{ V}$



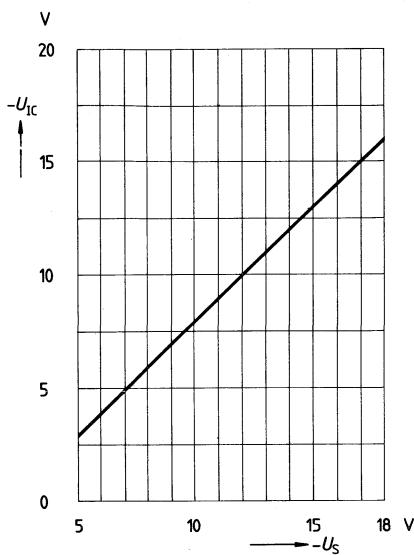
Positive Eingangsgleichaktspannung

$U_{IC} = f(U_S)$
 $T_U = 0$ bis 70°C

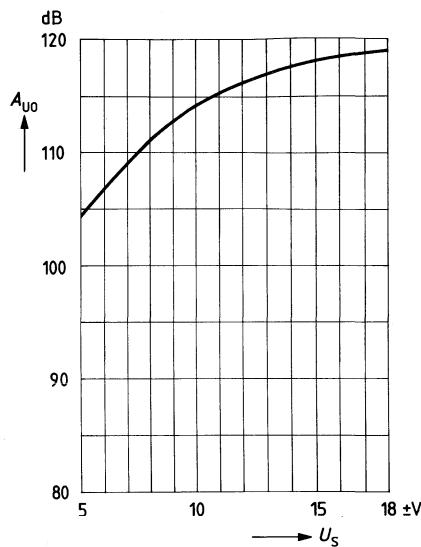


**LF 355 N
LF 356 N
LF 357 N**

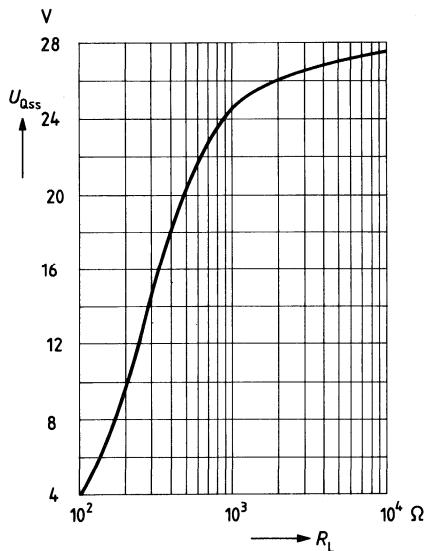
Negative Eingangsgleichaktspannung
 $-U_{IC} = f(-U_S), T_U = 25^\circ\text{C}$



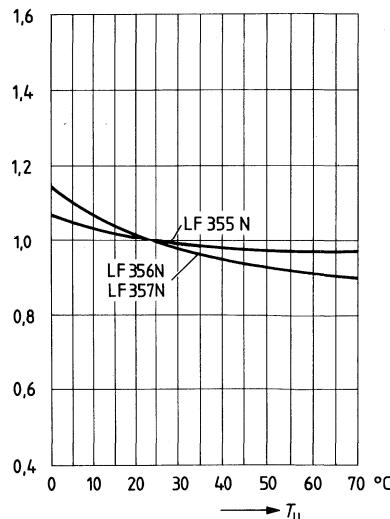
Leerlaufspannungsverstärkung
 $A_{U0} = f(U_S)$
 $R_L = 2\text{k}\Omega, R_G = 50\Omega, T_U = 25^\circ\text{C}$



Ausgangsspannung $U_{QSS} = f(R_L)$
 $U_S = \pm 15\text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C}$

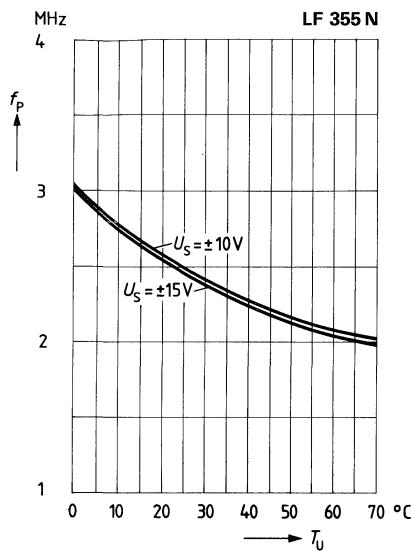


Normierte Anstiegsgeschwindigkeit
 $U_S = \pm 15\text{ V}$

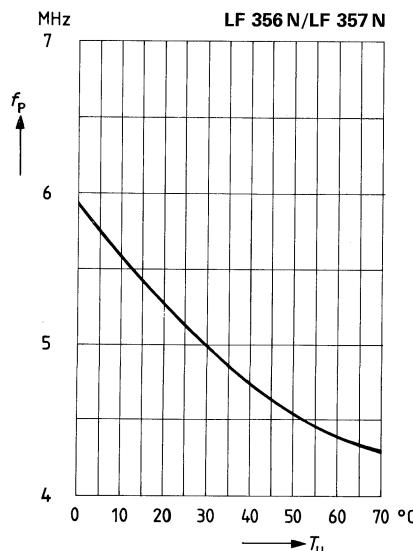


LF 355 N
LF 356 N
LF 357 N

Leistungsbandbreite $f_P = f(T_U)$

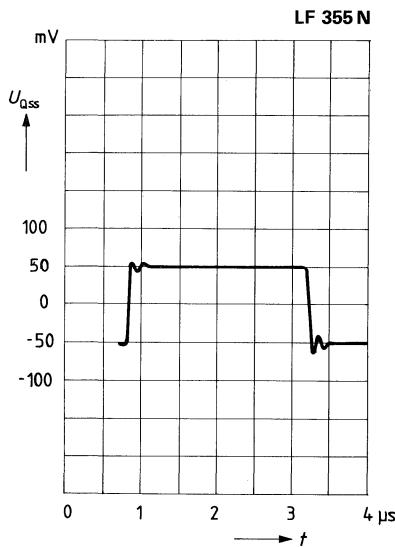


Leistungsbandbreite $f_P = f(T_U), A_U = 1$

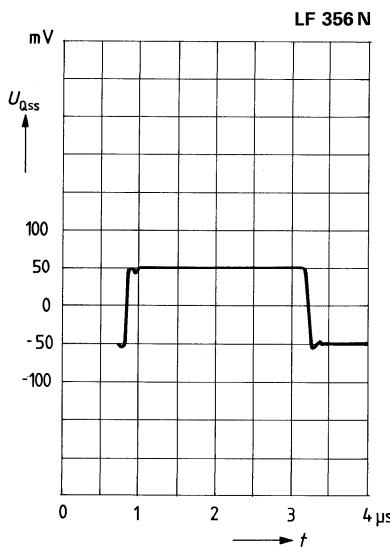


Die Kurven für LF 357 N werden mit Faktor 4 multipliziert

Kleinsignalverhalten $A_U = 1$

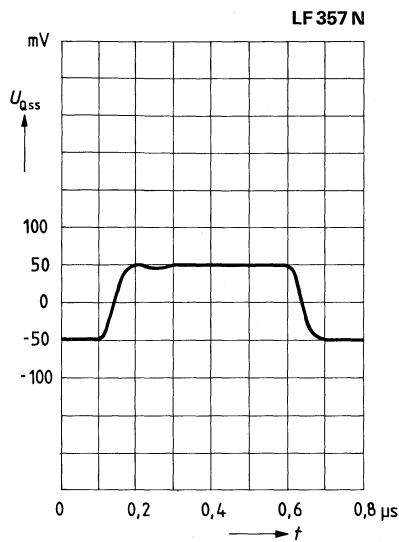


Kleinsignalverhalten $A_U = 1$

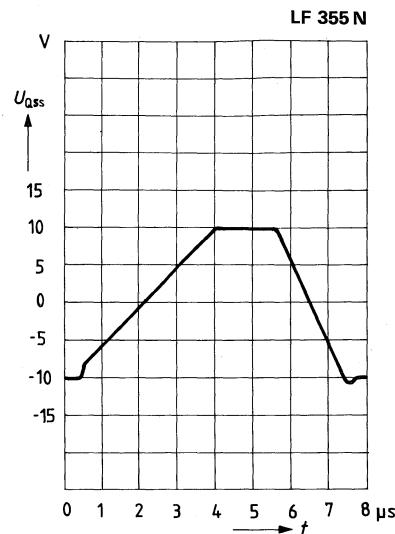


LF 355 N
LF 356 N
LF 357 N

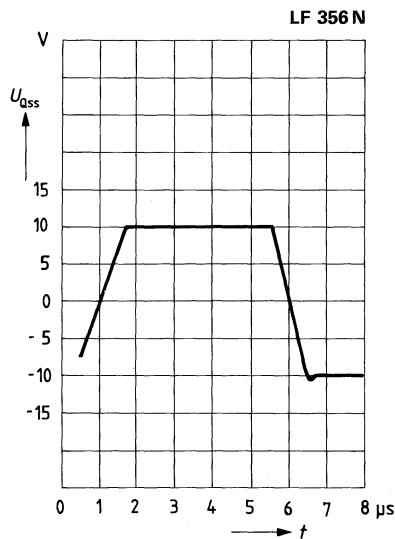
Kleinsignalverhalten $A_U = 5$



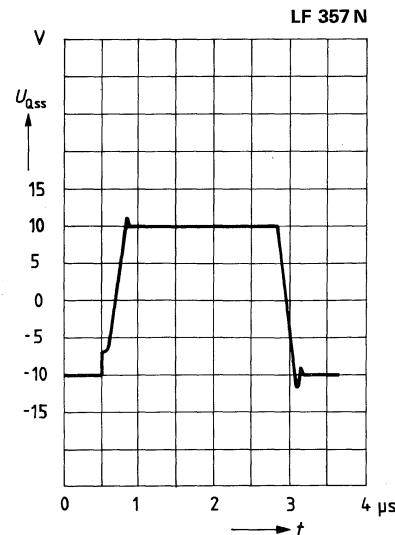
Großsignalverhalten $A_U = 1$



Großsignalverhalten $A_U = 1$



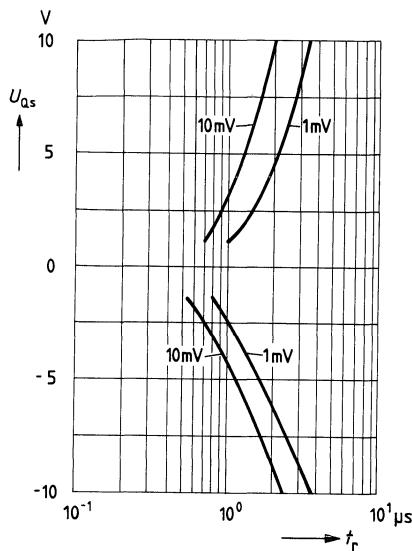
Großsignalverhalten $A_U = 5$



LF 355 N
LF 356 N
LF 357 N

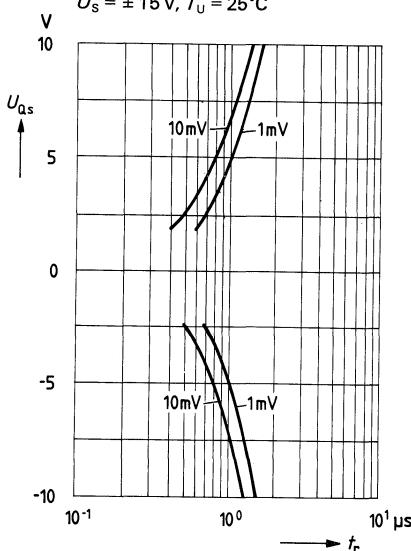
Invertereinschwingzeit

LF 355 N: $U_S = \pm 15 V$,
 $T_U = 25^\circ C$



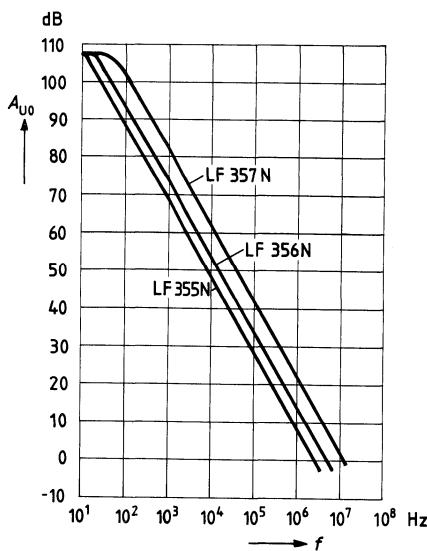
Invertereinschwingzeit

LF 356 N: $A_U = -1$
LF 357 N: $A_U = -5$
 $U_S = \pm 15 V, T_U = 25^\circ C$



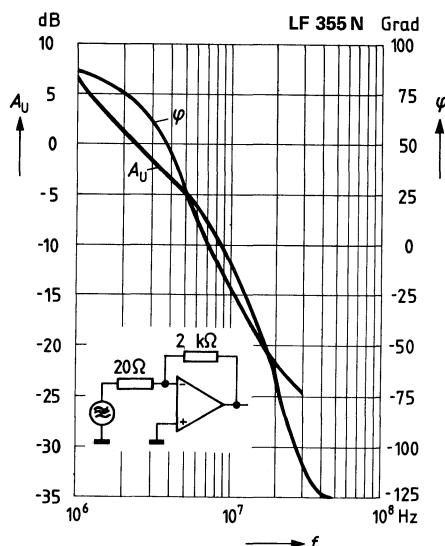
Leerlaufverstärkung

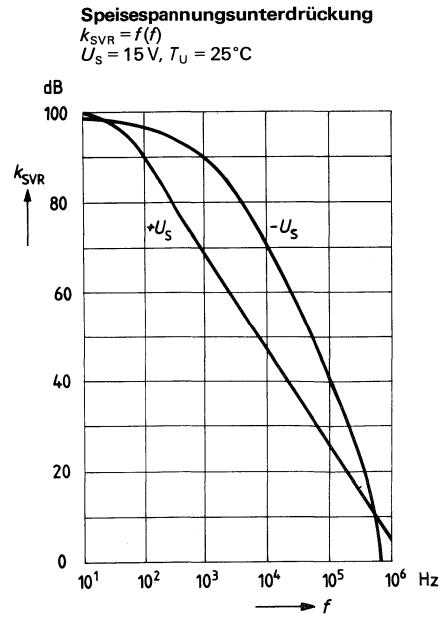
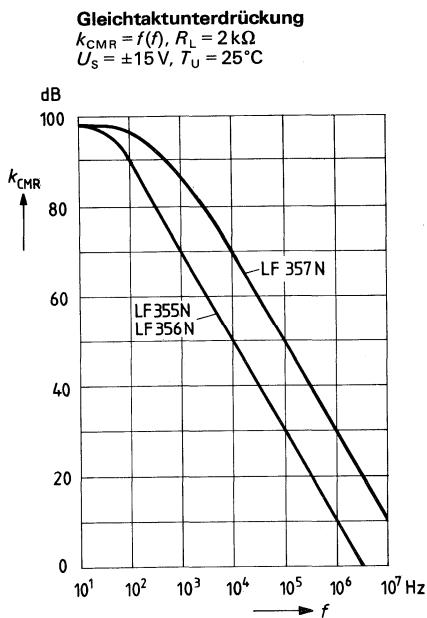
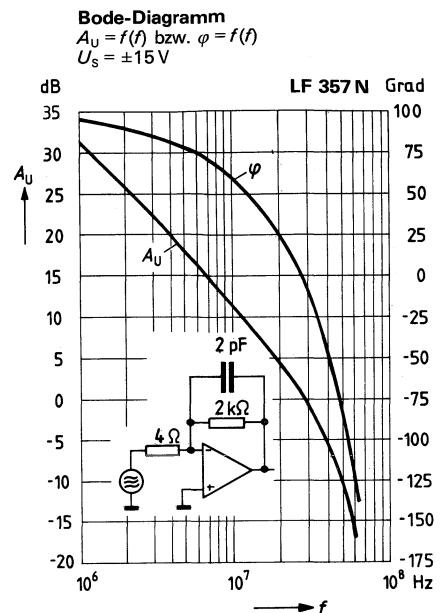
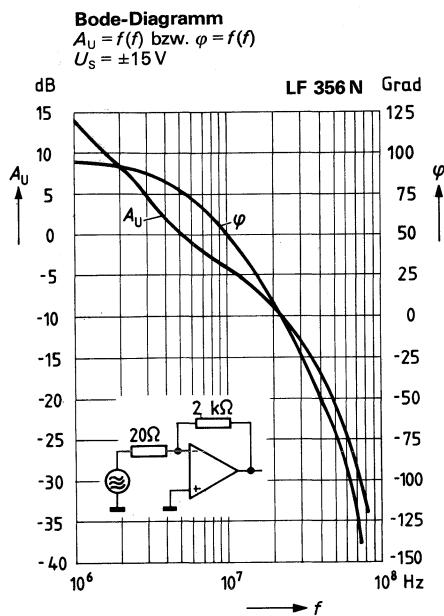
$A_{U0} = f(f)$
 $U_S = \pm 15 V$



Bode-Diagramm

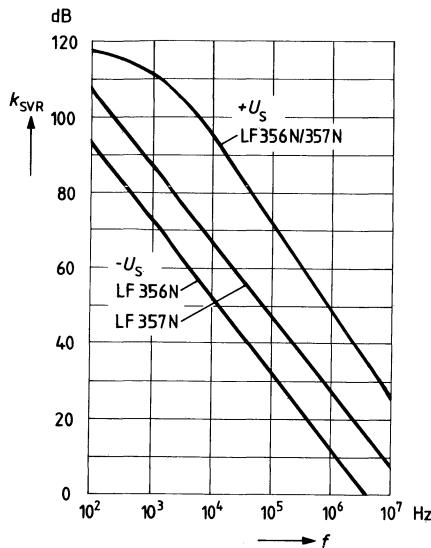
$A_U = f(f)$ bzw. $\varphi = f(f)$
 $U_S = \pm 15 V$



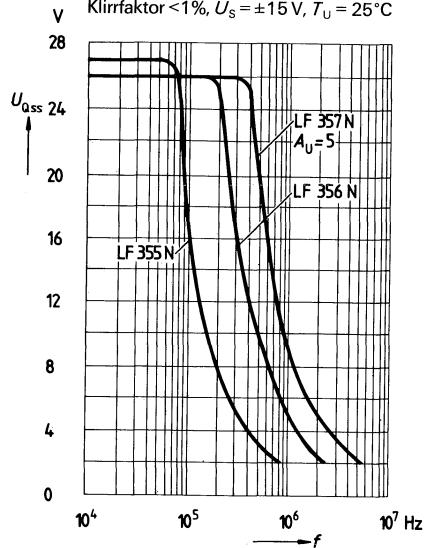


**LF 355 N
LF 356 N
LF 357 N**

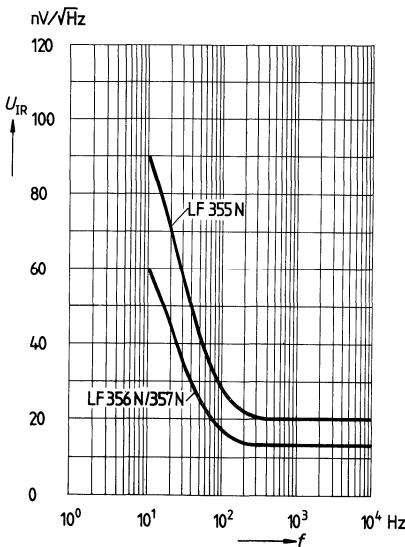
Speisespannungsunterdrückung
 $k_{SVR} = f(f)$
 $U_S = \pm 15 \text{ V}, T_U = 25^\circ\text{C}$



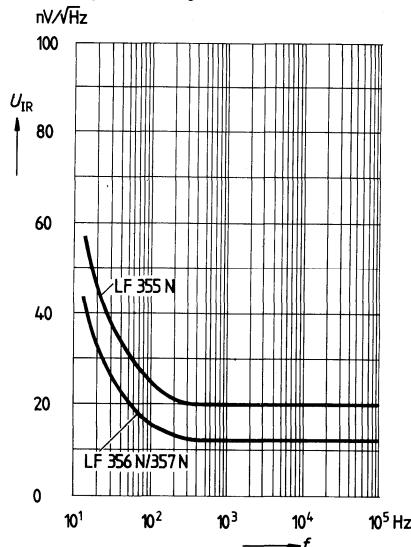
**Frequenzabhängigkeit
der Ausgangsspannung**
 $U_{OSS} = f(f), R_L = 2 \text{ k}\Omega, A_U = 1$
 Klirrfaktor < 1%, $U_S = \pm 15 \text{ V}, T_U = 25^\circ\text{C}$



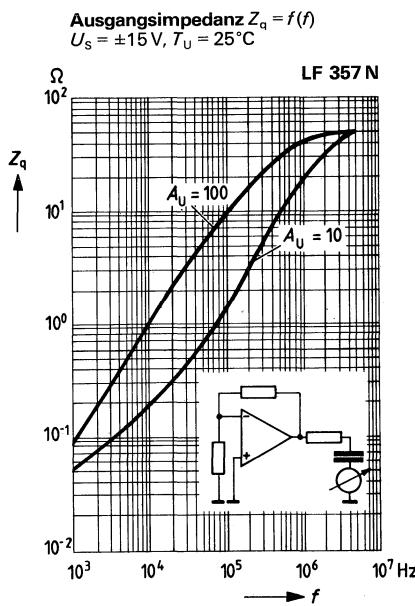
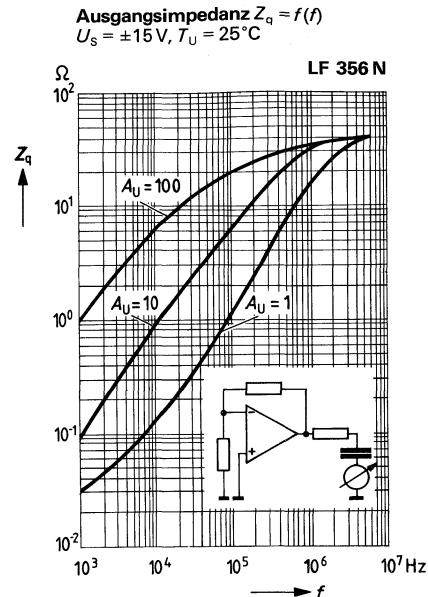
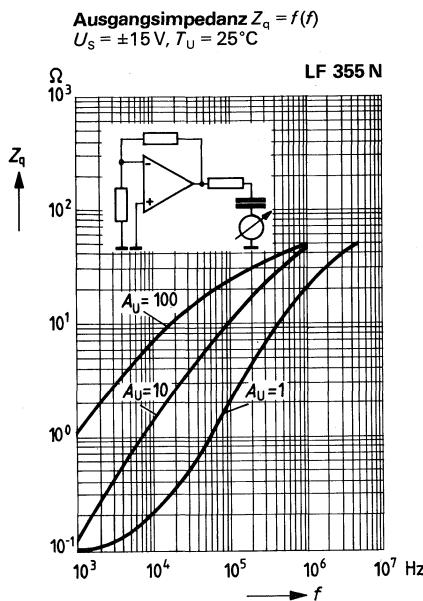
**Frequenzabhängigkeit
der Eingangsrauschen Spannung**
 $U_{IR} = f(f)$
 $U_S = \pm 15 \text{ V}, T_U = 25^\circ\text{C}$



**Frequenzabhängigkeit
der Eingangsrauschen Spannung**
 $U_{IR} = f(f)$
 $U_S = \pm 15 \text{ V}, T_U = 25^\circ\text{C}$

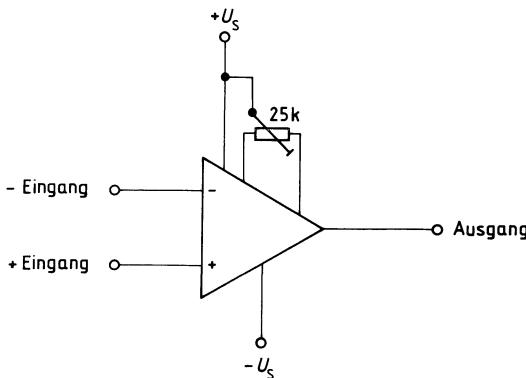


LF 355 N
LF 356 N
LF 357 N



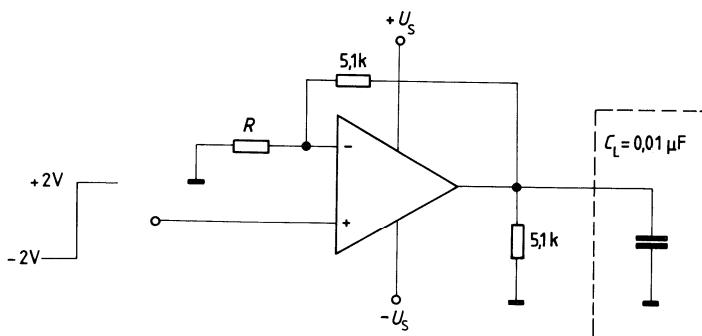
Anwendungshinweise

1. Nullspannungskompensation



Die Eingangsnullspannung wird mit einem 25 K-Potentiometer kompensiert. Der Potentiometerschleifer ist mit positiver Speisespannung $+U_s$ verbunden.

2. Kapazitive Ausgangslast

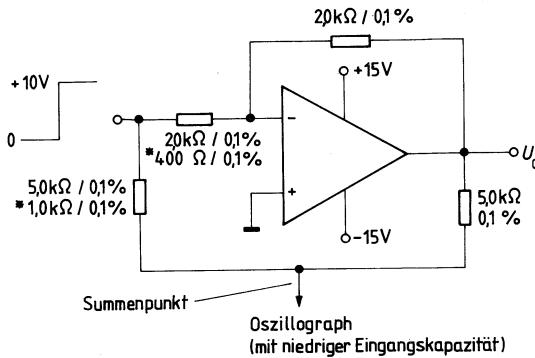


$$R = 5.1 \text{ k} \text{ für LF 356 N / LF 357 N}$$

$$R = 1.3 \text{ k} \text{ für LF 357 N}$$

Verstärker mit $A_U = 1$ können bei gleichbleibender Stabilität große Kapazitäten laden.
 $C_{L\max} \geq 0.01 \mu\text{F}$, Überschwingen $\leq 20\%$, Einschwingzeit $\approx 5 \mu\text{s}$.

3. Schaltung zur Messung der Einschwingzeit



* für $A_U = 5$ beim LF 357 N.

Die Einschwingzeit wird beim LF 355 N/LF 356 N mit $A_U = 1$ und beim LF 357 N mit $A_U = 5$ gemessen.

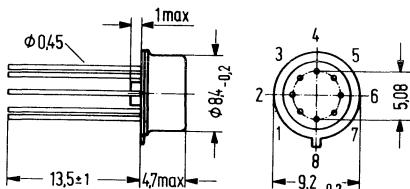
Besonders wirtschaftliche und vielseitige Operationsverstärker im Gehäuse 5G8DIN41873 (TO-99), die sich aufgrund ihrer guten Eigenschaften für ein sehr weites Anwendungsbereich eignen. Zur Frequenzkompensation werden keine externen Bauelemente benötigt. Der Einzel-OP entspricht dem TAA 761. TAA 2761 A und TAA 2765 A im Kunststoff-Stckgehäuse.

Weitere Merkmale

- Hoher Gleichtaktbereich
- Großer Versorgungsbereich
- Großer Temperaturbereich (TAA 2762)
- Großer Ausgangsstrom
- Große Aussteuerbarkeit
- Keine Frequenzkompensation

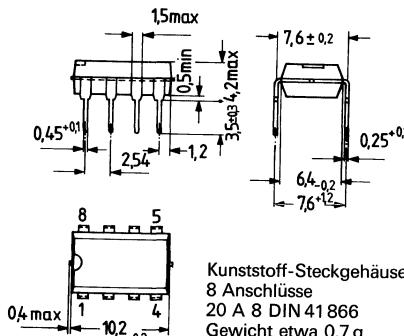
Typ	Bestellnummer
TAA 2761	Q67000-A1027
TAA 2761 A	Q67000-A1028
TAA 2762	Q67000-A1029
TAA 2765	Q67000-A1030
TAA 2765 A	Q67000-A1031

TAA 2761, TAA 2762, TAA 2765



Gehäuse ähnl. 5 G 8 DIN 41873 (TO-99)
Gewicht etwa 1,2 g

TAA 2761 A, TAA 2765 A



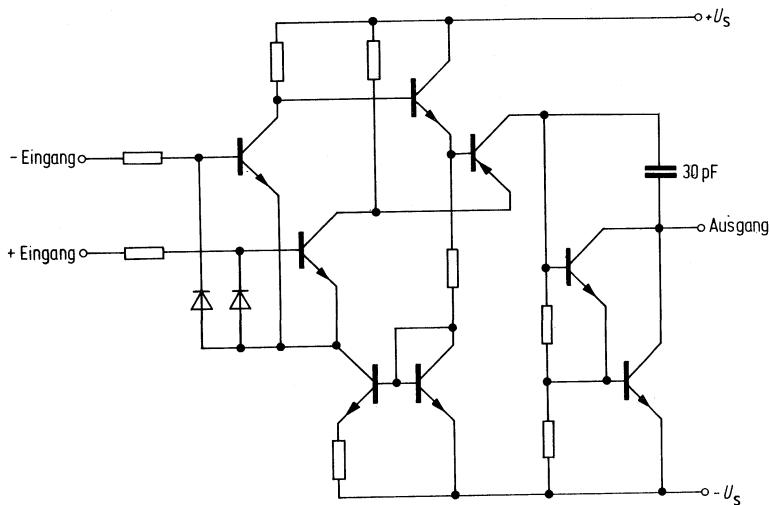
Grenzdaten

Speisespannung	U_s	± 15	V
Ausgangsstrom	I_o	70	mA
Differenzeingangsspannung	U_{ID}	± U_s	
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	°C
Wärmewiderstände	R_{thSG}	80	K/W
System-Gehäuse: TAA 2761/2/5	R_{thSU}	190	K/W
System-Umgebung: TAA 2761/2/5	R_{thSU}	140	K/W
TAA 2761 A/2765 A			

Funktionsbereich

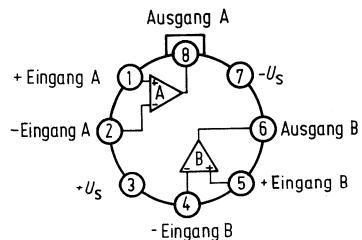
Speisespannung	U_s	± 2 bis ± 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb:			
TAA 2761/A	T_u	0 bis + 70	°C
TAA 2762	T_u	-55 bis +125	°C
TAA 2765/A	T_u	-25 bis + 85	°C

Schaltung eines Operationsverstärkers

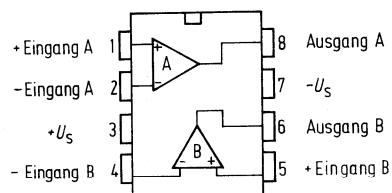


Anschlußanordnungen

TAA 2761
TAA 2762
TAA 2765



TAA 2761 A
TAA 2765 A



Elektrische Kenndaten $U_s = \pm 15 \text{ V}$	TAA 2761 TAA 2765			TAA 2762			$T_u = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$	
	$T_u = 25^\circ\text{C}$			$T_u = 25^\circ\text{C}$				
	min	typ	max	min	typ	max	min	max
Leerlaufstrom-aufnahme I_s		0,5	1,5		0,5	1,5		
Eingangsnullspannung ($R_G = 50 \Omega$) U_{10}	-6	±80	6 300	-4 -100	±50	4 100	-6 -300	6 300 1,0
Eingangsnullstrom I_{10}	-300	0,5	1,0	0,3	0,7			
Eingangsstrom I_i								
Ausgangsspannung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$) U_{QSS}	14,9		-14	14,9		-14	14,8	-14
$R_L = 620 \Omega$ U_{QSS}	14,9		-12,5	14,9		-12,5	14,8	-12
Eingangsimpedanz ($f = 1 \text{ kHz}$) Z_i		200			200			
Leerlaufspannungs-verstärkung A_{U0}							80	
$R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 100 \text{ Hz}$		80	85	85	87			
$R_L = 10 \text{ k}\Omega$, $f = 100 \text{ Hz}$		90			92			
Ausgangssperr-strom I_{QR}		1	10		1	10		
Eingangsgleich-taktbereich ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$) U_{IC}	12	±13,5	-12	12	±13,5	-12		
Gleichtaktunterdrückung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$) k_{CMR}	65	79		70	81			
Speisespannungs-unterdrückung ($A_U = 100$) k_{SVR}		25	100		25	100		
Temp.-Koeffizient d. U_{10} ($R_G = 50 \Omega$) α_{U10}		6			6	25		
Temp.-Koeffizient d. I_{10} ($R_G = 50 \Omega$) α_{I10}		0,3			0,3	1,5		
Rauschspannung U_{IR} (nach DIN 45405; auf Eingang bezogen; $R_S = 2,5 \text{ k}\Omega$)		3			3			
Ausgangssättigungs-spannung U_{Q0} ($I_0 = 10 \text{ mA}$)			1			1		
$U_s = \pm 5 \text{ V}$								
Leerlaufstrom-aufnahme I_s		0,5			0,5			
Eingangsnullspannung U_{10}	-6		6 300	-4 -100		4 100		
Eingangsnullstrom I_{10}	-300		1,0			0,6		
Eingangsstrom I_i								
Ausgangsspannung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$) U_{QSS}	4,9		-4	4,9		-4	4,8	-4
Leerlaufspannungs-verstärkung A_{U0} ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 100 \text{ Hz}$)	70			70				

Ein wirtschaftlicher und vielseitiger Operationsverstärker, der sich aufgrund seiner guten Eigenschaften für ein sehr weites Anwendungsgebiet eignet, wie z.B. Meß- und Regelungstechnik, Autoelektrik, NF-Schaltungen, Analog-Rechnertechnik etc. Besonders beim Einsetzen in der Meß- und Regeltechnik ist der kleine Eingangsstrom des Verstärkers von Bedeutung.

Neben hoher Verstärkung, kleiner Nullspannung, geringer Temperatur- und Versorgungsspannungsabhängigkeit zeichnet sich der Verstärker besonders aus durch:

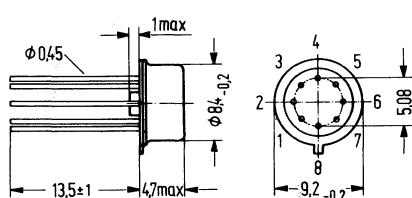
- Hohen Eingangswiderstand
- Hohen Gleichtaktbereich
- Großen Versorgungsspannungsbereich
- Große Aussteuerbarkeit
- Großen Ausgangsstrom

Der Einzel-OP entspricht dem TCA 331.

TBB 2331 B und TBE 2335 B (8 Anschlüsse) im Kunststoff-Steckgehäuse.

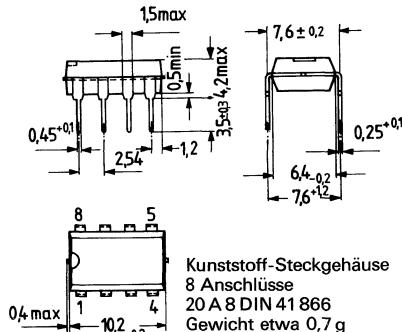
Typ	Bestellnummer
TBB 2331	Q67000-A1161
TBB 2331 B	Q67000-A1162
TBC 2332	Q67000-A1163
TBE 2335	Q67000-A1164
TBE 2335 B	Q67000-A1165

TBB 2331, TBC 2332, TBE 2335



Gehäuse ähnl. 5 G 8 DIN 41 873 (TO-99)
Gewicht etwa 1,2 g

TBB 2331 B, TBE 2335 B

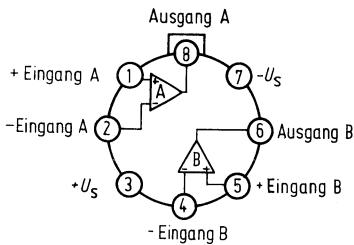


Kunststoff-Steckgehäuse
8 Anschlüsse
20 A 8 DIN 41 866
Gewicht etwa 0,7 g

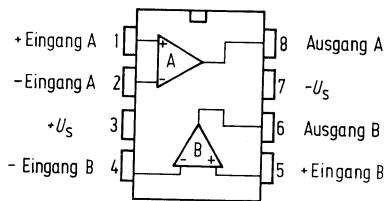
**TBB 2331 ; B
TBC 2332
TBE 2335; B**

Anschlußanordnungen

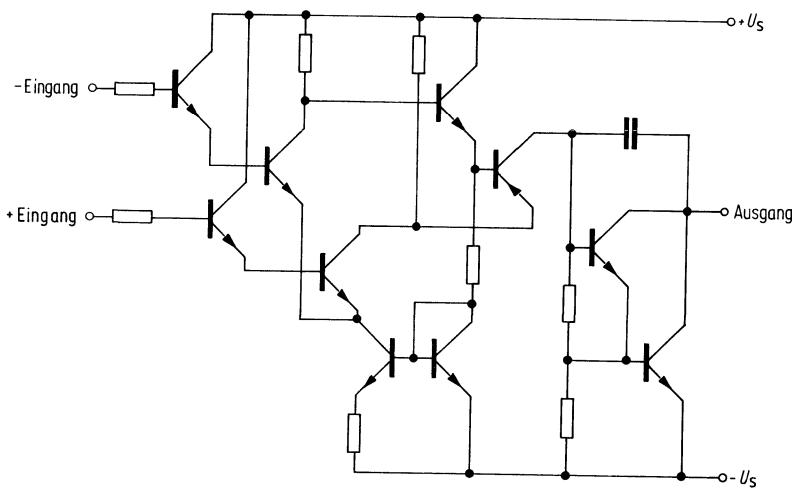
TBB 2331, TBC 2332, TBE 2335



TBB 2331 B, TBE 2335 B



Schaltung eines Operationsverstärkers



Grenzdaten

Speisespannung	U_S	± 15	V
Ausgangstrom	I_Q	70	mA
Differenzeingangsspannung:			
$U_S = \pm 13$ bis ± 15 V	U_{ID}	± 13	V
$U_S = \pm 2$ bis ± 13 V	U_{ID}	$\pm U_S$	
Sperrschnitttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	°C
Wärmewiderstand			
System – Gehäuse:			
TBB 2331, TBC 2332, TBE 2335	R_{thSG}	80	K/W
System – Umgebung:			
TBB 2331, TBC 2332, TBE 2335	R_{thSU}	190	K/W
TBB 2331 B, TBE 2335 B	R_{thSU}	140	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	± 2 bis ± 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb:			
TBB 2331; B	T_U	0 bis +70	°C
TBC 2332	T_U	-55 bis +125	°C
TBE 2335; B	T_U	-25 bis +85	°C

Elektrische Kenndaten

$U_S = \pm 15$ V

	TBB 2331 TBE 2335			TBC 2332					
	$T_U = 25^\circ\text{C}$			$T_U = 25^\circ\text{C}$		$T_U = -55$ bis $+125^\circ\text{C}$			
	min	typ	max	min	typ	max	min	max	
Leerstromaufnahme	I_S	0,5	1,5	0,5	1,5	1,5	-15	15	mA
Eingangsnullspannung ($R_G = 50 \Omega$)	U_{IO}	-15	15	-10	10	10	-15	15	mV
Eingangsnullstrom	I_{IO}	-25	± 10	25	-15	15	-40	40	nA
Eingangsstrom	I_I		30	50		30		80	nA
Ausgangsspannung									
$R_L = 2 \text{ k}\Omega$	U_{QSS}	14,9		-14	14,9	-14	14,8	-14	V
$R_L = 620 \Omega$	U_{QSS}	14,9		-12,5	14,9	-12,5	14,8	-12	V

Elektrische Kenndaten
 $U_S = \pm 15\text{ V}$

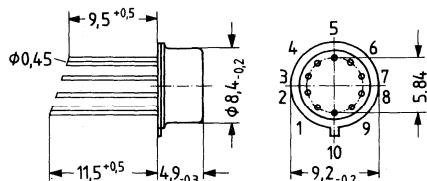
	TBB 2331 TBE 2335 $T_U = 25^\circ\text{C}$	TBC 2332						$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$	
		$T_U = 25^\circ\text{C}$			$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$				
		min	typ	max	min	typ	max		
Eingangsimpedanz ($f=1\text{ kHz}$)	Z_i		3			3		$\text{M}\Omega$	
Leerlaufspannungs- verstärkung	A_{UO}	75	80		80	83		dB	
$R_L = 2\text{ k}\Omega$, $f=100\text{ Hz}$	A_{UO}		85			88		dB	
$R_L = 10\text{ k}\Omega$, $f=100\text{ Hz}$	I_{QR}		1	10		1	10	μA	
Ausgangssperrstrom									
Eingangs- gleichtaktbereich ($R_L = 2\text{ k}\Omega$)	U_{IC}	12	$\pm 13,5$	-12	12	$\pm 13,5$	-12	V	
Gleichtakt- unterdrückung ($R_L = 2\text{ k}\Omega$)	k_{CMR}	65	79		70	81		dB	
Speisespannungs- unterdrückung ($A_U = 100$)	k_{SVR}		25	100		25	100	$\mu\text{V/V}$	
Temp.-Koeffizient d. U_{IO} ($R_G = 50\text{ }\Omega$)	α_{U10}		12			12	50	$\mu\text{V/K}$	
Temp.-Koeffizient d. I_{IO} ($R_G = 50\text{ }\Omega$)	α_{I10}		50			50		pA/K	
Ausgangssättigungs- spannung ($I_a = 10\text{ mA}$)	U_{Q0}			1			1	V	
$U_S = \pm 5\text{ V}$									
Leerstromaufnahme	I_s							mA	
Eingangsnullspannung	U_{10}	-15	0,5			0,5		mV	
Eingangsnullstrom	I_{10}	-25	± 10	15	-10		10	nA	
Eingangstrom	I_I			25	-15		15	μA	
Ausgangsspannung ($R_L = 2\text{ k}\Omega$)	U_{QSS}	4,9	30	50			30	V	
Leerlaufspannungs- verstärkung ($R_L = 2\text{ k}\Omega$, $f=1\text{ kHz}$)	A_{UO}	70			70		4,8	-4	dB

TBB 0747 und TBC 0747 sind monolithisch integrierte Doppel-Operationsverstärker im Gehäuse ähnlich 5 J 10 DIN 41873 (TO-100). Sie zeichnen sich aus durch großen Gleichtaktspannungsbereich sowie Dauer Kurzschlußfestigkeit. Ferner bieten sie eine Abgleichmöglichkeit der Eingangs-Nullspannung. Es werden keine externen Bauelemente zur Frequenzkompenstation benötigt. Die interne Verstärkungsabsenkung von 6 dB/Oktave ergibt größtmögliche Stabilität in rückgekoppelten Schaltungsanwendungen. TBB 0747 A (14 Anschlüsse) im Kunststoff-Steckgehäuse.

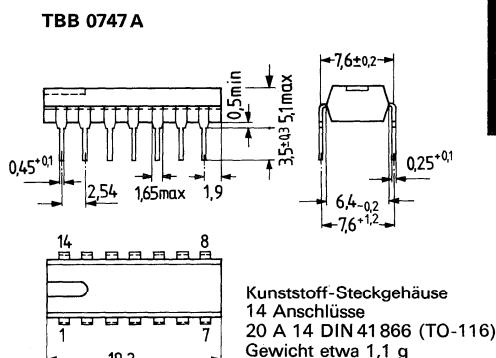
Das Einzelsystem entspricht dem Operationsverstärker TBA 221

Typ	Bestellnummer
TBB 0747	Q67000-A1038
TBB 0747 A	Q67000-A1039
TBC 0747	Q67000-A1040

TBB 0747, TBC 0747



Metallgehäuse 5 J 10 DIN 41873
(ähnlich TO-100)
Gewicht 1,1 g



Grenzdaten

Speisespannung	U_S	± 18	± 22	V
Eingangsdifferenzspannung	U_{ID}	± 30	± 30	V
Eingangsspannung ¹⁾	U_I	± 15	± 15	V
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	-65 bis +150	°C
Sperrschichttemperatur	T_I	150	150	°C
Kurzschlußdauer ²⁾	t_z	∞	∞	
Wärmewiderstände				
System – Gehäuse: TBB/TBC 0747	R_{thSG}	80	80	K/W
System – Umgebung: TBB/TBC 0747	R_{thSU}	190	190	K/W
TBB 0747 A	R_{thsu}	110		K/W

	TBB 0747	TBC 0747	
U_S	± 18	± 22	V
U_{ID}	± 30	± 30	V
U_I	± 15	± 15	V
T_s	-55 bis +125	-65 bis +150	°C
T_I	150	150	°C
t_z	∞	∞	
R_{thSG}	80	80	K/W
R_{thSU}	190	190	K/W
R_{thsu}	110		K/W

Funktionsbereich

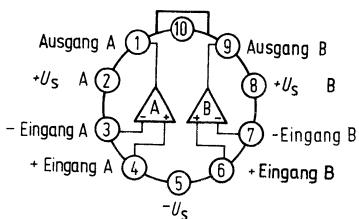
Speisespannung	U_S	± 4 bis ± 18	± 4 bis ± 22	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis +70	-55 bis +125	°C

¹⁾ Für Speisespannungen kleiner als ± 15 V ist die max. Eingangsspannung der Speisespannung gleich.

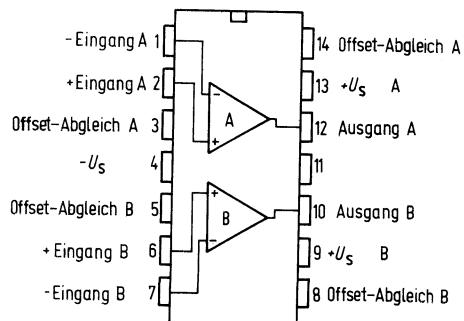
²⁾ Kurzschluß kann gegen Masse oder Speisespannung $\pm U_S$ erfolgen, dabei dürfen die Grenzdaten nicht überschritten werden.

Anschlußanordnungen

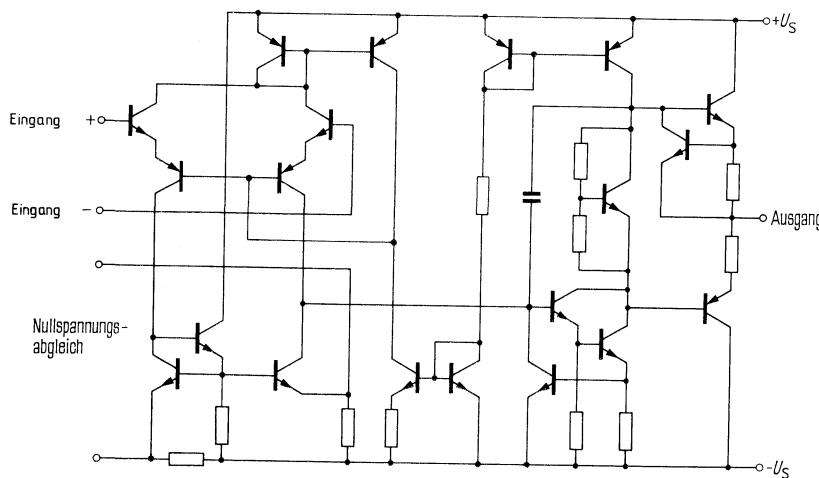
TBB 0747
TBC 0747



TBB 0747 A



Schaltung eines Operationsverstärkers



Elektrische Kenndaten

$U_S = \pm 15 \text{ V}$, $T_U = 25^\circ\text{C}$,
wenn nicht anders angegeben

	TBB 0747	TBC 0747						
		min	typ	max	min	typ	max	
Eingangsnullspannung ($R_G \leq 10 \text{ k}\Omega$)	U_{10}	-6		6	-4		4	mV
$T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$	U_{10}	-7,5		7,5	-6		6	mV
$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$	U_{10}	6	± 15	-6	6	± 15	-6	mV
Einstellbereich der U_{10}	U_{10}	-200	± 20	200	-100	± 20	100	nA
Eingangsnullstrom	I_{10}	-300		300	-500		500	nA
$T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$	I_{10}				80		350	nA
$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$	I_{10}				500		500	nA
Eingangsstrom	I_1		80	500		80	350	nA
$T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$	I_1			800				nA
$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$	I_1				0,3		1,5	μA
Stromaufnahme	I_s		1,7	2,8		1,7	2,8	mA
Ausgangskurzschlußstrom	I_{QSS}		± 18			± 18		mA
Eingangswiderstand	R_i	0,3	2,0		0,3	2,0		$\text{M}\Omega$
Eingangskapazität	C_1		1,4			1,4		pF
Ausgangswiderstand	R_Q		75			75		Ω
Ausgangsspannung $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	U_{QSS}	12	± 14	-12	13	± 14	-12,5	V
$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	U_{QSS}	10	± 13	-10	11	± 13	-11	V
Eingangs-Gleichaktspannungsbereich	U_{IC}	12	± 13	-12	12	± 13	-12	V
Spannungsverstärkung ($R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$, $U_{QSS} = \pm 10 \text{ V}$)	A_u	86	100		94	106		dB
$T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$	A_u	83,5						dB
$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$	A_u				88			dB
Gleichaktunterdrückung ($R_G \leq 10 \text{ k}\Omega$)	k_{CMR}	70	90		80	90		dB
Betriebsspannungsunterdrückung	k_{SVR}		30	150		30	100	$\mu\text{V/V}$
Einschwingverhalten der Ausgangsspannung ($A_u = 1$; $U_1 = 20 \text{ mV}$; $R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $C_L \leq 100 \text{ pF}$)								
Anstiegszeit	t_r		0,3			0,3		μs
Überschwingen			5			5		%
Anstiegsgeschwindigkeit ($R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$)	$\frac{du}{dt}$		0,5			0,5		$\text{V}/\mu\text{s}$
Temperaturkoeffizient der U_{10}	α_{U10}					3		$\mu\text{V/K}$
Temperaturkoeffizient des I_{10}	α_{I10}					0,4		nA/K

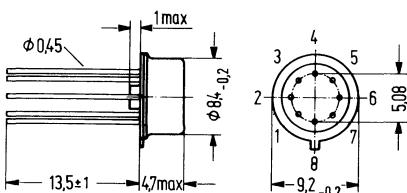
Meßschaltungen und Kennlinien wie TBA 221

TBB 1458 und TBC 1458 sind monolithisch integrierte Doppeloperationsverstärker im Gehäuse 5 G 8 DIN 41873. Sie zeichnen sich aus durch großen Gleichtaktbereich und Differenzeingangsspannung sowie Kurzschlußfestigkeit. Es werden keine externen Baulemente zur Frequenzkompensation benötigt. TBB 1458 B (8 Anschlüsse) im Kunststoff-Stechgehäuse.

Die Teilschaltung entspricht dem Operationsverstärker TBA 221

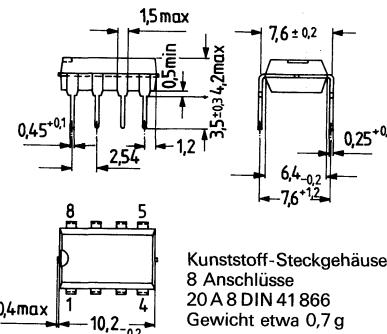
Typ	Bestellnummer
TBB 1458	Q67000-A1035
TBB 1458 B	Q67000-A545
TBC 1458	Q67000-A1037

TBB 1458, TBC 1458



Gehäuse ähnl. 5 G 8 DIN 41873 (TO-99)
Gewicht etwa 1,2 g

TBB 1458 B



Grenzdaten

	TBB 1458	TBC 1458	
Speisespannung	±18	±22	V
Eingangsspannung ¹⁾	±15	±15	V
Differenzeingangsspannung ²⁾	±30	±30	V
Kurzschlußdauer ³⁾	∞	∞	
Sperrsichttemperatur	150	150	°C
Lagertemperatur	-55 bis +125	-65 bis +150	°C
Wärmewiderstände			
System – Gehäuse: TBB 1458/TBC 1458	R_{thSG}	80	K/W
System – Umgebung: TBB 1458/TBC 1458	R_{thSU}	190	K/W
TBB 1458 B	R_{thSU}	140	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	± 4 bis ±18	± 4 bis ±22	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis +70	-55 bis +125	°C

1) Für Speisespannungen <±15 V ist die max. Eingangsspannung der Speisespannung gleich.

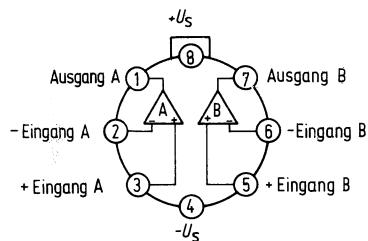
2) Für Speisespannungen <±15 V ist die max. Differenzeingangsspannung gleich.

±(U_{S+}+|U_{S-}|).

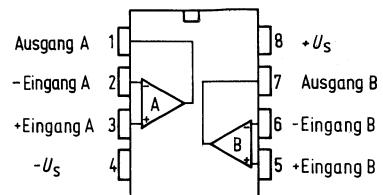
3) Kurzschluß kann gegen Masse oder Speisespannung ±U_s erfolgen, dabei dürfen die Grenzdaten nicht überschritten werden.

Anschlußanordnungen

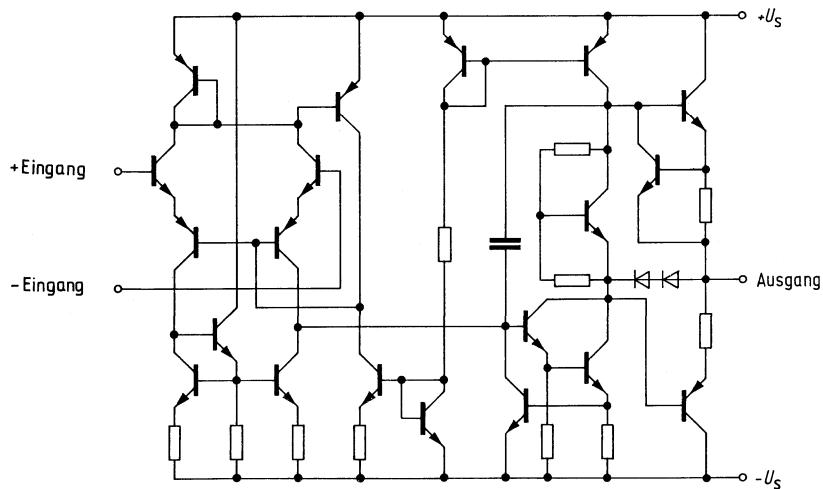
**TBB 1458
TBC 1458**



TBB 1458 B



Schaltung eines Operationsverstärkers

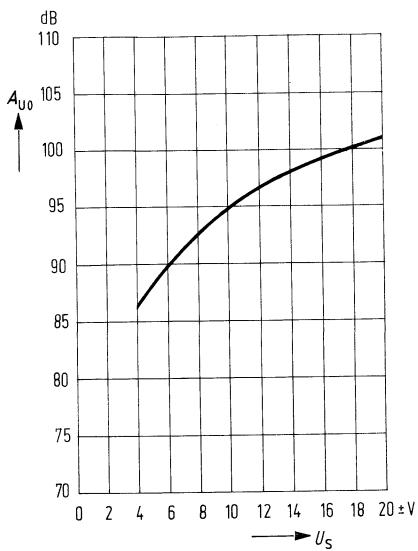


Kenndaten

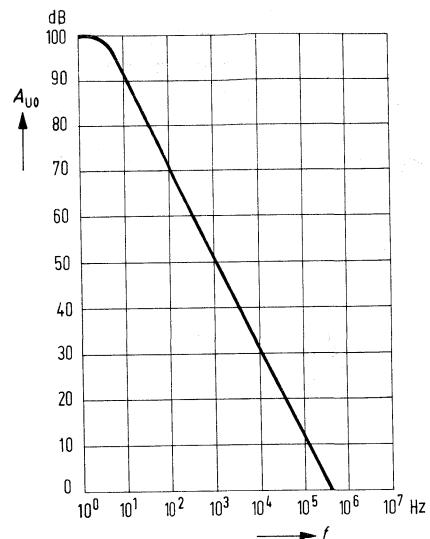
$U_S = \pm 15 \text{ V}$, $T_U = 25^\circ\text{C}$,
wenn nicht anders angegeben

		TBB 1458			TBC 1458			
		min	typ	max	min	typ	max	
Eingangsnullspannung ($R_G \leq 10 \text{ k}\Omega$)	U_{10}	-6		6	-4		4	mV
$T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$	U_{10}	-7,5		7,5				mV
$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$	U_{10}				-6		6	mV
Eingangsnullstrom	I_{10}	-200	± 20	200	-100	± 20	100	nA
$T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$	I_{10}	-300		300				nA
$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$	I_{10}				-500		500	nA
Eingangsstrom	I_I		80	500		80	350	nA
$T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$	I_I			800				nA
$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$	I_I					0,3	1,5	μA
Stromaufnahme	I_s		3,4	5,6		3,4	5,0	mA
Ausgangskurzschlußstrom	I_{QSS}		± 18			± 18		mA
Eingangsspannungsbereich	U_{IC}	12	± 13	-12	12	± 13	-12	V
Eingangswiderstand	R_I	0,3	1		0,3	1		$M\Omega$
Eingangskapazität	C_I		6			6		pF
Ausgangswiderstand	R_O		75			75		Ω
Ausgangsspannung $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	U_{OSS}	12	± 14	-12	13	± 14	-12,5	V
$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	U_{OSS}	10	± 13	-10	11	± 13	-11	V
Spannungsverstärkung	A_U	86	100		94	106		dB
($U_{OSS} = \pm 10 \text{ V}$, $R_L = 2 \text{ k}\Omega$)								
$T_U = 0 \text{ bis } +70^\circ\text{C}$	A_U	84						dB
$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$	A_U				88			dB
Gleichaktunterdrückung	k_{CMR}	70	90		80	90		dB
($R_G \leq 10 \text{ k}\Omega$)								
Speisespannungs- unterdrückung	k_{SVR}		30	150		30	100	$\mu\text{V}/\text{V}$
Temperaturkoeffizient der U_{10}	α_{U10}					3		$\mu\text{V}/\text{K}$
Temperaturkoeffizient der I_{10}	α_{I10}					0,4		nA/K
Anstiegsgeschwindigkeit $A_U = 1$, ($R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$)	$\frac{du}{dt}$		0,5			0,5		$\text{V}/\mu\text{s}$

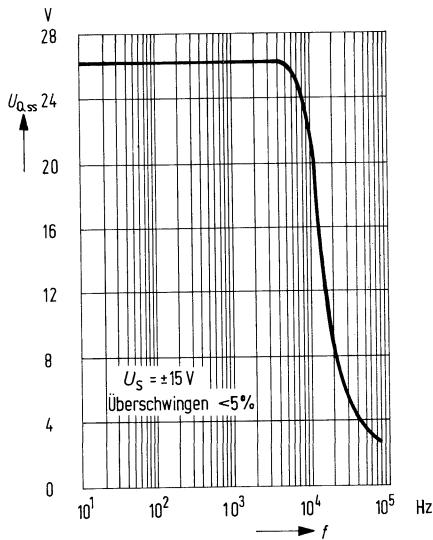
Leerlaufverstärkung $A_{U0} = f(U_S)$



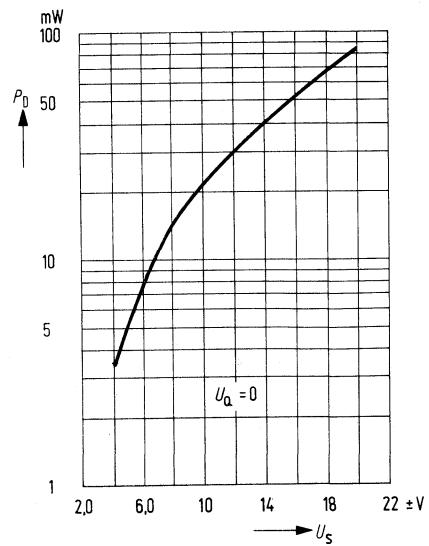
Leerlaufverstärkung $A_{U0} = f(f)$



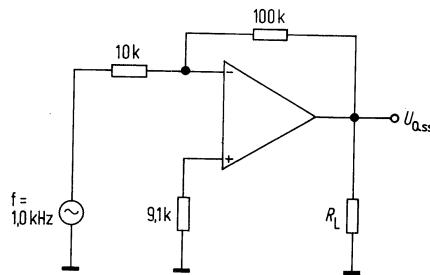
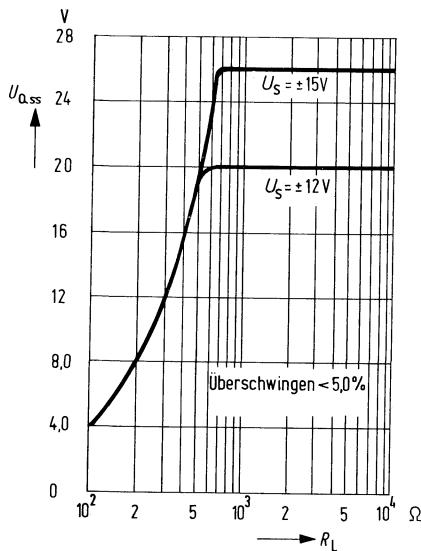
Leistungsbandbreite $U_{Qss} = f(f)$



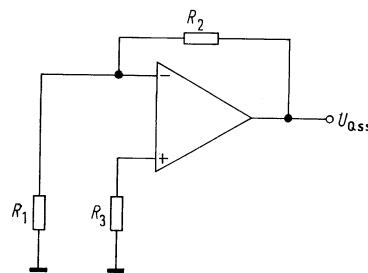
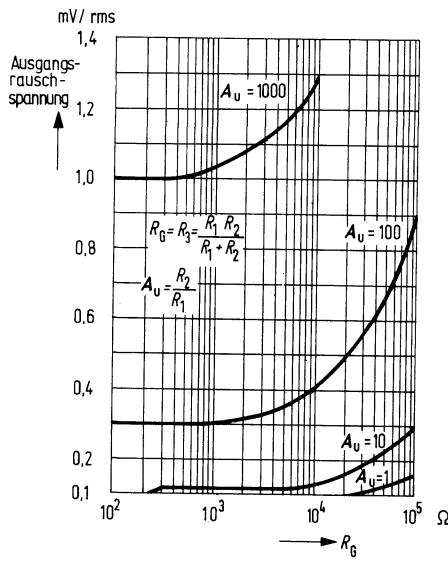
Verlustleistung $P_D = f(U_S)$



Ausgangsspannung $U_{0ss} = f(R_L)$



Ausgangrauschen = $f(R_G)$



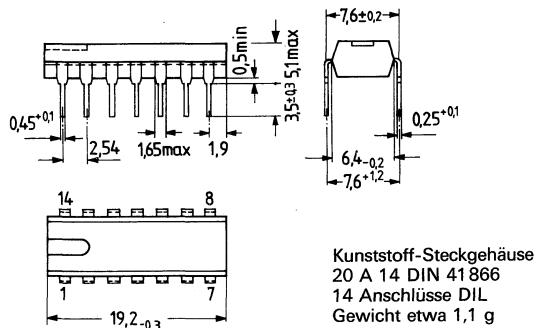
Weitere Kurven siehe TBA 221

Besonders wirtschaftliche und vielseitige Operationsverstärker im Kunststoff-Steckgehäuse (14 Anschlüsse) 20 A 14 DIN 41866, die sich aufgrund ihrer guten Eigenschaften für ein sehr weites Anwendungsbereich eignen. Es werden keine externen Bauelemente zur Frequenzkompensation benötigt. Der Einzel-OP entspricht dem TAA A/765 A.

Weitere Merkmale

- Hoher Gleichaktbereich
- Großer Versorgungsspannungsbereich
- Weitgehende Sicherheit gegen Zerstörung
- Großer Ausgangsstrom
- Große Aussteuerbarkeit
- Keine Frequenzkompensation

Typ	Bestellnummer
TAA 4761 A	Q67000-A1032
TAA 4765 A	Q67000-A1033



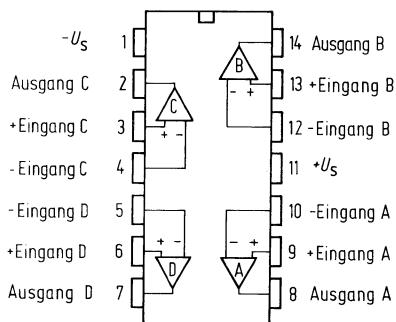
Grenzdaten

Speisespannung	U_S	± 15	V
Ausgangsstrom	I_O	70	mA
Differenzeingangsspannung	U_{ID}	$\pm U_S$	
Sperrsichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	°C
Wärmewiderstand System – Umgebung	R_{thSU}	120	K/W

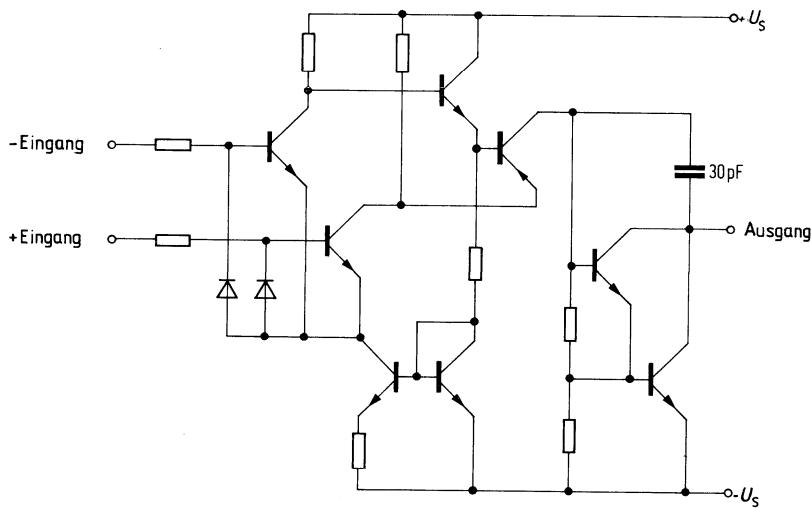
Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	± 2	bis ± 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb: TAA 4761 A	T_U	0	bis +70	°C
Umgebungstemperatur im Betrieb: TAA 4765 A	T_U	-25	bis +85	°C

Anschlußanordnung



Schaltung eines Operationsverstärkers



Elektrische Kenndaten

$U_S = \pm 15 \text{ V}$, $T_U = 25^\circ\text{C}$

	min	typ	max	
I_S		1	3	mA
U_{IO}	-6		6	mV
Eingangsnullspannung ($R_G = 50 \Omega$)				
I_{IO}	-300	± 80	300	nA
Eingangsnullstrom				
I_I		0,5	1,0	μA
Eingangsstrom				
Ausgangsspannung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$)				
($R_L = 620 \Omega$)				
Eingangsimpedanz ($f = 1 \text{ kHz}$)				
Leerlaufspannungsverstärkung				
($R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 100 \text{ Hz}$)				dB
($R_L = 10 \text{ k}\Omega$, $f = 100 \text{ Hz}$)				dB
Ausgangssperrstrom				
I_{OR}		1	10	μA
Eingangsgleichaktbereich ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$)				
Gleichaktunterdrückung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$)				
Speisespannungsunterdrückung ($A_U = 100$)				
Temp.-Koeffizient d. U_{IO} ($R_G = 50 \Omega$)				$\mu\text{V}/\text{V}$
Temp.-Koeffizient d. I_{IO} ($R_G = 50 \Omega$)				$\mu\text{V}/\text{K}$
Rauschspannung (n. DIN 45405, auf Eingang bezogen $R_S = 2,5 \text{ k}\Omega$)				nA/K
Ausgangssättigungsspannung ($I_O = 10 \text{ mA}$)				μV
$U_S = \pm 5 \text{ V}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$				
Leerlaufstromaufnahme			1	mA
Eingangsnullspannung				mV
Eingangsnullstrom				nA
Eingangsstrom				
Ausgangsspannung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$)				
Leerlaufspannungsverstärkung				
($R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 100 \text{ Hz}$)				dB

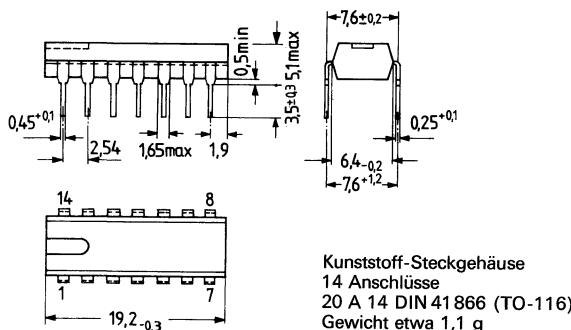
Ein wirtschaftlicher und vielseitiger Operationsverstärker, der sich aufgrund seiner guten Eigenschaften für ein sehr weites Anwendungsgebiet eignet, wie z.B. Meß- und Regelungstechnik, Autoelektrik, NF-Schaltungen, Analog-Rechnertechnik etc. Besonders beim Einsetzen in der Meß- und Regeltechnik ist der kleine Eingangsstrom des Verstärkers von Bedeutung.

Neben hoher Verstärkung kleiner Nullspannung, geringer Temperatur- und Versorgungsspannungsabhängigkeit zeichnet sich der Verstärker besonders aus durch:

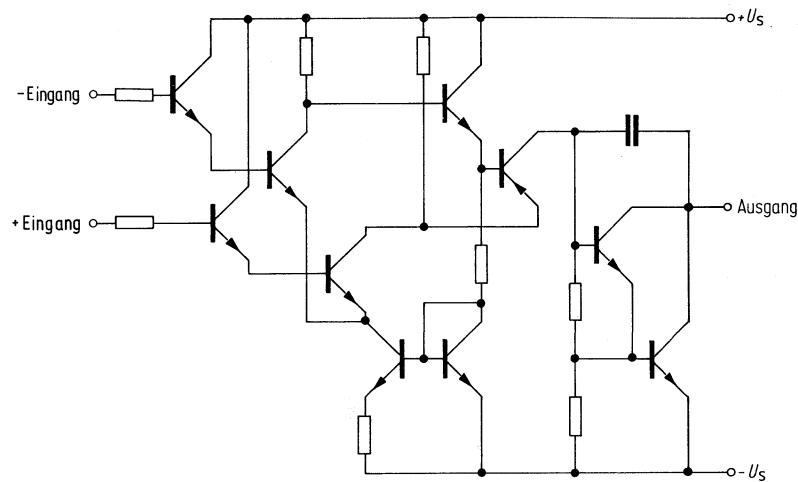
- Hohen Eingangswiderstand
- Hohen Gleichtaktbereich
- Großen Versorgungsspannungsbereich
- Große Aussteuerbarkeit
- Großen Ausgangsstrom

Der Einzel-OP entspricht dem TCA 331.

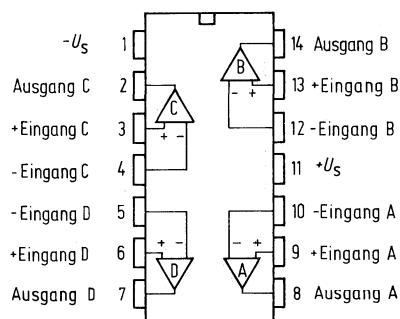
Typ	Bestellnummer
TBB 4331 A	Q67000-A1166
TBE 4335 A	Q67000-A1167



Schaltung eines Operationsverstärkers



Anschlußanordnung



Grenzdaten

Speisespannung	U_S	± 15	V
Ausgangstrom	I_O	70	mA
Differenzeingangsspannung: $U_S = \pm 13$ bis ± 15 V	U_{ID}	± 13	V
Differenzeingangsspannung: $U_S = \pm 2$ bis ± 13 V	U_{ID}	$\pm U_S$	V
Sperrsichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	°C
Wärmewiderstand System – Umgebung	R_{thSU}	120	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	± 2 bis ± 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb: TBB 4331 A	T_U	0 bis +70	°C
TBE 4335 A	T_U	-25 bis +85	°C

Elektrische Kenndaten

$U_S = \pm 15$ V, $T_U = 25^\circ\text{C}$

		min	typ	max	
Leerlaufstromaufnahme	I_S		1	3	mA
Eingangsnullspannung ($R_G = 50 \Omega$)	U_{10}	-15		15	mV
Eingangsnullstrom	I_{10}	-25	± 10	25	nA
Eingangsstrom	I_I		30	50	nA
Ausgangsspannung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$)	U_{QSS}	14,9		-14	V
$R_L = 620 \Omega$	U_{QSS}	14,9		-12,5	V
Eingangsimpedanz ($f = 1 \text{ kHz}$)	Z_i		3		MΩ
Leerlaufspannungsverstärkung					
($R_L = 2 \text{ k}\Omega, f = 100 \text{ Hz}$)	A_{U0}	75	80		dB
($R_L = 10 \text{ k}\Omega, f = 100 \text{ Hz}$)	A_{U0}		85		dB
Ausgangssperrstrom	I_{QR}		1	10	μA
Eingangsgleichtaktbereich ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$)	U_{IC}	12	$\pm 13,5$	-12	V
Gleichtaktunterdrückung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$)	k_{CMR}	65	79		dB
Speisespannungsunterdrückung ($A_U = 100$)	k_{SVR}		25	100	μV/V
Temp.-Koeffizient d. U_{10} ($R_G = 50 \Omega$)	α_{U10}		12		μV/K
Temp.-Koeffizient d. I_{10} ($R_G = 50 \Omega$)	α_{I10}		50		pA/K
Ausgangssättigungsspannung ($I_O = 10 \text{ mA}$)	U_{QO}			1	V
$U_S = \pm 5$ V					
Leerlaufstromaufnahme	I_S		1		mA
Eingangsnullspannung	U_{10}	-15		15	mV
Eingangsnullstrom	I_{10}	-25	± 10	25	nA
Eingangsstrom	I_I		30	50	nA
Ausgangsspannung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega$)	U_{QSS}	4,9		-4	V
Leerlaufspannungsverstärkung ($R_L = 2 \text{ k}\Omega, f = 1 \text{ kHz}$)	A_{U0}	70			dB

Der TBB 0324 A besteht aus vier unabhängigen, hochverstärkenden und frequenzkompen-sierten Operationsverstärkern. Die Stromaufnahme ist in dem großen Betriebsspannungsbe-reich nahezu unabhängig.

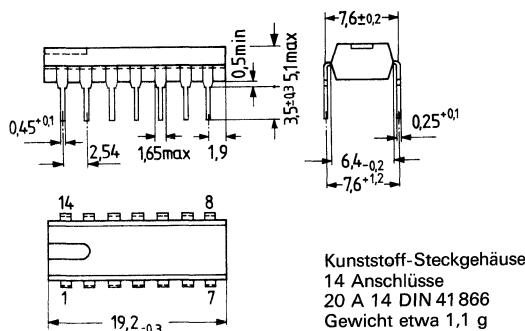
Besondere Eigenschaften des OP sind die kleine Ausgangsrestspannung und die große negative Eingangsgleichtaktspannung (nahezu $-U_s$).

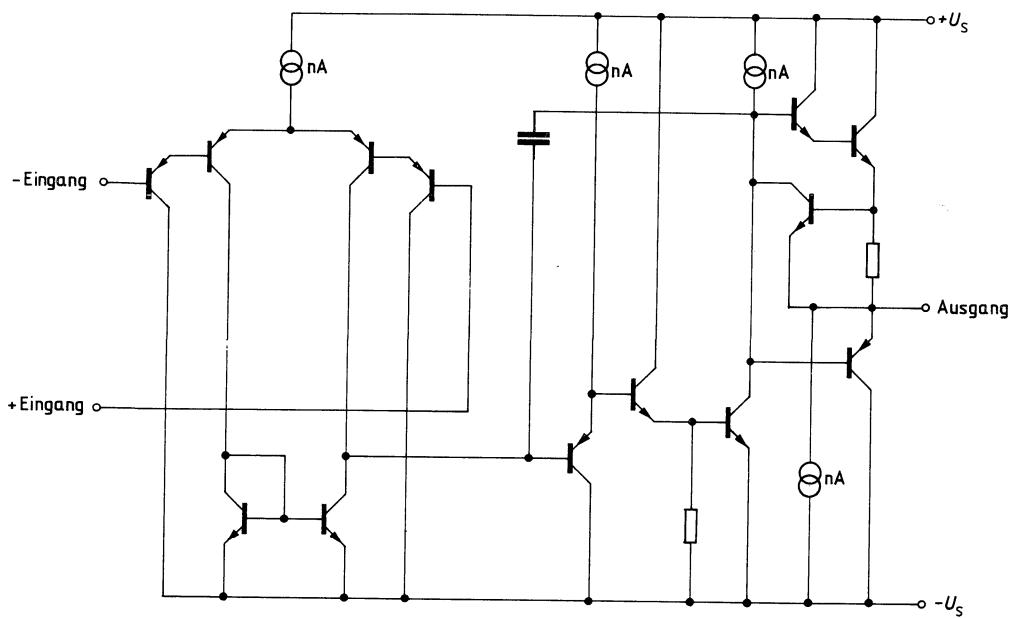
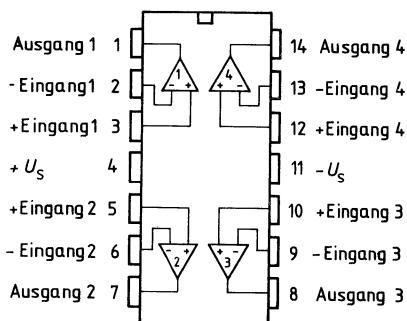
Eingangsstrom und Transitfrequenz sind temperaturkompensiert.

Weitere Merkmale

- interne Frequenzkompensation
- hohe Spannungsverstärkung
- sehr niedrige Leerlaufstromaufnahme
- großer Versorgungsspannungsbereich
- niedrige Eingangsstrom- und Offsetparameter
- große Aussteuerbarkeit

Typ	Bestellnummer
TBB 0324 A	Q67000-A1081



Schaltbild (pro Verstärker)**Anschlußanordnung**

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	± 16	V
Eingangsspannung	U_I	U_S	V
Differenzeingangsspannung	U_{ID}	$\pm U_S$	V
Kurzschlußdauer ¹⁾	t_z	∞	°C
Lagertemperatur	T_s	-65 bis +150	°C
Sperrsichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand			
System – Umgebung	R_{thSU}	120	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	$\pm 1,5$ bis ± 16	V
Umgebungstemperatur	T_U	0 bis 70	°C

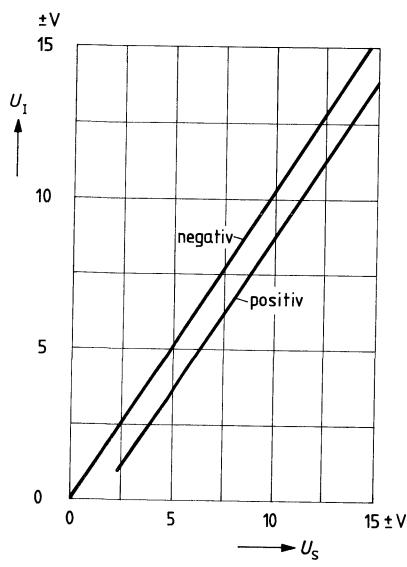
Kenndaten

$U_S = \pm 2,5$ V, wenn nicht anders angegeben

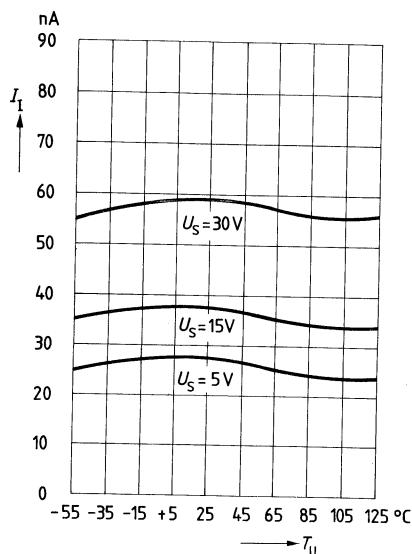
		$T_U = 25^\circ\text{C}$			$T_U = 0$ bis 70°C			
		min	typ	max	min	typ	max	
Eingangsnullspannung ($U_S = 5$ bis 30 V, $U_O = 1,4$ V)	U_{IO}	-7	± 2	7	-9		9	mV
Eingangsnullstrom	I_{IO}	-50	± 5	50	-150		150	nA
Eingangstrom	I_I		-45	-250			-500	nA
Eingangsgleichtaktspannungsbereich ($U_S = \pm 15$ V)	U_{IC}	$U_S - 1,5$		$-U_S$	$U_S - 2$		$-U_S$	V
Spannungsverstärkung ($U_S = 15$ V; $R_L = 2$ kΩ)	A_U	88	100		83			dB
Gleichtaktunterdrückung	k_{CMR}	65	85					dB
Speisespannungsunterdrückung	k_{SVR}	65	100					dB
Übersprechen ($f = 1$ bis 20 kHz)			-120					dB
Ausgangstrom ($U_S = 15$ V; $U_{IO} = 1$ V)	I_Q		-40	-20			-10	mA
($U_S = 15$ V; $U_{IO} = -1$ V)	I_Q	10	20		5		8	mA
($U_{ID} = -1$ V; $U_O = 200$ mV)	I_Q	12	50					μA
Stromaufnahme ($U_S = \pm 15$ V; $R_L = \infty$)	I_S		0,7	1,2				mA
($U_S = \pm 15$ V; $R_L = \infty$, gesamt)	I_S		1,5	3				mA
Ausgangsspannung ($U_S = 30$ V; $R_L = 2$ kΩ)	U_{QH}				26			V
($U_S = 30$ V; $R_L = 10$ kΩ)	U_{QH}				27		28	V
($U_S = \pm 2,5$ V, $R_L = 100$ kΩ)	U_{QL}				5		20	mV

¹⁾ Kurzschluß gegen 0 bei $T_U \leq 25^\circ\text{C}$ und $U_S \leq 15$ V (1 System).
Bei Kurzschluß gegen $+U_S$ kann eventuelle Zerstörung durch Überhitzung auftreten.

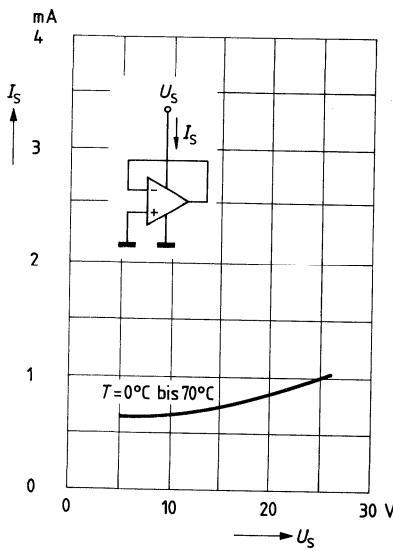
Eingangsspannungsbereich $U_I = f(U_S)$



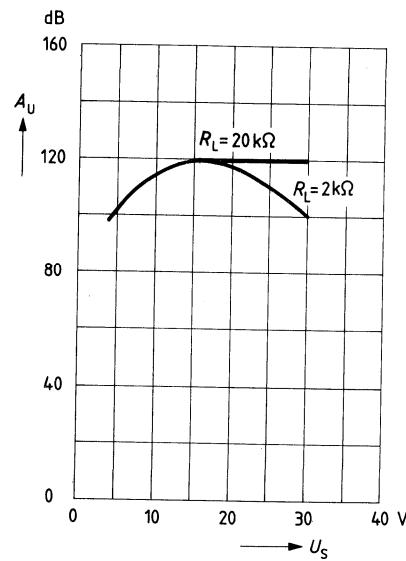
Eingangsstrom $I_I = f(T_U)$
($U_{IC} = 0 \text{ V}$)

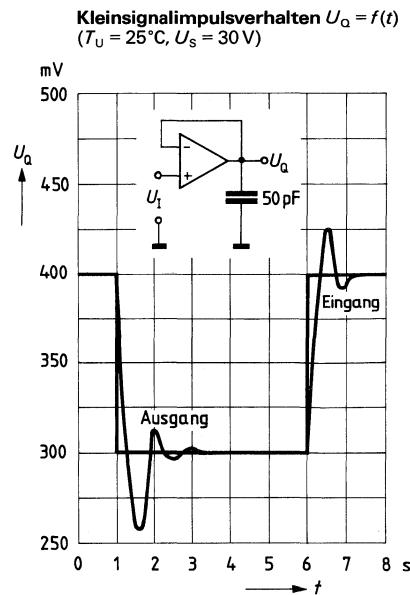
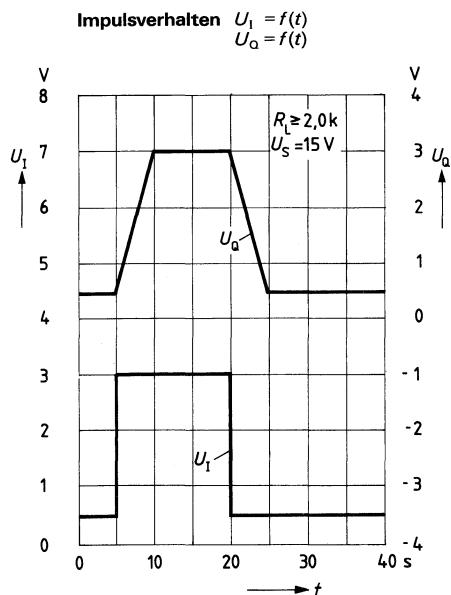
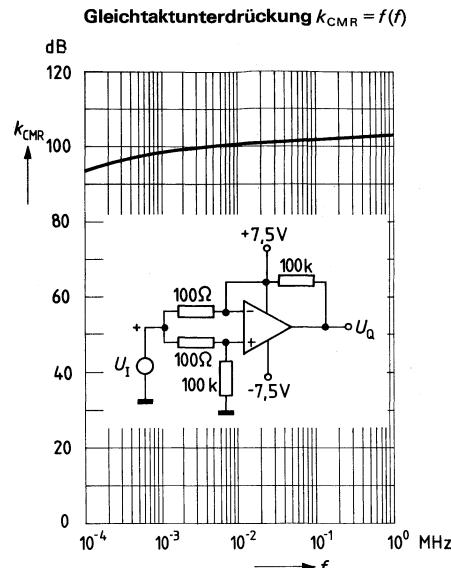
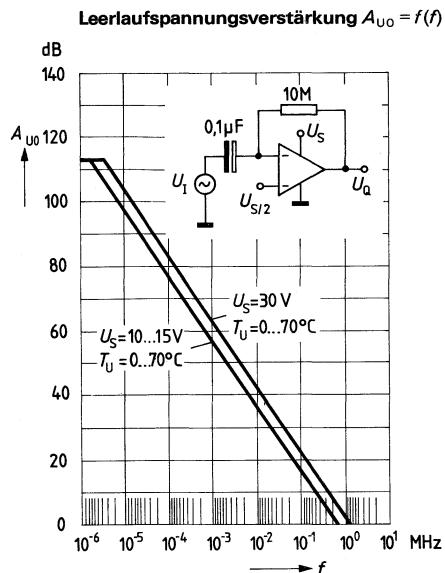


Stromaufnahme $I_S = f(U_S)$

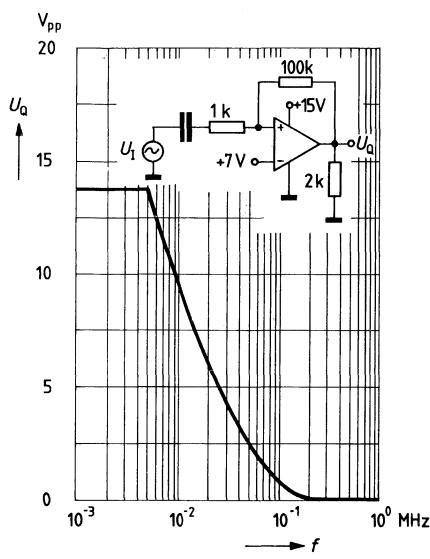


Spannungsverstärkung $A_U = f(U_S)$

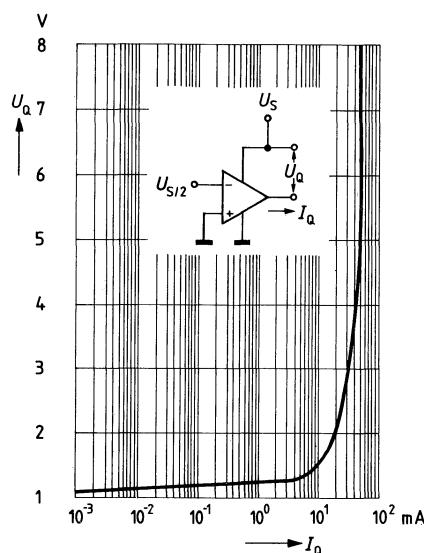




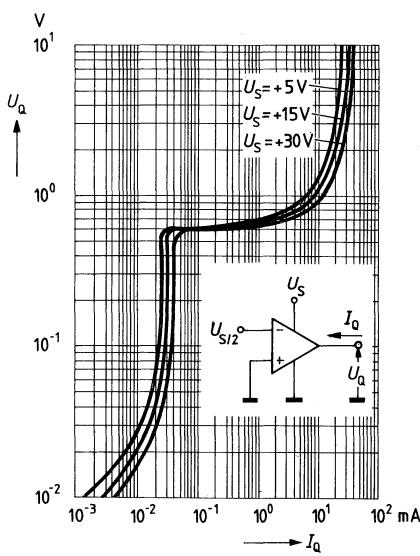
Großsignalverstärkung $U_Q = f(f)$



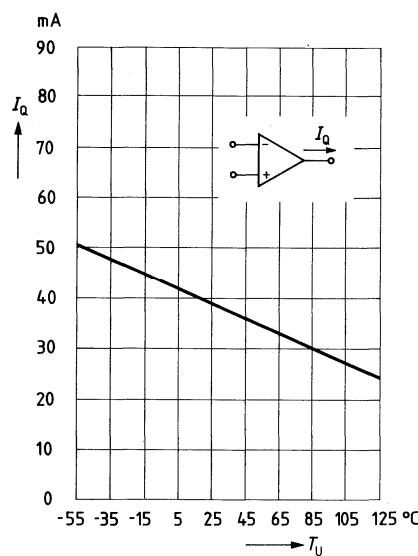
**Ausgangskennlinie $U_Q = f(I_Q)$
(unabhängig von U_S , $T_U = 25^\circ\text{C}$)**



**Ausgangskennlinie $U_Q = f(I_Q)$
($T_U = 25^\circ\text{C}$)**



Strombegrenzung $I_Q = f(T_U)$

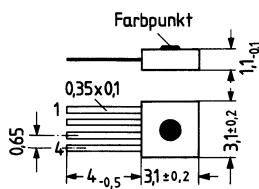


Funktionsbausteine

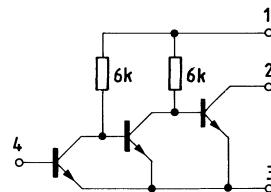
Nicht für Neuentwicklung

Die integrierte Schaltung TAA 131 ist besonders geeignet für Batteriegeräte mit räumlich gedrängtem Aufbau.

Typ	Bestellnummer
TAA 131	Q61901-A131



Kunststoffumhüllung (U 38)
Gewicht etwa 0,02 g

**Grenzdaten**

Speisespannung	U_s	5	V
Kollektorstrom der Endstufe	I_Q	12	mA
Sperrschiichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis +125	°C
Wärmewiderstand (System – Luft)	R_{thSU}	≤ 600	K/W

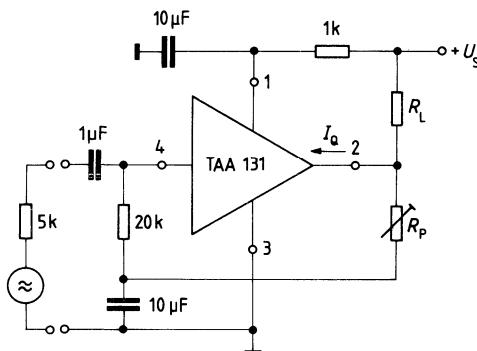
Funktionsbereich

Speisespannung	U_s	1,3 bis 5	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-20 bis +70	°C

Kenndaten ($T_U=25^\circ\text{C}$)

Bezogen auf die Meßschaltung

Abgleichwiderstand	R_p	400 (40 bis 1000)	k Ω
Stromaufnahme ($U_S=1,3\text{ V}$)	I_S	<1,2	mA
Spannungsverstärkung ($f=1\text{ kHz}$)	A_{uo}	57 (>50)	dB
Klirrfaktor ($U_{Q,\text{eff}}=0,1\text{ V}$, $f=1\text{ kHz}$)	k	<10	%
Untere Grenzfrequenz (-3 dB)	f_u	<40	Hz
Obere Grenzfrequenz (-3 dB)	f_o	>20	kHz
Geräuschspannung (auf den Eingang bezogen) nach DIN 45405, $R_G=5\text{ k}\Omega$	U_{IR}	<5	μV

Meßschaltung

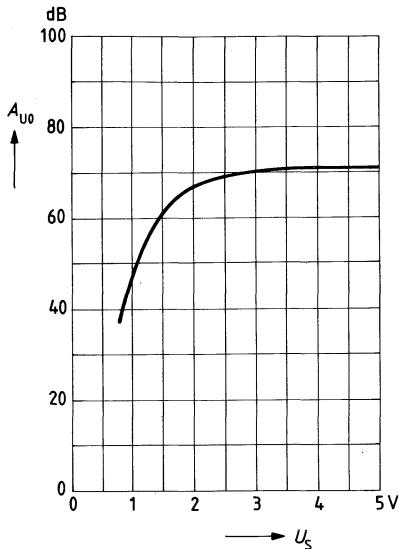
$$U_S = 1,3\text{ V}$$

$$R_L = 500\Omega$$

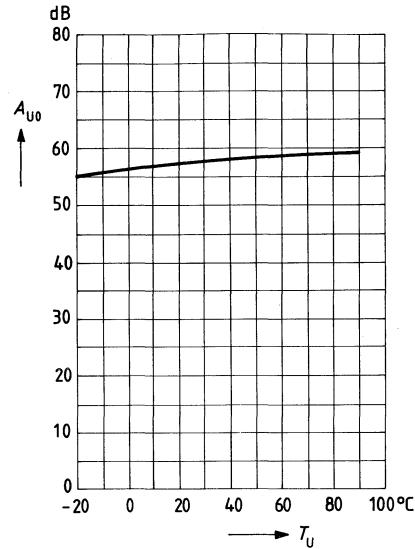
I_o mit R_p auf 0,75 mA einstellen

Nicht für Neuentwicklung

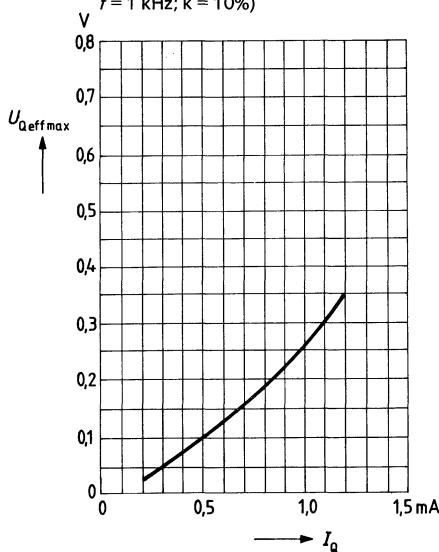
Spannungsverstärkung $A_{U0} = f(U_s)$
 $(R_L = 500 \Omega; f = 1 \text{ kHz};$
 Arbeitspunkt bei $U_s = 1,3 \text{ V}$ auf
 $I_Q = 0,75 \text{ mA}$ einmalig eingestellt)



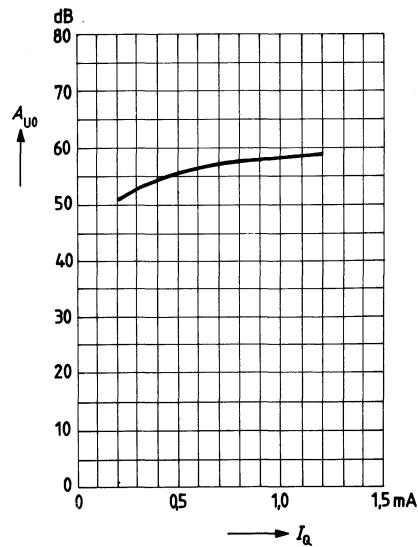
Spannungsverstärkung $A_{U0} = f(T_u)$
 $(U_s = 1,3 \text{ V}; R_L = 500 \Omega; f = 1 \text{ kHz};$
 der Arbeitspunkt wurde bei $T_u = 25^\circ\text{C}$
 mit R_p auf $I_Q = 0,75 \text{ mA}$ eingestellt)



Ausgangsspannung $U_{Q,\text{eff,max}} = f(I_Q)$
 $(U_s = 1,3 \text{ V}; R_L = 500 \Omega;$
 $f = 1 \text{ kHz}; k = 10\%)$



Spannungsverstärkung $A_{U0} = f(I_Q)$
 $(U_s = 1,3 \text{ V}; R_L = 500 \Omega; f = 1 \text{ kHz})$



Der TAB 1031 K ist für den Einsatz in Vorstufen von Hörgeräten entwickelt worden. Durch externe Gegenkopplung lassen sich Verstärkungen zwischen 30 dB und 86 dB (praktisch Leerlaufverstärkung) einstellen. Eintaktschaltung ermöglicht gute Rauscheigenschaften sowie größtmögliche Aussteuerbarkeit der Ausgangsstufe auch noch bei Speisespannungen um 1 V.

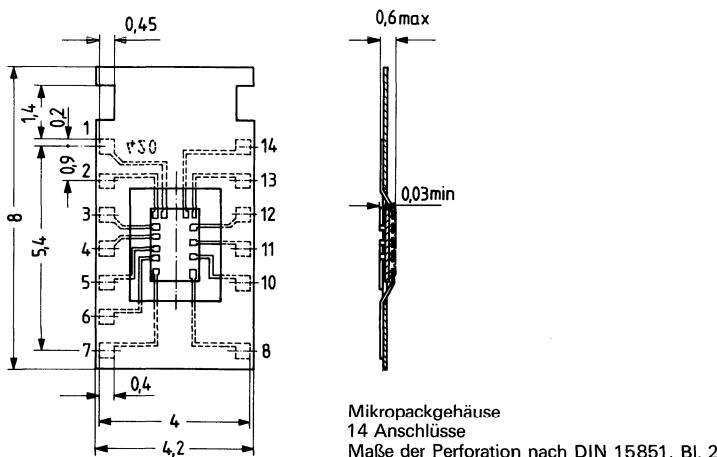
Weitere Einsatzmöglichkeiten

- alle Batterieverstärker
- Miniaturdiktiergeräte
- Mikrofonverstärker

Besondere Merkmale

- ausgezeichnete Linearität
- Speisespannungsbereich 0,95 bis 12 V
- sehr geringe Abhängigkeit von der Speisespannung
- temperaturunabhängige und frei einstellbare Arbeitspunkte
- abschaltbare automatische Verstärkungsregelung (vom Ausgangssignal gesteuert)

Typ	Bestellnummer
TAB 1031 K	Q67000-A1314



Grenzdaten

Speisespannung	U_s	16	V
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	°C
Sperrsichttemperatur	T_j	150	°C

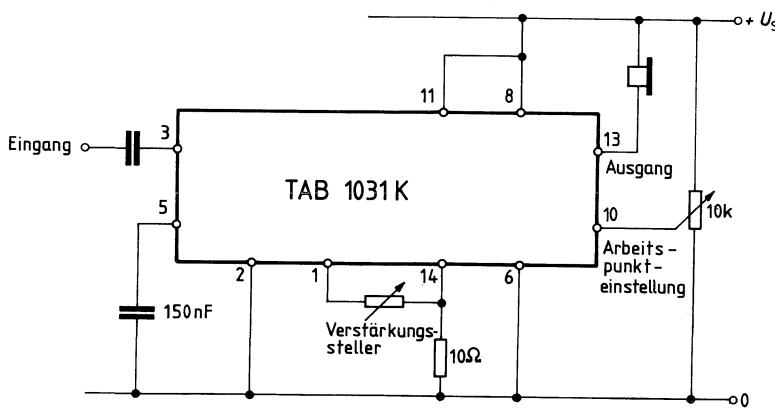
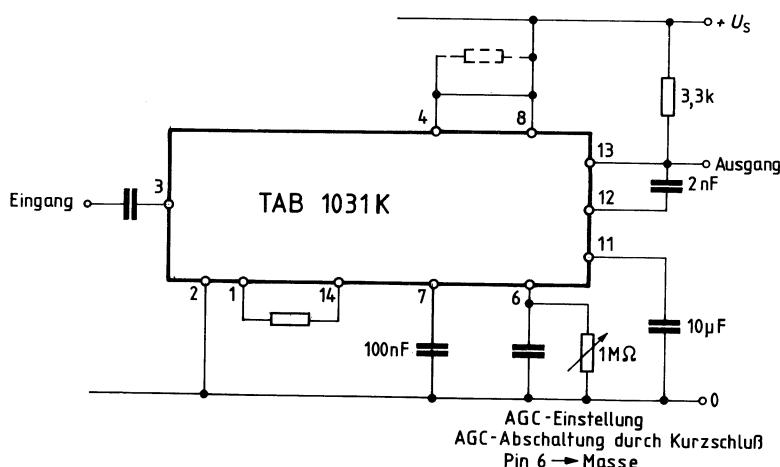
Funktionsbereich

Speisespannung	U_s	0,95 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_u	0 bis 70	°C

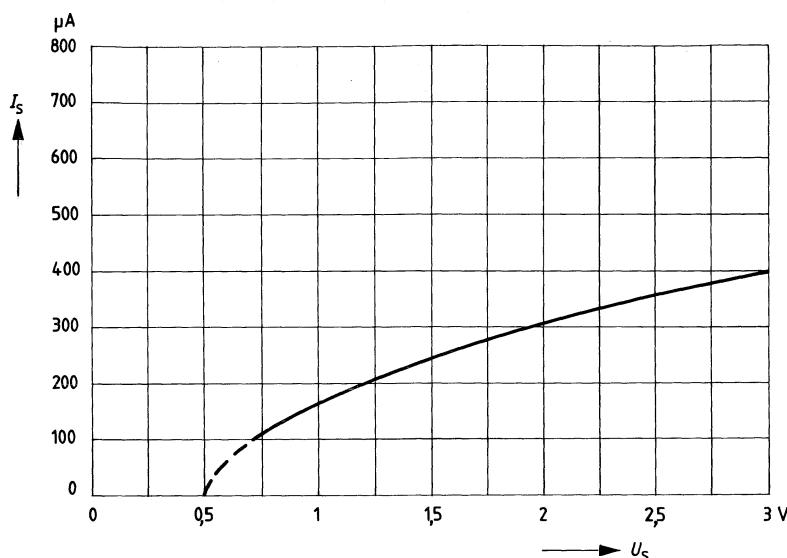
TAB 1031 K

Kenndaten ($T_U=25^\circ\text{C}$, $U_S=1,3\text{ V}$, wenn nicht anders angegeben)

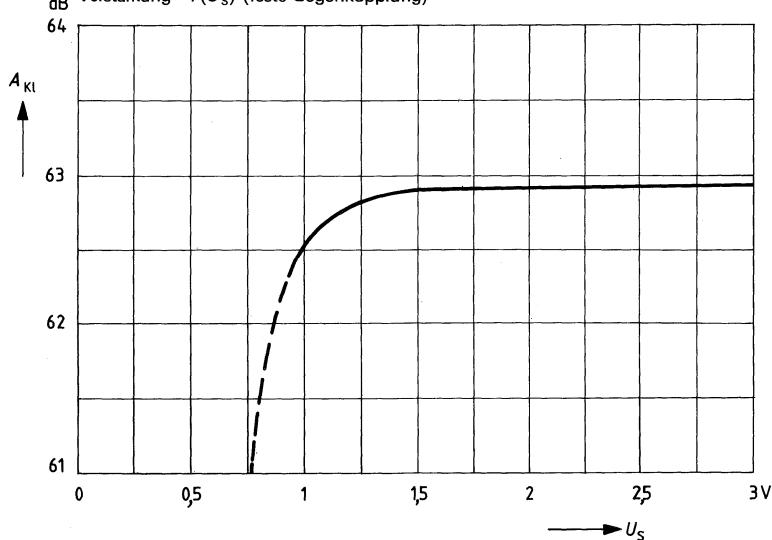
Stromaufnahme ($R_L=\infty$)	I_S	220	μA
Leerlaufverstärkung ($R_L=3,3\text{ k}\Omega$)	A_{U0}	86	dB
Klemmenverstärkung, einstellbar	A_{KI}	30 bis 86	dB
$A_{KI}=64\text{ dB}$			
Änderung von A_{KI} ($A_{KI}=84\text{ dB}$)			
$-30^\circ\text{C} < T_U < 80^\circ\text{C}$	ΔA_{KI}	$\pm 0,4$	dB
$1,0 < U_S < 1,5\text{ V}$	ΔA_{KI}	0,3	dB
Aussteuerbarkeit von U_O			
$k=10\%$, $R_L=3,3\text{ k}\Omega$ reell			
$U_S=1,1\text{ V}$	$U_{Q\max\text{eff}}$	350	mV
$U_S=1,3\text{ V}$	$U_{Q\max\text{eff}}$	430	mV
Aussteuerbarkeit von I_Q	$I_{Q\max}$	26	mA
Klirrfaktor			
($A_{KI}=64\text{ dB}$, $R_L=3,3\text{ k}\Omega$ reell)	k	0,41	%
$U_{Q\text{eff}}=0,3\text{ V}$	k	0,37	%
$U_{Q\text{eff}}=0,15\text{ V}$	R_I	150	$\text{k}\Omega$
Eingangswiderstand			
Rauschspannung ($A_{KI}=64\text{ dB}$)			
(auf den Eingang bezogen nach			
DIN 45405) $R_G=5\text{ k}\Omega$	U_{RI}	3,0	μV
$R_G=10\text{ k}\Omega$	U_{RI}	4,5	μV
Regelhub	ΔV	38	dB

A-Betrieb, ohne Verstärkerregelung**Vorverstärkerbetrieb**

A-Betrieb mit geregeltem Arbeitspunkt
 Messung ohne externe Last
 Stromaufnahme $- f(U_s)$

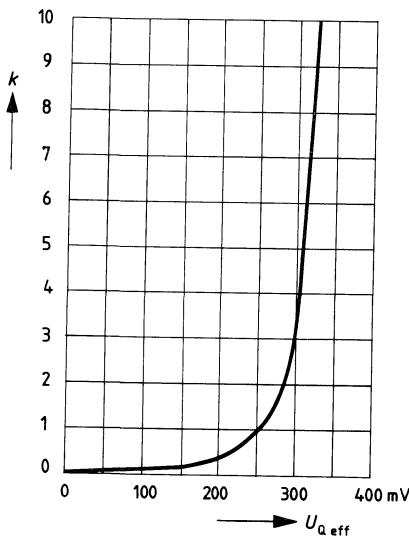


A-Betrieb mit geregeltem Arbeitspunkt
 Messung mit ohmscher Last ($3,3 \text{ k}\Omega$)
 Verstärkung $= f(U_s)$ (feste Gegenkopplung)

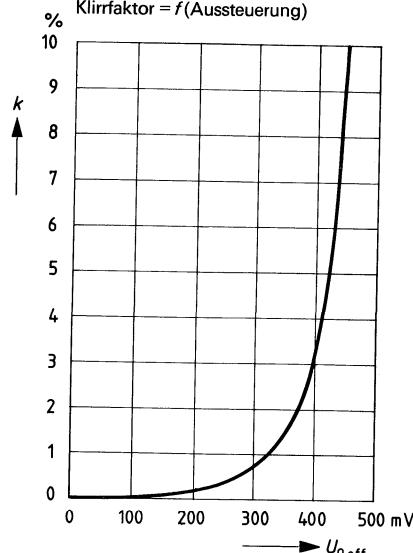


TAB 1031 K

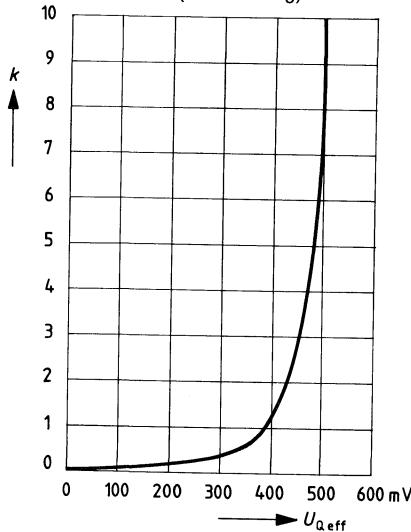
A-Betrieb mit geregeltem Arbeitspunkt
 Messung mit ohmscher Last (33Ω)
 $(I_{Q\text{spitze}} = 24 \text{ mA})$
 $U_S = 1,3 \text{ V}; f = 1,5 \text{ kHz}; A_{KI} = 52 \text{ dB}$
 % Klirrfaktor = $f(\text{Aussteuerung})$



A-Betrieb mit geregeltem Arbeitspunkt
 Messung mit ohmscher Last (100Ω)
 $(I_{Q\text{spitze}} = 13 \text{ mA})$
 $U_S = 1,3 \text{ V}; f = 1,5 \text{ kHz}; A_{KI} = 57,9 \text{ dB}$
 % Klirrfaktor = $f(\text{Aussteuerung})$



A-Betrieb mit geregeltem Arbeitspunkt
 Messung mit ohmscher Last ($3,3 \text{ k}\Omega$)
 $U_S = 1,3 \text{ V}; f = 1,5 \text{ kHz}; A_{KI} = 62,9 \text{ dB}$
 % Klirrfaktor = $f(\text{Aussteuerung})$



Der TAB 1041 K ist ein Hörhilfe-Gegentaktendverstärker. Hohe Spitzenströme sind bei niedrigen Ruhestromen möglich. Der Verstärker arbeitet noch bei sehr niedrigen Versorgungsspannungen, wodurch die Batterie optimal ausgenützt wird.

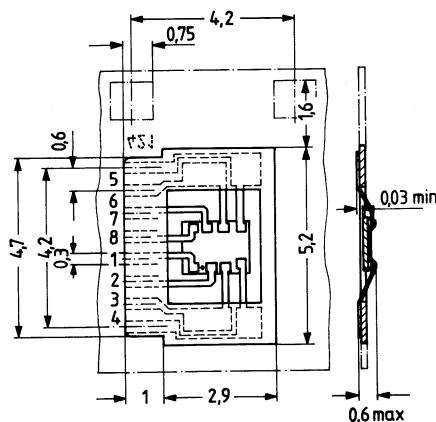
Besondere Merkmale

- Versorgungsspannung ab 1 V
- Spitzenstrom ca. 16 mA (je Halbwelle) bei 1 mA Ruhestrom
- sehr geringe Abhängigkeit von der Batteriespannung
- einstellbare Verstärkung

Einsatzmöglichkeiten

- Hörgeräte
- Diktiergeräte
- Telefonverstärker
- batteriebetriebene Verstärker

Typ	Bestellnummer
TAB 1041 K	Q67000-A1315



Mikropackgehäuse

8 Anschlüsse

Maße der Perforation nach DIN 15851, Bl. 2

Grenzdaten

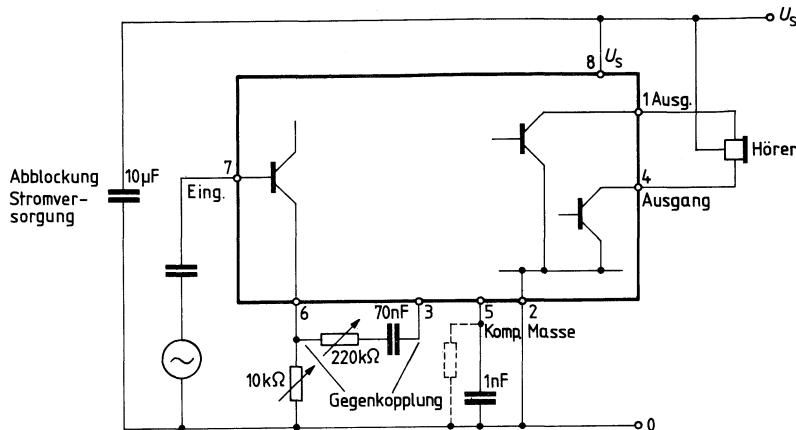
Speisespannung	U_s	15	V
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	°C
Sperrsichttemperatur	T_j	150	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	U_s	1 bis 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_u	0 bis 70	°C

Kenndaten ($U_s=1,4 \text{ V}$; $T_u=25^\circ\text{C}$)

Leerlaufstromaufnahme Klemmverstärkung	I_s A_{KI}	1000 max 40 min 15	µA dB dB
Änderung von A_{KI} ($A_{KI}=21 \text{ dB}$) $U_s=1,1 \text{ bis } 1,4 \text{ V}$	ΔA_{KI}	0,05	dB
$T_u=30 \text{ bis } 60^\circ\text{C}$	ΔA_{KI}	-0,35	dB
Aussteuerbarkeit von U_o ($k=10\%$)	$U_{o \text{ eff}}$	1,8	V_{eff}
Aussteuerbarkeit von I_o (pro Halbwelle)	$I_{o \text{ max}}$	16	mA
Klirrfaktor ($U_{o \text{ eff}}=0,7 \text{ V}$)	k	3	%
Eingangswiderstand	R_I	50	kΩ

Prüfschaltung

Zur Einstellung der Verstärkung sind zwei Möglichkeiten vorgesehen:

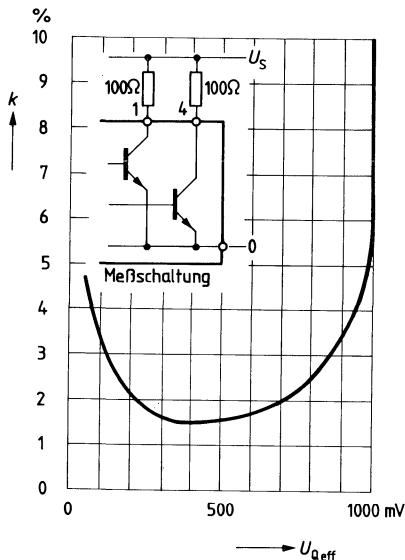
1. Durch Eigengegenkopplung in der Eingangsstufe (Widerstand zwischen Anschluß 6 und Masse = Emitterwiderstand der Eingangsstufe).
2. Durch Gegenkopplung vom Ausgang.

Zur Frequenzkompensation gegen Schwingen muß ein Kondensator von ca. 1 nF von Anschluß 5 nach Masse angeschlossen werden.

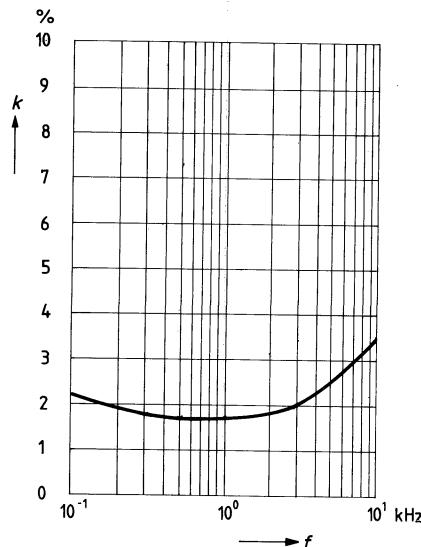
Zur Symmetrierung der Ruhestrome muß von Anschluß 5 nach Masse ein Widerstand geschaltet werden.

Die Versorgungsspannung muß zudem mit ca. $10 \mu\text{F}$ abgeblockt werden.

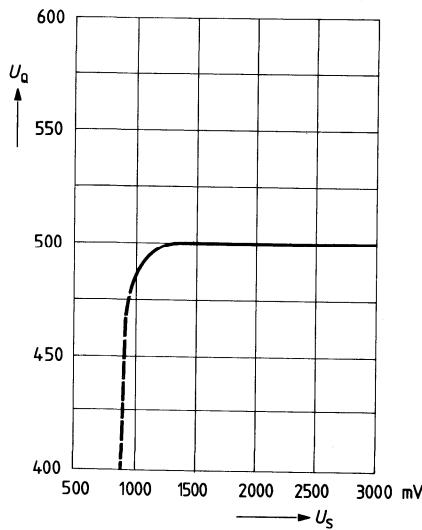
Messung mit ohmschen Lasten ($2 \times 100 \Omega$)
 (Halbwellen zu Sinus zusammengefügt)
 $U_s = 1,3 \text{ V}$; $f = 1,5 \text{ kHz}$
 Klirrfaktor = f (Aussteuerung)



Messung mit ohmschen Lasten ($2 \times 100 \Omega$)
 $U_s = 1,3 \text{ V}$; $U_Q = 500 \text{ mV}$
 Klirrfaktor = f (Frequenz)



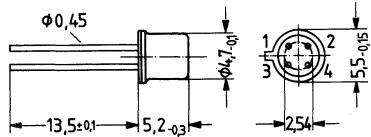
Messung mit ohmschen Lasten ($2 \times 100 \Omega$)
 Ausgangsspannung = $f(U_s)$
 bei konstanter Eingangsspannung (170 mV)



Zweistufiger Mikrofonverstärker, deren Ausgangswechselspannung der Speisespannung überlagert ist. Die Verstärker eignen sich besonders für piezoelektrische Mikrofone in Fernsprechern.

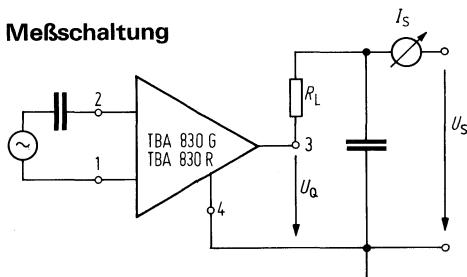
- Verstärkung 40 dB
- geringe Verstärkungsabweichung bei Speisestromänderung
- guter Frequenzgang
- keine Zerstörung bei Verpolung

Typ	Bestellnummer
TBA 830 G	Q67000-A546
TBA 830 R	Q67000-A547



Gehäuse 18 A 4 DIN 41 876 (ähnlich TO-72)
Gewicht etwa 0,4 g

Meßschaltung



Grenzdaten

Speisespannung
Lagertemperatur
Sperrsichttemperatur
Verlustleistung
Wärmewiderstand System – Gehäuse

TBA 830 G
TBA 830 R

$U_{3/4}$	16	V
T_s	-55 bis +125	°C
T_j	150	°C
P_{tot}	500	mW
R_{thSG}	120	K/W

Funktionsbereich

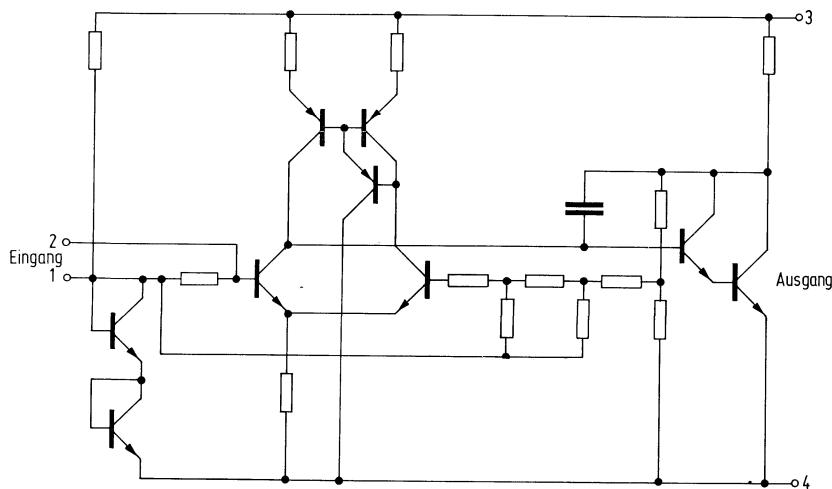
Speisestrom
Frequenzbereich
Umgebungstemperatur

I_s	7,5 bis 50	mA
f	0 bis 20	kHz
T_u	-20 bis +55	°C

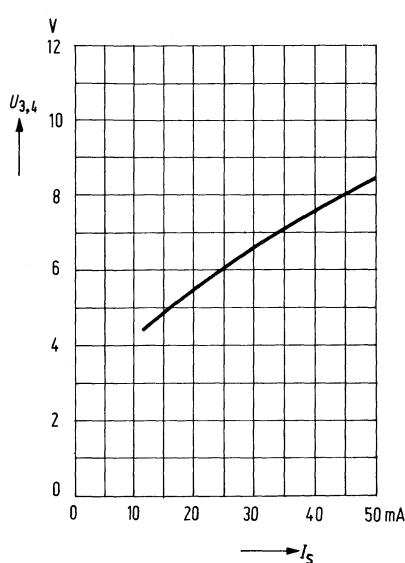
Kenndaten, $f=1\text{ kHz}$, $R_L=400\Omega$, $I_S=15\text{ mA}$, $U_{Q\text{ eff}}=400\text{ mV}$, $T_U=25^\circ\text{C}$

	Prüfbedingung	min	typ	max	
Verstärkung	A_U Rot	40	41	43	dB
	A_U Grün	38	40	40	dB
Verstärkungsänderung	ΔA_U 15/7,5 mA	0	0,5	0,5	dB
Klirrfaktor	k 15/50 mA	-0,5	0	2	%
Ausgangsgleichstromwiderstand	R_Q		330	400	Ω
Ausgangswechselstromwiderstand	R_Q	100	110	150	Ω
Eingangswechselstromwiderstand	R_I	12	15	15	$\text{k}\Omega$
max. Ausgangswechselspannung ($k=10\%$)	$U_{Q\text{ eff}}$		1,5	1,5	V
Rauschspannung	$U_{IR\text{ eff}}$		0,2	0,4	mV
gemessen bei $f=300\text{ Hz}$ bis $\approx 3\text{ kHz}$					

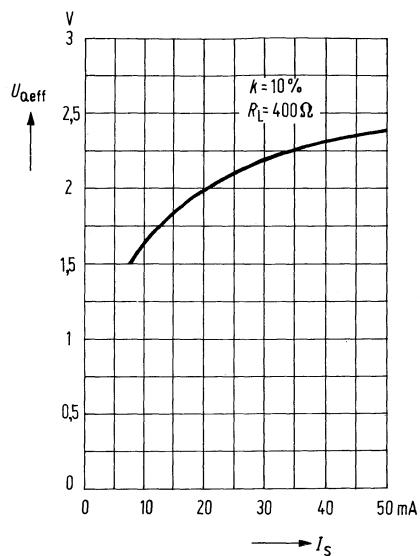
Schaltbild



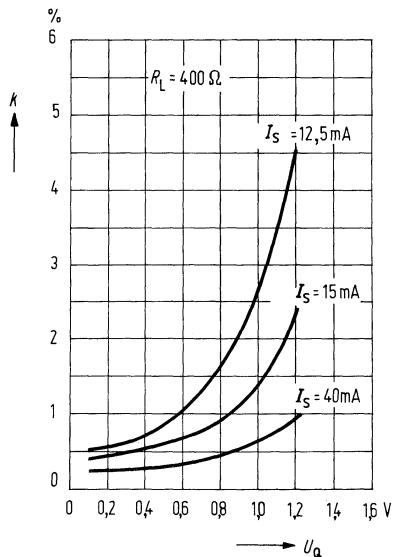
Speisespannung $U_3; U_4 = f(I_S)$



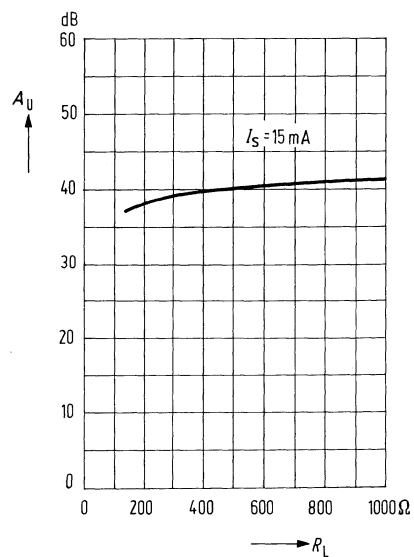
**Max. Ausgangswechselspannung
 $U_{Q,\text{eff}} = f(I_S)$**



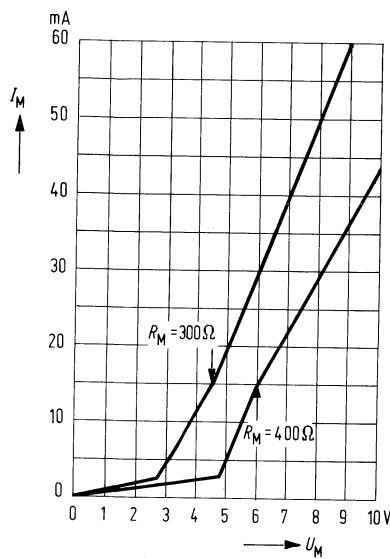
Klirrfaktor $k = f(U_\alpha)$



Spannungsverstärkung $A_U = f(R_L)$



Strom-Spannungskennlinien $I_M = f(U_M)$
(R_M = Parameter)

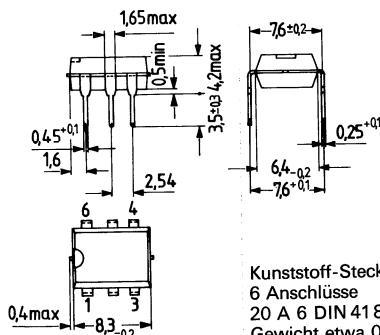


TCA 105, TCA 105 B sowie TCA 105 W und TCA 105 BW enthalten eine Oszillatorstufe, einen Schwellwertschalter und 2 antivalente Ausgangsstufen. Die Bausteine eignen sich speziell zum Einsatz in Näherungsschaltern, Lichtschranken und anderen kontaktlosen Schalteranwendungen.

- Weiter Batteriespannungsbereich 4,5 bis 30 V
- großer Ausgangsstrom 50 mA
- TTL-kompatibel
- mit Gleichspannungssignalen triggerbar

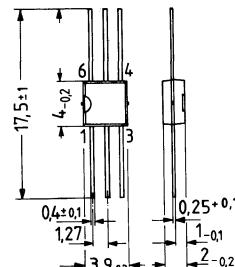
Typ	Bestellnummer
TCA 105	Q67000-A527
TCA 105 B	Q67000-A587
TCA 105 W	Q67000-A600
TCA 105 BW	Q67000-A601

TCA 105, TCA 105 B



Kunststoff-Steckgehäuse
6 Anschlüsse
20 A 6 DIN 41 866
Gewicht etwa 0,7 g

TCA 105 W, TCA 105 BW



Kunststoff-Miniaturgehäuse
6 Anschlüsse
Gewicht etwa 0,1 g

Farbkennzeichnung

TCA 105 W orange/weiß
TCA 105 BW orange/rot

Grenzdaten

	TCA 105; W	TCA 105 B; BW	
Batteriespannung	U_S	30	V
Ausgangsspannung (Anschluß 4, Anschluß 5)	U_Q	30	V
Ausgangsstrom	I_Q	50	mA
Schaltfrequenz	f_S	40	kHz
Eingangsspannung	U_I	$\geq 0^*$	V
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis +125	°C
Wärmewiderstand			
System – Umgebung:			
TCA 105, TCA 105 B	R_{thSU}	140	K/W
TCA 105 W, TCA 105 BW	R_{thSU}	200	K/W

Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_S	4,75 bis 30	4,75 bis 20	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-25 bis +85	-25 bis +85	°C
Schwingfrequenz	f_{osz}	1 bis 4,5	1 bis 4,5	MHz

* negative Eingangsspannungen sind nicht zulässig

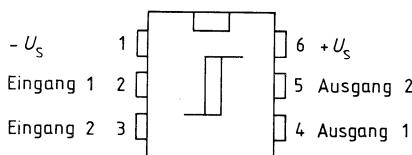
Kenndaten

Messung statisch, Anschluß 3 mit 1 verbunden
 $U_s = 12 \text{ V}$, $T_u = 25^\circ\text{C}$, $R_K = 5,6 \text{ k}\Omega$

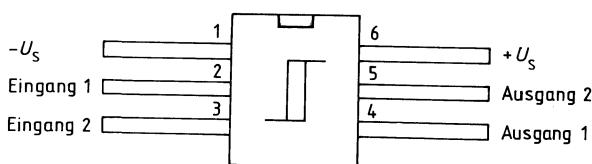
		min	typ	max	
Stromaufnahme	I_s		3,4	5	mA
Einschaltspannung mit					
Kompensationswiderstand R_K	U_1	300	400	480	mV
Eingangsstromschwellwert	I_1		-60		μA
Hysterese	U_{Hy}	25	35	50	mV
Restspannung ($I_Q = 16 \text{ mA}$)	U_{QL}		0,25	0,35	mV
Ausgangsspannung	U_{QH}				V
Sperrstrom $U_s = 30 \text{ V}$ bzw. 20 V	I_{QH}			60	μA
Restspannung ($I_Q = 50 \text{ mA}$)	U_{QL}		0,7	1,15	V
Umschaltzeit im TTL-Betrieb ($I_Q = 16 \text{ mA}$)	t		3		μs

Anschlußanordnungen

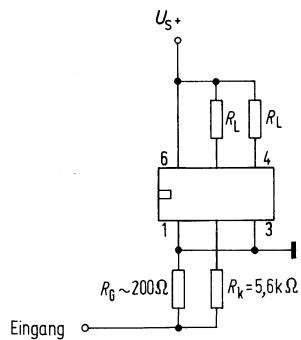
TCA 105, TCA 105 B



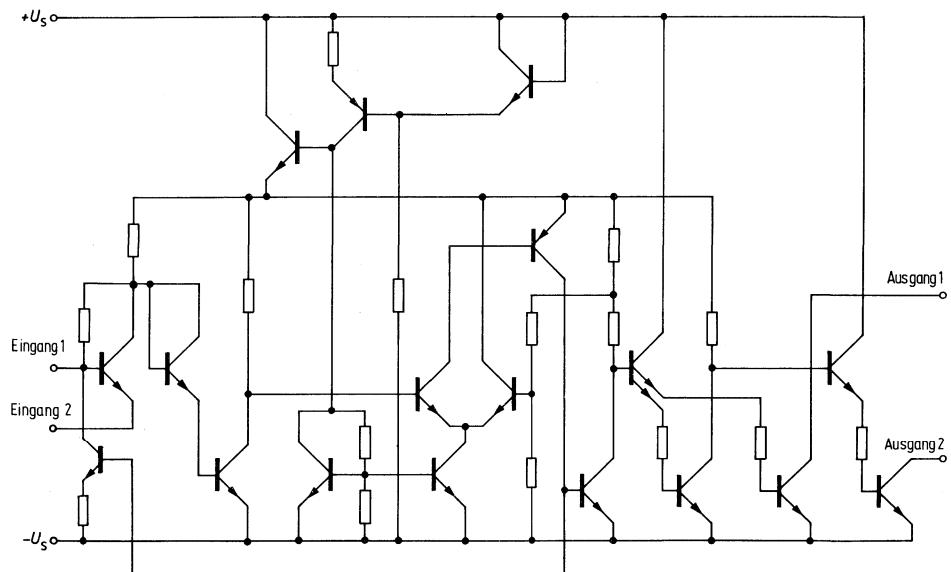
TCA 105 W, TCA 105 BW



Meßschaltung

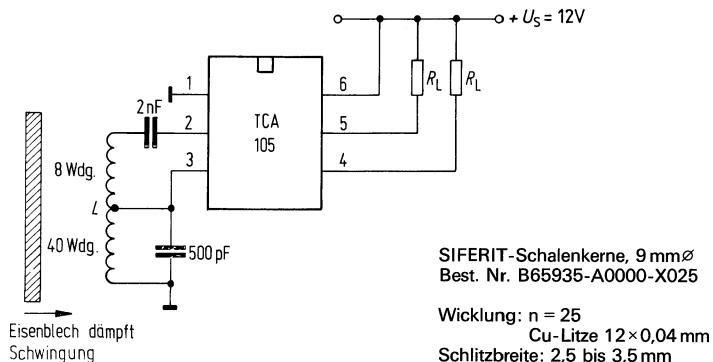


Schaltung

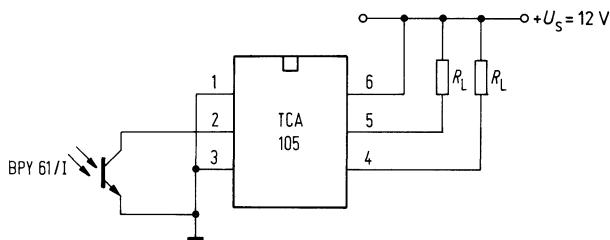


Anwendungsbeispiele für TCA 105

Induktiver Schlitzschalter

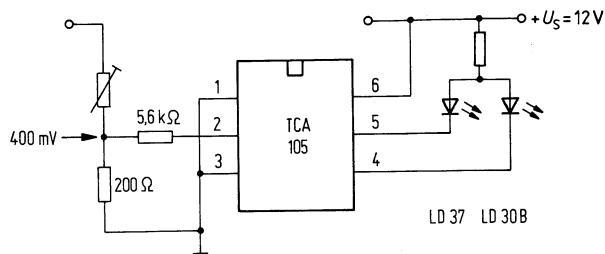


Lichtregler (Schaltverstärker für Phototransistor BPY 61)

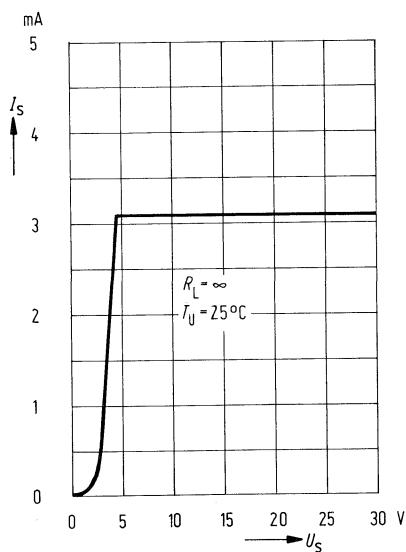


Anwendungsbeispiel für TCA 105

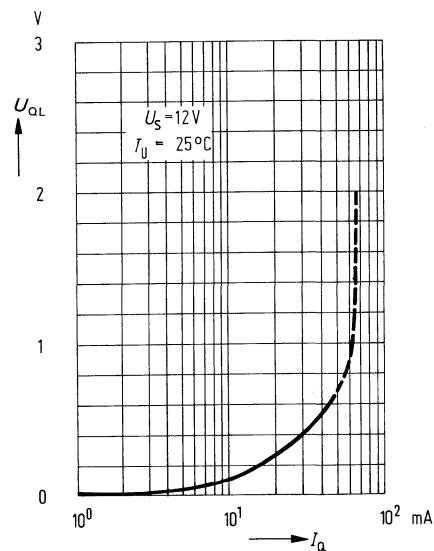
Spannungsüberwachung

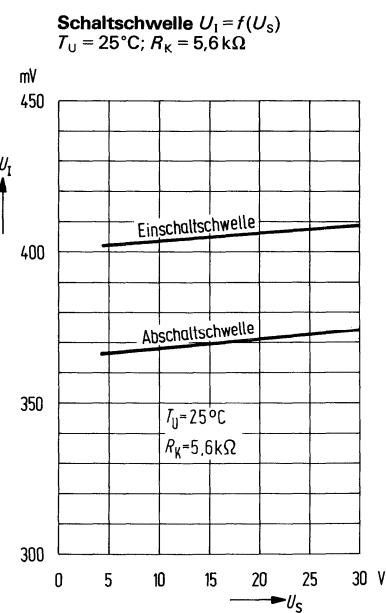
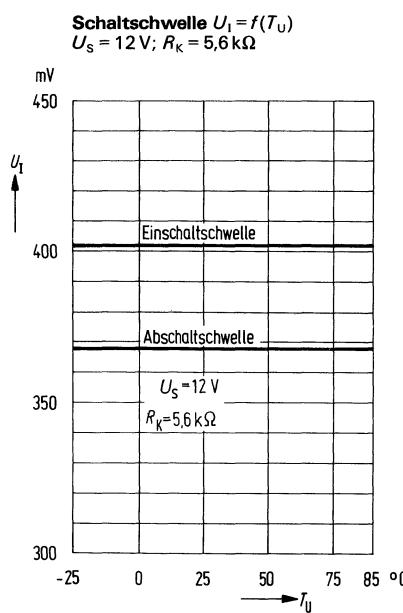
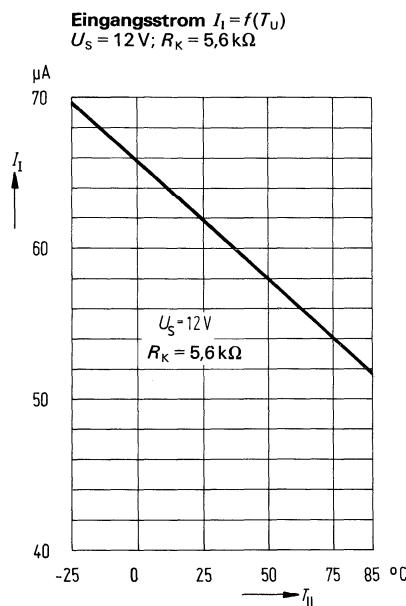
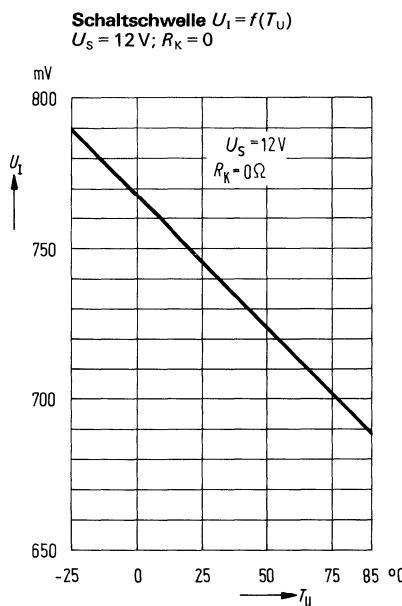


Stromaufnahme $I_S = f(U_S)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}; R_L = \infty$



Restspannung $U_{QL} = f(I_Q)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}; U_S = 12\text{ V}$





Integrierte Schaltung zum Aufbau induktiver Näherungsschalter. Beim Bedämpfen eines Schwingkreises (z. B. durch Annähern eines Metallteiles) werden die Ausgänge umgeschaltet. Der Schaltkreis ist durch Widerstandsabgleich einstellbar.

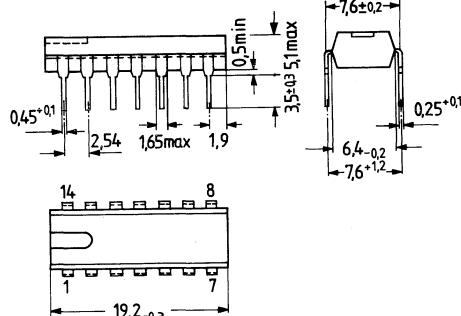
TCA 205 A, TCA 205 VII können in Näherungsschaltern und Schlitzschaltern verwendet werden, TCA 205 WI eignet sich besonders für Näherungsschalter.

Die Schaltung zeichnet sich aus durch:

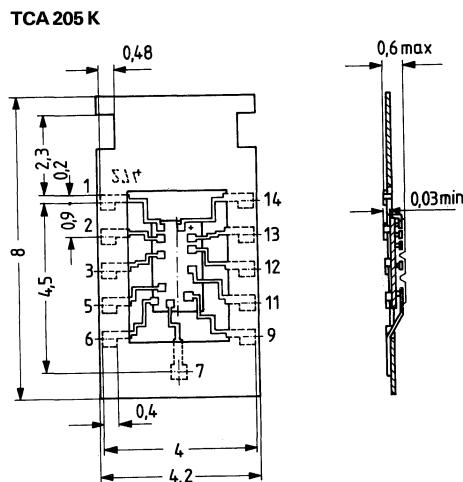
- weiter Versorgungsspannungsbereich durch interne Spannungsstabilisierung
- Großer Ausgangstrom
- Antivalente Ausgänge
- Einstellbarer Schaltabstand
- Einstellbare Hysterese
- Einschaltverzögerung

Typ	Bestellnummer
TCA 205 A	Q67000-A1034
■ TCA 205 WI	Q67000-A1034-W1
■ TCA 205 VII	Q67000-A1034-W2
TCA 205 K	Q67000-A1034-K

TCA 205 A

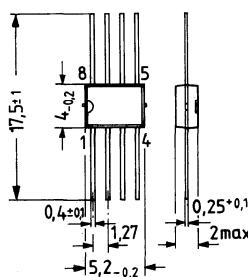


Kunststoff-Steckgehäuse 14 Anschlüsse
20 A 14 DIN 41866
Gewicht etwa 1,1 g



Mikropackgehäuse
14 Anschlüsse
Maße der Perforation nach DIN 15851, Bl. 2

TCA 205 WI, TCA 205 VII

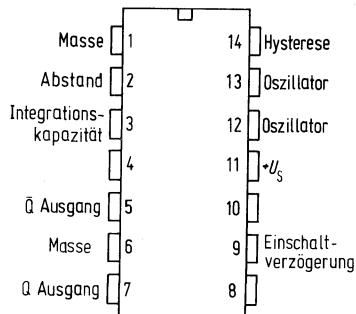


Kunststoffminiaturgehäuse
8 Anschlüsse Gewicht etwa 0,15 g

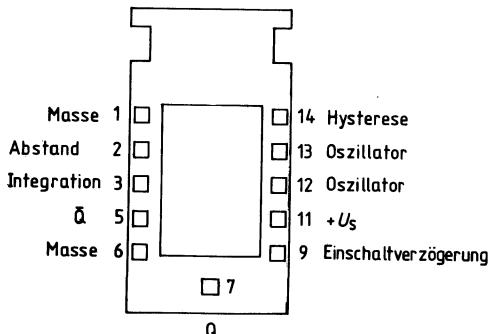
■ Nicht für Neuentwicklung

Anschlußanordnungen

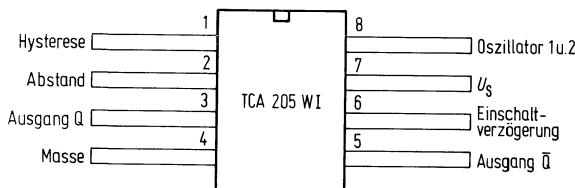
TCA 205 A



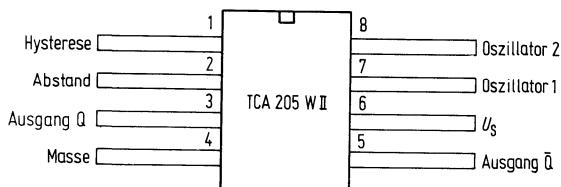
TCA 205 K



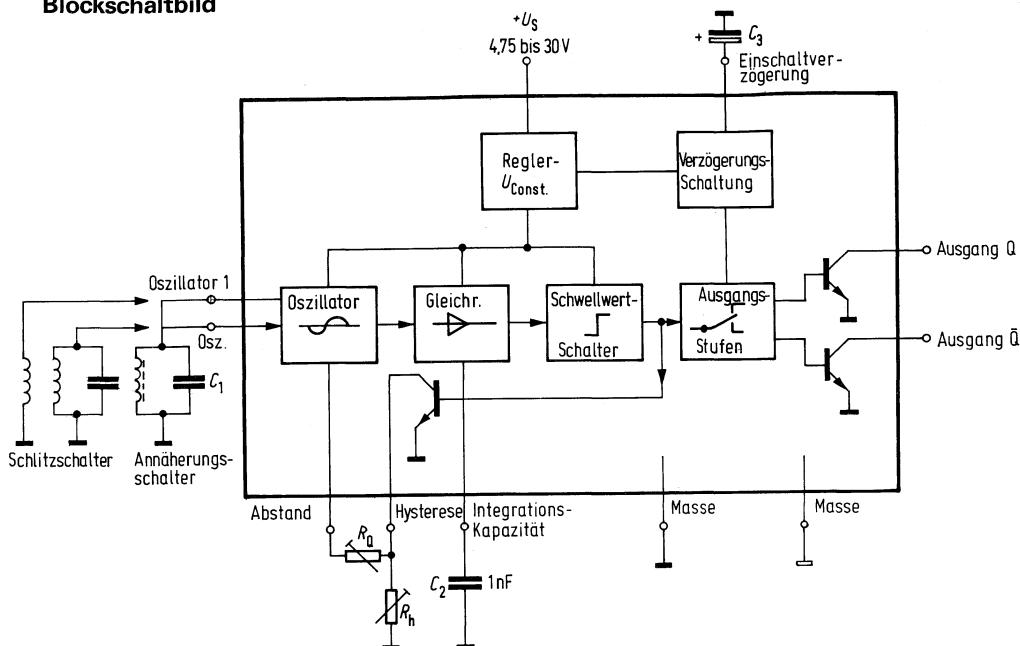
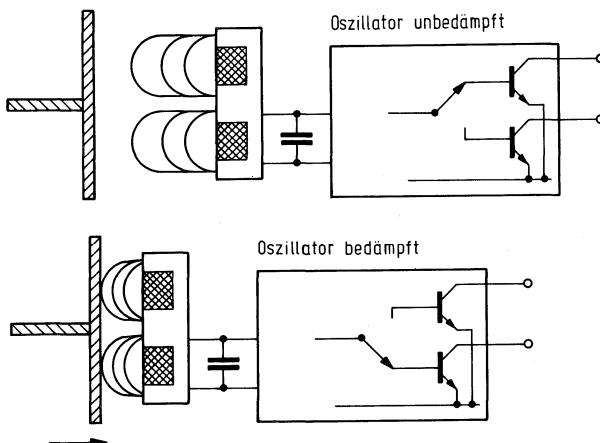
TCA 205 WI



TCA 205 W II



■ Nicht für Neuentwicklung

Blockschaltbild**Funktionsweise**

■ Nicht für Neuentwicklung

Grenzdaten

Betriebsspannung	U_s	30	V
Ausgangsspannung	U_a	U_s	V
Ausgangstrom	I_a	50	mA
Sperrsichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis +125	°C
Wärmewiderstand			
System – Umgebung: TCA 205 A	R_{thSU}	120	K/W
TCA 205 WI, WII	R_{thSU}	200	K/W

Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_s	4,75 bis 30	V
Umgebungstemperatur	T_u	-25 bis +85	°C

Kenndaten

$U_s = 12 \text{ V}$, $T_u = 25^\circ\text{C}$

Stromaufnahme TCA 205 WI; TCA 205 WII
TCA 205 A

Ausgangsrestspannung

$I_o = I_{\bar{o}} = 5 \text{ mA}$

$I_o = I_{\bar{o}} = 50 \text{ mA}$

Sperrstrom $U = 30 \text{ V}$

Abgleich Abstand

Abgleich Hysterese

Schwingfrequenz

Schaltfrequenz ohne Kondensator-
beschaltung

Einschaltverzögerung (nicht für TCA 205 WII)

Integrationskapazität

(an Anschluß 3, nur für TCA 205 A)

	min	typ	max	
I_s		1	2	mA
I_s		1	2	mA
U_{QL}		0,8	1,0	V
U_{QL}		1,25	1,5	V
I_{OH}			100	µA
R_a	3			kΩ
R_{Hy}	0			kΩ
f_{osz}	0,015		1,5	MHz
f			5	kHz
t		200		ms/µF
C_2	0			

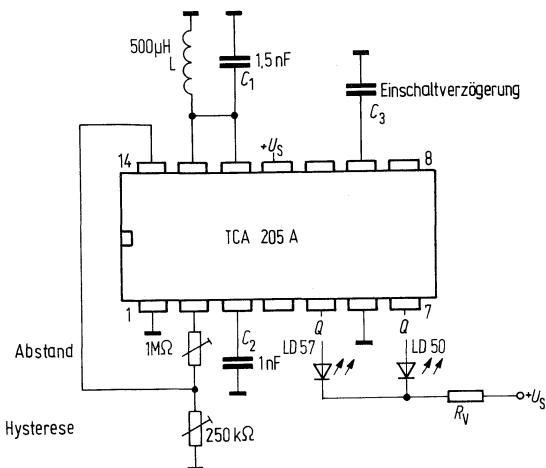
Max.-Schaltabstand ohne Spulenabschirmung

Min.-Hysterese:

0,6 × Spulendurchmesser
3% von Schaltabstand

■ Nicht für Neuentwicklung

Anwendungsbeispiel



Spule: $L=500 \mu\text{H}$

SIFERRIT-Schalenkern, ø25 mm, Best.-Nr.: B65939-A0000-X022

Wicklung: n=70, Cu=Litze 20×0,05 mm

$$R_V = \frac{U_S - U_{LED}}{I_{max}} = \frac{U_S - 1,5\text{ V}}{50\text{ mA}}$$

Nennabstand: 13 mm

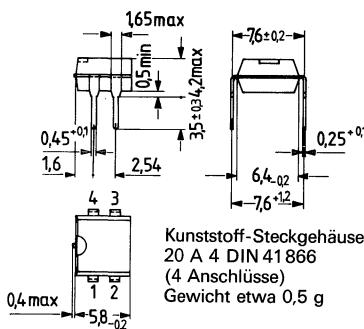
T_K bei Nennabstand: <0,1%/K

Schwellwertschalter mit linear von der Speisespannung abhängigem Schwellwert. Am Ausgang können ohne Schutzdiode induktive Lasten geschaltet werden.

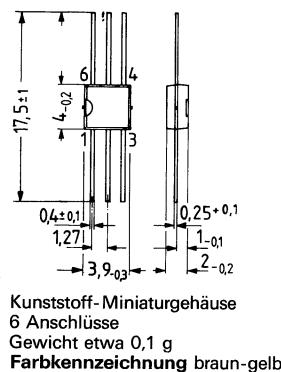
- TTL-kompatibel
 - Großer Ausgangstrom
 - Sehr hohe Eingangsimpedanz
 - Gute Stabilität durch Hysterese
 - Geringe Außenbeschaltung

Typ	Bestellnummer
TCA 345 A	Q67000-A564
TCA 345 W	Q67000-A564 W

TCA 345 A

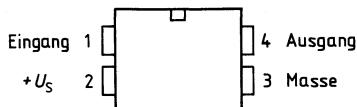


TCA 345 W

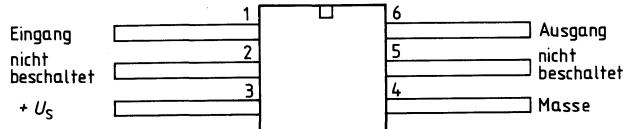


Anschlußanordnungen

TCA 345 A



TCA 345 W



Grenzdaten

Speisespannung	U_S	10	V
Ausgangsstrom	I_Q	70	mA
Eingangsspannung	U_I	0 bis U_S	V
Induktivität am Ausgang	L_Q	500	mH
Lagertemperatur	T_s	-40 bis +125	°C
Sperrsichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand			
System – Umgebung: TCA 345 A	R_{thSU}	180	K/W
TCA 345 W	R_{thSU}	200	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	2 bis 10	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-25 bis +85	°C

Kenndaten ($T_U=25^\circ\text{C}$)

Stromaufnahme bei Ausgangsstrom

$I_Q=0\text{ mA}; U_S=2\text{ V}$

$=5\text{ V}$

$I_Q=40\text{ mA}; U_S=2\text{ V}$

$=5\text{ V}$

Restspannung bei $I_Q=40\text{ mA}$

$U_S=2\text{ V}$

Ausgangssperrstrom, $U_O=10\text{ V}$

Schaltschwelle ($U_S=2$ bis 10 V)¹⁾

Linearitätsfehler der Schaltschwelle

(bezogen auf $U_S=2\text{ V}$)

Hysteresis (in % von U_S) $U_S=2\text{ V}$

Hysteresis (in % von U_S) $U_S=5\text{ V}$

Hysteresis (in % von U_S) $U_S=10\text{ V}$

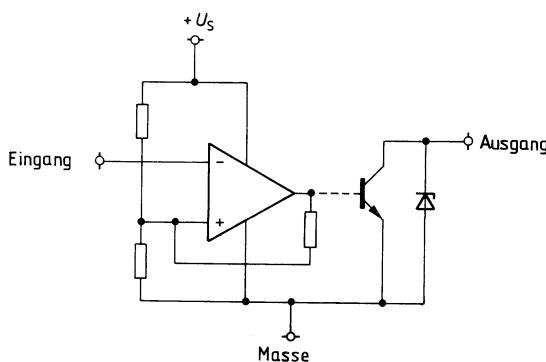
Eingangsstrom

Zenerspannung über Ausgang

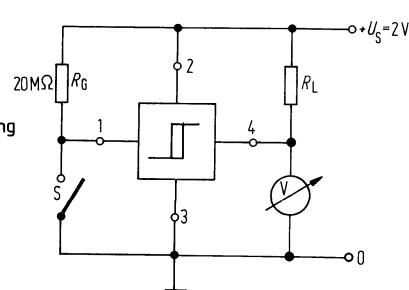
Temperaturgang der Schaltschwelle

		min	typ	max	
I_{SH}			0,55	0,80	mA
I_{SH}			1,35	2,00	mA
I_{SL}			1,85	3,00	mA
I_{SL}			7,00	9,00	mA
U_{OL}			150	300	mV
I_{QH}					
U_I	$0,63 \times U_S$	$0,66 \times U_S$	30 $0,69 \times U_S$	μA V	
ΔU_I	6,0	10	3,0	15	%
ΔU_I	6,0	20			%
ΔU_I	6,0	20			%
I_I		10	30		nA
U	11,0	13,6	15,0		V
		30			ppm/K

Schaltbild



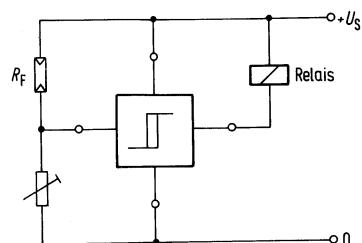
Prüfschaltung



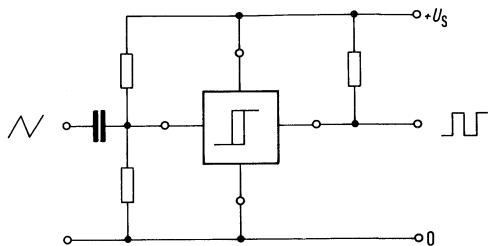
¹⁾ gemessen bei ansteigender Eingangsspannung.

Anwendungsschaltungen

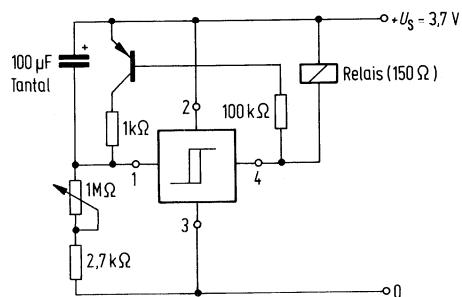
Dämmerungsschalter
(Licht einschalten beim Dunkelwerden)

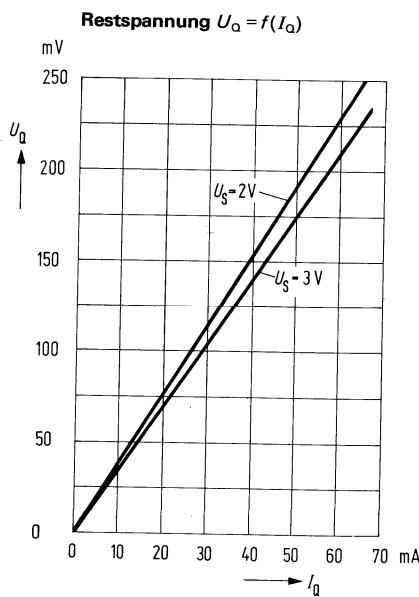
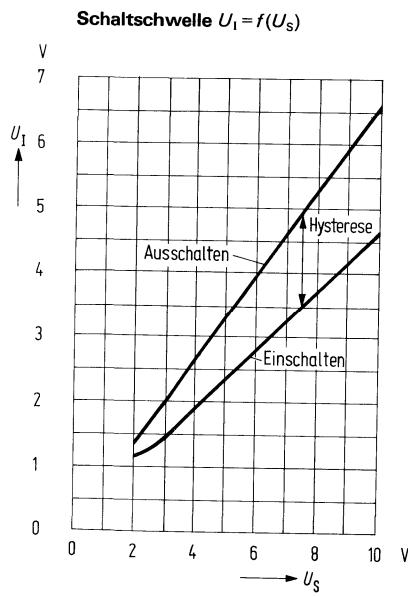
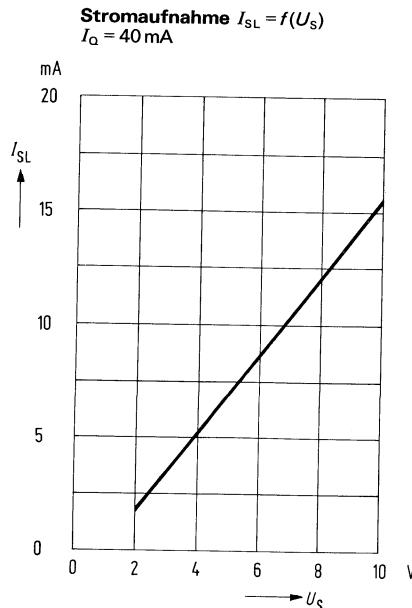
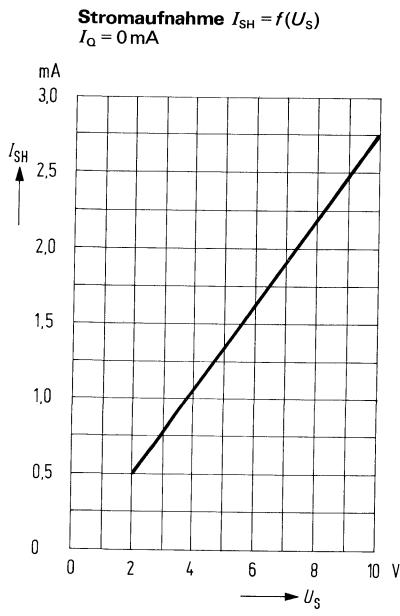


Dreieck-Rechteck Umwandler



Taktgeber





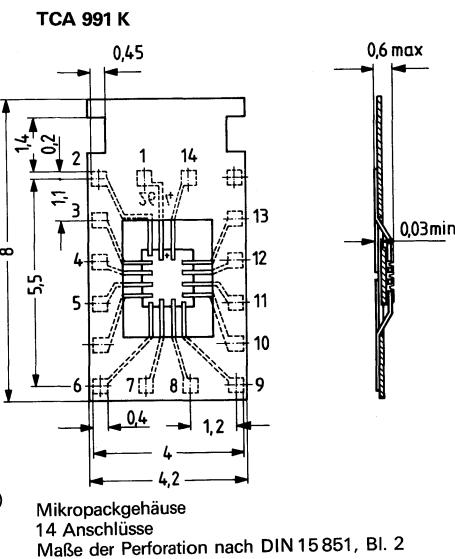
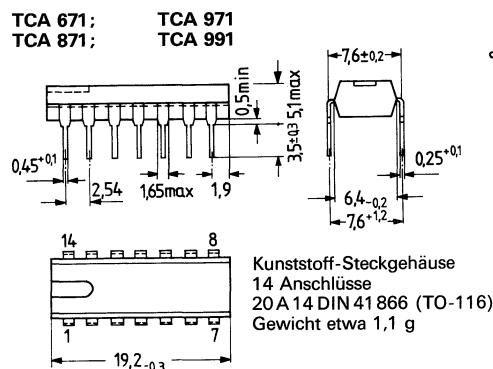
Transistor-Array mit 5 NPN-Transistoren

TCA 671
TCA 871
TCA 971
TCA 991; K

TCA 671, TCA 871, TCA 971 und TCA 991 sind monolithisch integrierte Transistor-Array mit je 5 NPN-Transistoren. Die Arrays sind für Schalter- und Verstärkeranwendungen bis ca. 10 MHz geeignet. Wegen des einheitlichen Aufbaus streuen die Daten der Transistoren nur wenig. Die Arrays sind vorteilhaft einzusetzen in: Lampentreiber, Verstärker, Impulsgeber, und TCA 971 und TCA 991 besonders für diskret aufgebaute Differenzverstärker.

- vielseitig einsetzbar
 - geringe Streuung von U_{BE} und B
 - großer Ausgangsstrom
 - guter therm. Gleichlauf

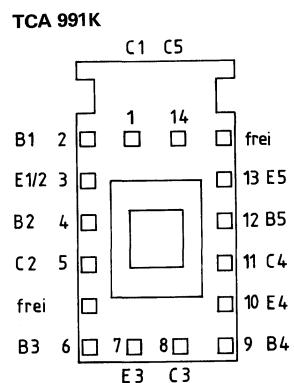
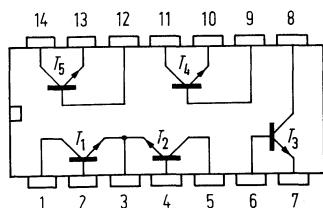
Typ	Bestellnummer
TCA 671	Q67000-T1
TCA 871	Q67000-T2
TCA 971	Q67000-T11
TCA 991	Q67000-T12
TCA 991 K	Q67000-T12T



Anschlußanordnungen

TCA 671, TCA 871 Substrat=Anschluß 3
TCA 971, TCA 991 Substrat=Anschluß 13

Der Substratanschluß muß mit dem negativsten Potential verbunden werden.



TCA 671
TCA 871
TCA 971
TCA 991; K

Grenzdaten

	TCA 671 TCA 971	TCA 871 TCA 991; K	
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung	U_{CBO}	50	35
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	U_{CEO}	42	32
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	U_{EBO}	6	6
Kollektor-Substratspannung ($I_C=100 \mu A$)	U_{CS}	80	80
Kollektor-Strom	I_C	200	200
Basisstrom	I_B	10	10
zul. Verlustleistung für Einzeltransistor	P_{tot}	300	300
Wärmewiderstand System – Umgebung	R_{thSU}	120	120
Sperrsichttemperatur	T_j	150	150
Lagertemperatur	T_s	-40 bis +125	-40 bis +125

Funktionsbereich

Umgebungstemperatur	T_U	-25 bis +85	-25 bis +85	°C
---------------------	-------	-------------	-------------	----

Kenndaten ($T_U=25^\circ C$)

	TCA 671 TCA 971			TCA 871 TCA 991; K		
	min	typ	max	min	typ	max
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung bei $I_C=100 \mu A$, $I_E=0$	U_{CBO}	50		35		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung bei $I_C=100 \mu A$, $I_B=0$	U_{CEO}	42		32		V
Kollektor-Substrat-Durchbruchspannung bei $I_C=100 \mu A$, $I_{CS}=0$	U_{CS}	80		80		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung bei $I_E=100 \mu A$, $I_C=0$	U_{EBO}	6		6		V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung bei $I_C=50 \text{ mA}$; $I_B=5 \text{ mA}$	U_{CESat}	200	350	200	350	mV
Kollektor-Basis-Reststrom bei $U_{CB}=25 \text{ V}$, $I_E=0$	I_{CBO}	0,02	1	0,02	10	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom bei $U_{CE}=25 \text{ V}$, $I_B=0$	I_{CEO}		10	1	100	μA
Statische Stromverstärkung bei $U_{CE}=3 \text{ V}$, $I_C=100 \mu A$	B	40	80	40	80	
bei $U_{CE}=3 \text{ V}$, $I_C=1 \text{ mA}$		100	140	100	140	
bei $U_{CE}=3 \text{ V}$, $I_C=10 \text{ mA}$		100	160	100	160	
bei $U_{CE}=3 \text{ V}$, $I_C=100 \text{ mA}$		40	100	40	100	

**TCA 671
TCA 871
TCA 971
TCA 991; K**

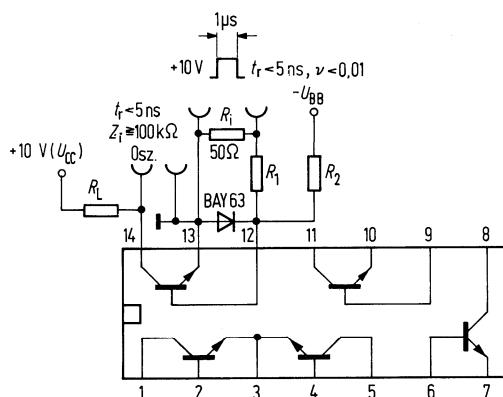
	TCA 671 TCA 971			TCA 871 TCA 991; K		
	min	typ	max	min	typ	max
Differenzbasisstrom für Transistoren T_1+T_2 bei $U_{CE}=3\text{ V}$, $I_C=1\text{ mA}$		0,5	1		1	μA
Basis-Emitter-Spannung bei $U_{CE}=3\text{ V}$, $I_C=1\text{ mA}$	U_{BE}	0,65		0,65		V
Differenz-Basis-Emitterspannung für T_1-T_2 Transistoren, bei $U_{CE}=3\text{ V}$, $I_C=1\text{ mA}$		2	5	4		mV
Differenz-Basis-Emitterspannung für T_3 bis T_5 Transistoren, bei $U_{CE}=3\text{ V}$, $I_C=1\text{ mA}$		4	10	6		mV
Temperaturkoeffizient der Basis-Emitter- Spannung bei $U_{CE}=3\text{ V}$, $I_C=1\text{ mA}$	$\frac{\Delta U_{BE}}{\Delta T}$	-2		-2		mV/K
Transit-Frequenz	f_T	300	550	300	550	MHz

Schaltzeiten

$I_C: I_{B1} : -I_{B2} \approx 10:1:1\text{ mA}$; $R_1 = 5\text{ k}\Omega$; $R_2 = 5\text{ k}\Omega$; $U_{BB} = 3,5\text{ V}$; $R_L = 990\text{ }\Omega$
 $t_{ein} \quad 85\text{ (<150) ns} \quad t_{aus} \quad 480\text{ (<800) ns}$

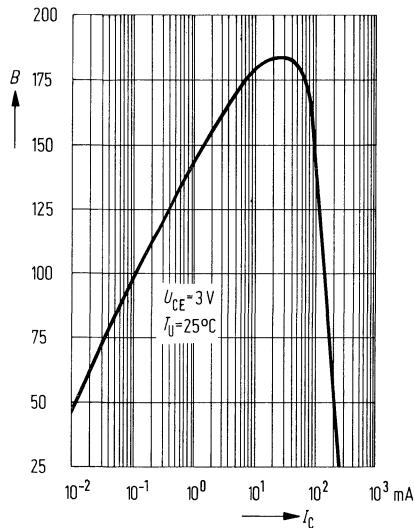
$I_C: I_{B1} : -I_{B2} \approx 100:10:10\text{ mA}$; $R_1 = 500\text{ }\Omega$; $R_2 = 700\text{ }\Omega$; $U_{BB} = 5\text{ V}$; $R_L = 98\text{ }\Omega$
 $t_{ein} \quad 55\text{ (<150) ns} \quad t_{aus} \quad 450\text{ (<800) ns}$

Meßschaltung für Schaltzeiten

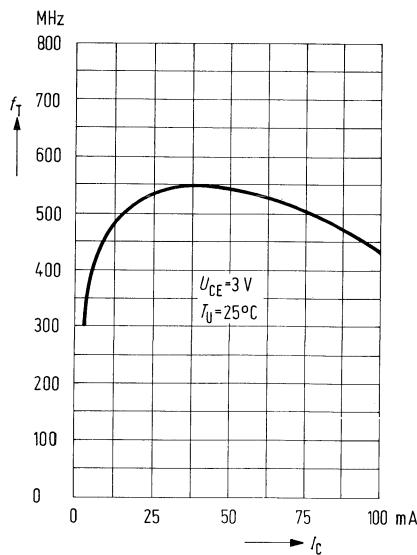


TCA 671
TCA 871
TCA 971
TCA 991; K

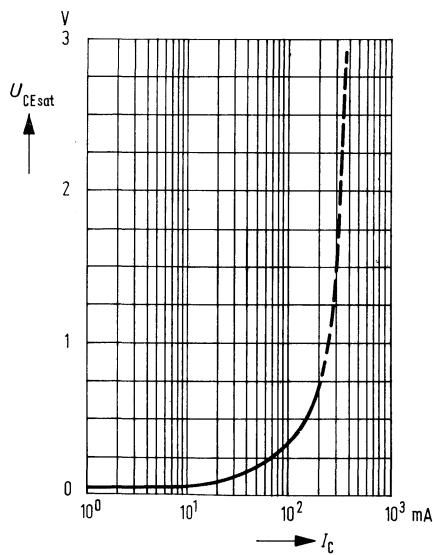
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 3 \text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C}$



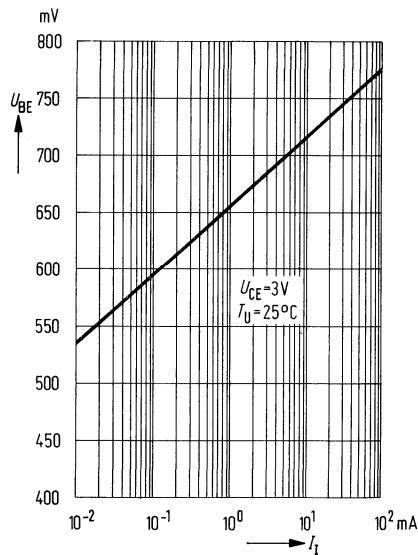
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 3 \text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C}$



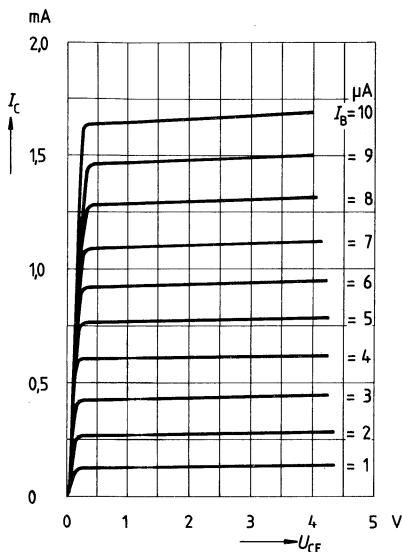
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C); B = 20$



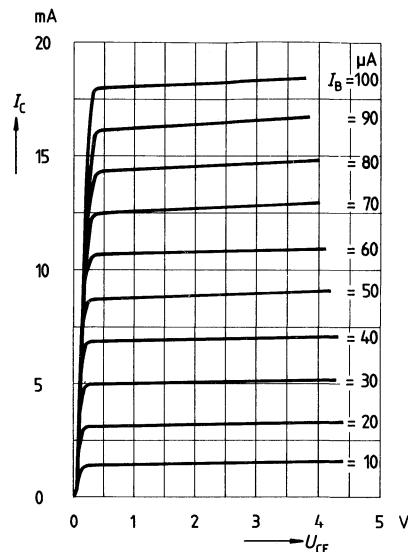
Basis-Emitter-Spannung $U_{BE} = f(I_I)$
 $U_{CE} = 3 \text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C}$



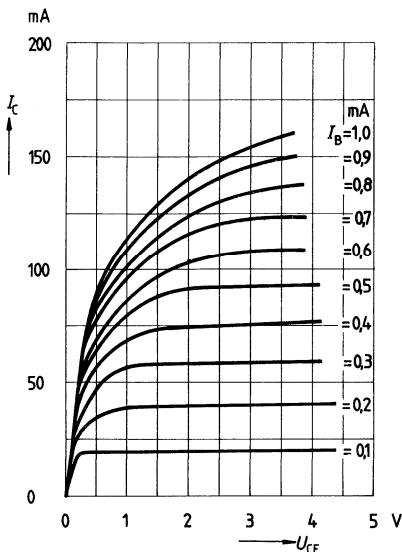
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 I_B = Parameter (Emitterschaltung)



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 I_B = Parameter (Emitterschaltung)



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 I_B = Parameter (Emitterschaltung)

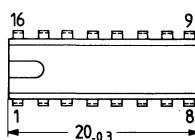
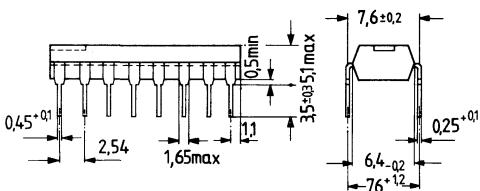


Phasenanschnittschaltung zur Steuerung von Thyristoren, Triacs und Transistoren. Die Steuerimpulse lassen sich zwischen 0° und 180° Phasenwinkel verschieben.

Der Ausgangsstrom beträgt 50 mA. Typische Anwendungen sind Stromrichterschaltungen, Wechselstromsteller und Drehstromsteller.

- sichere Erkennung des Nulldurchgangs
- breites Anwendungsfeld
- als Nullpunktschalter einsetzbar
- LSL kompatibel
- Dreiphasenbetrieb möglich (3 IS)

Typ	Bestellnummer
TCA 780	Q67000-A1087



Kunststoff-Steckgehäuse
16 Anschlüsse
20 A 16 DIN 41866
Gewicht etwa 1,2 g

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	18	V
Max. Ausgangsstrom Anschluß 14, 15	I_Q	55	mA
Spannung Inhibit	U_6	U_S	V
Steuerspannung	U_{11}	$U_S - 2$	V
Spannung Kurzimpulsschaltung	U_{13}	U_S	V
Synchronisationseingangsstrom	I_5	200	μ A
Max. Ausgangsspannung an Anschluß 14, 15	U_Q	U_S	V
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis +125	°C
Wärmewiderstand System – Umgebung	R_{thSU}	120	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	8 bis 18	V
Betriebsfrequenz	f	10 bis 500	Hz
Umgebungstemperatur in Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten ($U_s=15\text{ V}$, $T_u=0$ bis 70°C)

Stromaufnahme (ohne Last)

Synchronisation Anschluß 5

Eingangsstrom

Offsetspannung

Steuereingang Anschluß 11

Steuerspannungsbereich

Eingangswiderstand

Zündzeitpunkt

Rampengenerator

Max. Ladestrom

Ladestrom

Rampenspannung

Max. Rampenspannung

Restspannung am Kondensator

Rampenwiderstand

Externe Kapazität

Sägezahn-Rücklaufzeit ($C_{10}=47\text{ nF}$)

Inhibit Anschluß 6

Sperren der Ausgänge

Ausgänge frei

Eingangsstrom bei $U_6=10\text{ V}$ Eingangsstrom bei $U_6=1,7\text{ V}$ Langimpulsumschaltung ($180^\circ=\alpha$) Anschluß 13

Kurzimpuls am Ausgang

Langimpuls am Ausgang

Eingangsstrom bei $U_{13}=10\text{ V}$ Eingangsstrom bei $U_{13}=1,7\text{ V}$

Ausgänge Anschluß 2, 3, 4, 7

Sperrstrom bei $U_Q=U_s=15\text{ V}$ Restspannung bei $I_Q=1,35\text{ mA}$

Ausgänge Anschluß 14, 15

H-Ausgangsspannung bei $I_Q=-50\text{ mA}$; $T_u=25^\circ\text{C}$ L-Ausgangsspannung bei $I_Q=1,35\text{ mA}$ Impulsbreite (Kurzimpuls) ohne C_{12} Impulsbreite (Kurzimpuls) mit C_{12}

		min	typ	max	
I_s			5	10	mA
I_5 ΔU_5	1,5		30	200 75	μA mV
U_{11}	-0,5			U_s-2	V
R_I		15			$\text{k}\Omega$
t_z			$\frac{U_{11} \cdot R_9 \cdot C_{10}}{U_{\text{ref}} \cdot K}$	$^3)$	
I_{10}	100				μA
I_{10}			$\frac{U_{\text{ref}} \cdot K}{R_9}$	$^3)$	
U_{10}			$\frac{U_{\text{ref}} \cdot K \cdot t}{R_9 \cdot C_{10}}$	$^3)$	V
U_{10}				U_s-2	mV
U_{10}		20		200 500 0,5 ⁵⁾	$\text{k}\Omega$ μF μs
R_9					
C_{10}					
t_f		25			
U_{6L}			2		V
U_{6H}	3,5				V
I_{6H}			10		μA
I_{6L}			-10		μA
U_{13H}	3,5				V
U_{13L}			2		V
I_{13H}			10		μA
I_{13L}			-10		μA
I_{CEO}			10		μA
U_{sat}			2		V
$U_{14/15H}$				$U_s-2,5$	V
$U_{14/15L}$				2	V
t_{imp}			30		μs
t_{imp}			$465 \pm 20\%$		$\mu\text{s/nF}$

³⁾ $K=1,25$ ⁵⁾ Achtung auf Rücklaufzeiten

Kenndaten ($U_S = 15 \text{ V}$, $T_U = 0 \text{ bis } 70^\circ\text{C}$)
 (Fortsetzung)

Interner Spannungsregler

Referenzspannung

Toleranz

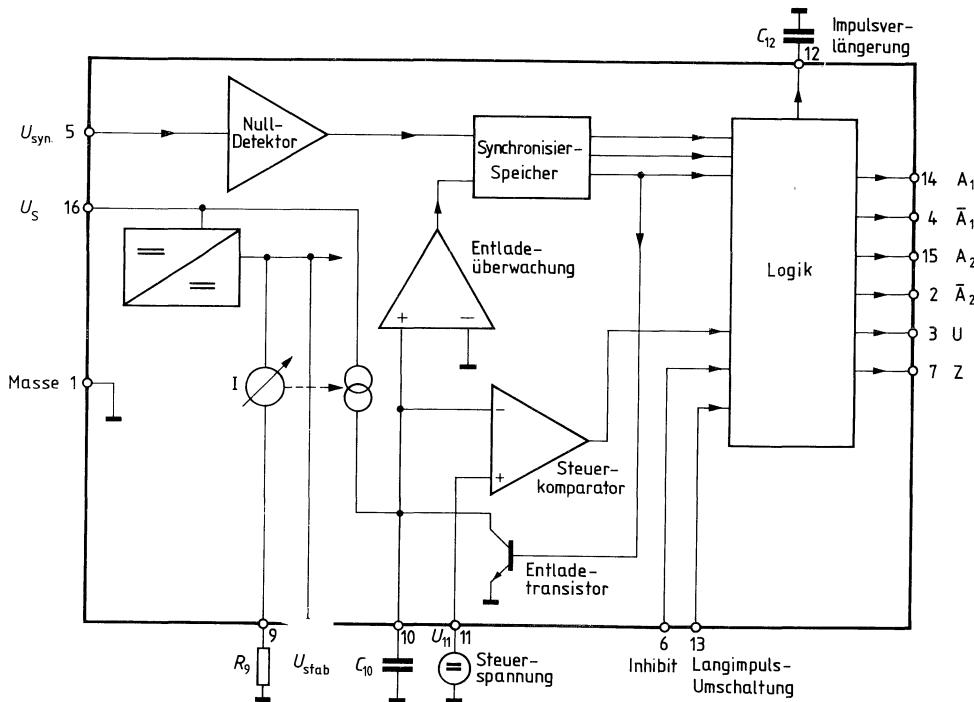
Belastbarkeit (ohne Garantie für U_{ref})

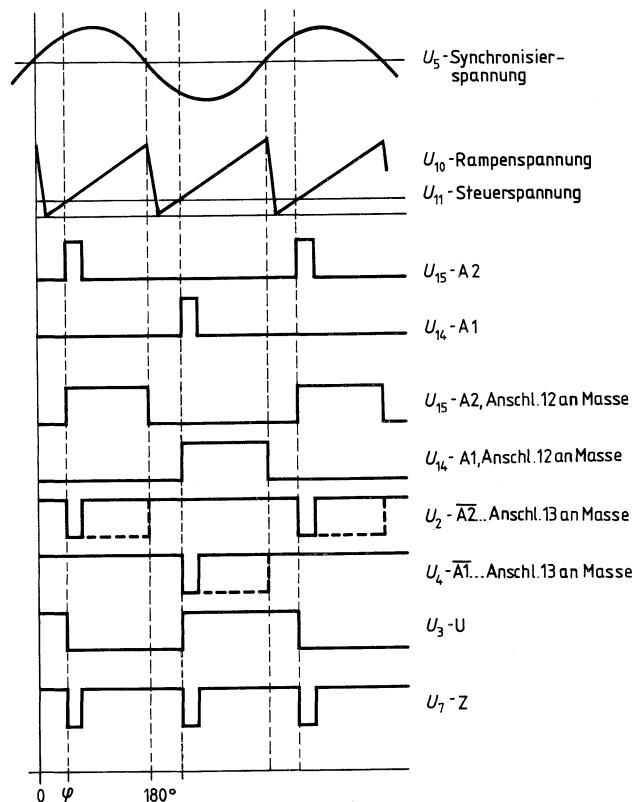
Parallelschalten von 10 IS möglich

TK der Referenzspannung

	min	typ	max	
U_{ref}			$3,1 \pm 10$	V
I_{ref}			2	% mA
	$2 \cdot 10^{-4}$		$5 \cdot 10^{-4}$	$\frac{1}{\text{K}}$

Blockschaltbild



Impulsdiagramm

Funktionsbeschreibung

Das Synchronisiersignal wird über einen hochohmigen Widerstand von der Netzspannung abgeleitet (Spannung U_5). Ein Nulldetektor wertet die Nulldurchgänge aus und führt sie dem Synchronisierspeicher zu.

Dieser steuert einen Rampengenerator, dessen Kondensator C_{10} durch einen Konstantstrom (bestimmt durch R_9) aufgeladen wird. Überschreitet die Rampenspannung U_{10} die Steuerspannung U_{11} (Schaltpunkt φ) wird ein Signal an die Logik weitergeleitet. Abhängig von der Größe der Steuerspannung U_{11} kann der Schaltpunkt φ zwischen 0° und 180° Phasenwinkel verschoben werden.

An den Ausgängen A_1 und A_2 erscheint für jede Halbwelle je ein positiver Impuls von ca. 30 µs Dauer. Die Impulsdauer kann über einen Kondensator C_{12} bis 180° verlängert werden. Wird Anschluß 12 nach Masse geschaltet, ergeben sich Impulse mit einer Länge von φ bis 180°.

An den Ausgängen \bar{A}_1 und \bar{A}_2 stehen die inversen Signale von A_1 und A_2 an.

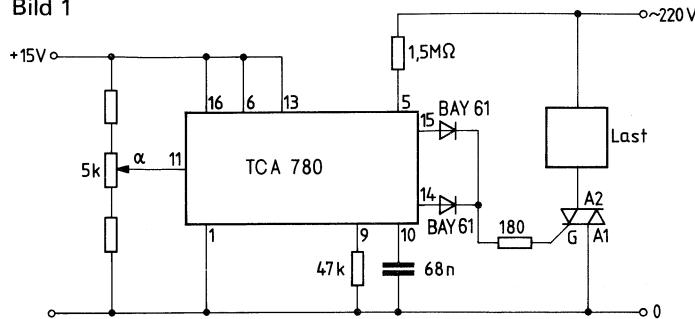
An Anschluß 3 wird ein Signal $\varphi + 180^\circ$ angeboten, das zur Steuerung einer externen Logik benutzt werden kann.

Am Ausgang Z (Anschluß 7) liegt ein Signal an, das der NOR-Verknüpfung von A_1 und A_2 entspricht.

Mit dem Inhibiteingang können die Ausgänge A_1 , A_2 und \bar{A}_1 , \bar{A}_2 gesperrt werden.

Anwendungsbeispiele

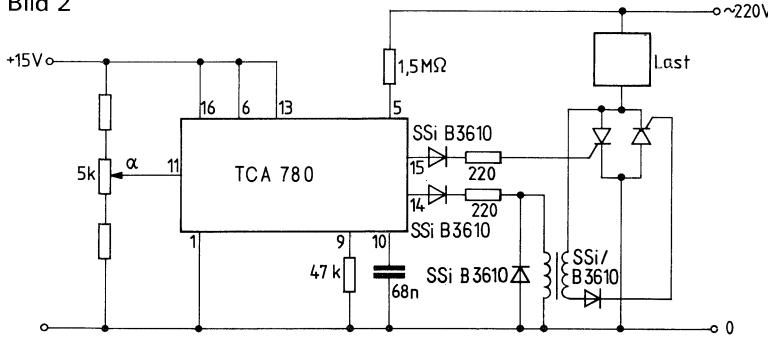
Bild 1



Triacansteuerung für Triac bis 50 mA Zündstrom

Bild 1 zeigt eine Phasenanschnittsteuerung mit direkt angesteuertem Triac. Der Zündwinkel des Triacs kann mit Hilfe eines einzigen externen Potentiometers stufenlos zwischen 0° und 180° verstellt werden. Der Triac erhält während der positiven Halbwelle der Netzspannung einen positiven Gateimpuls vom IS-Ausgang Anschluß 15 und während der negativen Netzhälbwelle ebenfalls einen positiven Zündimpuls von Anschluß 14. Der Zündimpuls hat eine Breite von 30 µs.

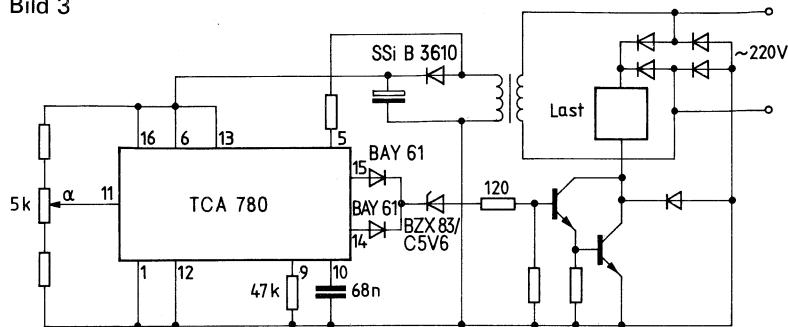
Bild 2



Vollgesteuerter Wechselstromsteller

Es wird die Möglichkeit gezeigt, wie mit einem IS TCA 780 zwei Thyristoren in Antiparallelschaltung gezündet werden. Mittels Potentiometer lassen sich die Zündimpulse kontinuierlich zwischen 0° und 180° Phasenwinkel verschieben. Bei der negativen Netzhälbwelle wird der Zündimpuls von Anschluß 14 durch einen Zündübertrager an das Gate des entsprechenden Thyristors geführt. Während der positiven Netzhälbwelle wird das Gate des zweiten Thyristors direkt vom IS-Ausgang Anschluß 15 angesteuert.

Bild 3



Ansteuerung von Transistoren

Eine weitere Anwendung des TCA 780 zum Ansteuern von Transistoren zeigt Bild 3. Durch Anlegen von Anschluß 12 an Masse wird aus dem Kurzimpuls an Anschluß 15 bzw. 14 ein Dauerimpuls, der bis zum Ende der entsprechenden Halbwelle ansteht.

Der Darlington-Transistor steuert eine Gleichstromlast in einer Gleichrichterbrückenschaltung.

Der TCA 955 eignet sich zur Drehzahlregelung von Gleichstrommotoren. Das Prinzip entspricht einer getakteten Regelung. Besonders hervorzuheben ist die hohe Regelgenauigkeit, der große Betriebsspannungsbereich und die mögliche Stromersparnis. Ferner besitzt die IS eine Batteriestandsanzeige.

Typische Einsatzmöglichkeiten:

Drehzahlregelung in Tonbandgeräten

Kassettenrekordern

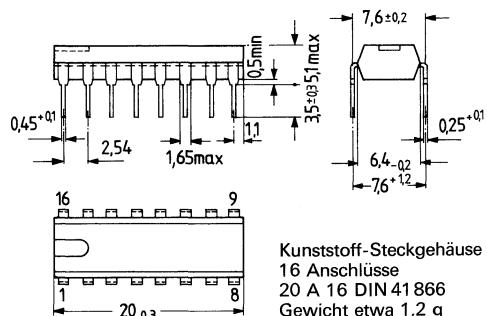
Plattenspielern

Filmkameras

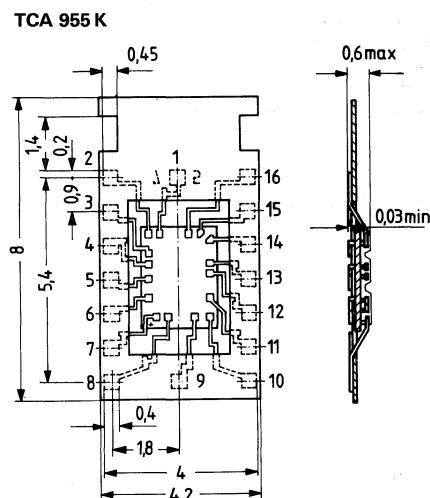
in Antrieben der Regel- und Steuerungstechnik

Typ	Bestellbezeichnung
TCA 955	Q67000-A983
TCA 955 K	Q67000-A983 K

TCA 955



Kunststoff-Stechgehäuse
16 Anschlüsse
20 A 16 DIN 41 866
Gewicht etwa 1,2 g



Mikropackgehäuse
16 Anschlüsse
Maße der Perforation nach DIN 15851, Bl. 2

Grenzdaten

- Betriebsspannung
- Betriebsspannung
- Anschluß 11 und Anschluß 15 verbunden
- Ausgangsstrom Anschluß 16
- Ausgangsstrom Anschluß 12
(LED-Ausgang)
- Verlustleistung LED-Ausgang
- Sperrsichttemperatur
- Lagertemperatur
- Wärmewiderstand
- System – Umgebung

U_S	16	V
U_S	6	V
I_Q	200	mA
$I_{Q\text{LED}}$	15	mA
$P_{Q\text{LED}}$	150	mW
T_j	150	°C
T_s	-55 bis +125	°C
R_{thSU}	120	K/W

Funktionsbereich

- Bei überbrückter interner Stabilisierung
(Anschluß 11 und Anschluß 15 verbunden)
- Bei interner Stabilisierung
(U_S an Anschluß 15)
- Umgebungstemperatur

U_S	2 bis 6	V
U_S	4,8 bis 16,0	V
T_U	-25 bis +85	°C

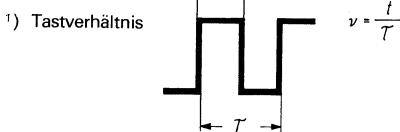
Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$; $U_S = 2,2\text{ V}$ bis $16,0\text{ V}$)
(siehe Blockschaltbild)

Regelteil:

		min	typ	max	
Stromaufnahme	$U_S = 4,8\text{ V}$		8,3	12,0	mA
	$U_S = 16\text{ V}$		15,5	24,0	mA
Stabilisierte Spannung	U_{Stab}	2,75	3,00	3,30	V
$U_S = 4,8\text{ V}$ bis 16 V					
Eingangsschwelle (Anschluß 3) gegen Masse	U_1	$0,46 \times U_{11}$	$0,485 \times U_{11}$	$0,51 \times U_{11}$	V
Hysterese der Eingangsschwelle	ΔU_1		$0,015 \times U_{11}$	$0,03 \times U_{11}$	V
Offsetspannung (Anschluß 3–2)	U_{Offset}		11	20	mV
Eingangsstrom (Anschluß 3)	I_I			1	μA
Restspannung Ausgangstransistor					
$I_Q = 50\text{ mA}$	U_{Q_L}		0,84	1,00	V
$I_Q = 100\text{ mA}$	U_{Q_L}		0,92	1,25	V
Reststrom Ausgangstransistor	I_{QH}			30	μA
Tastverhältnis – Regelbereich ¹⁾	v	0		1	
Nenndrehzahl ²⁾	n	$\frac{12,55}{p \cdot R_1 \cdot C_2}$	$\frac{14,85}{p \cdot R_1 \cdot C_2}$	$\frac{17,64}{p \cdot R_1 \cdot C_2}$	U/min
Drehzahlfehler bei Tastverhältnis- regelung ³⁾ von 0 bis 1				$\frac{0,224}{N \cdot p \cdot C_3}$	%

Schaltfrequenzoszillator

Frequenz	f			
Mittlere Spannung Anschluß 10	f			
Spannung Anschluß 11	$U_{Q_{\text{osz}}}$			
Spitze-Spitze $U_{Q_{\text{oszss}}}$		$\frac{1}{0,4 \cdot R_2 \cdot C_4}$	$\frac{1}{0,48 \times U_{11}}$	Hz
		$0,18 \times U_{11}$		V
				V



²⁾ p = Polpaarzahl des Tachogenerators
³⁾ im Betrieb ohne Schaltfrequenzoszillator.

Batteriestandsanzeige		min	typ	max	
Schaltschwelle	U_{lein}			1,5	V
	U_{laus}	1,0			V
Hysterese			220		mV
Eingangsschaltstrom	I_{ein}			0,2	μA
Restspannung LED	U_{QLED}			$0,5 + 500 \times I_{\text{LED}}$	V
Ausgang ¹⁾					

Formeln:

Nenndrehzahl $n = \frac{14,85}{p \cdot R_1 \cdot C_2} \left[\frac{\text{U}}{\text{min}} \right]$

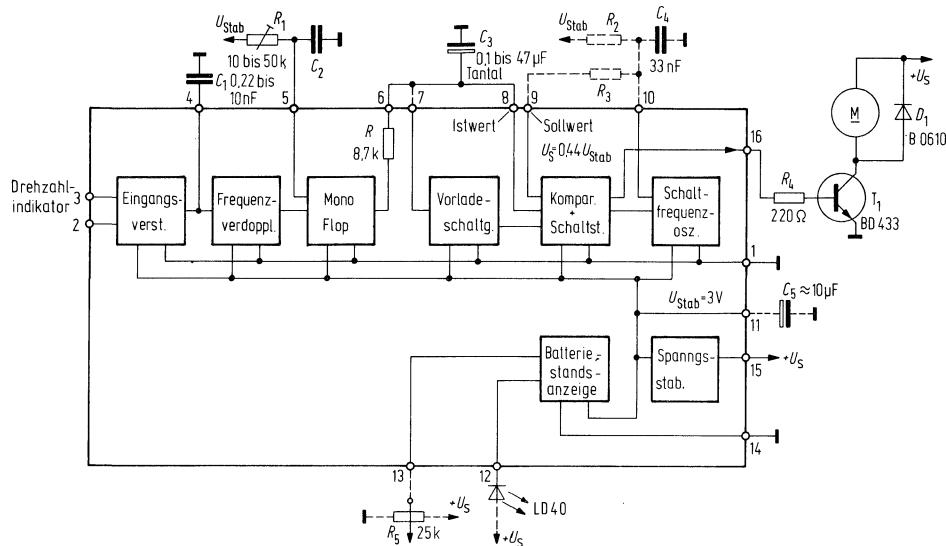
Schaltfrequenz $f = \frac{n \cdot p}{30} \quad [\text{Hz}]$

im Betrieb ohne Schaltfrequenzoszillator.

Sollwert $U_{\text{soll}} = 0,44 U_{11} \quad [\text{V}]$
 Vorladespannung $U_F = 0,87 \cdot U_{\text{soll}} \quad [\text{V}]$
 von C_3 (Anschluß 6+7 verbunden)

¹⁾ Im Schaltkreis ist ein Schutzwiderstand von $500 \Omega \pm 20\%$ vorhanden

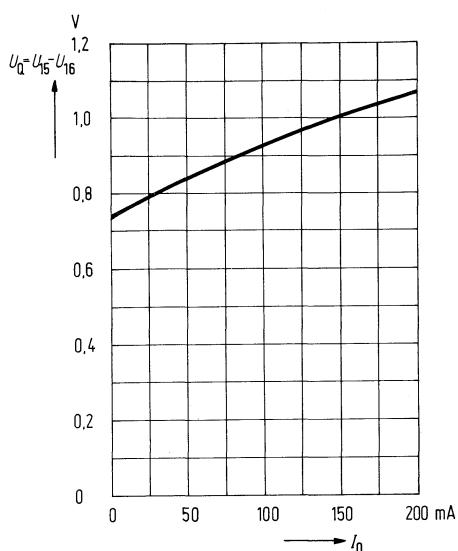
Blockschatzbild der Drehzahlregelung mit TCA 955



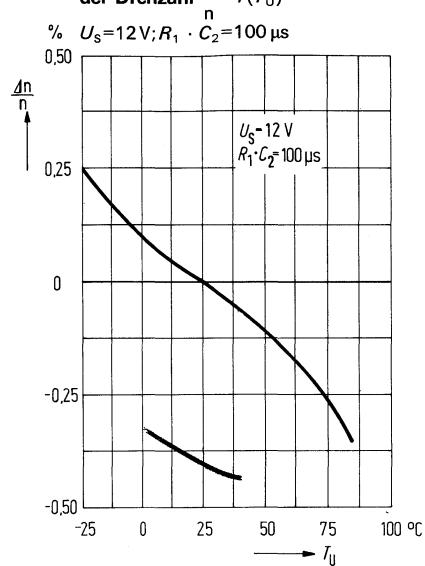
Dimensionierungshinweise

- 1) Die interne Spannungsstabilisierung bietet folgende Vorteile:
Betrieb bei stark schwankender Versorgungsspannung,
großer Versorgungsspannungsbereich
- 2) Um am Ausgang Impulse mit konstantem Tastverhältnis zu erhalten, sind am Eingang möglichst symmetrische Impulse anzulegen.
- 3) Es empfiehlt sich Tachogeneratoren mit hoher Polpaarzahl zu verwenden, da hiermit die Regelgenauigkeit u. eventuell die Leistungsaufnahme verbessert werden können.
- 4) Bei kleinen Motorzeitkonstanten kann mit dem Schaltfrequenzoszillator die Leistungsaufnahme gesenkt werden.
- 5) Eine höhere Genauigkeit wird erreicht, wenn an Stelle C_3 ein Siebglied zweiter Ordnung eingesetzt wird.
- 6) Bei Verwendung von schnell anlaufenden Motoren ist mittels der Vorladeschaltung ein Überschwingen vermeidbar.

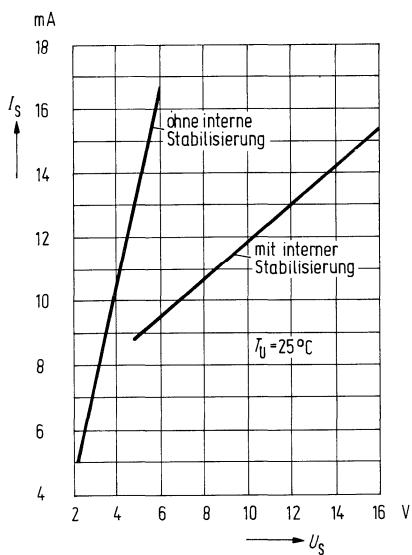
Restspannung am Ausgangstransistor $U_Q = f(I_Q)$



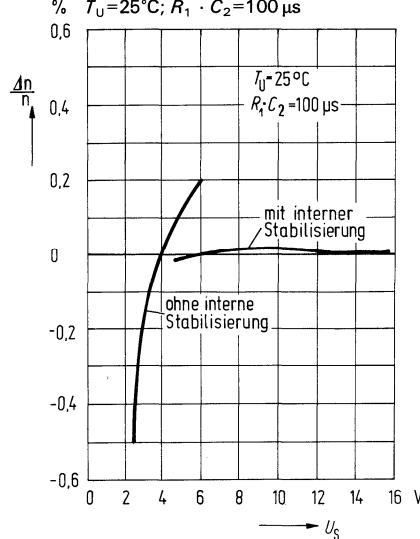
Temperaturabhängigkeit der Drehzahl $\frac{\Delta n}{n} = f(T_U)$



Stromaufnahme $I_S = f(U_S)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}; I_Q = 0\text{ mA}$



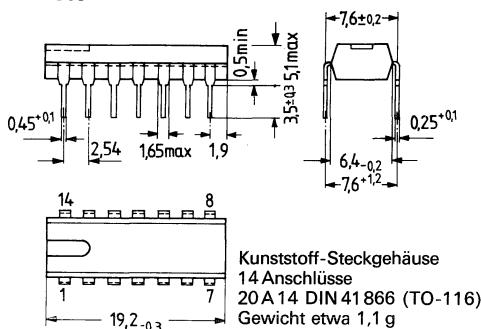
Spannungsabhängigkeit der Drehzahl $\frac{\Delta n}{n} = f(U_S)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}; R_1 \cdot C_2 = 100\text{ }\mu\text{s}$



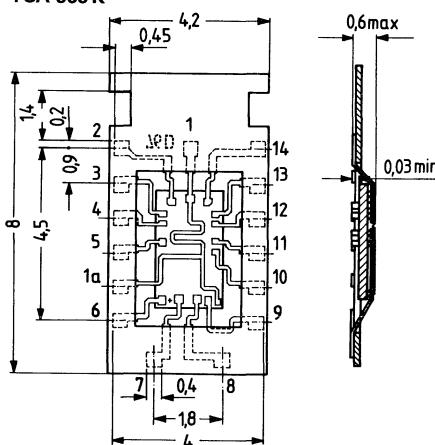
Der TCA 965 ist ein monolithisch integrierter Fensterdiskriminator im Gehäuse ähnlich 20 A 14 DIN 41 866 (TO-116). Er eignet sich besonders für die Steuerungs- und Regelungstechnik als Nachlauf- bzw. Abgleichsteuerung mit Totzone, sowie in der Meßtechnik zur Selektion von Elementen, deren mit Gleichspannung abgebildeten Werte innerhalb einer bestimmten Toleranzbreite vom geforderten Sollwert liegen sollen.

Typ	Bestellbezeichnung
TCA 965	Q67000-A982
TCA 965 K	Q67000-A982 K

TCA 965

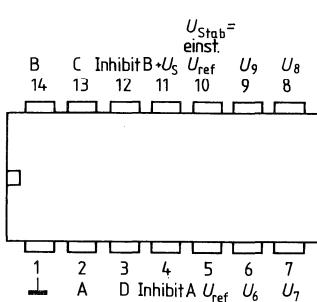


TCA 965 K

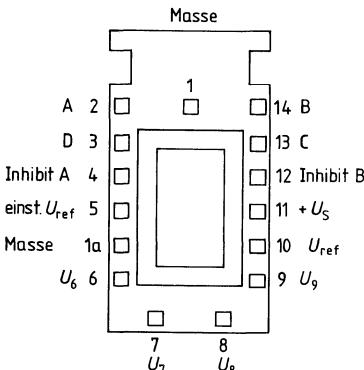


Anschlußanordnungen

TCA 965



TCA 965 K



Grenzdaten

Speisespannung	U_s	27	V
Eingangsspannung zwischen 2 Eingängen	U_i	U _s	V
Ausgangsstrom	I_Q	50	mA
Sperrsichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	°C
Wärmewiderstand			
System – Umgebung	R_{thsu}	120	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_s	4,75 bis 27	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_u	-25 bis +85	°C

Elektrische Kenndaten ($U_s=10\text{ V}$, $T_u=25^\circ\text{C}$)

		min	typ	max	
Stromaufnahme (Anschluß 13 u. 2 im Zustand „H“)	I_s		5	7	mA
Eingangsstrom (Anschluß 6, 7, 8)	I_i		20	50	nA
Eingangsstrom (Anschluß 9)	I_i		-400	-3000	nA
Eingangsnullspannung (Anschluß 6/8, 7/8)	U_{10}	-20	±10	20	mV
Eingangsspannungsbereich (Anschluß 6, 7, 8)	U_i	1,5		$U_s - 1,0$	V
Eingangsspannungsbereich (Anschluß 9)	U_i	50		$\frac{U_s}{2}$	mV
Referenzspannung (unbelastet)	U_5	2,8	3,0	3,2	V
stabilisierte Spannung (ohne externe Widerstände bei $U_s \geq 7,9\text{ V}$)	U_{10}	5,5	6	6,5	V
TK der Referenzspannung	αU_5		0,5		mV/K
Spannungsabhängigkeit der Referenzspannung	$\frac{\Delta U_5}{\Delta U_s}$		3		mV/V
Sperrstrom	I_{OH}			10	µA
Ausgangssättigungsspannung ($I_Q=10\text{ mA}$)	U_{OL}			200	mV
Hysterese (Fensterkanten)	U_{HY}	14	22	30	mV
Inhibitorschwelle ¹)	$U_{4,12}$		1,5		V
Inhibitstrom	$I_{4,12}$		-100		µA

¹⁾ Inhibition, wenn Anschluß 4 und 12 auf Masse liegen

Schaltungsvorschläge

Der Fensterdiskriminator analysiert die Höhe der Eingangsspannung bezogen auf zwei Grenzen, die als Spannungen von außen eingegeben werden. Das Fenster, innerhalb dessen die Schaltung mit „gut“ reagiert, kann entweder durch eine obere (U_6) und eine untere Grenze (U_7) eingegeben werden oder durch die Fenstermitte (U_8) und, abhängig davon, durch eine Spannung ΔU , (U_9), die der halben Fensterbreite entspricht und gegen Masse angeboten wird. An den Umschaltpunkten ist eine Schmitt-Triggercharakteristik mit kleiner Hysterese wirksam. Es stehen vier Ausgangssignale zur Verfügung, sie bedeuten: Eingangssignal innerhalb, außerhalb des Fensters (gut, schlecht) zu hoch, zu niedrig. Alle Ausgänge haben offene Kollektoren, die bis 50 mA liefern können zur Ansteuerung von Kleinrelais, Birnchen, Leuchtdioden. Alle üblichen Logikfamilien können mit geringfügiger zusätzlicher Beschaltung direkt bedient werden. Außerdem umfaßt die IS auch eine Referenzspannung, von der alle Schwellen abgeleitet werden können. Sie ist weitgehend unabhängig von Temperatur und Versorgungsspannung.

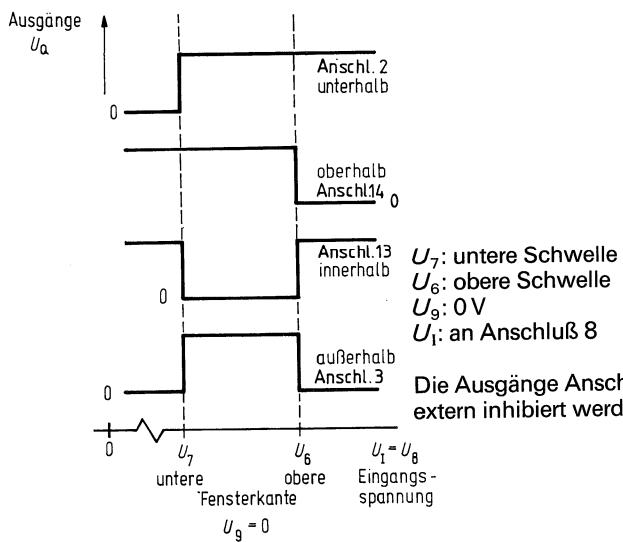
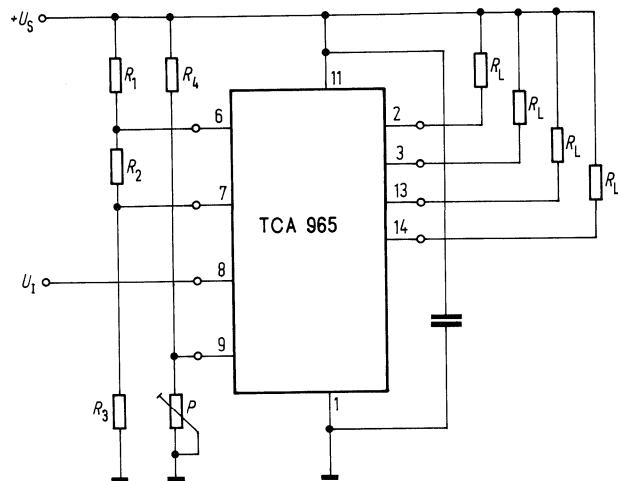
Logische Funktion (Wahrheitstabelle)

U_1		Ausgänge			
Grundschaltung I $U_1=U_8$	Grundschaltung II $U_1=U_{6/7}$	Anschluß 2	14	13	3
$U_8 < (U_7 - U_9)$	$U_{6/7} > (U_8 + U_9)$	L(H)	H(H)	H(L)	L(H) x)
$U_8 > (U_6 + U_9)$	$U_{6/7} < (U_8 - U_9)$	H(H)	L(H)	H(L)	L(H) xx)
$(U_6 + U_9) > U_8 > (U_7 - U_9)$	$(U_8 + U_9) > U_{6/7} > (U_8 - U_9)$	H	H	L	H
$U_6 + U_9$ – obere Fensterkante	U_8 – Fenstermitte	Werte in Klammern gelten für externe Inhibition über die Anschlüsse 4 und 12			
$U_7 - U_9$ – untere Fensterkante	U_9 – halbe Fensterbreite (gegen Masse)	x) Inhibit Anschluß 4 auf 0			
$(U_6 + U_9) - (U_7 - U_9)$ – Fensterbreite		xx) Inhibit Anschluß 12 auf 0			

Wahrheitstabelle (für Blockschaltung in Zusammenhang mit Grundschatzung I und II)

Grundschaltung I

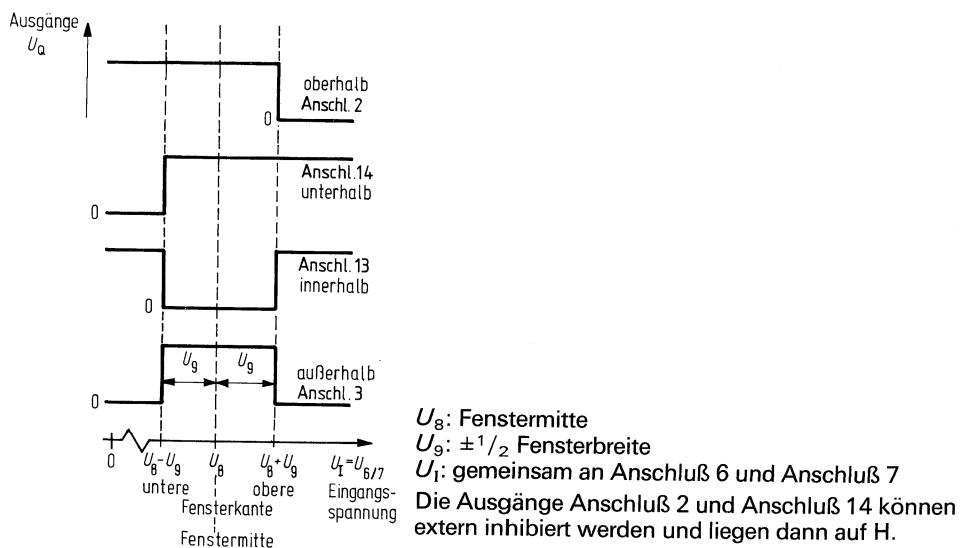
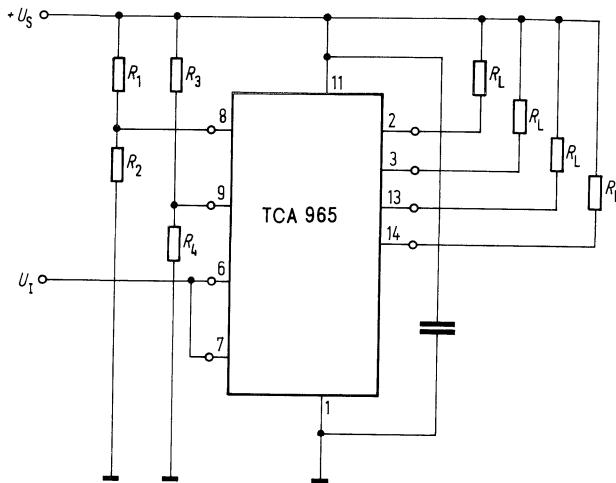
Ausgänge: Anschluß 2 „unterhalb“
 Anschluß 3 „außerhalb“
 Anschluß 13 „innerhalb“
 Anschluß 14 „oberhalb“

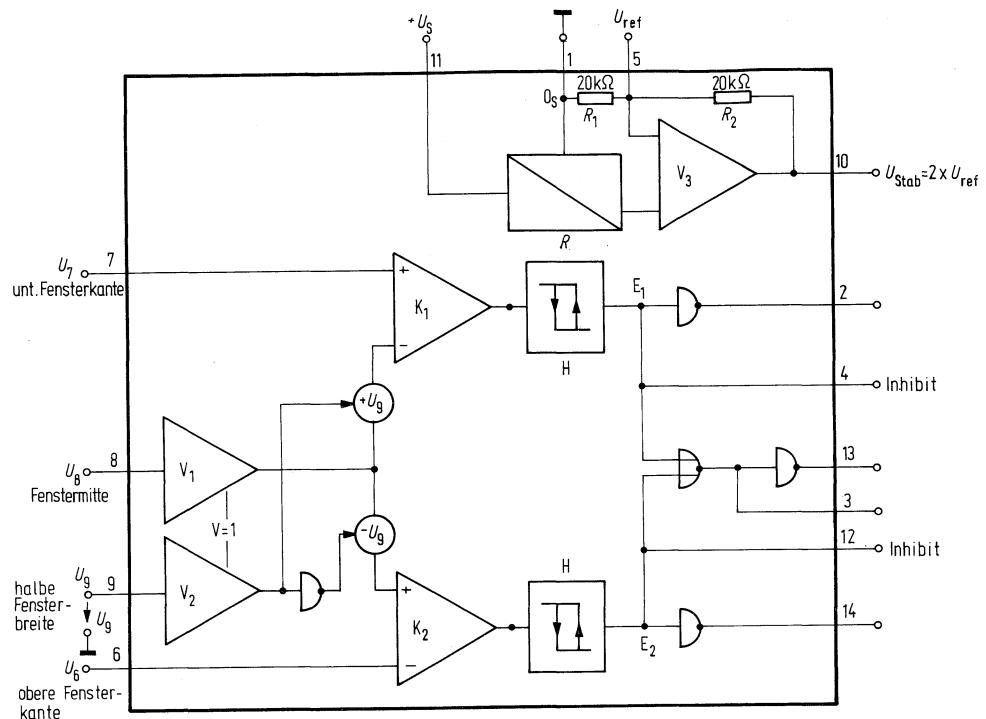


Die Ausgänge Anschluß 2 und Anschluß 14 können extern inhibiert werden und liegen dann auf H.

Grundschaltung II

Ausgänge: Anschluß 2 „oberhalb“
 Anschluß 3 „außerhalb“
 Anschluß 13 „innerhalb“
 Anschluß 14 „unterhalb“



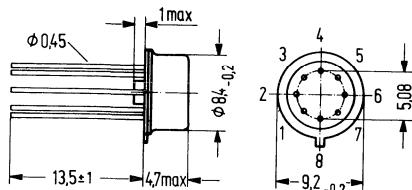
Blockschaltbild

Der TDB 0555 und TDC 0555 sind monolithisch integrierte Zeitgeberschaltungen im Gehäuse ähnlich 5 G 8 DIN 41873 (ähnlich TO-99), die sich aufgrund ihrer Eigenschaften für sehr präzise Zeitverzögerungen und als Oszillatoren verwenden lassen. Zusätzliche Anschlüsse sind zum Triggern und Setzen vorhanden. Weitere Merkmale sind:

- Hoher Ausgangsstrom
- TTL-kompatibel
- Temperaturstabilität von 0,05%/K
- Einstellbares Tastverhältnis
- Geringe Außenbeschaltung
- Zeiten über 9 Dekaden

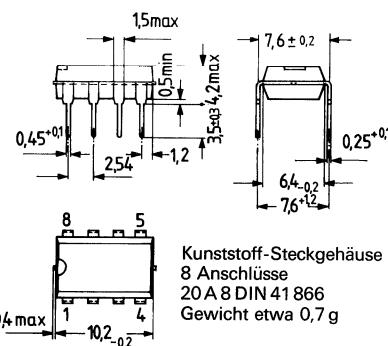
Typ	Bestellnummer
TDB 0555	Q67000-A1043
TDB 0555 B	Q67000-A1044
TDC 0555	Q67000-A1045

TDB 0555 und TDC 0555



Metallgehäuse ähnlich 5 G 8 DIN 41873
 (ähnlich TO-99) Gewicht etwa 1,1 g

TDB 0555 B



Kunststoff-Steckgehäuse
 8 Anschlüsse
 20 A 8 DIN 41866
 Gewicht etwa 0,7 g

Grenzdaten

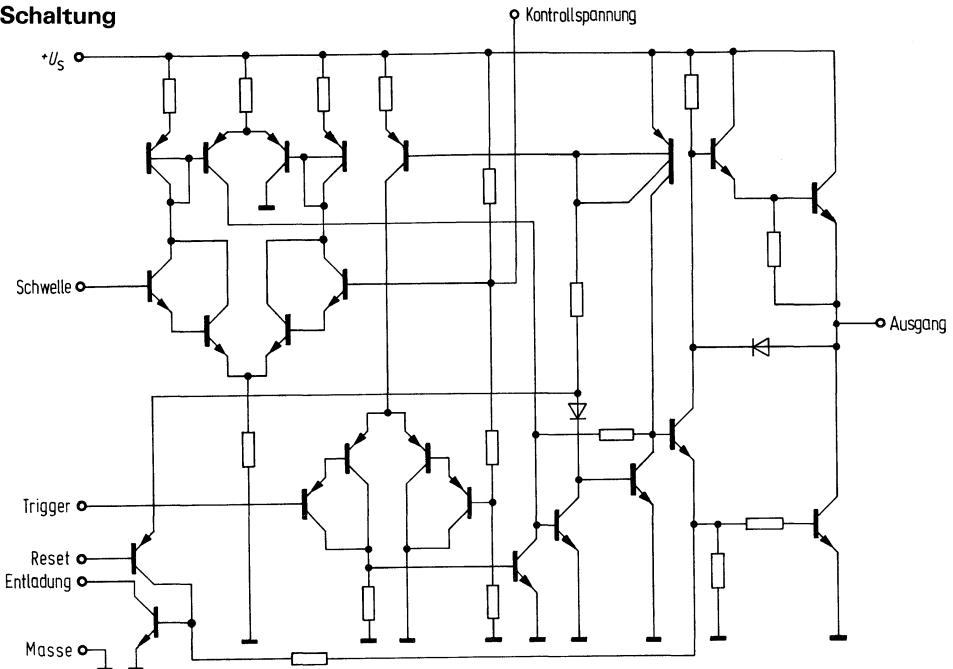
Speisespannung	U_S	16	18	V
Sperrsichttemperatur	T_j	150	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	-65 bis +150	°C
Wärmewiderstand	R_{thSG}	80	80	K/W
System – Gehäuse: TDB 0555/TDC 0555	R_{thSU}	190	190	K/W
System – Umgebung: TDB 0555/TDC 0555	R_{thSU}	140		K/W
TDB 0555 B				

	TDB 0555; B	TDC 0555	
U_S	16	18	V
T_j	150	150	°C
T_s	-55 bis +125	-65 bis +150	°C
R_{thSG}	80	80	K/W
R_{thSU}	190	190	K/W
R_{thSU}	140		K/W

Funktionsbereich

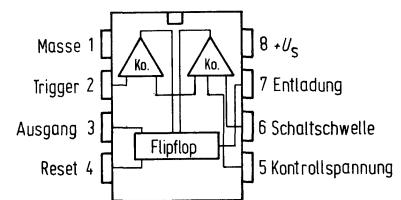
Speisespannung	U_S	4,5 bis 16	4,5 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis +70	-55 bis +125	°C

Schaltung

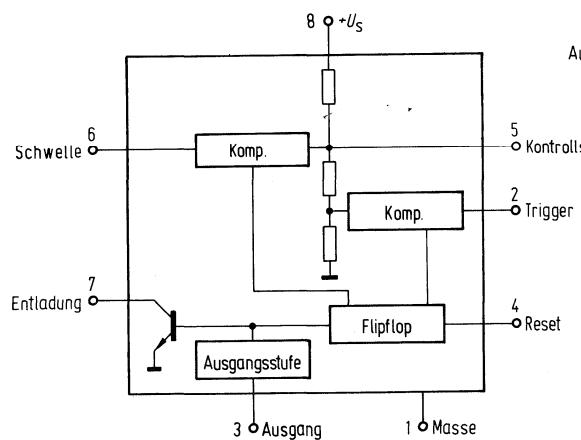


Anschlußanordnungen

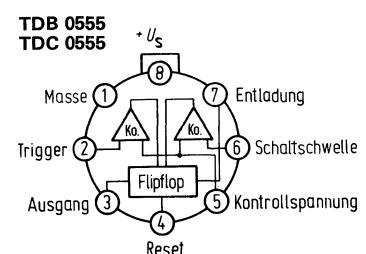
TDB 0555 B



Blockschaltbild



**TDB 0555
TDC 0555**

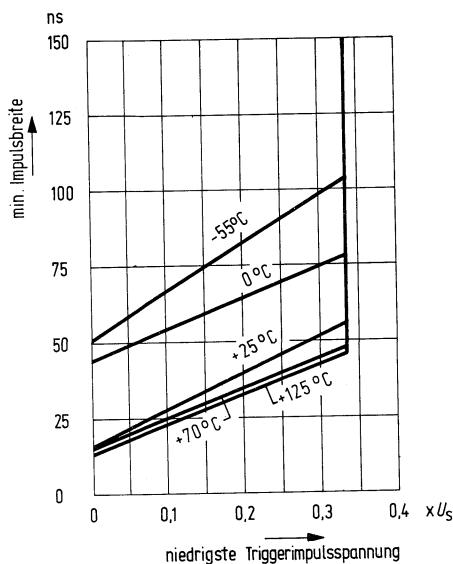


Kenndaten

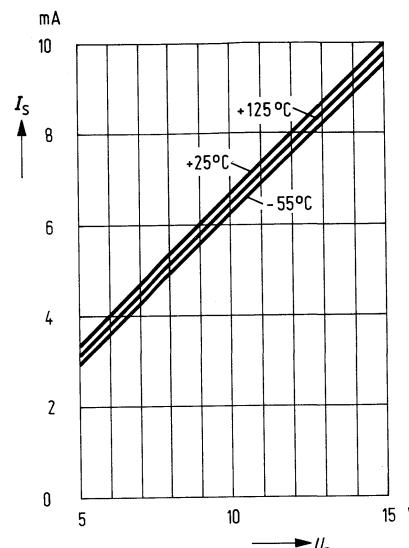
$U_S = 15 \text{ V}$, $T_U = 25^\circ\text{C}$

	I_S	TDB 0555; B			TDC 0555			mA
		min	typ	max	min	typ	max	
Stromaufnahme ($R_L = \infty$, $I_O < 1 \text{ mA}$)	I_S		10	15		10	12	
Frequenzbereich	f	10^{-3}		106	10^{-3}		10^6	Hz
Zeitfehler: ($R_A = 1$ bis $100 \text{ k}\Omega$; $C = 0,1 \mu\text{F}$) (siehe Abb.)	F							
Wiederholgenauigkeit	p		1			0,5	2	%
Temperaturdrift	α_T		50			30	100	ppm/K
Betriebsspannungsdrift	α_U		0,1			0,05	0,2	%/V
Schwellspannung	U		$\frac{2}{3} \times U_S$			$\frac{2}{3} \times U_S$		
Triggerspannung	U_T		5		4,8	5	5,2	V
Triggerstrom	I_T		0,5			0,5		μA
Resetspannung	U_R	0,4	0,7	1,0	0,4	0,7	1,0	V
Resetstrom	I_R		0,1			0,1		mA
Schwellstrom (begrenzt $R_A \leq 20 \text{ M}\Omega$)	I		0,1	0,25		0,1	0,25	μA
Kontrollspannung	U_K	9,0	10	11	9,6	10	10,4	V
Ausgangsrestspannung (Low)	U_{OL}							
$I_O = 10 \text{ mA}$			0,1	0,25		0,1	0,15	V
$I_O = 50 \text{ mA}$			0,4	0,75		0,4	0,5	V
$I_O = 100 \text{ mA}$			2,0	2,5		2,0	2,2	V
$I_O = 200 \text{ mA}$			2,5			2,5		V
Ausgangsrestspannung (High)	U_{OH}							
$I_O = 200 \text{ mA}$			12,5			12,5		V
$I_O = 100 \text{ mA}$		12,75	13,3		13,0	13,3		V
Anstiegszeit des Ausgangs	t_r		100			100		ns
Abfallzeit des Ausgangs	t_f		100			100		ns
$U_S = 5 \text{ V}$, $T_U = 25^\circ\text{C}$								
Stromaufnahme ($R_L = \infty$, $I_O < 1 \text{ mA}$)	I_S		3	6		3	5	mA
Triggerspannung	U_T							
Kontrollspannung	U_K	2,6	1,67		1,45	1,67	1,9	V
Ausgangsspannung (Low)	U_{OL}		3,33	4	2,9	3,33	3,8	V
$I_O = 5 \text{ mA}$			0,25	0,35		0,1	0,25	V
$I_O = 8 \text{ mA}$								V
Ausgangsrestspannung (High)	U_{OH}	2,75	3,3		3,0	3,3		V
$I_S = 100 \text{ mA}$								
Zeitfehler ($R_A = 1$ bis $100 \text{ k}\Omega$; $C = 0,1 \mu\text{F}$) (siehe Abb.)	F							
Wiederholgenauigkeit	p		1			0,5	2	%
Temperaturdrift	α_T		50			30	100	ppm/K
Betriebsspannungsdrift	α_U		0,1			0,05	0,2	%/V

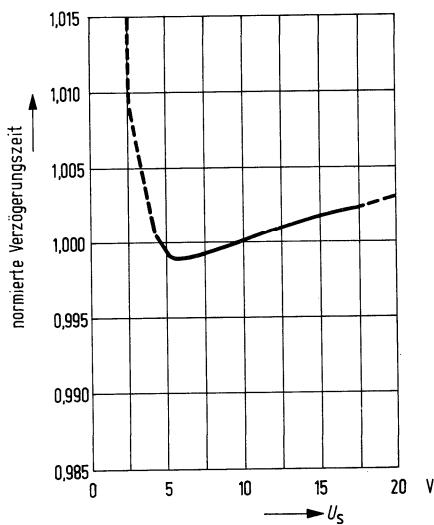
Min. Impulsbreite für Triggerung



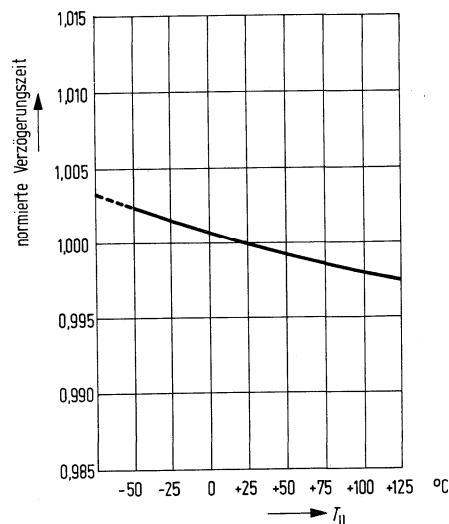
Stromaufnahme $I_S = f(U_S)$



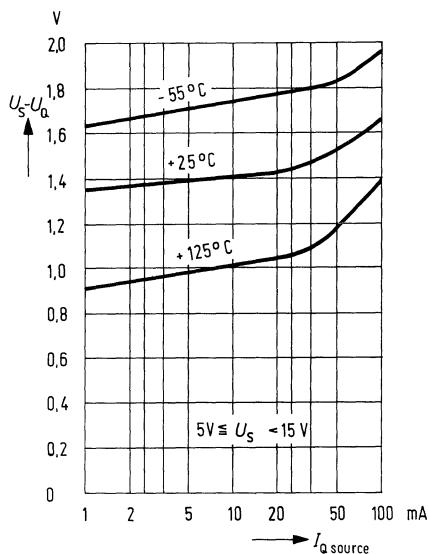
Verzögerungszeit = $f(U_S)$



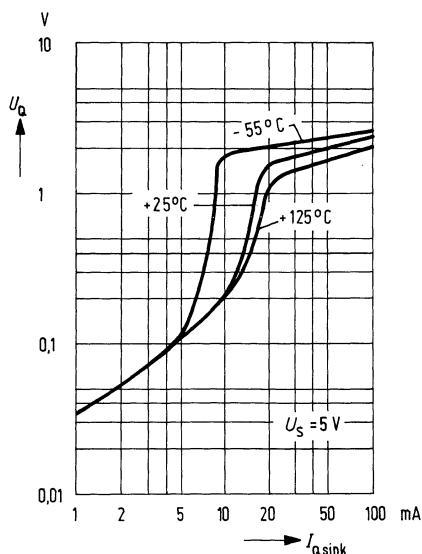
Verzögerungszeit = $f(T_U)$



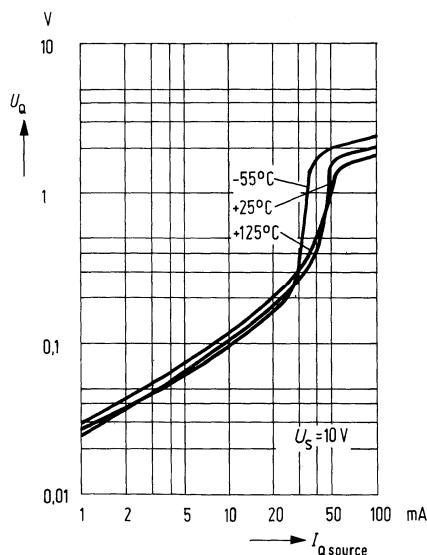
Restspannung des T_1 : $U_S - U_Q = f(I_{Q\text{Source}})$



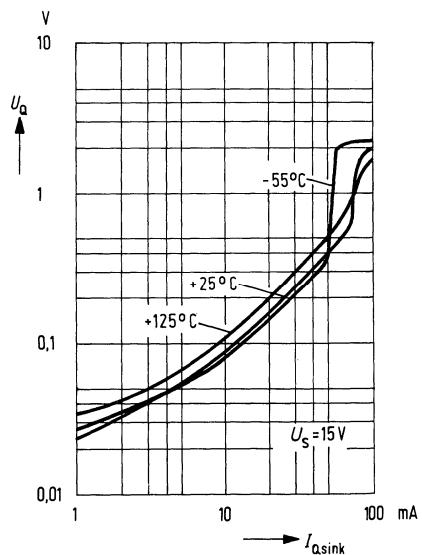
Restspannung des T_1 : $U_Q = f(I_{Q\text{Sink}})$

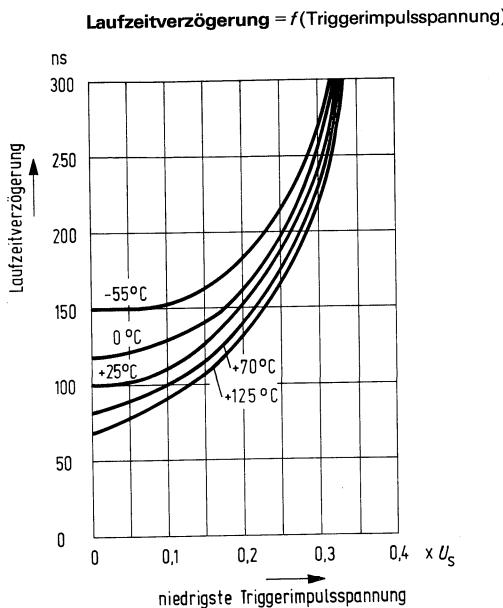


Restspannung des T_2 : $U_Q = f(I_{Q\text{Source}})$

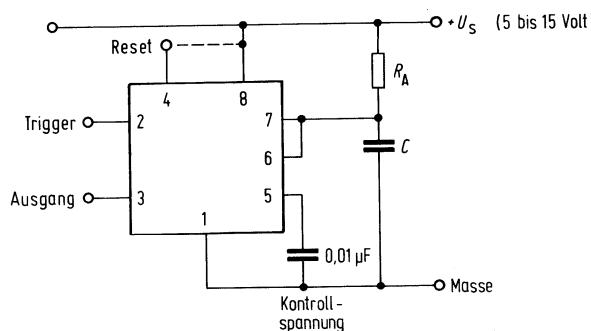


Restspannung des T_2 : $U_Q = f(I_{Q\text{Sink}})$



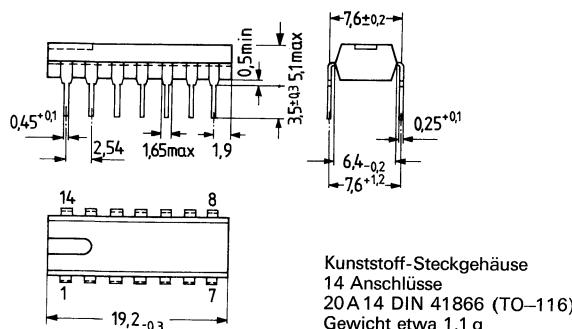


Anwendung: monostabiler Multivibrator



Der TDB 0565 A im Kunststoff-Steckgehäuse (14 Anschlüsse) ähnlich 20 A 14 DIN 41866 (TO-116) ist eine monolithisch integrierte Doppel-Zeitgeberschaltung welche zwei Schaltungen vom Typ TDB 0555 ersetzt.

Typ	Bestellnummer
TDB 0556 A	Q67000-A1046



Grenzdaten

Speisespannung	U_s	16	V
Lagertemperatur	T_s	-65 bis +150	°C
Sperrsichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand System-Umgebung	R_{thsu}	120	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_s	4,5 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_u	0 bis +70	°C

Kenndaten $U_s = +5 \text{ bis } +15 \text{ V}$, $T_U = 25^\circ\text{C}$ Stromaufnahme ($R_L = \infty$, $I_Q < 1.0 \text{ mA}$) $U_s = 5 \text{ V}$ $U_s = 15 \text{ V}$

Frequenzbereich

Zeitfehler (monostabil; $R_A = 2 \text{ bis } 100 \text{ k}\Omega$, $C = 0.1 \mu\text{F}$)Wiederholgenauigkeit ($U_s = 5 \text{ bzw. } 15 \text{ V}$)Temperaturdrift ($U_s = 15 \text{ V}$)Betriebsspannungsdrift ($U_s = 5 \text{ bzw. } 15 \text{ V}$)Zeitfehler (astabil; $R_A, R_B = 1 \text{ bis } 100 \text{ k}\Omega$, $C = 0.1 \mu\text{F}$)Wiederholgenauigkeit ($U_s = 5 \text{ bzw. } 15 \text{ V}$)Temperaturdrift ($U_s = 15 \text{ V}$)Betriebsspannungsdrift ($U_s = 5 \text{ bzw. } 15 \text{ V}$)

Schwellspannung

Schwellstrom (begrenzt $R_A + R_B$; bei $U_s = 15 \text{ V}$, $R_A + R_B \leq 20 \text{ M}\Omega$)Triggerspannung $U_{st} = 15 \text{ V}$ $U_s = 5 \text{ V}$

Triggerstrom

Resetspannung

Resetstrom

Kontrollspannung $U_s = 15 \text{ V}$ $U_s = 5 \text{ V}$

Ausgangsrestspannung (Low)

 $U_s = 15 \text{ V}; I_Q = 10 \text{ mA}$ $I = I_Q = 50 \text{ mA}$ $I = I_Q = 100 \text{ mA}$ $I = I_Q = 200 \text{ mA}$ $U_s = 5 \text{ V}; I_Q = 5 \text{ mA}$

Ausgangsrestspannung (High)

 $I_Q = 200 \text{ mA}; U_s = 15 \text{ V}$ $I_Q = 100 \text{ mA}; U_s = 15 \text{ V}$ $I_Q = 100 \text{ mA}; U_s = 5 \text{ V}$

Anstiegszeit des Ausgangs

Abfallzeit des Ausgangs

Entladeleckstrom

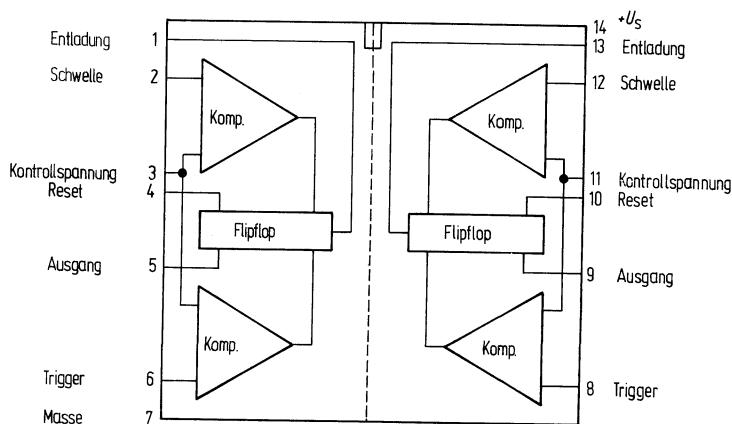
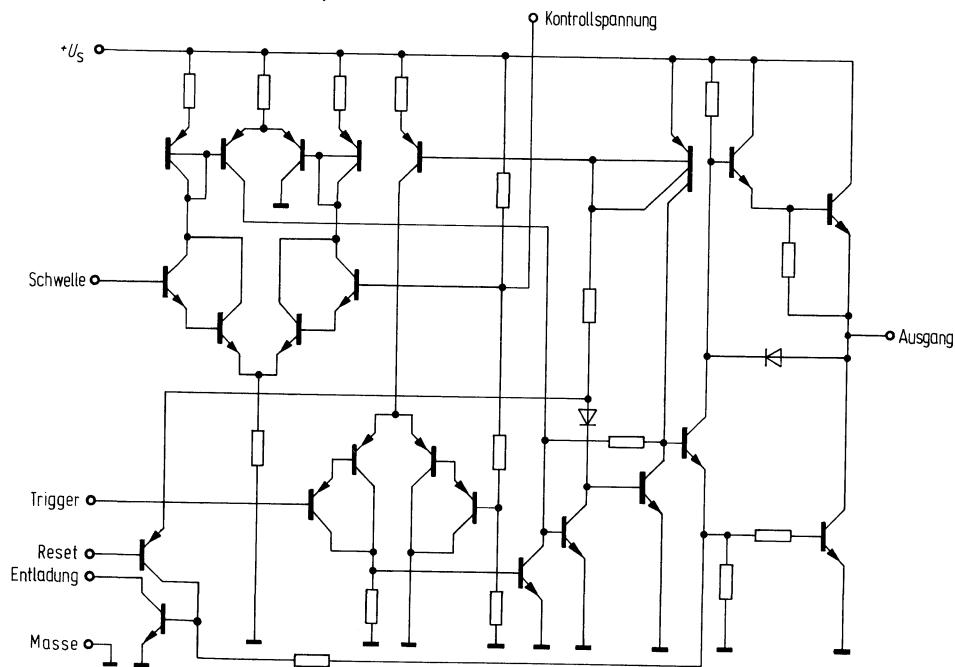
Gleichlaufeigenschaften:

Wiederholungsgenauigkeit

Zeitdrift bzgl. Temperatur

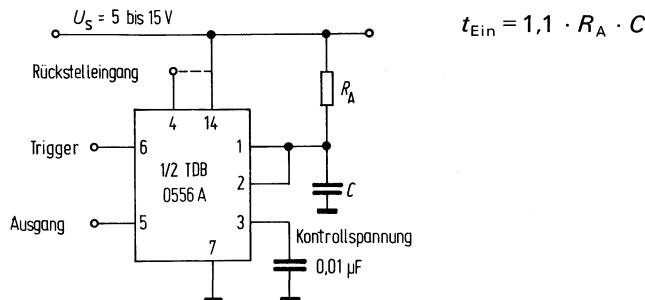
Betriebsspannungsdrift

		min	typ	max	
I_s			3 10	6 14	mA mA
f	10^{-3}			10^6	Hz
F			0,75		%
p			50		ppm/K
α_T			0,1		%/V
α_U					
F			2,25		%
p			150		ppm/K
α_T			0,3		%/V
α_U					
U		$2/3 \times U_s$			
I			30	100	nA
U_T			5		V
			1,67		V
I_T			0,5		μA
U_R	0,4		0,7	1,0	V
I_R			0,1		mA
U_K	9,0		10	11	V
	2,6		3,33	4	V
U_{OL}					
			0,1	0,25	V
			0,4	0,75	V
			2,0	2,75	V
			2,5		V
			0,25	0,35	V
U_{OH}			12,5		V
			13,3		V
			3,3		V
t_r			100		ns
t_f			100		ns
			20	100	nA
p			0,1	0,2	%
α_T			± 10		ppm/K
α_U			0,2	0,5	%/V

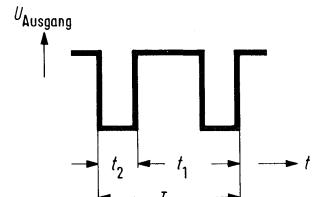
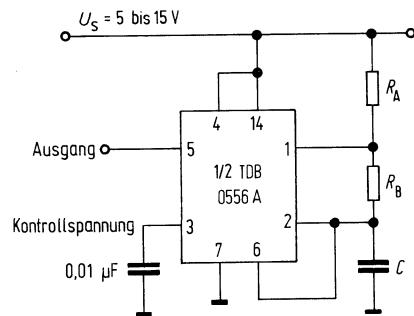
Blockschaltbild**Schaltung (1/2 TDB 0556 A)**

Anwendungsschaltungen

monostabiler Multivibrator



astabiler Multivibrator



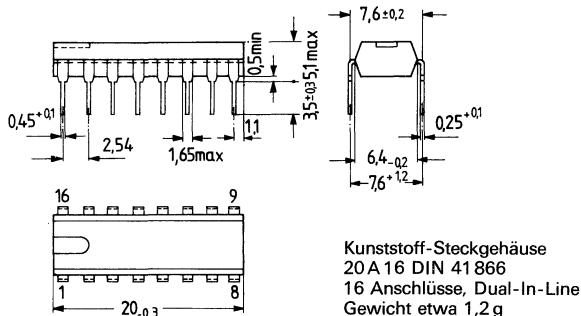
$$t_1 = 0,693 \cdot (R_A + R_B) \cdot C$$

$$t_2 = 0,693 \cdot R_B \cdot C$$

$$T = t_1 + t_2 = 0,693 \cdot (R_A + 2R_B) \cdot C$$

Integrierte Schaltung zur Ansteuerung von 16 Leuchtdioden. In Abhängigkeit von der Eingangsspannung werden die einzelnen LED's innerhalb einer Zeile in Form eines Leuchtpunktes gesteuert. Während beim UAA 170 das Verhältnis Steuerspannung zu Ansteuerung einer diskreten LED linear verläuft, besitzt UAA 170 L eine vorentzerrte Charakteristik. Durch entsprechende Beschaltung kann die Helligkeit der LED's verändert und der Leuchtpunkt von gleitend bis springend eingestellt werden. Mit einer zweiten IS lassen sich bis zu 30 Leuchtdioden ansteuern.

Typ	Bestellnummer
UAA 170	Q67000-A 940
UAA 170 L	Q67000-A1362



Grenzdaten

Speisespannung	U_S	18	V
Eingangsspannungen	U_{11}, U_{12}, U_{13}	6	V
Laststrom	I_{14}	5	mA
Sperrsichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand System-Umgebung	R_{thSU}	90	K/W
Lagertemperatur	T_s	-40 bis +125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung (LED rot) *)	U_S	11 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-25 bis +85	°C

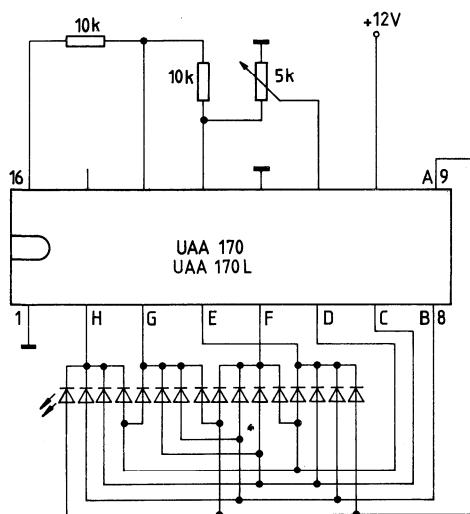
*) Die untere Grenze gilt nur bei einer Durchlaßspannung der LED's von ca. 1.5V (rote LED's), bei höherer Durchlaßspannung erhöht sich entsprechend die untere Grenze.

Kenndaten ($U_S=12\text{ V}$; $T_U=25^\circ\text{C}$)

Stromaufnahme ($I_{14}=0$; $I_{16}=0$)
 Steuer-Eingangsstrom
 Referenz-Eingangsstrom
 Spannungsunterschied für
 gleitenden Leuchttübergang
 Spannungsunterschied für
 springenden Leuchttübergang
 Stabilisierte Spannung $I_{14}=300\text{ }\mu\text{A}$
 $I_{14}=5\text{ mA}$
 Referenzeingangsspannung
 Toleranz der Flußspannungen
 der LED's untereinander
 Ausgangstrom für LED's

	min	typ	max	
I_S		4	10	mA
I_{11}	-2			μA
I_{12}, I_{13}	-2			μA
$\Delta U_{12/13}$	1,4		6,0	V
$\Delta U_{12/13}$	1,4			V
$\Delta U_{12/13}$	4			V
U_{14}		5,0	6,0	V
U_{14}	4,5			V
$U_{ref\ max}$	1,4		6,0	V
$U_{ref\ min}$	0		4,6	V
ΔU_D			0,5	V
ΣI_D			50	mA

Meßschaltung

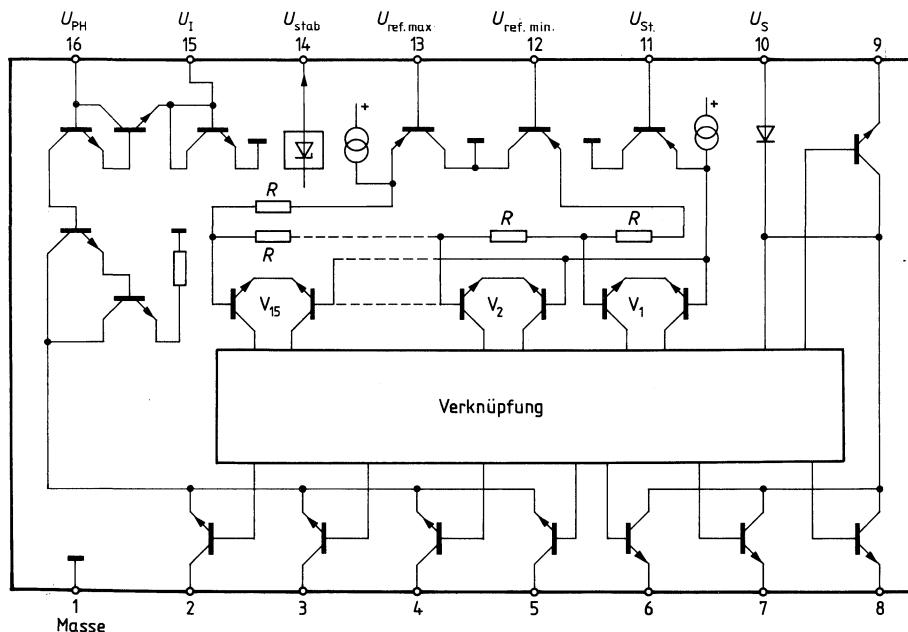


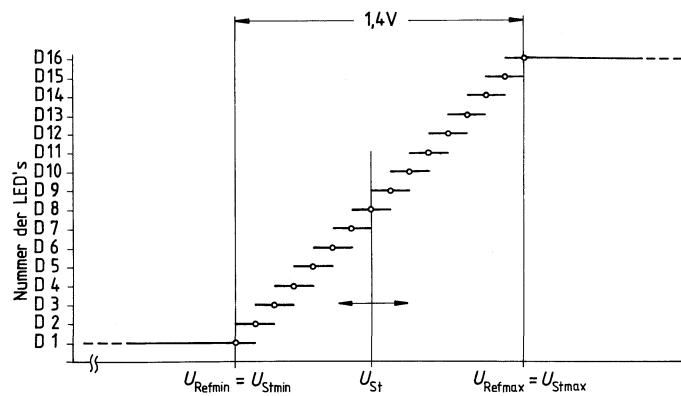
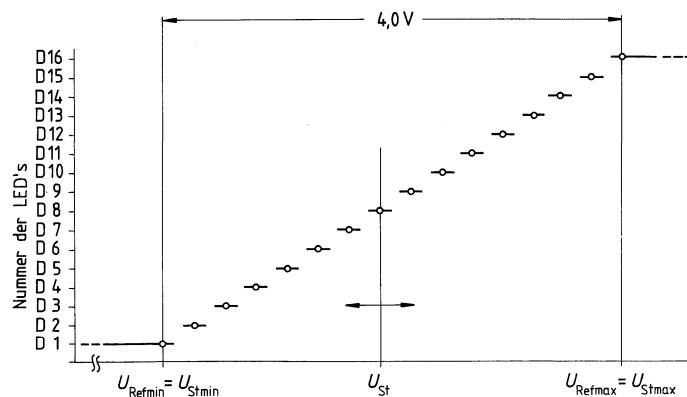
Skalenanzeigen in Form eines wandernden Leuchtpunktes eignen sich besonders für die Erfassung von Richtwerten. Anwendungen dieser Art ergeben sich z. B. bei Füllstandsmessern, Aussteuerungsanzeigen, Tachometern, Rundfunkskalen usw. Bei einem Einsatz in Meßgeräten bietet sich eine Bereichseingrenzung durch verschiedenfarbige Lumineszenzdioden an. Kreisskalen lassen sich durch eine ringförmige Anordnung der Dioden darstellen. Die integrierte Schaltung UAA 170 wurde speziell für die Aussteuerung einer 16stelligen Leuchtdiodenskala entwickelt.

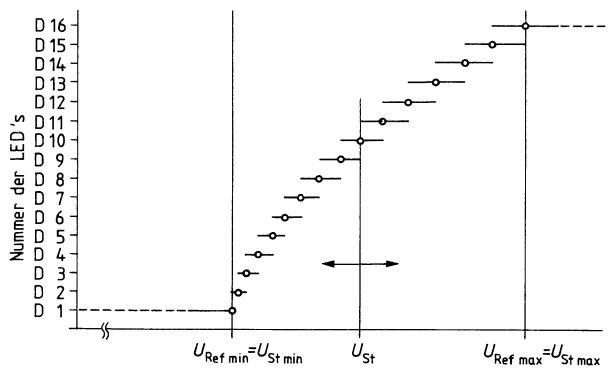
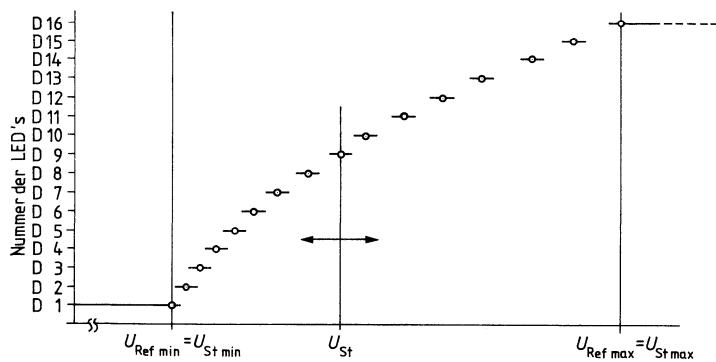
Die Eingangsspannungen an den Anschlüssen 11, 12 und 13 sind im Bereich von 0 bis 6 V frei wählbar. Geeignete Spannungsteiler ermöglichen eine beliebige Anpassung. Der Gleichspannungswert U_{St} ist jeweils einer bestimmten Stelle der Diodenkette zugeordnet. Die Spannungsdifferenz zwischen den Anschlüssen 12 und 13 entspricht dabei dem möglichen Anzeigebereich. $\Delta U_{12/13}$ bestimmt gleichzeitig die Art des Leuchtübergangs zweier Dioden. Der Leuchtpunkt gleitet bei $\Delta U_{12/13} \sim 1,4$ V kontinuierlich entlang der Skala. Mit zunehmender Spannungsdifferenz wird der Übergang abrupter, bis bei $\Delta U_{12/13} \sim 4$ V der Leuchtpunkt von Diode zu Diode springt.

Eingangsspannungen außerhalb des gewählten Anzeigebereichs bringen die Dioden D_1 bzw. D_{16} zum Leuchten, so daß hierbei nur die Bereichsüberschreitung festgestellt werden kann.

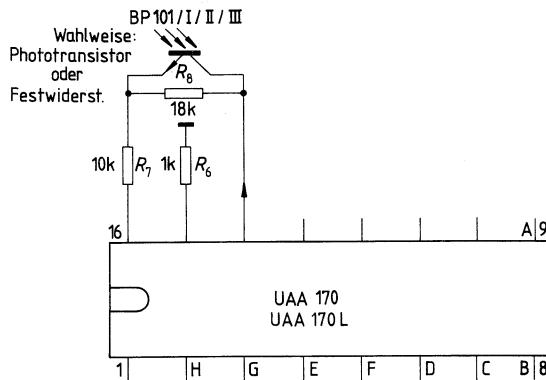
Blockschaltbild



Anzeige bei gleitendem Übergang UAA 170**Anzeige bei springendem Übergang UAA 170**

Anzeige bei gleitendem Übergang UAA 170 L**Anzeige bei springendem Übergang UAA 170 L**

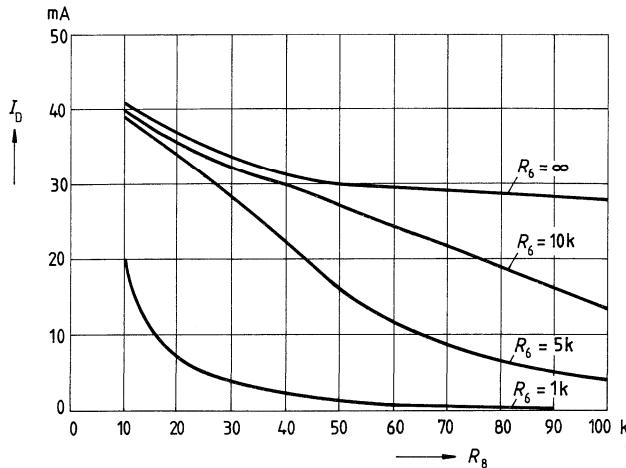
Helligkeitssteuerung:



Die Anschlüsse 14, 15 und 16 dienen zur Festlegung des Diodenstroms. Entsprechend der gewünschten Lichtstärke lässt sich damit der Durchlaßstrom der Dioden im Bereich $I_F \approx 0$ bis 50 mA linear variieren. Der Widerstand an Anschluß 15 definiert den Stellbereich. Die Widerstände zwischen Anschluß 14 und 16 bestimmen den Strom.

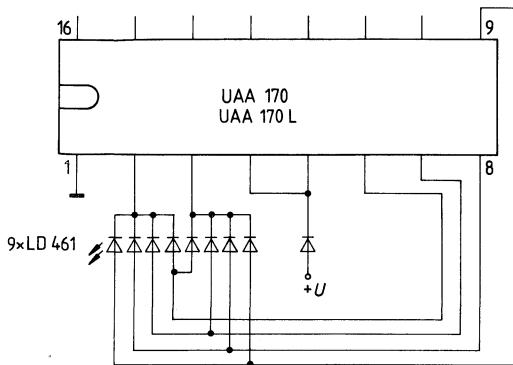
Mit Hilfe eines Phototransistors z. B. BP 101 kann die Lichtstärke der LED's an eine veränderliche Umfeldhelligkeit angepaßt werden.

Diodenstrom $I=f(R_8)$
 $U_S=12\text{ V}$; $T_U=25^\circ\text{C}$; $U_{14}=5,4\text{ V}$; rote LED's

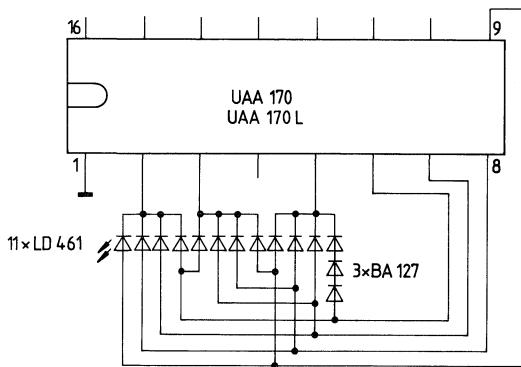


Betrieb von weniger als 16 Leuchtdioden

Ansteuerung von 9 LED's



Ansteuerung von 11 LED's



Anwendungsschaltung zur Ansteuerung von 30 LED's mit 2×UAA 170

Anzeigebereich für Steuerspannung $U_{St} = 0$ bis +5 V; $U_{12/13} = 2 \times 1,2 \text{ V} = 2,4 \text{ V}$.

Da bei Über- bzw. Unterschreitung der durch R_3, R_4, R_5 eingestellten Maximal- bzw. Minimalspannungen U_{13} bzw. U_{12} die Dioden D_{16} bzw. D_{17} dauernd leuchten, sind diese gegebenenfalls abzudecken.

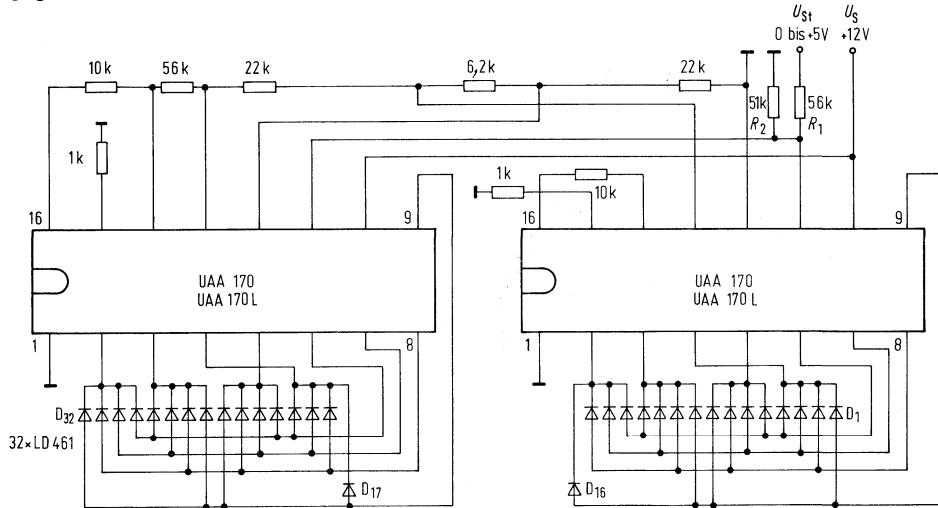


Bild 3

Bild 3 zeigt eine Erweiterung der Schaltung auf 30 Dioden mit 2 UAA 170. Die Dioden D_{16} oder D_{17} leuchten bei Überschreitung der gegenseitigen Grenzwerte dauernd. Sie sind ggf. auszublenden. Die Referenzspannung $\Delta U_{12/13} = 2 \times 1,2 = 2,4 \text{ V}$ wird hier von einer an Anschluß 14 verfügbaren stabilisierten Gleichspannung von typisch 5 V abgeleitet. Ein Widerstand von $6,2 \text{ k}\Omega$ sorgt für eine Überschneidung der Bereiche, um einen kontinuierlichen Übergang von D_{15} auf D_{18} zu gewährleisten. Die Steuerspannung U_{St} wird den Anschlüssen 11 parallel über einen Teiler $R_1:R_2$ zugeführt. Der Spannungsteiler ist entsprechend der gewünschten Eingangsspannung zu dimensionieren. Wird ein Teilerstrom von $I = 100 \mu\text{A}$ zugrunde gelegt und eine Steuerspannung von $U_{St} = 10 \text{ V}$ angenommen, so folgt:

$$R_2 = \frac{\Delta U_{12/13}}{I} = \frac{2,4}{0,1} = 24 \text{ k}\Omega \text{ und}$$

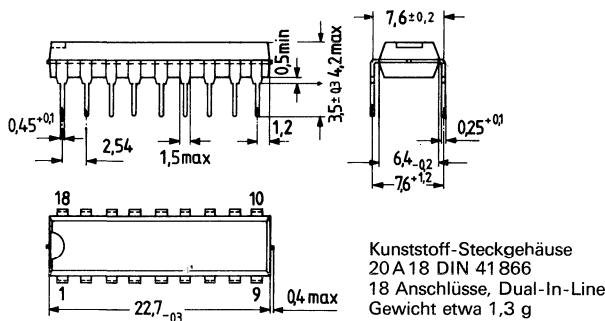
$$R_1 = \frac{U_{St} - \Delta U_{12/13}}{I} = \frac{7,6}{0,1} = 76 \text{ k}\Omega$$

Der nächstliegende Normwert lautet $R_1 = 75 \text{ k}\Omega$. Die Spannungsdifferenz für die Weiterschaltung um eine Stelle beträgt dann $\Delta U_{St} = \frac{10 \text{ V}}{30} = 0,16 \text{ V}$.

Integrierte Schaltung zur Ansteuerung von 12 Leuchtdioden. Analog der Eingangsspannung wurden die LED's in Form eines Lichtbandes, ähnlich einer Thermometerskala, gesteuert.

Durch entsprechende Beschaltung kann die Helligkeit der LED's verändert und der Leuchtübergang zweier benachbarter LED's von „gleitend“ bis „springend“ eingestellt werden.

Typ	Bestellnummer
UAA 180	Q67000-A1104



Grenzdaten

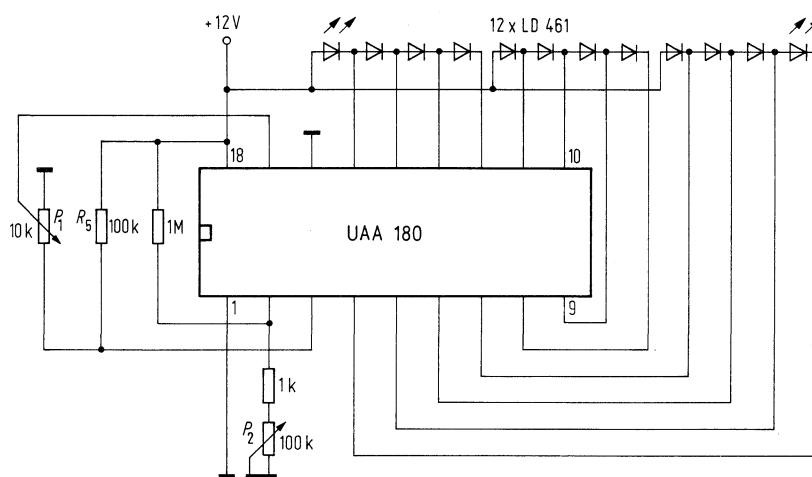
Speisespannung Eingangsspannungen	U_s U_3 U_{16} U_{17}	18 6 6 6	V V V V
Lagertemperatur Sperrsichttemperatur Wärmewiderstand (System – Umgebung)	T_s T_j R_{thSU}	-40 bis +125 150 120	°C °C K/W
Funktionsbereich			

Funktionsbereich

Speisespannung Umgebungstemperatur im Betrieb	U_s T_u	10 bis 18 -25 bis +85	V °C
--	----------------	--------------------------	---------

Kenndaten ($U_S=12\text{ V}$, $T_U=25^\circ\text{C}$)

		min	typ	max	
Eigenstromaufnahme ($I_2=0$) (ohne LED-Strom)	I_{18}		5,5	8,2	mA
Eingangsströme ($U_3 - U_{16} < 2\text{ V}$)	I_3 I_{16} I_{17}		0,3 0,3 0,3	1 1 1	μA μA μA
Spannungsdifferenz für kontinuierlichen Leuchtübergang	$U_{16/3}$	1,0			V
Spannungsdifferenz für springenden Leuchtübergang	$U_{16/3}$	4,0			V
Diodenstrom je Diode	I_D			10	mA
Toleranz der LED-Flußspannungen	ΔU_D			1,0	V

Meßschaltung

P_1 Leuchtbandkontrolle
 P_2 Helligkeitskontrolle

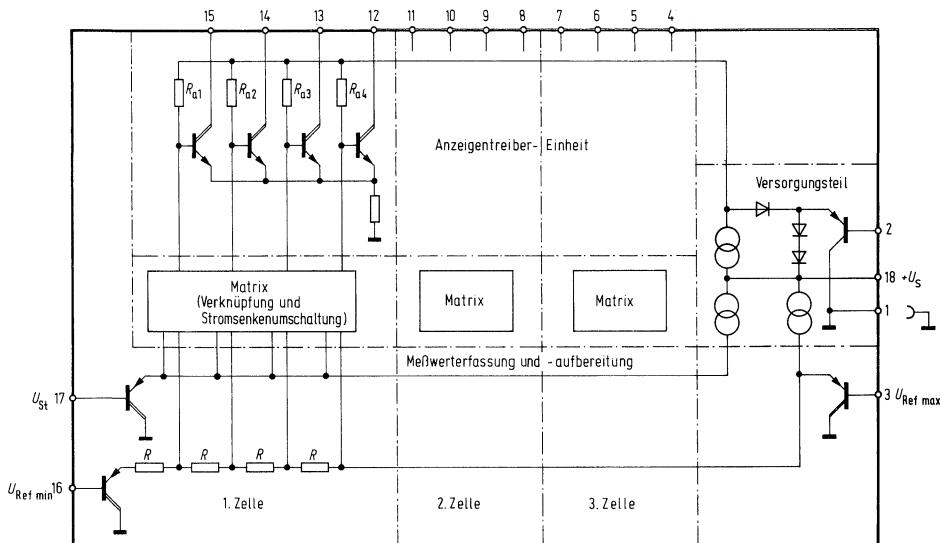
Skalenanzeigen in Form eines wachsenden Lichtbandes eignen sich besonders für die Erfassung von Richtwerten. Anwendungen dieser Art ergeben sich z. B. bei Füllstandsmessern, Aussteuerungsanzeigen, Tachometern, Feldstärkenanzeigen usw. Bei einem Einsatz in Meßgeräten bietet sich eine Bereichseingrenzung durch verschiedenfarbige LED's an.

Die Spannungsdifferenz zwischen den Anschlüssen 16 und 3 entspricht dabei dem möglichen Anzeigebereich. $U_{16/3}$ bestimmt gleichzeitig den Leuchtübergang zweier Dioden. Das Leuchtbild gleitet bei $U_{16/3} \geq 1$ V kontinuierlich entlang der LED-Reihe. Mit zunehmender Spannungsdifferenz wird der Übergang abrupter, bis bei $U_{16/3} \approx 4$ V das Leuchtbild von Diode zu Diode springt.

Jedes Quartett muß aus gleichartigen Dioden bestehen, um die Funktion sicherzustellen. Es ist daher möglich, das erste und dritte Quartett rotleuchtend und das zweite Quartett grünleuchtend auszuführen, um einen Arbeitsbereich zu kennzeichnen. Der Anschluß 2 dient zur Festlegung des Diodenstroms. Entsprechend der gewünschten Lichtstärke lässt sich damit der Durchlaßstrom der Dioden im Bereich $I_F \approx 0$ bis 10 mA linear variieren.

Bild 4 zeigt die Möglichkeit, diesen Widerstand mit Hilfe des Phototransistors BP 101 regelbar auszulegen, um die Lichtstärke an eine veränderliche Umfeldhelligkeit anzupassen. Der Regelbereich des Diodenstroms reicht von $I_F \approx 5$ mA in unbeleuchtetem Zustand der BP 101 bis $I_F \approx 10$ mA bei voller Beleuchtung. Ohne Beschaltung am Anschluß 2 stellt sich ein Diodenstrom von 10 mA ein.

Blockschaltbild



LED-Anzeige = f (U_{st})

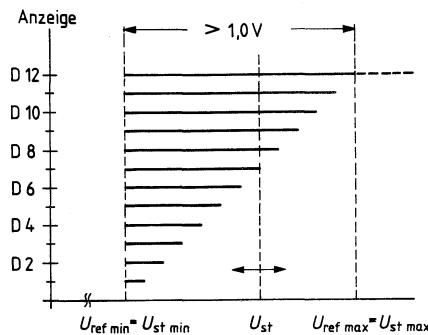
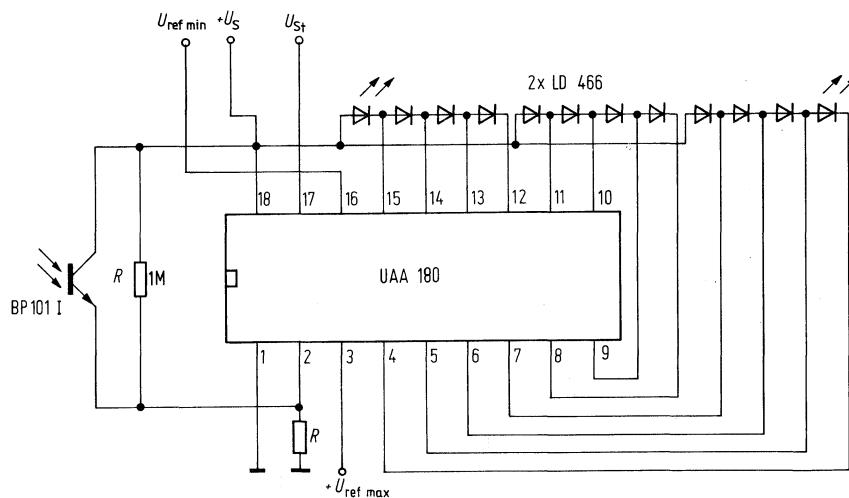


Bild 4
Anwendungsschaltung



Die Widerstände R_1 bis R_7 sind - unter Berücksichtigung der jeweiligen Grenzdaten - in weitem Bereich variiertbar.

Vorschlag für fließenden Leuchtabgang: $R_3 = 820$

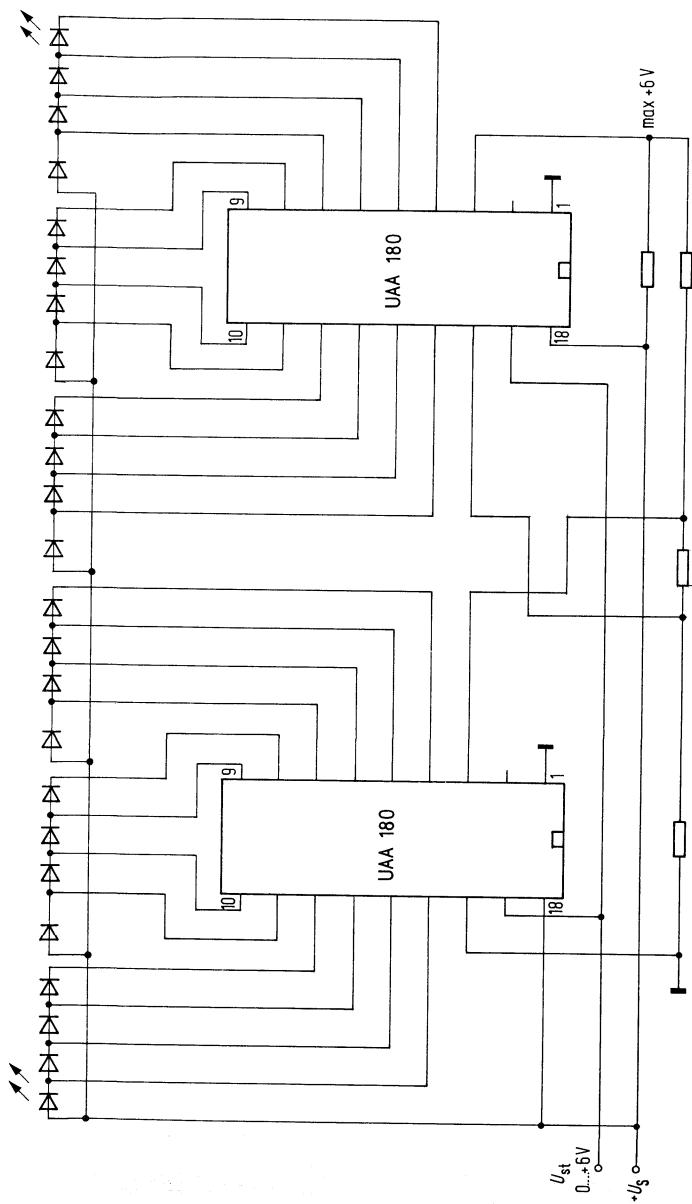
$$R_4 = 56\text{k}$$

$$R_5 = 220\text{k}$$

$$R_6 = 2,2\text{k...}100\text{k}$$

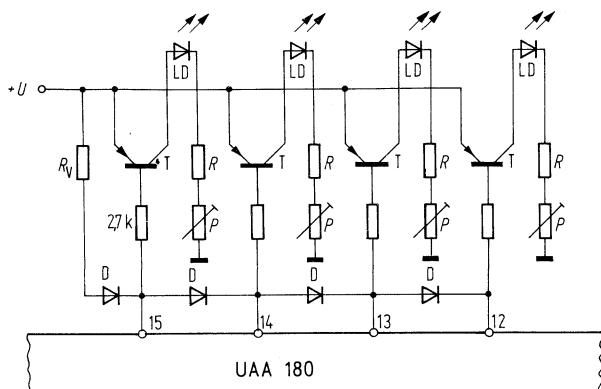
Wird in einem Quartett nicht die volle Zahl von Anzeigedioden benötigt und will man die ersten beschalteten Dioden bei Vollaussteuerung leuchtend belassen, so müssen statt der fehlenden Leuchtdioden Brücken eingesetzt werden. Andernfalls schalten die ersten Dioden des Quartetts bei Überschreiten des Anzeigebereichs ab.

Anwendungsschaltung zur Kaskadierung mehrerer UAA 180 (bis zu 7)



Anwendungsschaltung

zur Ansteuerung von Lämpchen
und LED's mit höherem Strombedarf



Beispiel:

D: BA 127

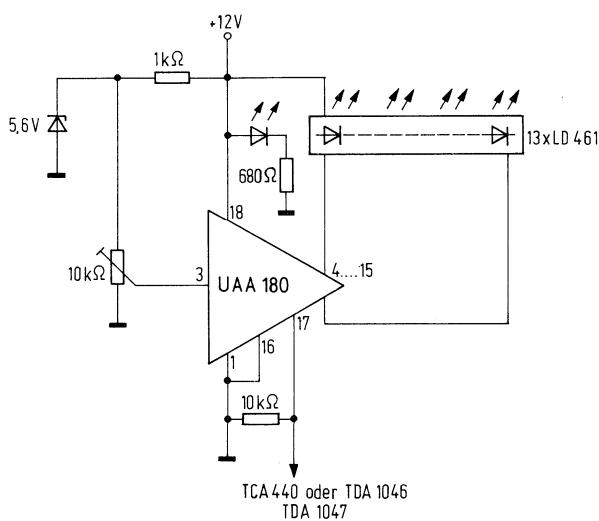
T: je nach erforderlichem Strom z.B.

BC 308

BC 328

R+P: Stromeinstellung

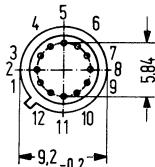
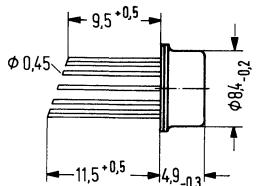
Anwendungsschaltung zur Feldstärkeanzeige



Nicht für Neuentwicklung

Der aktive Matrixpunkt P 1 dient zur Durchschaltung von Signalen großer Bandbreite. Er kann z. B. in Videokreuzschieneverteiler eingesetzt werden.

Typ	Bestellnummer
P 1	Q67000-A528

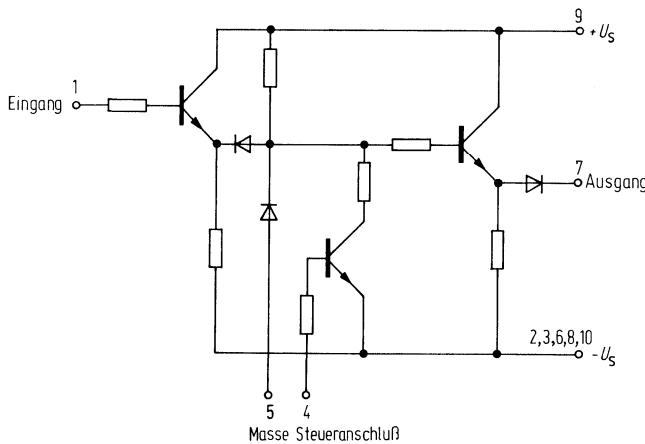


Metallgehäuse 5 J 10
DIN 41873 (ähnlich TO-100)
Gewicht etwa 1,1 g

Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Speisespannungen	U_S^+	10	V
	U_S^-	10	V
Gesamtverlustleistung ($T_G = 45^\circ\text{C}$)	P_{tot}	350	mW
Umgebungstemperatur	T_U	-25 bis + 85	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis +125	°C

Schaltbild



Nicht für Neuentwicklung

Kenndaten bei $U_S = \pm 9 \text{ V}$, $U_I = 3 \text{ V}$, und $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ ($T_U = 25^\circ\text{C}$)
bezogen auf die angegebene Meßschaltung

Auf Wunsch können die Halbleiterschaltungen in selektierten Gruppen entsprechend ihrem Gleichspannungsversatz geliefert werden.

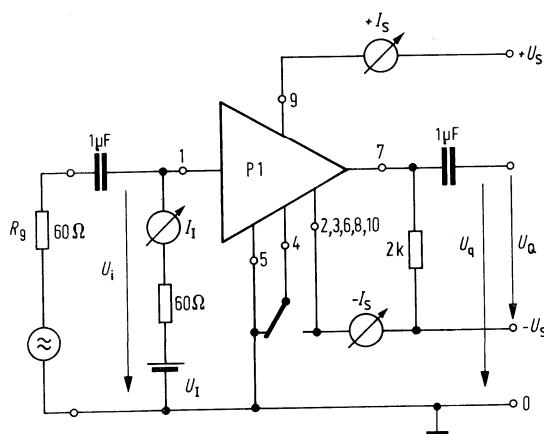
		Prüfbedingungen	min	typ	max	
Ausgangsgleichspannung	U_Q		1,2	1,4	1,6	V
Gleichspannungsversatz ^{1) 2)}	$U_{1;7}$		1,4	1,6	1,8	V
Max. Ausgangsspannung	$U_{Q,\text{eff}}$	$f=1 \text{ MHz}$	1,6	2,0		V
Differentielle Amplitude	DG	$f=5 \text{ MHz}$		0,3	0,7	%/V
Differentielle Phase	DP	$U_i = 0 \text{ bis } 1 \text{ V}_{SS}$		0,07	0,2	$\text{z. } ^\circ/\text{V}$
Eingangsstrom	I_I			25	80	μA
Steuerstrom	I_4			50		μA
Durchlaßdämpfung	A	$f=1 \text{ MHz}$		0,4	0,6	dB
Übersprechdämpfung ³⁾	A_S	$f=1 \text{ MHz}$	82	87		dB
Übersprechdämpfung ³⁾	A_S	$f=5 \text{ MHz}$		74		dB
Eingangswiderstand	R_I			100		$\text{k}\Omega$
Ausgangswiderstand	R_Q	$f=1 \text{ bis } 5 \text{ MHz}$		23		Ω
Eingangskapazität	C_I			3,4		pF
Ausgangsinduktivität	L_Q			600		nH
Grenzfrequenz (-3 dB)	f_G		20	30		MHz
Stromaufnahme	I_S+	Halbleiterschaltung		11	15	mA
	I_S-	durchgeschaltet		11	15	mA
	I_S+	Halbleiterschaltung		12	16	mA
	I_S-	gesperrt		16	21	mA

1) Kann in Gruppen selektiert werden $\Delta U_{1;7}$ zu je 50 mV

2) $U_{1;7} = U_I - U_Q$

3) Bei Zusammenschaltung in einer Matrix ergibt sich eine um typ. 8 dB höhere Übersprechdämpfung

Meßschaltung



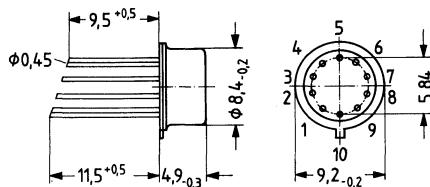
Spannungsregler

TDB 0723 und TDC 0723 sind Universal-Spannungsregler, die bei positiver und negativer Versorgungsspannung als Serien-, Parallel-, Schalt- und erdfreier Regler eingesetzt werden. Neben geringer Temperaturdrift, kleiner Leerlaufstromaufnahme und hoher Unterdrückung der Restwelligkeit zeichnen sich die Spannungsregler besonders aus durch:

- Netzregelung ($U_1 = +12$ bis 15 V) $0,01\% U_q$
- Lastregelung ($I_O = 1$ bis 50 mA) $0,03\% U_q$
- Unterdrückung der Restwelligkeit 74 dB
- Temperaturkoeffizient der Ausgangsspannung $0,002\%/\text{K}$
- Ausgangsstörspannung ($f = 100$ Hz bis 1 kHz; $C_{\text{Ref}} = 0$) $20 \mu\text{V}_{\text{eff}}$
- Langzeitstabilität $0,1\% / 1000 \text{ h}$
- Ausgangsspannungsbereich 2 bis 37 V
- Ausgangsstrombereich 0 bis 150 mA

Typ	Bestellnummer
TDB 0723	Q67000-A1068
TDB 0723 A	Q67000-A1069
TDC 0723	Q67000-A1070

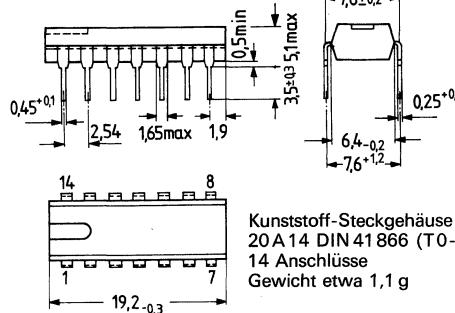
TDB 0723, TDC 0723



Gehäuse 5 J 10 DIN 41 873
(ähnlich TO-100)
Gewicht etwa 1,1 g

Anschluß 5 mit dem Gehäuse verbunden

TDB 0723A



Kunststoff-Steckgehäuse
20A14 DIN 41866 (TO-116)
14 Anschlüsse
Gewicht etwa 1,1 g

Grenzdaten

Spannungsspitzen zwischen $+U_s$ und $-U_s$	U_{ss}	± 25	V
Betriebsspannung	U_s	± 20	V
Spannungsdifferenz zwischen Eingang und Ausgang	$U_I - U_O$	40	V
Differenz-Eingangsspannung	U_{ID}	± 5	V
Spannung zwischen nichtinvertierendem Eingang und $-U_s$	U	8	V
Strom aus U_z	I_z	25	mA
Strom aus U_{Ref}	I_{Ref}	15	mA
Sperrsichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-65 bis +150	°C
Wärmewiderstände			
System – Gehäuse: TDB 0723, TDC 0723	R_{thSG}	80	K/W
System – Umgebung: TDB 0723, TDC 0723	R_{thSU}	190	K/W
TDB 0723 A	R_{thSU}	120	K/W

Funktionsbereich

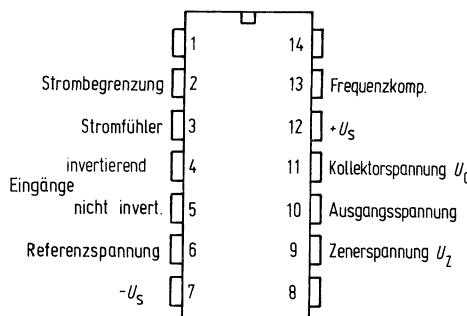
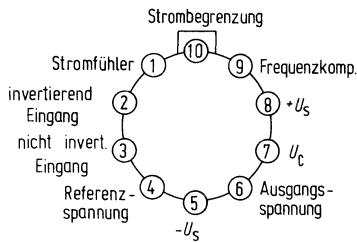
Umgebungstemperatur im Betrieb:

TDB 0723/A	T_u	0 bis +70	°C
TDC 0723	T_u	-55 bis +125	°C

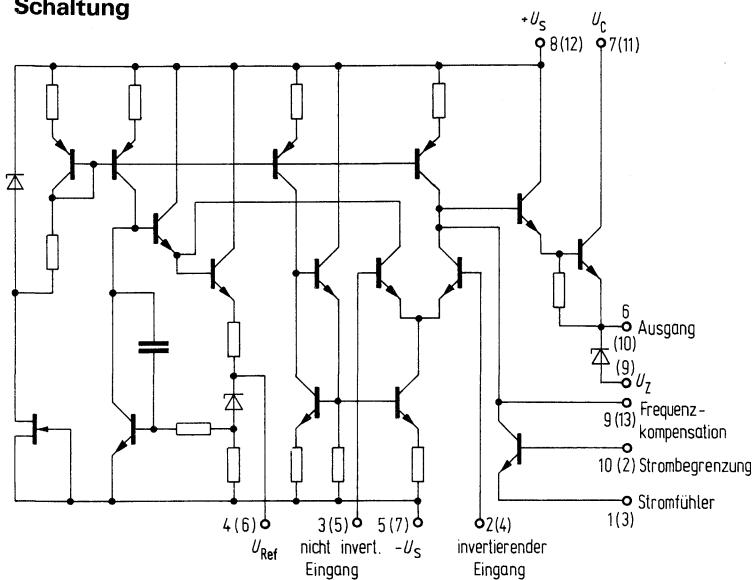
Anschlußanordnungen

TDB 0723, TDC 0723

TDB 0723 A



Schaltung

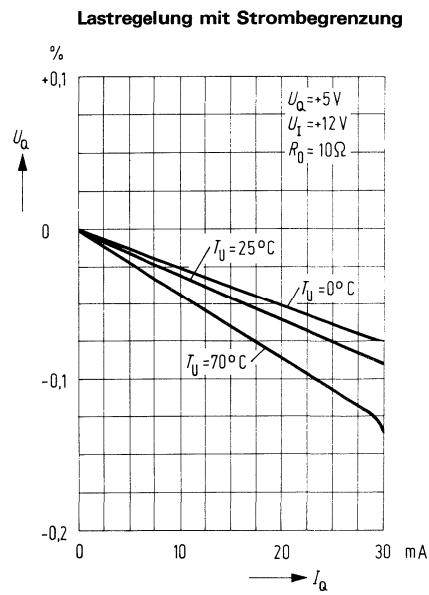
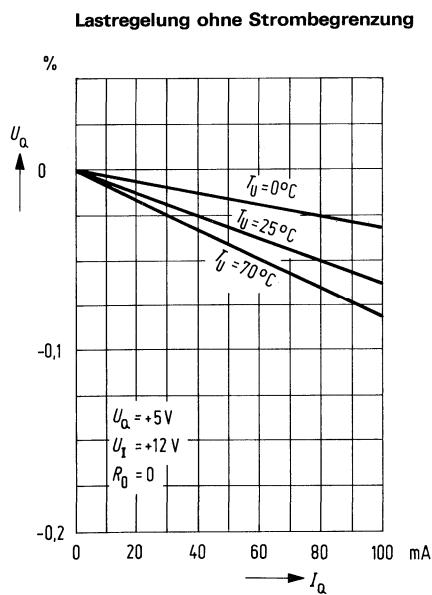
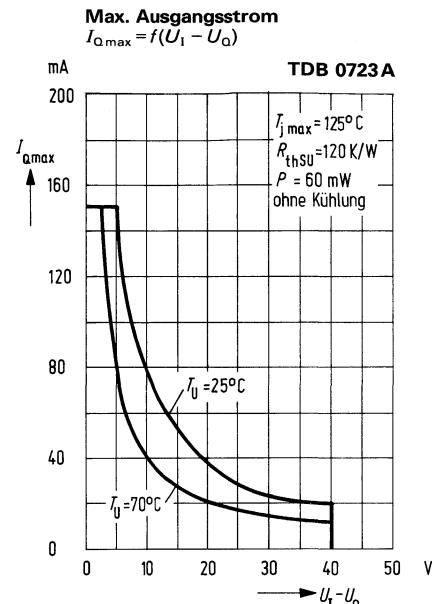
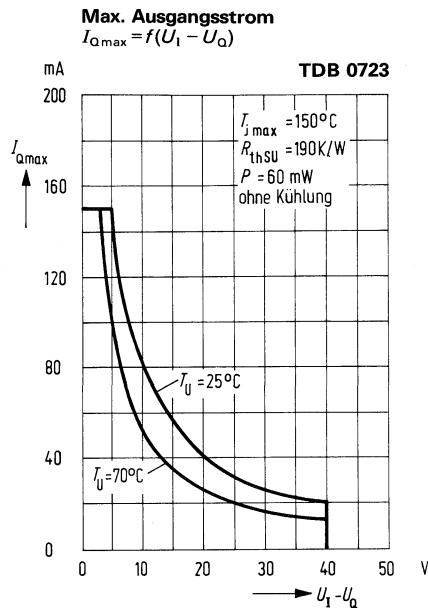


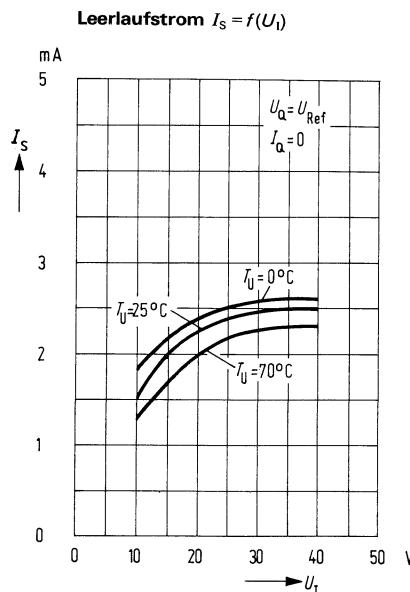
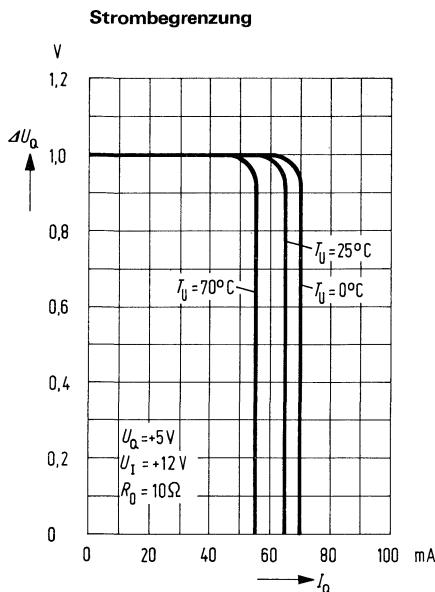
Anschlüsse in Klammern gelten für TDB 0723A

Kenndaten

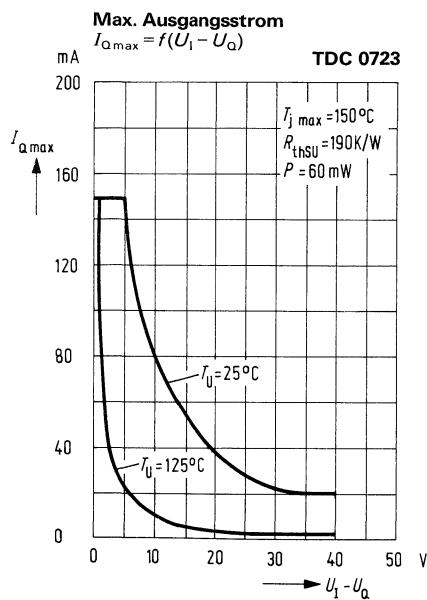
$U_I = U_C + U_S = 12 \text{ V}$;
 $-U_S = 0 \text{ V}$; $U_A = 5 \text{ V}$
 $I_Q = 1 \text{ mA}$

		TDB 0723 A			TDC 0723			$T_U = -55 \text{ bis } +125^\circ\text{C}$	$\% U_A$
		$T_U = 25^\circ\text{C}$			$T_U = 25^\circ\text{C}$				
		min	typ	max	min	typ	max	min	max
Netzregelung									
$U_I = 12 \text{ bis } 15 \text{ V}$		0,01	0,1		0,01	0,1		0,3	$\% U_A$
$U_I = 12 \text{ bis } 40 \text{ V}$		0,1	0,5		0,02	0,2		0,6	$\% U_A$
Lastregelung ($I = 1 \text{ bis } 50 \text{ mA}$)		0,03	0,2		0,03	0,15		0,6	$\% U_A$
Unterdrückung der Restwelligkeit	A								
$f = 50 \text{ Hz bis } 10 \text{ kHz}$		74			74				dB
$f = 50 \text{ Hz bis } 10 \text{ kHz}$,									
$C_{\text{Ref}} = 5 \mu\text{F}$		86			86				
Temp.-Koeffizient von Kurzschlußstrombegrenzung	α_1	0,003	0,015		65			0,015	dB / K
$R_o = 10 \Omega$, $U_o = 0$									
Referenzspannung	U_{Ref}	6,80	7,15	7,50	6,95	7,15	7,35		V
Ausgangsrauschspannung	U_{QR}								
$f = 100 \text{ Hz bis } 10 \text{ kHz}$		20			20				μV_{rms}
$f = 100 \text{ Hz bis } 10 \text{ kHz}$;									
$C_{\text{Ref}} = 5 \mu\text{F}$		2,5			2,5				μV_{rms}
Langzeitstabilität		0,1			0,1				$\% / 1000\text{h}$
Leerlaufstrom									
$I_o = 0$, $U_i = 30 \text{ V}$	I_s	2,3	4,0		2,3	3,5			mA
Eingangs-									
spannungsbereich	U_i	9,5		40	9,5		40		V
Ausgangs-									
spannungsbereich	U_o	2,0		37	2,0		37		V
Spannungsdifferenz	$U_i - U_o$	3,0		38	3,0		38		V
zwischen Eingang									
und Ausgang									

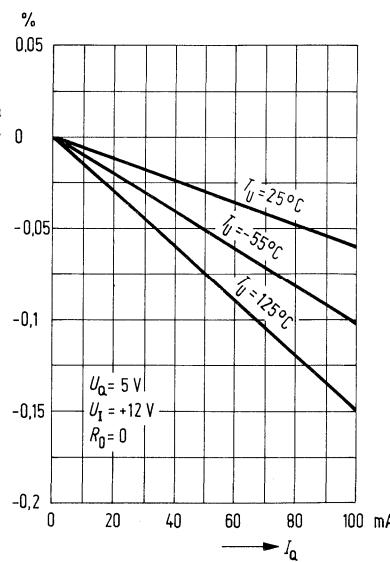




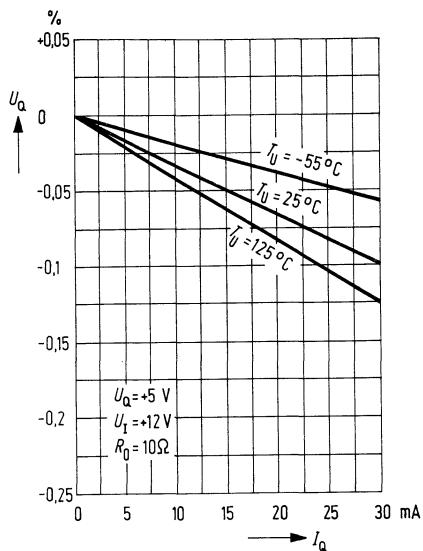
Typ. Kennlinien für TDC 0723



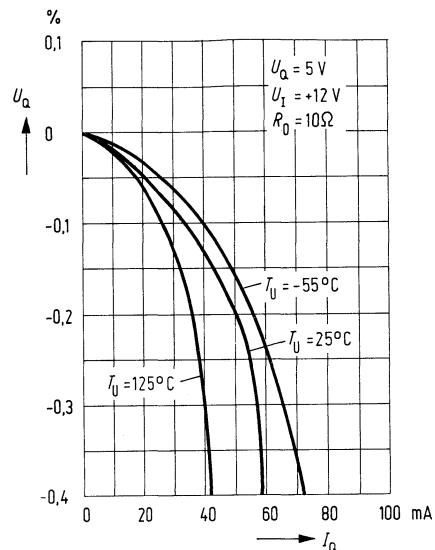
Lastregelung ohne Strombegrenzung



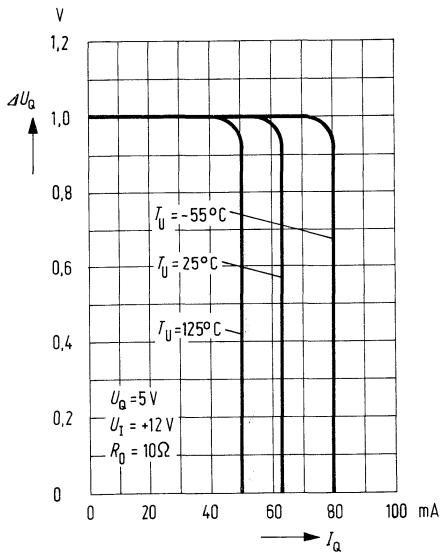
Lastregelung mit Strombegrenzung



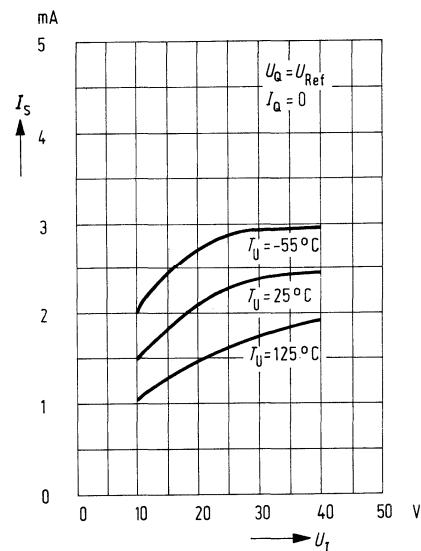
Lastregelung mit Strombegrenzung



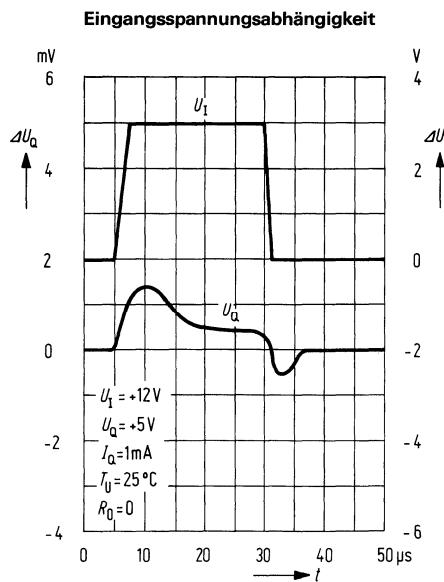
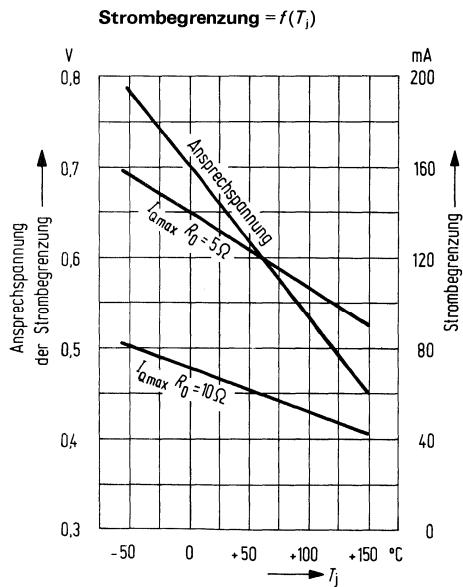
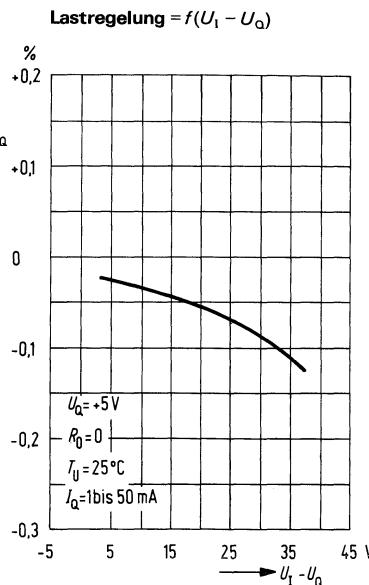
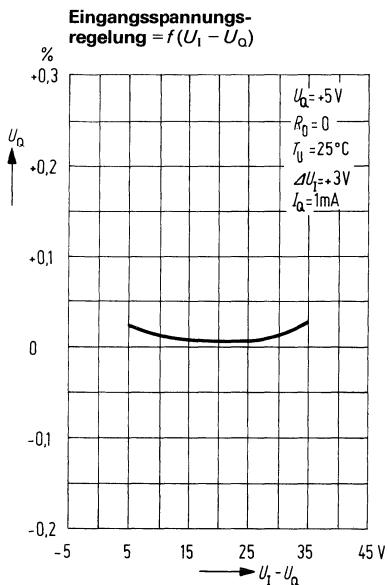
Strombegrenzung

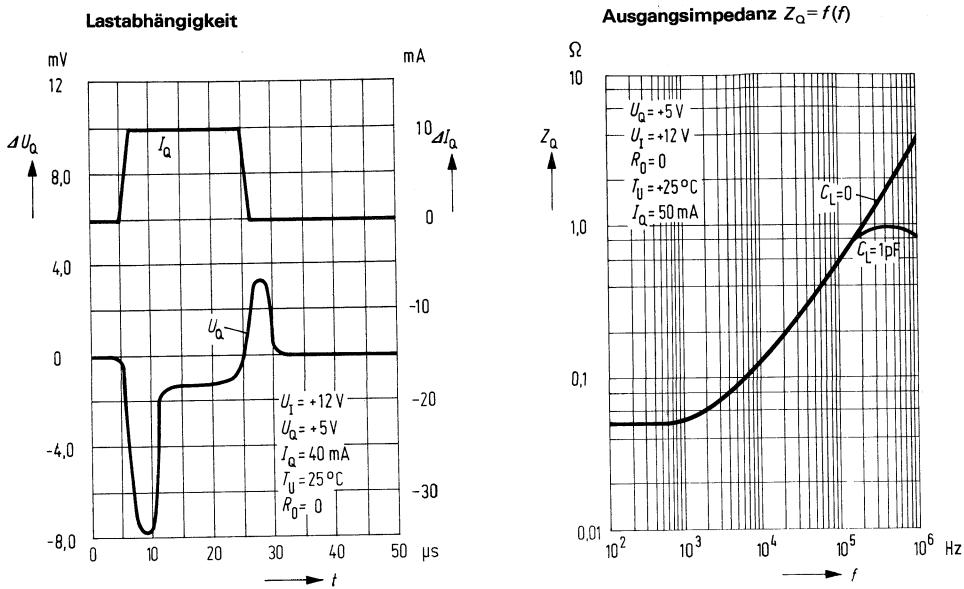


Leerlaufstrom $I_S = f(U_I)$

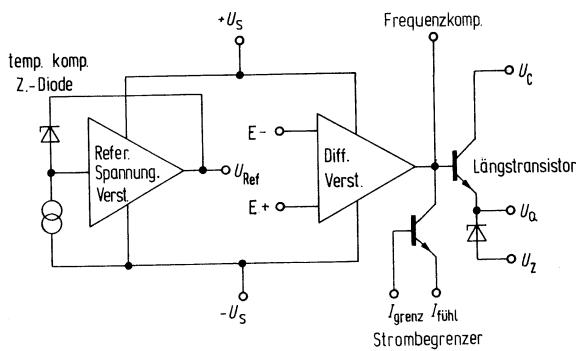


Typ. Kennlinien für TDB 0723/A und TDC 0723





Schaltbild



Widerstandswerte ($k\Omega$) für die gebräuchlichsten Ausgangsspannungen

U_A	Abbildungen	Festausgang $\pm 5\%$ ($k\Omega$)		einstellbarer Ausgang $\pm 10\%$ (siehe Abb. 13)		
		R_1	R_2	R_1	P_1	R_2
+ 3,0	1, 5, 6, 9, 12	4,12	3,01	1,8	0,5	1,2
+ 3,6	1, 5, 6, 9, 12	3,57	3,65	1,5	0,5	1,5
+ 5,0	1, 5, 6, 9- 12	2,15	4,99	0,75	0,5	2,2
+ 6,0	1, 5, 6, 9, 12	1,15	6,04	0,5	0,5	2,7
+ 9,0	2, 4	1,87	7,15	0,75	1,0	2,7
+ 12	2, 4	4,87	7,15	2,0	1,0	3,0
+ 15	2, 4	7,87	7,15	3,3	1,0	3,0
+ 28	2, 4	21,0	7,15	5,6	1,0	2,0
+ 45	7	3,57	48,7	2,2	10	39
+ 75	7	3,57	78,7	2,2	10	68
+100	7	3,57	102	2,2	10	91
+250	7	3,57	255	2,2	10	140
- 6 (+ $U_S \geq 3$ V)	3	3,57	2,43	1,2	0,5	0,75
- 9	3, 10	3,48	5,36	1,2	0,5	2,0
- 12	3, 10	3,57	8,45	1,2	0,5	3,3
- 15	3, 10	3,65	11,5	1,2	0,5	4,3
- 28	3, 10	3,57	24,3	1,2	0,5	10
- 45	8	3,57	41,2	2,2	10	33
-100	8	3,57	97,6	2,2	10	91
-250	8	3,57	249	2,2	10	240

Berechnung der Ausgangsspannung

Ausgangsspannung von +2 bis +7 V (Abb. 1, 5, 6, 9, 12)	Ausgangsspannung von +4 bis +250 V (Abb. 7)	Ausgangsspannung von +7 bis +37 V (Abb. 2, 4)
$U_O = U_{\text{Ref}} \frac{R_2}{R_1 + R_2}$	$U_O = U_{\text{Ref}} \frac{1}{2} \cdot \frac{R_2 - R_1}{R_1};$ $R_3 = R_4$	$U_O = U_{\text{Ref}} \frac{R_1 + R_2}{R_2}$
Ausgangsspannung von -6 bis -250 V (Abb. 3, 8, 10)	Strombegrenzung	Strombegrenzung mit rückläufiger Kennlinie
$U_O = \frac{U_{\text{Ref}}}{2} \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_1};$ $R_3 = R_4$	$I = \frac{U_{\text{Ansprech}}}{R_0}$	$I_{\text{Knie}} = \frac{U_A \cdot R_3}{R_0 \cdot R_4} + U_{\text{Ansprech}} \frac{(R_3 + R_4)}{R_0 \cdot R_4}$ $I_{\text{Kurzschluß}} = \frac{U_{\text{Ansprech}}}{R_0} \cdot \frac{R_3 + R_4}{R_4}$

Abb. 1 Spannungsregler: $U_Q = 2$ bis 7 V

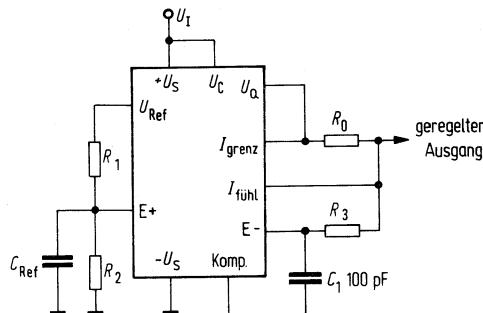
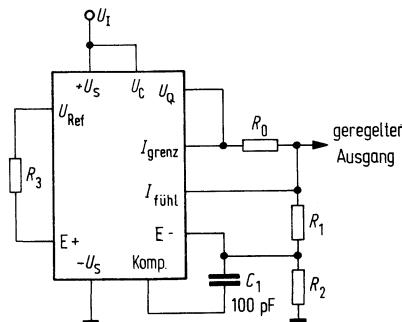


Abb. 2 Spannungsregler $U_Q = 7$ bis 37 V



Beispiel:

geregelte Ausgangsspannung:

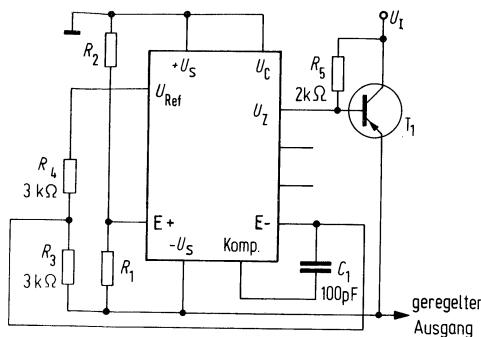
Eingangsspannungsregelung ($\Delta U_I = 3 \text{ V}$):

Lastregelung ($\Delta I_Q = 50 \text{ mA}$):

Abb. 1	Abb. 2
5 V	15 V
0,5 mV	1,5 mV
1,5 mV	4,5 mV

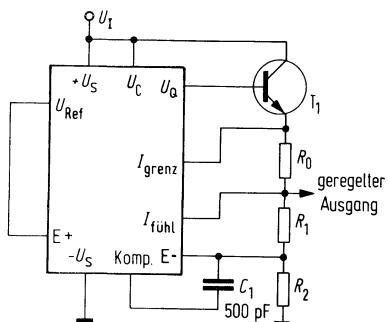
$$R_3 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad \text{für min. Temperaturdrift}$$

Abb. 3 Negativer Spannungsregler



Bei TDB 0723 und TDC 0723 muß eine 6,2 V Zenerdiode in Serie mit U_Q geschaltet werden.

Abb. 4 Positiver Spannungsregler
(mit externem NPN-Transistor)



Beispiel:

geregelte Ausgangsspannung:

Eingangsspannungsregelung $\Delta U_I = 3 \text{ V}$:

Lastregelung $\Delta I_Q = 100 \text{ mA}$:

$\Delta I_Q = 1 \text{ A}$

Abb. 3

-15 V

1 mV

2 mV

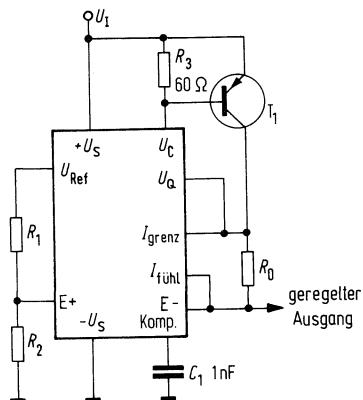
Abb. 4

$+15 \text{ V}$

$1,5 \text{ mV}$

15 mV

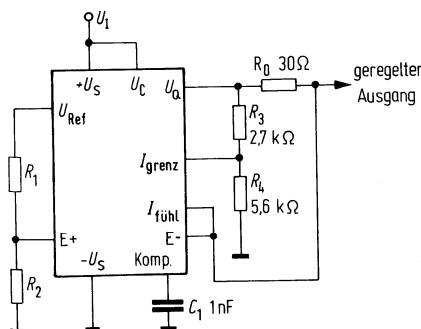
Abb. 5 Positiver Spannungsregler
(mit externem PNP-Transistor)



Beispiel:

geregelte Ausgangsspannung: +5 V
 Eingangsspannungsregelung ($\Delta U_I = 3 \text{ V}$): 0,5 mV
 Lastregelung ($\Delta I_Q = 1 \text{ A}$): 5 mV

Abb. 6 Strombegrenzung mit rückläufiger Kennlinie



geregelte Ausgangsspannung +5 V
 Eingangsspannungsregelung ($\Delta U_I = 3 \text{ V}$) 0,5 mV
 Lastregelung ($\Delta I_Q = 10 \text{ mA}$): 1 mV
 Kurzschlußstrom: 20 mA

Abb. 7 Positiver erdfreier Regler

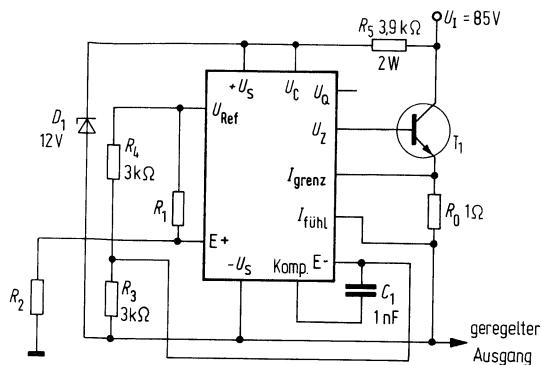
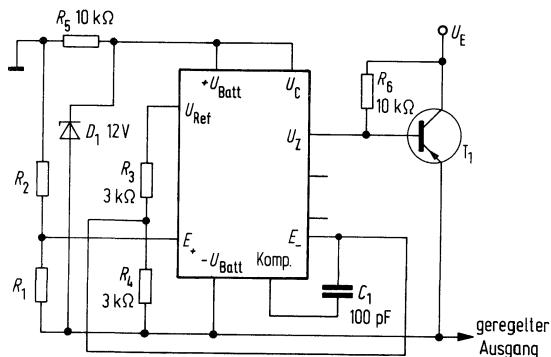


Abb. 8 Negativer erdfreier Regler



Bei TDB 0723 und TDC 0723 muß eine 6,2 V-Zenerdiode in Serie mit U_Q geschaltet werden.

Beispiel:

geregelte Ausgangsspannung:

Eingangsspannungsregelung ($\Delta U_I = 20 \text{ V}$):

Lastregelung ($\Delta I_Q = 50 \text{ mA}$):

Abb. 7

+50 V

15 mV

20 mV

Abb. 8

-100 V

30 mV

($\Delta I_Q = 20 \text{ mA}$): 20 mV

Abb. 9 Positiver Schaltregler

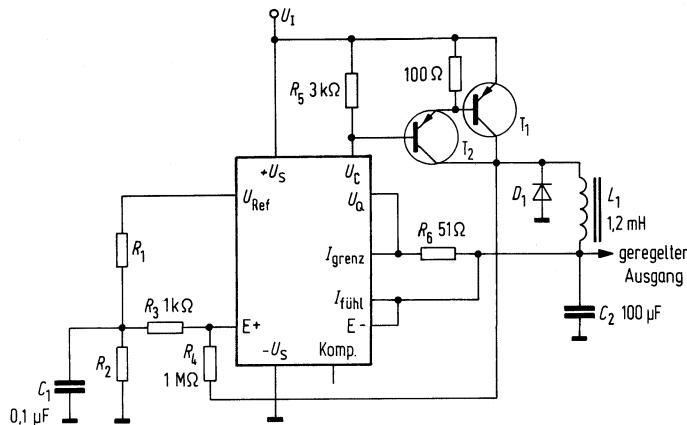
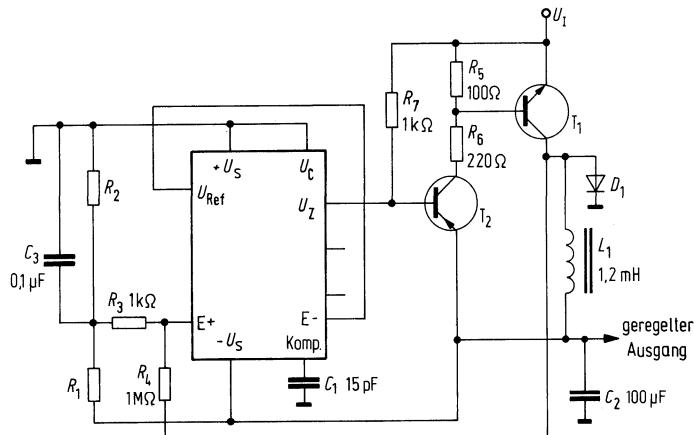


Abb. 10 Negativer Schaltregler



Bei TDB 0723 und TDC 0723 muß eine 6,2 V Zenerdiode in Serie mit U_Q geschaltet werden.

Beispiel:

ger. Ausgangsspannung:

Eingangsspannungsregelung ($\Delta U_1 = 30\text{ V}$):

Lastregelung ($\Delta I_Q = 2\text{ A}$):

Abb. 9

+5 V

10 mV

80 mV

| ($\Delta U_1 = 20\text{ V}$)

Abb. 10

-15 V

8 mV

6 mV

Abb. 11 Regler mit externer Abschaltung und Strombegrenzung

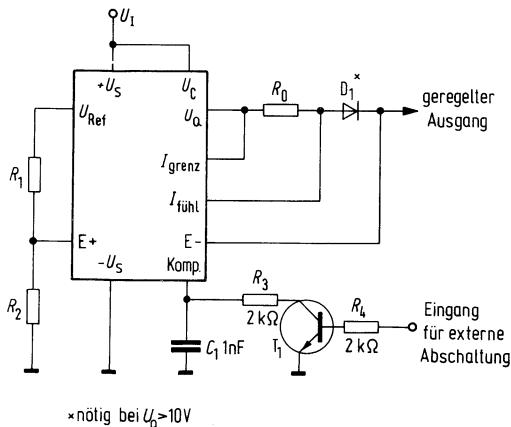


Abb. 12 Parallelregler

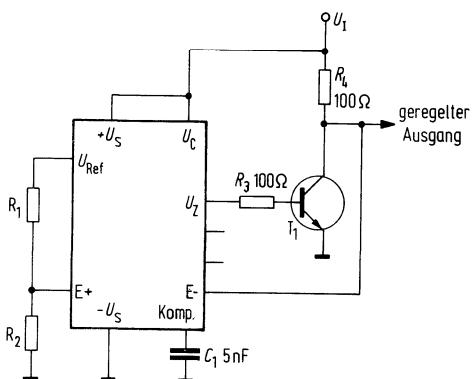
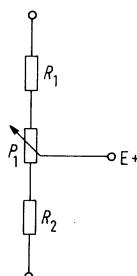


Abb. 13 Einstellung der Ausgangsspannung



Bei TDB 0723 und TDC 0723 muß eine 6,2 V Zenerdiode in Serie zu U_Q geschaltet werden.

Beispiel:

ger. Ausgangsspannung:

Eingangsspannungsregelung ($\Delta U_1 = 3V$)

Lastregelung ($\Delta I_Q = 50mA$)

Abb. 11

+5 V

0,5 mV

1,5 mV

Abb. 12

5 V

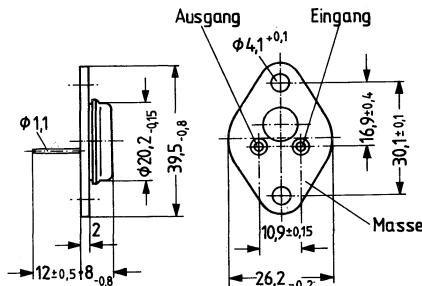
0,5 V

1,5 mV

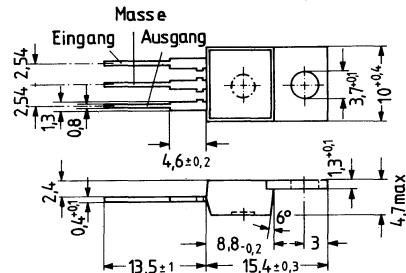
TDB 7800 und TDC 7800 sind monolithisch integrierte Spannungsregler mit nur drei Anschlüssen im Gehäuse 3 A 2 DIN 41872 (TO-3). Diese Regler besitzen thermischen Überlastschutz, Kurzschlußstrombegrenzung und Schutz des Ausgangstransistors, wobei externe Bauteile nicht notwendig sind. Mit entsprechender Kühlung können Ausgangsstrome von größer 1 A entnommen werden. Einstellbare Ausgangsspannungen und -ströme können durch zusätzliche Bauelemente erreicht werden, außerdem können die Spannungsregler als Leistungsregelglied in Präzisionsreglern verwendet werden. TDB 7800 T wird im Gehäuse TOP-66 geliefert.

Die Ausgangsspannungen sind: 5 V, 6 V, 8 V, 12 V, 15 V, 18 V, 24 V im TO-3 und TOP-66-Gehäuse

TDB 7800, TDC 7800

3 A 2 DIN 41872 (TO-3)
Gewicht etwa 16,5 g

TDB 7800 T

TO-220 AB (TOP-66)
Gewicht etwa 18 g
Anschluß 3 mit Kühlsschelle elektrisch verbunden

Grenzdaten

Eingangsspannung ($U_O=5$ bis 18 V)	U_I	35	V
($U_O=24$ V)	U_I	40	V
Sperrsichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-65 bis +150	°C
Wärmewiderstände			
System – Gehäuse: TDB 7800, TDC 7800	R_{thSG}	4	K/W
TDB 7800 T	R_{thSG}	4	K/W
System – Umgebung: TDB 7800, TDC 7800	R_{thSU}	35	K/W
TDB 7800 T	R_{thSU}	50	K/W

U_I	35	V
U_I	40	V
T_j	150	°C
T_s	-65 bis +150	°C
R_{thSG}	4	K/W
R_{thSG}	4	K/W
R_{thSU}	35	K/W
R_{thSU}	50	K/W

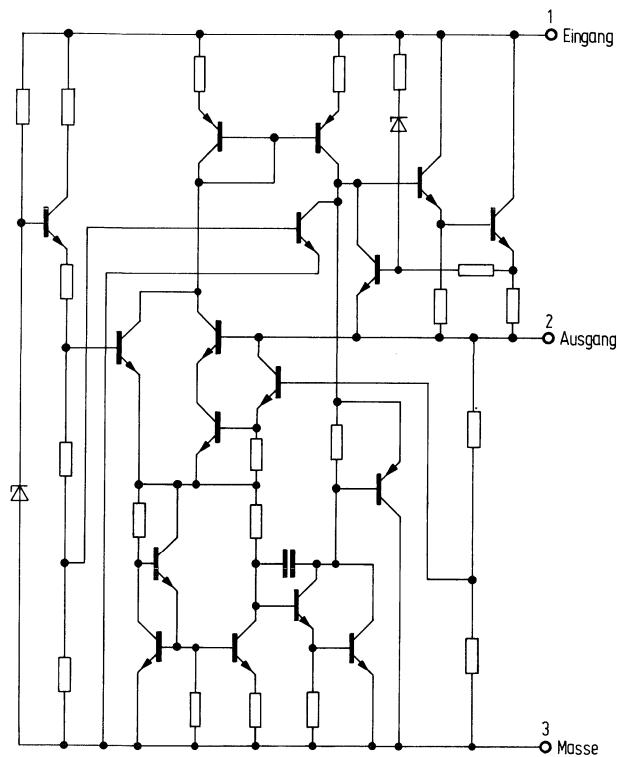
Funktionsbereich

Umgebungstemperatur im Betrieb:

TDB 7800; TDB 7800 T
TDC 7800

T_U	0 bis +85	°C
T_U	-55 bis +125	°C

Schaltung



Typ	Bestellnummer
TDB 7805	Q67000-A258
TDB 7805T	Q67000-A1048
TDC 7805	Q67000-A1049

Elektrische Kenndaten

$U_I = 10 \text{ V}$; $I_Q = 500 \text{ mA}$; $T_u = 25^\circ\text{C}$

	U_Q	TDB 7805; T			TDC 7805			V
		min	typ	max	min	typ	max	
Ausgangsspannung								
Netzregelung:		7 V ≤ U_I ≤ 25 V			4,8	5,0	5,2	mV
		8 V ≤ U_I ≤ 12 V			3	100	3	
Lastregelung:		5 mA ≤ I_Q ≤ 1,5 A			1	50	1	mV
		250 mA ≤ I_Q ≤ 750 mA			15	100	15	
					5	50	5	mV
Ausgangsspannung								
		7 V ≤ U_I ≤ 20 V;	5 mA ≤ I_Q ≤ 1,0 A		U _Q	4,75	5,25	V
		0 °C ≤ T_u ≤ +70 °C;	$P \leq 15 \text{ W}$					
		8,0 V ≤ U_I ≤ 20 V;	5 mA ≤ I_Q ≤ 1,0 A		U _Q		4,65	V
		-55 °C ≤ T_u ≤ +125 °C;	$P \leq 15 \text{ W}$				5,35	
Ruhstrom						4,2	8,0	mA
Ruhstromänderung							4,2	mA
		0 °C ≤ T_u ≤ +70 °C;	7 V ≤ U_I ≤ 24 V				1,3	
			5 mA ≤ I_Q ≤ 1,0 A				0,5	mA
		-55 °C ≤ T_u ≤ +125 °C;	8 V ≤ U_I ≤ 25 V					mA
			5 mA ≤ I_Q ≤ 1,0 A				0,8	
							0,5	mA
Ausgangsruschspannung						40	40	μV
(10 Hz ≤ $f \leq 100 \text{ kHz}$)								mV/
Langzeitstabilität:		0 °C ≤ T_u ≤ +70 °C				20		1000 h
		-55 °C ≤ T_u ≤ +125 °C					20	
Brummunterdrückung								
($f = 120 \text{ Hz}$; 8 V ≤ U_I ≤ 18 V)								dB
		0 °C ≤ T_u ≤ +70 °C			62	78	68	
		-55 °C ≤ T_u ≤ +125 °C					78	dB
Abfallspannung ($I_Q = 1,0 \text{ A}$)						2,0	2,0	
Strombegrenzung						750	750	V
Ausgangsspitzenstrom					\hat{I}_Q	2,2	2,2	mA
Ausgangswiderstand ($f = 1 \text{ kHz}$)								A
		0 °C ≤ T_u ≤ +70 °C			R_Q	17		
		-55 °C ≤ T_u ≤ +125 °C			R_Q		17	$\text{m}\Omega$
Temp.-Koeffizient von U_Q ($I_Q = 5 \text{ mA}$)					α_{II0}	-1,1		mV/K
		0 °C ≤ T_u ≤ +70 °C					-1,1	mV/K
		0 °C ≤ T_u ≤ +125 °C						

Typ	Bestellnummer
TDB 7806	Q67000-A1050
TDB 7806T	Q67000-A1051
TDC 7806	Q67000-A1052

Elektrische Kenndaten

$U_I = 11 \text{ V}$; $I_Q = 500 \text{ mA}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$

	TDB 7806; T			TDC 7806			
	min	typ	max	min	typ	max	
Ausgangsspannung							
Netzregelung:	8 V ≤ U_I ≤ 25 V	5	6,25	5,75	6,0	6,25	V
	9 V ≤ U_I ≤ 13 V	1,5	120	5	60	mV	
Lastregelung:	5 mA ≤ I_Q ≤ 1,5 A	14	120	1,5	30	mV	
	250 mA ≤ I_Q ≤ 750 mA	4	60	14	60	mV	
				4	30	mV	
Ausgangsspannung							
8 V ≤ U_I ≤ 25 V;	5 mA ≤ I_Q ≤ 1,0 A	5,7	6,3				V
0°C ≤ T_U ≤ +70°C;	$P \leq 15 \text{ W}$						
9 V ≤ U_I ≤ 21 V;	5 mA ≤ I_Q ≤ 1,0 A			5,65		6,35	V
-55°C ≤ T_U ≤ +125°C;	$P \leq 15 \text{ W}$						
Ruhestrom							
Ruhestromänderung							
0°C ≤ T_U ≤ +70°C;	8 V ≤ U_I ≤ 25 V						
	5 mA ≤ I_Q ≤ 1,0 A						
-55°C ≤ T_U ≤ +125°C;	9 V ≤ U_I ≤ 25 V						
	5 mA ≤ I_Q ≤ 1,0 A						
Ausgangsruschspannung							
(10 Hz ≤ $f \leq 100 \text{ kHz}$)							
Langzeitstabilität:	0°C ≤ T_U ≤ +70°C	45	24	45			μV
	-55°C ≤ T_U ≤ +125°C						mV/
Brummunterdrückung							1000 h
($f = 120 \text{ Hz}$; 9 V ≤ $U_I \leq 19 \text{ V}$)							
0°C ≤ T_U ≤ +70°C	59	75					dB
-55°C ≤ T_U ≤ +125°C			65	75			dB
Abfallspannung ($I_Q = 1,0 \text{ A}$)				2,0	2,0		V
Strombegrenzung				550	550		mA
Ausgangsspitzenstrom				\hat{I}_Q	2,2	2,2	A
Ausgangswiderstand ($f = 1 \text{ kHz}$)							
0°C ≤ T_U ≤ +70°C	R_Q	19					mΩ
-55°C ≤ T_U ≤ +125°C	R_Q			19			mΩ
Temp.-Koeffizient von U_Q ($I_Q = 5 \text{ mA}$)							
0°C ≤ T_U ≤ +70°C	α_{II0}	-0,8					mV/K
0°C ≤ T_U ≤ +125°C	α_{II0}			-0,8			mV/K

Typ	Bestellnummer
TDB 7808	Q67000-A1053
TDB 7808 T	Q67000-A1054
TDC 7808	Q67000-A1055

Elektrische Kenndaten

$U_i = 14 \text{ V}$; $I_o = 500 \text{ mA}$; $T_u = 25^\circ\text{C}$

Ausgangsspannung

Netzregelung: $1,5 \text{ V} \leq U_i \leq 25 \text{ V}$
 $11 \text{ V} \leq U_i \leq 17 \text{ V}$
 Lastregelung: $5 \text{ mA} \leq I_o \leq 1,5 \text{ A}$
 $250 \text{ mA} \leq I_o \leq 750 \text{ mA}$

Ausgangsspannung

$10,5 \text{ V} \leq U_i \leq 23 \text{ V}$; $5 \text{ mA} \leq I_o \leq 1,0 \text{ A}$
 $0^\circ\text{C} \leq T_u \leq +70^\circ\text{C}$; $P \leq 15 \text{ W}$
 $11,5 \text{ V} \leq U_i \leq 23 \text{ V}$; $5 \text{ mA} \leq I_o \leq 1,0 \text{ A}$
 $-55^\circ\text{C} \leq T_u \leq +125^\circ\text{C}$; $P \leq 15 \text{ W}$

Ruhestrom

Ruhestromänderung

$0^\circ\text{C} \leq T_u \leq +70^\circ\text{C}$; $10,5 \text{ V} \leq U_i \leq 25 \text{ V}$

$5 \text{ mA} \leq I_o \leq 1,0 \text{ A}$
 $-55^\circ\text{C} \leq T_u \leq +125^\circ\text{C}$; $11,5 \text{ V} \leq U_i \leq 25 \text{ V}$

$5 \text{ mA} \leq I_o \leq 1,0 \text{ A}$

Ausgangsrauschspannung

($10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$)

Langzeitstabilität: $0^\circ\text{C} \leq T_u \leq +70^\circ\text{C}$
 $-55^\circ\text{C} \leq T_u \leq +125^\circ\text{C}$

Brummunterdrückung

($f = 120 \text{ Hz}$; $11,5 \text{ V} \leq U_i \leq 21,5 \text{ V}$)

$0^\circ\text{C} \leq T_u \leq +70^\circ\text{C}$
 $-55^\circ\text{C} \leq T_u \leq +125^\circ\text{C}$

Abfallspannung ($I_o = 1,0 \text{ A}$)

Strombegrenzung

Ausgangsspitzenstrom

Ausgangswiderstand ($f = 1 \text{ kHz}$)

$0^\circ\text{C} \leq T_u \leq +70^\circ\text{C}$

$-55^\circ\text{C} \leq T_u \leq +125^\circ\text{C}$

Temp.-Koeffizient von U_o ($I_o = 5 \text{ mA}$)

$0^\circ\text{C} \leq T_u \leq +70^\circ\text{C}$

$0^\circ\text{C} \leq T_u \leq +125^\circ\text{C}$

α_{II0}

α_{III0}

α_{II0}

Typ	Bestellnummer
TDB 7812	Q67000-A1056
TDB 7812T	Q67000-A1057
TDC 7812	Q67000-A1058

Elektrische Kenndaten

$U_I = 19 \text{ V}$; $I_Q = 500 \text{ mA}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$

	U_Q	TDB 7812; T			TDC 7812			V
		min	typ	max	min	typ	max	
Ausgangsspannung								
Netzregelung:	14,5 V $\leq U_I \leq$ 30 V	11,5	12,0	12,5	11,5	12,0	12,5	mV
	16 V $\leq U_I \leq$ 22 V		10	240		10	120	
Lastregelung:	5 mA $\leq I_Q \leq$ 1,5 A		3	120		3	60	mV
	250 mA $\leq I_Q \leq$ 750 mA		12	240		12	120	mV
			4	120		4	60	mV
Ausgangsspannung								
14,5 V $\leq U_I \leq$ 27 V; 0 °C $\leq T_U \leq$ +70 °C;	5 mA $\leq I_Q \leq$ 1,0 A	U _Q	11,4	12,6				V
	P \leq 15 W							
15,5 V $\leq U_I \leq$ 27 V; -55 °C $\leq T_U \leq$ +125 °C;	5 mA $\leq I_Q \leq$ 1,0 A	U _Q			11,4		12,6	V
	P \leq 15 W							
Ruhestrom								
Ruhestromänderung	0 °C $\leq T_U \leq$ +70 °C; 0 °C $\leq T_U \leq$ +70 °C		4,3	8,0		4,3	6,0	mA
	5 mA $\leq I_Q \leq$ 1,0 A							
-55 °C $\leq T_U \leq$ +125 °C; 15 V $\leq U_I \leq$ 30 V								
	5 mA $\leq I_Q \leq$ 1,0 A							
Ausgangsrauschspannung								
(10 Hz $\leq f \leq$ 100 kHz)								
Langzeitstabilität:	0 °C $\leq T_U \leq$ +70 °C		75			75		µV
	-55 °C $\leq T_U \leq$ +125 °C			48				mV
								1000 h
Brummunterdrückung								
(f = 120 Hz; 15 V $\leq U_I \leq$ 25 V)								
0 °C $\leq T_U \leq$ +70 °C		55	71					dB
-55 °C $\leq T_U \leq$ +125 °C				61	71			dB
Abfallspannung ($I_Q = 1,0 \text{ A}$)					2,0	2,0		V
Strombegrenzung					350	350		mA
Ausgangsspitzenstrom		\hat{I}_Q	2,2			2,2		A
Ausgangswiderstand ($f = 1 \text{ kHz}$)								
0 °C $\leq T_U \leq$ +70 °C		R_Q	18					$\text{m}\Omega$
-55 °C $\leq T_U \leq$ +125 °C		R_Q			18			$\text{m}\Omega$
Temp.-Koeffizient von U_Q ($I_Q = 5 \text{ mA}$)		α_{II0}		-1,0				mV/K
0 °C $\leq T_U \leq$ +70 °C		α_{II0}						mV/K
0 °C $\leq T_U \leq$ +125 °C								

Typ	Bestellnummer
TDB 7815	Q67000-A1059
TDB 7815 T	Q67000-A1060
TDC 7815	Q67000-A1061

Elektrische Kenndaten

$U_i = 23\text{V}$; $I_Q = 500\text{mA}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$

	TDB 7815; T	TDC 7815						
		min	typ	max	min	typ	max	mV
Ausgangsspannung	U_Q	14,4	15,0	15,6	14,4	15,0	15,6	mV
Netzregelung:		11	300		11	150		mV
		3	150		3	75		mV
Lastregelung:		12	300		12	150		mV
		4	150		4	75		mV
Ausgangsspannung	U_Q	14,25		15,75				V
17,5 V $\leq U_i \leq 30\text{V}$; 5 mA $\leq I_Q \leq 1,0\text{A}$								
$0^\circ\text{C} \leq T_U \leq +70^\circ\text{C}; P \leq 15\text{W}$								
18,5 V $\leq U_i \leq 30\text{V}$; 5 mA $\leq I_Q \leq 1,0\text{A}$	U_Q			14,25		15,75		V
$-55^\circ\text{C} \leq T_U \leq +125^\circ\text{C}; P \leq 15\text{W}$								
Ruhestrom			4,4	8,0		4,4	6,0	mA
Ruhestromänderung					1,0			mA
$0^\circ\text{C} \leq T_U \leq +70^\circ\text{C}; 17,5\text{V} \leq U_i \leq 30\text{V}$					0,5			mA
5 mA $\leq I_Q \leq 1,0\text{A}$							0,8	mA
$-55^\circ\text{C} \leq T_U \leq +125^\circ\text{C}; 18,5\text{V} \leq U_i \leq 30\text{V}$								
5 mA $\leq I_Q \leq 1,0\text{A}$							0,5	mA
Ausgangsrauschspannung								
(10 Hz $\leq f \leq 100\text{kHz}$)								
Langzeitstabilität:		90		60		90		μV
$0^\circ\text{C} \leq T_U \leq +70^\circ\text{C}$							60	$\text{mV}/1000\text{h}$
$-55^\circ\text{C} \leq T_U \leq +125^\circ\text{C}$								
Brummunterdrückung								
($f=120\text{Hz}$; 18,5 V $\leq U_i \leq 28,5\text{V}$)								
$0^\circ\text{C} \leq T_U \leq +70^\circ\text{C}$		54	70			70		dB
$-55^\circ\text{C} \leq T_U \leq +125^\circ\text{C}$					60			dB
Abfallspannung ($I_Q=1,0\text{A}$)						2,0		V
Strombegrenzung						230		mA
Ausgangsspitzenstrom	\hat{I}_Q		2,1				2,1	A
Ausgangswiderstand ($f=1\text{kHz}$)								
$0^\circ\text{C} \leq T_U \leq +70^\circ\text{C}$	R_Q		19			2,0		$\text{m}\Omega$
$-55^\circ\text{C} \leq T_U \leq +125^\circ\text{C}$	R_Q					230		$\text{m}\Omega$
Temp.-Koeffizient von U_Q ($I_Q=5\text{mA}$)						2,1		
$0^\circ\text{C} \leq T_U \leq +70^\circ\text{C}$	α_{II0}		-1,0				19	
$0^\circ\text{C} \leq T_U \leq +125^\circ\text{C}$	α_{II0}							mV/K
							-1,0	mV/K

Typ	Bestellnummer
TDB 7818	Q67000-A1062
TDB 7818 T	Q67000-A1063
TDC 7818	Q67000-A1064

Elektrische Kenndaten

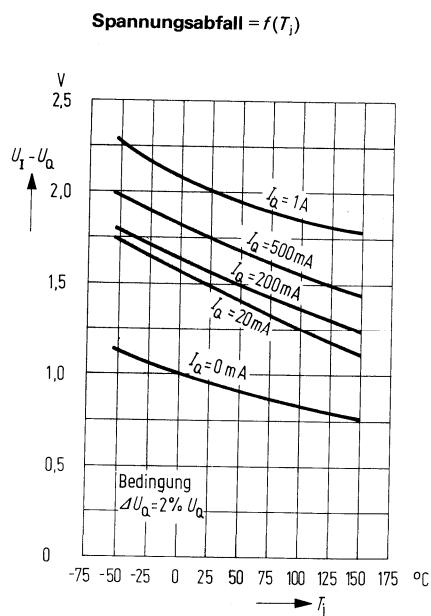
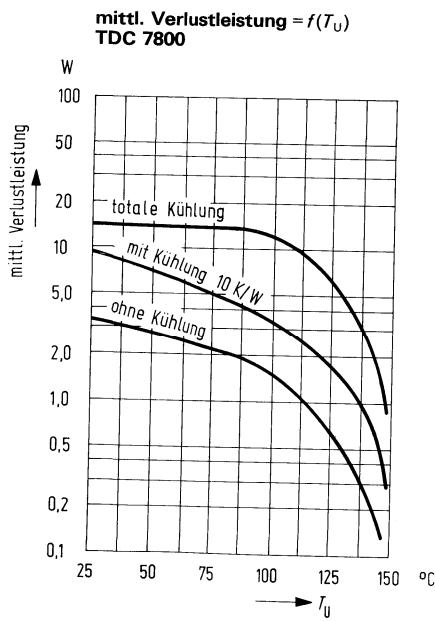
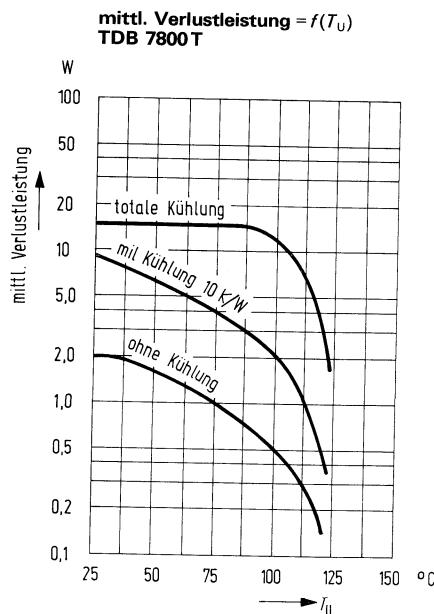
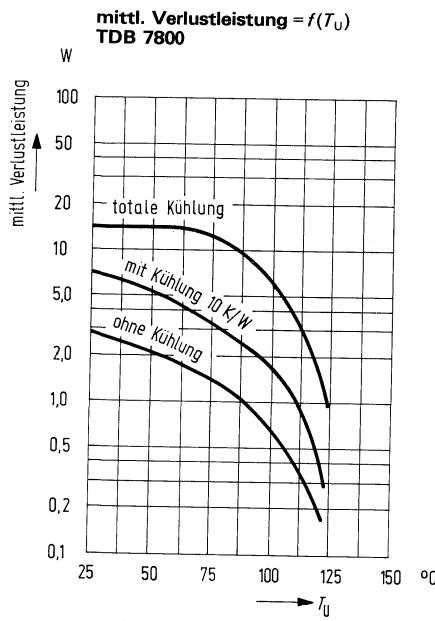
$$U_I = 27 \text{ V}; I_O = 500 \text{ mA}; T_{IJ} = 25^\circ \text{C}$$

	TDB 7818; T			TDC 7818			
	min	typ	max	min	typ	max	
Ausgangsspannung							
Netzregelung:	$21 \text{ V} \leq U_I \leq 33 \text{ V}$	U_O	17,3	18,0	18,7	18,7	
	$24 \text{ V} \leq U_I \leq 30 \text{ V}$		15	360	15	180	
Lastregelung:	$5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1,5 \text{ A}$		5	180	5	90	
	$250 \text{ mA} \leq I_O \leq 750 \text{ mA}$		12	360	12	180	
			4	180	4	90	
Ausgangsspannung							
$21 \text{ V} \leq U_I \leq 33 \text{ V};$	$5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1,0 \text{ A}$	U_O	17,1	18,9		V	
$0^\circ\text{C} \leq T_u \leq +70^\circ\text{C};$	$P \leq 15 \text{ W}$					V	
$22 \text{ V} \leq U_I \leq 33 \text{ V};$	$5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1,0 \text{ A}$	U_O			17,1	18,9	
$-55^\circ\text{C} \leq T_u \leq +125^\circ\text{C};$	$P \leq 15 \text{ W}$					V	
Ruhestrom				4,5	8,0	4,5	6,0
Ruhestromänderung							
$0^\circ\text{C} \leq T_u \leq +70^\circ\text{C};$	$21 \text{ V} \leq U_I \leq 33 \text{ V}$			1,0			mA
	$5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1,0 \text{ A}$			0,5			mA
$-55^\circ\text{C} \leq T_u \leq +125^\circ\text{C};$	$22 \text{ V} \leq U_I \leq 33 \text{ V}$					0,8	mA
	$5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1,0 \text{ A}$					0,5	mA
Ausgangsräuschspannung				110		110	μV
($10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$)							
Langzeitstabilität:	$0^\circ\text{C} \leq T_u \leq +70^\circ\text{C}$			72			
	$-55^\circ\text{C} \leq T_u \leq +125^\circ\text{C}$						
Brummunterdrückung							
($f = 120 \text{ Hz}; 22 \text{ V} \leq U_I \leq 32 \text{ V}$)							
	$0^\circ\text{C} \leq T_u \leq +70^\circ\text{C}$						
	$-55^\circ\text{C} \leq T_u \leq +125^\circ\text{C}$						
Abfallspannung ($I_O = 1,0 \text{ A}$)				53	69		
Strombegrenzung							
Ausgangsspitzenstrom							
Ausgangswiderstand ($f = 1 \text{ kHz}$)							
$0^\circ\text{C} \leq T_u \leq +70^\circ\text{C}$	R_O	2,0		59	69		dB
$-55^\circ\text{C} \leq T_u \leq +125^\circ\text{C}$		200			2,0		dB
Temp.-Koeffizient von U_O ($I_O = 5 \text{ mA}$)							V
$0^\circ\text{C} \leq T_u \leq +70^\circ\text{C}$	α_{II0}	2,1			200		mA
$0^\circ\text{C} \leq T_u \leq +125^\circ\text{C}$					2,1		A

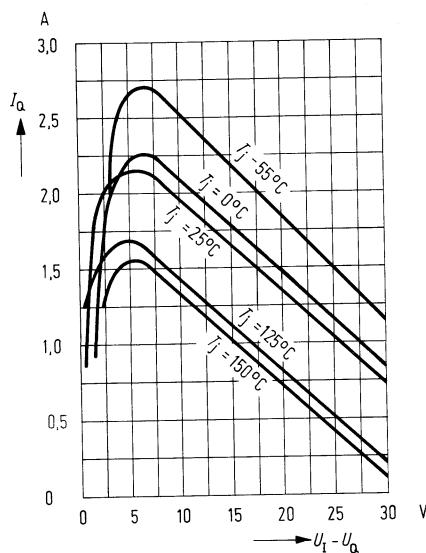
Typ	Bestellnummer
TDB 7824	Q67000-A1065
TDB 7824 T	Q67000-A1066
TDC 7824	Q67000-A1067

Elektrische Kenndaten $U_I = 33V; I_Q = 500 \text{ mA}; T_U = 25^\circ\text{C}$

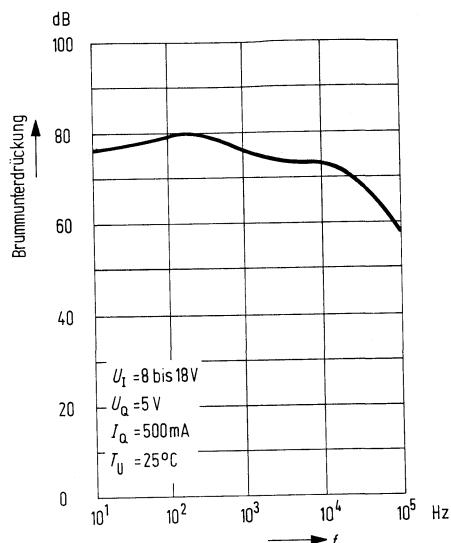
		TDB 7824; T			TDC 7824			
		min	typ	max	min	typ	max	
Ausgangsspannung	U_Q	23,0	24,0	25,0	23,0	24,0	25,0	V
Netzregelung:		27 V $\leq U_I \leq$ 38 V	18	480		18	240	mV
		30 V $\leq U_I \leq$ 36 V	6	240		6	120	mV
Lastregelung:		5 mA $\leq I_Q \leq$ 1,5 A	12	480		12	240	mV
		250 mA $\leq I_Q \leq$ 750 mA	4	240		4	120	mV
Ausgangsspannung	U_Q	22,8		25,2				V
27 V $\leq U_I \leq$ 38 V; 0 °C $\leq T_U \leq$ +70 °C; P \leq 15 W					22,8		25,2	V
28 V $\leq U_I \leq$ 38 V; -55 °C $\leq T_U \leq$ +125 °C; P \leq 15 W	U_Q							V
Ruhestrom			4,6	8,0		4,6	6,0	mA
Ruhestromänderung					1,0			mA
0 °C $\leq T_U \leq$ +70 °C; 5 mA $\leq I_Q \leq$ 1,0 A				0,5			mA	mA
-55 °C $\leq T_U \leq$ +125 °C; 28 V $\leq U_I \leq$ 38 V						0,8		mA
5 mA $\leq I_Q \leq$ 1,0 A						0,5		mA
Ausgangsrauschspannung		170			170			μV
(10 Hz $\leq f \leq$ 100 kHz)				96				
Langzeitstabilität:						96		mV / 1000 h
0 °C $\leq T_U \leq$ +70 °C								
-55 °C $\leq T_U \leq$ +125 °C								
Brummunterdrückung								
(f = 120 Hz; 28 V $\leq U_I \leq$ 38 V)								
0 °C $\leq T_U \leq$ +70 °C		50	66					dB
-55 °C $\leq T_U \leq$ +125 °C					56	66		dB
Abfallspannung ($I_Q = 1,0 \text{ A}$)				2,0		2,0		V
Strombegrenzung				150		150		mA
Ausgangsspitzenstrom	\hat{I}_Q		2,1			2,1		A
Ausgangswiderstand ($f = 1 \text{ kHz}$)								
0 °C $\leq T_U \leq$ +70 °C	R_Q	28						mΩ
-55 °C $\leq T_U \leq$ +125 °C	R_Q				28			mΩ
Temp.-Koeffizient von U_Q ($I_Q = 5 \text{ mA}$)								
0 °C $\leq T_U \leq$ +70 °C	α_{II0}		-1,5					mV/K
0 °C $\leq T_U \leq$ +125 °C	α_{II0}					-1,5		mV/K



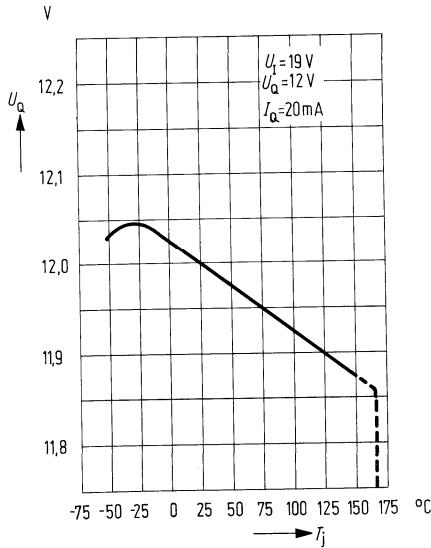
Spitzenausgangsstrom = $f(U_1 - U_Q)$



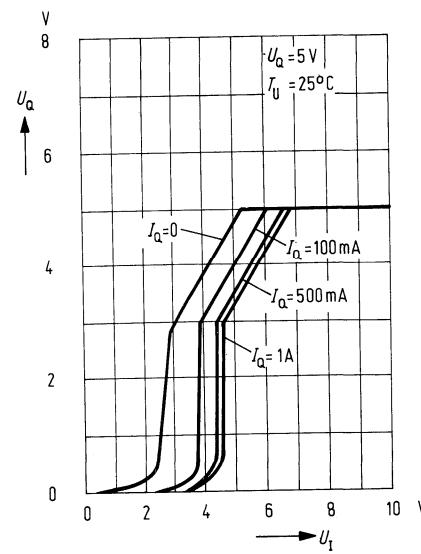
Brummunterdrückung = $f(f)$



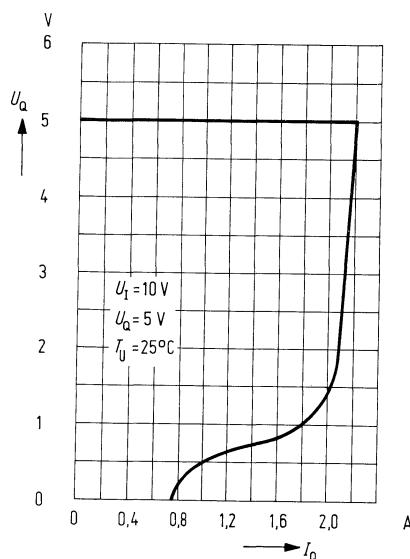
Ausgangsspannung = $f(T_J)$



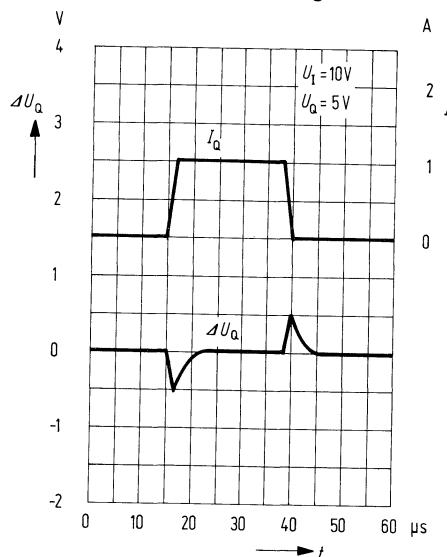
Abfallcharakteristik



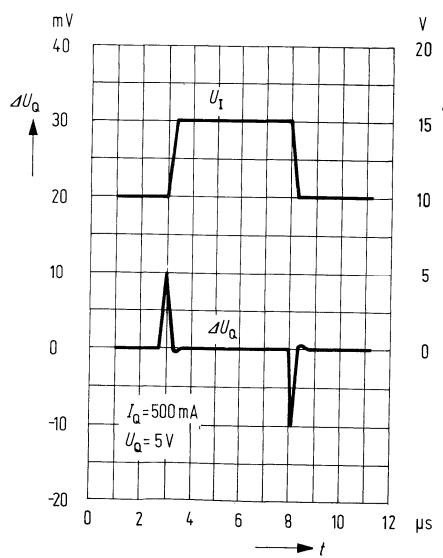
Strombegrenzungscharakteristik



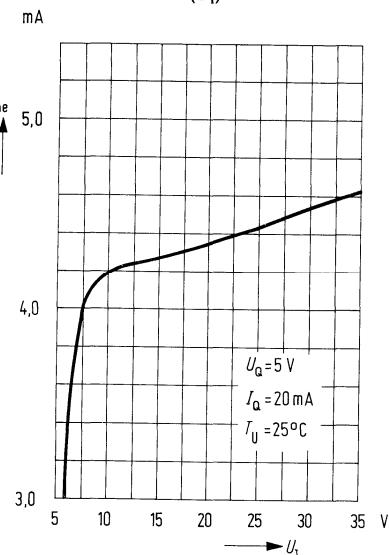
Einfluß von Laständerungen



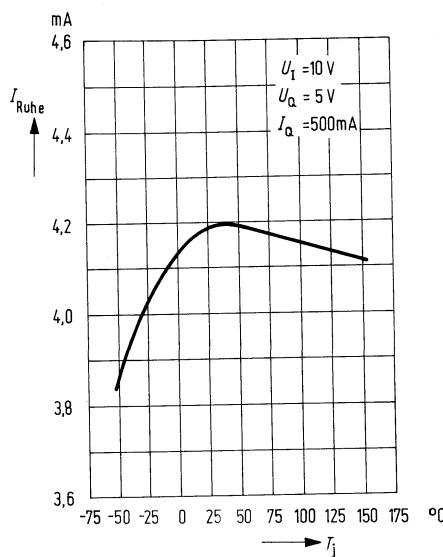
Netzempfindlichkeit



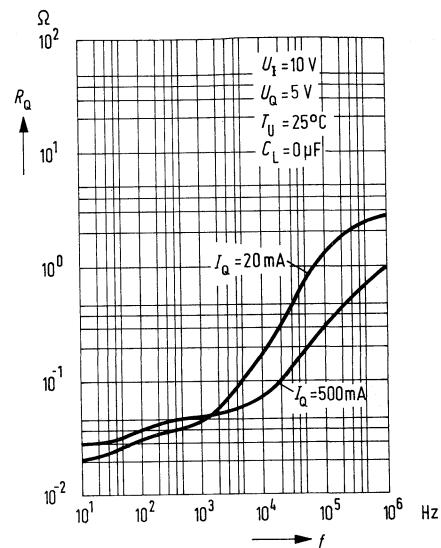
Ruhestrom = $f(U_I)$



Ruhestrom = $f(T_j)$



Ausgangswiderstand = $f(f)$



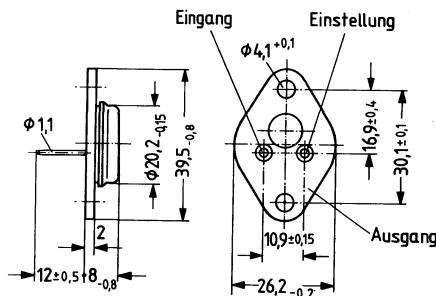
TDB 0117, TDC 0117 und TDB 0117 T sind einstellbare Positivspannungsregler mit nur 3 Anschlüssen, die über einen Ausgangsspannungsbereich von 1,2 V bis 37 V einen Strom von 1,5 A liefern können. Sie sind leicht zu handhaben. Um die Ausgangsspannung einzustellen, werden nur zwei externe Widerstände benötigt. Die Spannungsregler bieten vollen Überlastschutz (Strombegrenzung, thermischen Überlastschutz).

Weitere Merkmale

- geringe Außenbeschaltung
- kleine Ausgangsspannungen einstellbar (bis 1,2 V)
- großer Ausgangstrom von 1,5 A
- Netzregelung typ. 0,01%/V
- Lastregelung typ. 0,1%
- Unterdrückung der Restwelligkeit 80 dB
- temperaturstabile Strombegrenzung

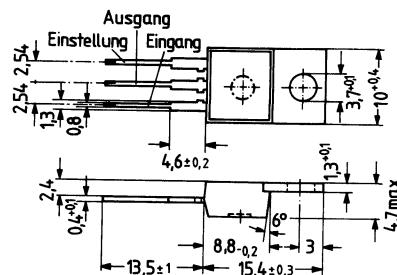
Typ	Bestellnummer
TDB 0117	Q67000-A1312
TDC 0117	Q67000-A1316
TDB 0117 T	Q67000-A1313

TDB 0117, TDC 0117



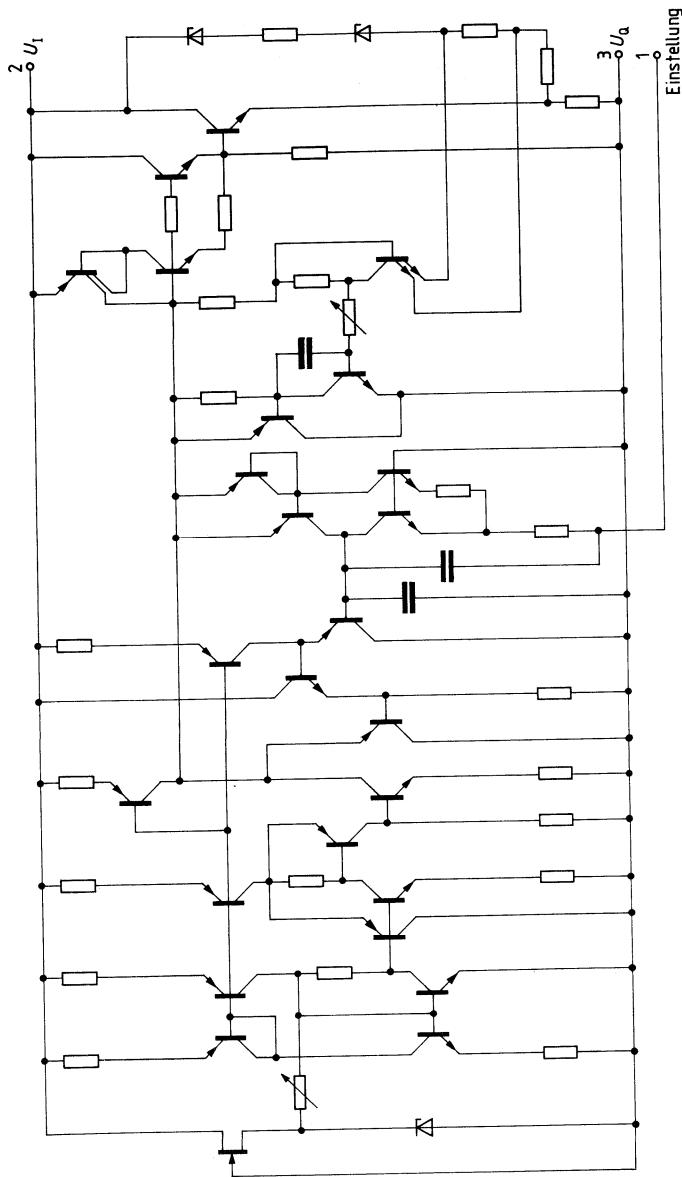
Gehäuse 3A2 DIN 41872 (TO-3)
Gewicht etwa 16,5 g

TDB 0117 T



Gehäuse TO-220 AB (TOP-66)
Gewicht etwa 18 g

Schaltung



**TDB 0117; T
TDC 0117
TDB 0117T**

Grenzdaten

Eingangs-Ausgangs-Spannungsdifferenz	U_D	40	V
Lagertemperatur	T_s	-65 bis +150	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	125	°C
Wärmewiderstand			
System-Gehäuse: TDB 0117	R_{thSG}	3	K/W
TDC 0117	R_{thSG}	3	K/W
TDB 0117T	R_{thSG}	4	K/W

Funktionsbereich

Umgebungstemperatur im Betrieb: TDB 0117	T_U	0 bis +70	°C
TDC 0117	T_U	-55 bis +125	°C
TDB 0117T	T_U	0 bis +70	°C

Kenndaten

($U_I - U_O = 5 \text{ V}$, $I_O = 0,5 \text{ A}$, $T_j = 0 \text{ bis } +125 \text{ °C}$ für TDB 0117/TDB 0117T, $T_j = -55 \text{ bis } +150 \text{ °C}$, wenn nicht anders angegeben)

	TDB 0117; T			TDC 0117			
	min	typ	max	min	typ	max	
Netzregelung ¹⁾							
$3 \text{ V} \leq (U_I - U_O) \leq 40 \text{ V}$, $T_U = 25 \text{ °C}$	0,01	0,04		0,01	0,02	%/V	
$3 \text{ V} \leq (U_I - U_O) \leq 40 \text{ V}$	0,02	0,07		0,02	0,05	%/V	
Lastregelung ¹⁾							
$10 \text{ mA} \leq I_O \leq I_{\max}$							
$U_O \leq 5 \text{ V}$, $T_U = 25 \text{ °C}$	5	25		5	15	mV	
$U_O \leq 5 \text{ V}$	20	70		20	50	mV	
$U_O \geq 5 \text{ V}$, $T_U = 25 \text{ °C}$	0,1	0,5		0,1	0,3	%	
$U_O \geq 5 \text{ V}$	0,3	1,5		0,3	1,0	%	

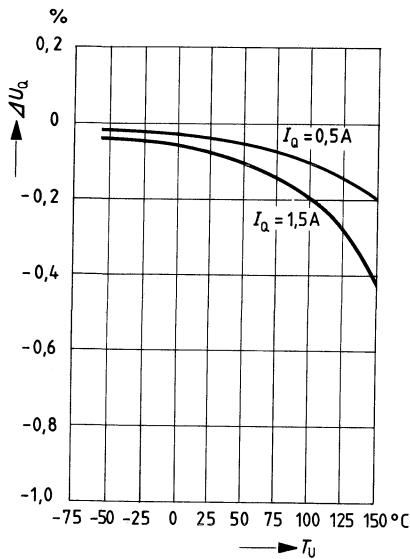
¹⁾ Die Regelung muß bei konstanter Sperrschichttemperatur gemessen werden. Änderungen von U_O durch aufheizen müssen getrennt betrachtet werden. Gemessen wird mit Impulsen mit niedrigem Impuls-Pausen-Verhältnis.

Kenndaten (Fortsetzung)

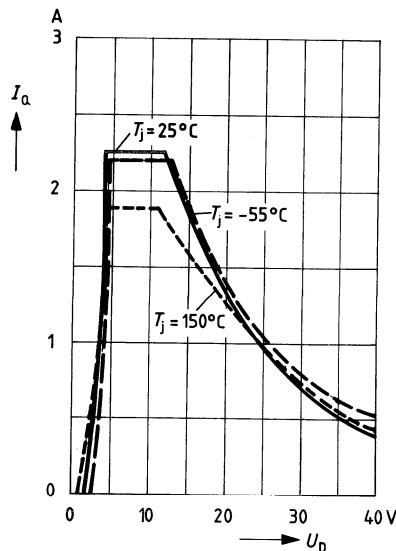
	<i>I₁</i> ΔI_1	TDB 0117; T			TDC 0117			μA μA
		min	typ	max	min	typ	max	
Einstellstrom (Anschluß 1)		50	100		50	100		
Änderung des Einstellstroms		0,2	5		0,2	5		
$10 \text{ mA} \leq I_Q \leq I_{\max}$								
$2,5 \text{ V} \leq (U_1 - U_Q) \leq 40 \text{ V}$								
Referenzspannung	<i>U_{1..3}</i>	1,20	1,25	1,30	1,20	1,25	1,30	V
$10 \text{ mA} \leq I_Q \leq I_{\max}; P \leq P_{\max}$								
$3 \leq (U_1 - U_Q) \leq 40 \text{ V}$								
Temperaturstabilität			1			1		%
min. Laststrom								
$U_1 - U_Q = 40 \text{ V}$	<i>I_{Q,min}</i>		3,5	10		3,5	5	mA
(um Regelung aufrechtzuerhalten)								
Ausgangsspitzenstrom								
$U_1 - U_Q \leq 15 \text{ V}$	<i>I_Q</i>	1,5	2,2		1,5	2,2		A
$U_1 - U_Q \leq 40 \text{ V}$	<i>I_Q</i>		0,4			0,4		A
Ausgangrauschspannung (% von U_Q)			0,003			0,003		%
$T_U = 25^\circ\text{C}, 10 \text{ Hz} \leq f \leq 10 \text{ kHz}$								
Brummunterdrückung		66	80		66	80		dB
$U_Q = 10 \text{ V}, f = 120 \text{ Hz}, C_{\text{Einst}} = 10 \mu\text{F}$			0,3	1		0,3	1	%
Langzeitstabilität $T_U = 125^\circ\text{C}$								

Kennlinien

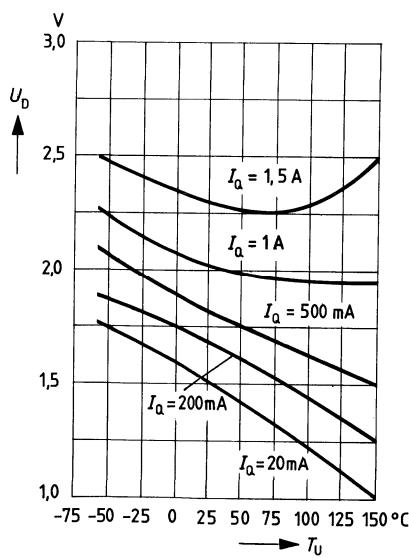
Lastregelung $\Delta U_Q = f(T_U)$
($U_I = 15 \text{ V}$, $U_Q = 10 \text{ V}$)



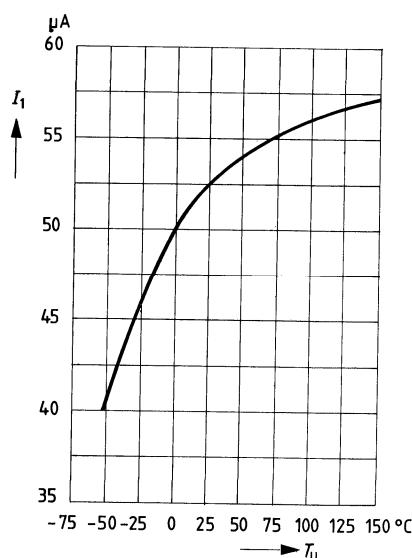
Strombegrenzung $I_Q = f(U_D)$



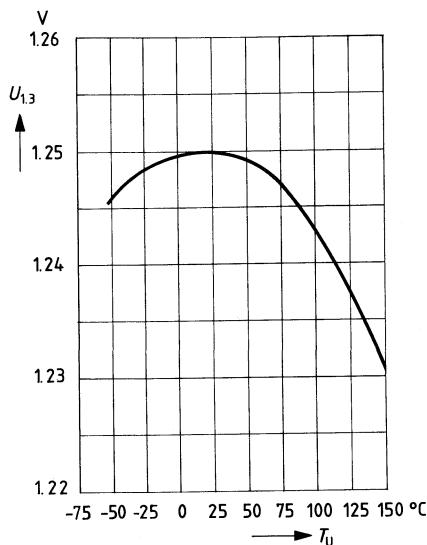
Spannungsabfall $U_D = f(T_U)$
($\Delta U_Q = 100 \text{ mV}$)



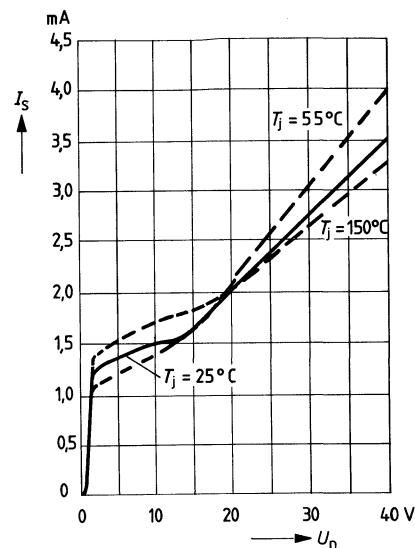
Einstellstrom $I_1 = f(T_U)$



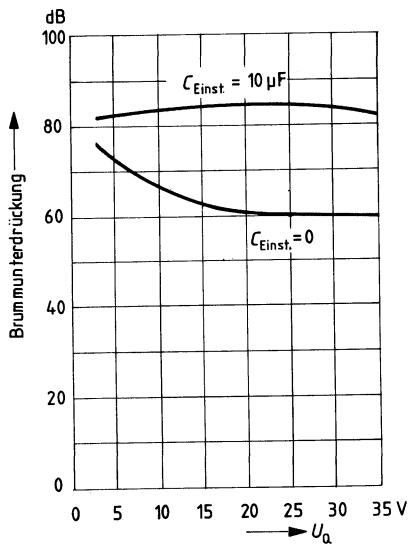
Temperaturstabilität $U_{1,3} = f(T_U)$



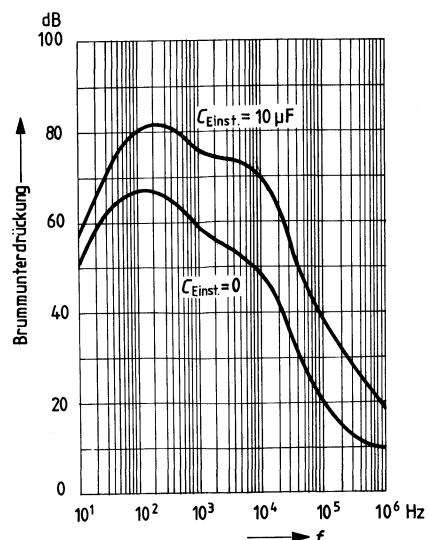
Min. Arbeitsstrom $I_1 = f(U_D)$



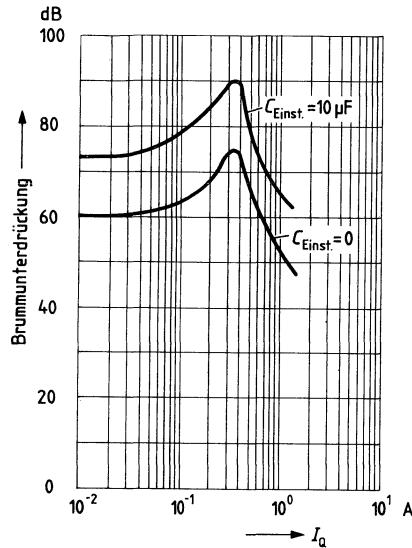
Brummunterdrückung = $f(U_Q)$
 $U_I - U_Q = 5 \text{ V}$, $I_Q = 500 \text{ mA}$,
 $f = 120 \text{ Hz}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$



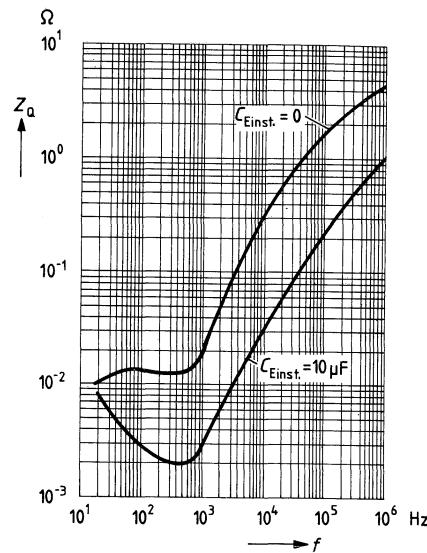
Brummunterdrückung = $f(f)$
 $I_Q = 500 \text{ mA}$, $U_I = 15 \text{ V}$, $U_Q = 10 \text{ V}$,
 $T_J = 25^\circ\text{C}$



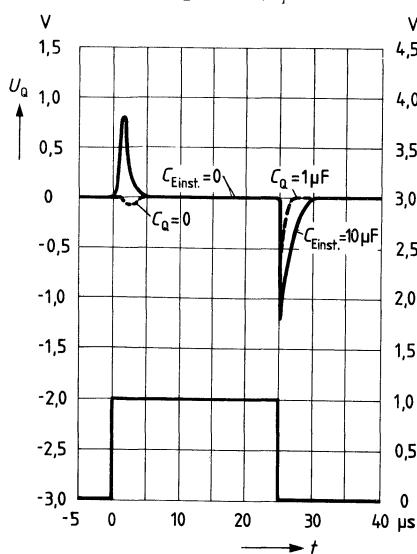
Brummunterdrückung = $f(I_Q)$
 $U_I = 15 \text{ V}$, $U_O = 10 \text{ V}$
 $f = 120 \text{ Hz}$, $T_j = 25^\circ\text{C}$



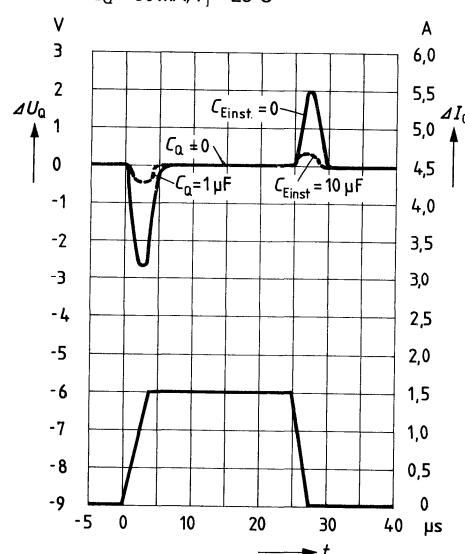
Ausgangsimpedanz $Z_A = f(f)$
 $U_I = 15 \text{ V}$, $U_O = 10 \text{ V}$
 $I_Q = 500 \text{ mA}$, $T_j = 25^\circ\text{C}$



Netzabhängigkeit $U_I = f(t)$
 $U_O = f(t)$
 $U_O = 10 \text{ V}$, $I_Q = 50 \text{ mA}$, $T_j = 25^\circ\text{C}$

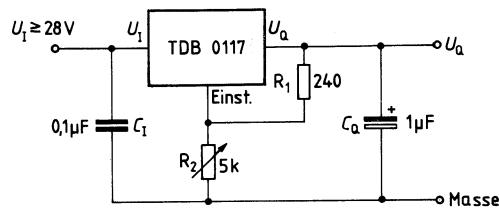


Lastabhängigkeit = $f(t)$
 $U_I = 15 \text{ V}$, $U_O = 10 \text{ V}$
 $I_Q = 50 \text{ mA}$, $T_j = 25^\circ\text{C}$



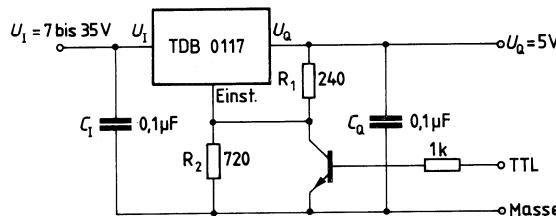
Typ. Anwendungen

1,2 V bis 25 V einstellbarer Regler



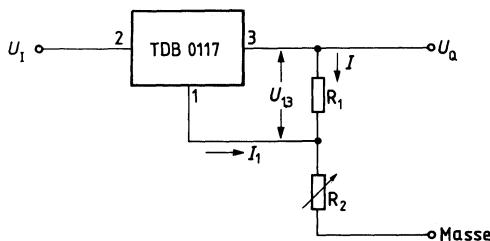
C_Q verbessert Störsicherheit
 C_1 bei großer Entfernung vom Ladekondensator

5 V – Regler mit TTL Ansteuerung



Bemerkungen für die Anwendung

Die typ. Referenzspannung $U_{1.3}$ von 1.25V liegt an R_1 zwischen Ausgang und Einstellschluß an und erzeugt einen Konstantstrom, der ebenfalls durch R_2 fließt. Dies ergibt eine Ausgangsspannung von $U_Q = U_{1.3} \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) + I_1 \cdot R_2$



Der Betrag $I_1 \cdot R_2$ kann vernachlässigt werden, da I_1 max. nur $100 \mu\text{A}$ wird, sowie temperatur- und lastunabhängig ist. Ist der Ladekondensator weit von der integrierten Schaltung entfernt, wird ein Kondensator empfohlen. Um die Brummunterdrückung zu verbessern, kann von Anschluß 1 nach Masse ebenfalls ein Kondensator geschaltet werden (80 dB bei $10 \mu\text{F}$).

Zur Verbesserung der Stabilität kann der Ausgang mit einem Kondensator C_Q (etwa $1 \mu\text{F}$ oder $25 \mu\text{F}$ AL Elko) beschaltet werden.

R_1 ist normalerweise etwa 240Ω . Dieser soll unmittelbar am Regler angeschlossen werden, um beste Regelung zu erhalten und Fehler zu vermeiden. Der Massepunkt von R_2 soll möglichst nahe an der Masse der Last sein.

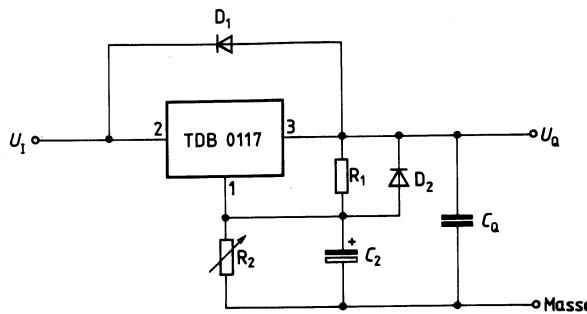
Werden die externen Kondensatoren C_1 und C_Q verwendet, so ist zuweilen notwendig Schutzdioden anzubringen, um eine Entladung über den Regler zu verhindern. Wird bei einer angeschlossenen Ausgangskapazität C_Q der Eingang kurzgeschlossen, so entlädt sich die Kapazität über den Reglerausgang. Trotz des Kurzschlusses ist aber noch genug Energie vorhanden um Teile des Reglers zu zerstören.

Für Kapazitäten unter $25 \mu\text{F}$ sind keine Dioden notwendig. Ein Parallelkondensator zu R_2 entlädt sich über Anschluß 1, wenn der Eingang oder Ausgang kurzgeschlossen wird.

Ein integrierter 50Ω Widerstand begrenzt den Spitzenladestrom.

Bei Ausgangsspannungen von $\leq 25 \text{ V}$ und $10 \mu\text{F}$ ist kein Schutz notwendig.

Nachstehendes Bild zeigt die Schutzdiode bei Ausgangsspannung ≥ 25 V und hohen Kondensatorwerten.



D_1 schützt gegen C_a
 D_2 schützt gegen C_2

Unsere Geschäftsstellen

Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West)

Siemens AG
Salzufer 6-8
Postfach 11 05 60
1000 Berlin 11
☎ (030) 39 39-1, ☎ 1 83 766

Siemens AG
Contrescarpe 72
Postfach 10 78 27
2800 Bremen 1
☎ (0421) 3 64-1, ☎ 2 45 451

Siemens AG
Lahnweg 10
Postfach 11 15
4000 Düsseldorf 1
☎ (0211) 30 30-1, ☎ 8 581 301

Siemens AG
Gutleutstraße 31
Postfach 41 83
6000 Frankfurt 1
☎ (0611) 2 62-1, ☎ 4 14 131

Siemens AG
Lindenplatz 2
Postfach 10 56 09
2000 Hamburg 1
☎ (040) 2 82-1, ☎ 2 162 721

Siemens AG
Am Maschpark 1
Postfach 53 29
3000 Hannover 1
☎ (0511) 1 99-1, ☎ 9 22 333

Siemens AG
N 7, 18 (Siemenshaus)
Postfach 20 24
6800 Mannheim 1
☎ (0621) 2 96-1, ☎ 4 62 261

Siemens AG
Richard-Strauss-Straße 76
Postfach 20 21 09
8000 München 2
☎ (089) 92 21-1, ☎ 5 29 421

Siemens AG
Von-der-Tann-Straße 30
Postfach 24 29
8500 Nürnberg 1
☎ (0911) 6 54-1, ☎ 6 22 251

Siemens AG
Martin-Luther-Straße 25
Postfach 3 59
6600 Saarbrücken 3
☎ (0681) 30 08-1, ☎ 4 421 431

Siemens AG
Geschwister-Scholl-Straße 24
Postfach 1 20
7000 Stuttgart 1
☎ (0711) 20 76-1, ☎ 7 23 941

Siemens Bauteile Service
Gründlacher Straße 260
Postfach 146
8510 Fürth-Bislohe
☎ (0911) 30 01-1, ☎ 623 818

Europa

Belgien

Siemens S.A.
chaussée de Charleroi 116
B-1060 Bruxelles
☎ (02) 5 37 3100, ☎ 21 347

Bulgarien

RUEN,
Technisches Beratungsbüro
der Siemens Aktiengesellschaft
uliza Nikolai Gogol 5,
agal Boulevard Lenin
BG-1504 Sofia
☎ 45 70 82, ☎ 22 763

Dänemark

Siemens A/S
Borupvang 3
DK-2750 Ballerup
☎ (02) 65 65 65, ☎ 35 313

Finnland

Siemens Osakeyhtiö
Mikonkatu 8
Fach 8
SF-00101 Helsinki 10
☎ (90) 16 26-1, ☎ 12 465

Frankreich

Siemens Société Anonyme
39-47, boulevard Ornano
B.P. 109
F-93203 Saint-Denis CEDEX 1
☎ (16-1) 8 20 61 20, ☎ 620 853

Griechenland

Siemens Hellas E.A.E.
Voulis 7
P.O.B. 601
Athen 125
☎ (021) 32 93-1, ☎ 2 16 291

Großbritannien

Siemens Limited
Siemens House
Windmill Road
Sunbury-on-Thames
Middlesex TW 16 7HS
☎ (09327) 85 691, ☎ 89 51 091

Irland

Siemens Limited
8, Raglan Road
Dublin 4
☎ (01) 68 47 27, ☎ 5341

Island

Smith & Norland H/F
Nótaún 4
P.O.B. 519
Reykjavík
☎ 2 83 22, ☎ 2055

Italien

Siemens Elettra S.p.A.
Via Fabio Filzi, 25/A
Casella Postale 41 83
I-20124 Milano
☎ (02) 62 48, ☎ 36 261

Jugoslawien

Generalexport
Masarskova 5/XV
Poštanski fah 223
YU-11001 Beograd
☎ (011) 68 48 66, ☎ 11287

Luxemburg

Siemens Société Anonyme
17, rue Glesener
B.P. 1701
Luxembourg
☎ 4 97 11-1, ☎ 3430

Niederlande

Siemens Nederland N.V.
Wilhelmina van Pruisenweg 26
Postbus 16068
Den Haag 2500
☎ (070) 78 27 82, ☎ 31 373

Norwegen

Siemens A/S
Østre Aker vei 90
Postboks 10, Veitvet
N-Oslo 5
☎ (02) 15 30 90, ☎ 18 477

Österreich

Siemens Aktiengesellschaft
Österreich
Apostelgasse 12
Postfach 326
A-1031 Wien
☎ (0222) 72 93-0, ☎ 11 866

Polen

PHZ Transactor S.A.
ul. Stawki 2
P.O.B. 276
PL-00-950 Warszawa
☎ 39 89 10, ☎ 81 32 288

Portugal

Siemens S.A.R.L.
Avenida Almirante Reis, 65
Apartado 1380
Lisboa 1
☎ (019) 53 88 05, ☎ 12 563

Rumänien

Siemens birou
de consultări tehnice
Strada Edgar-Quinet 1
R-7 Bucuresti 1
☎ 15 18 25, ☎ 11 473

Schweden

Siemens Aktiebolag
Avd. elektronikkomponenter
Norra Stationsgatan 69
Stockholm
(Fack, S-104 35 Stockholm)
☎ (08) 24 17 00, ☎ 116 72

Schweiz

Siemens-Albis AG
Freilagerstraße 28
Postfach
CH-8047 Zürich
☎ (01) 2 47 31 11, ☎ 52 131

Spanien

Siemens S.A.
Sede Central
Orense, 2
Apartado 155
Madrid 20
☎ (91) 4 55 25 00, ☎ 27 769

Tschechoslowakei

EFEKTIM,
Technisches Büro Siemens AG
Anglická ulice 22
P.O.B. 1087
CS-120000 Praha 2
☎ 25 84 17, ☎ 122 389

Türkei

Elektri Tesiat ve Mühendislik A.Ş.
Meclisi Mebusan Caddesi,
55/35, Fındıklı
P.K. 64, Topthane
İstanbul
☎ 45 20 90, ☎ 22 290

Ungarn

Intercooperation AG,
Siemens Kooperationsbüro
Böszörkményi út 9-11
P.O.B. 1525
H-1126 Budapest
☎ (01) 15 49 70, ☎ 224 133

Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken

Vertretung der Siemens AG
Kurssowoj Pereulok, Dom 1/1,
Kwartira 4,
Vchood Sojmonowskij Projezd
Postf. 77, Internationales Postamt
SU-Moskau G 34
☎ 2 02 77 11, ☎ 7413

Afrika

Ägypten

Siemens Resident Engineers
6, Salah El Din Street, Zamalek
P.O.B. 775
Cairo
☎ 81 72 28, ☎ 321

Algerien

Siemens Algérie S.A.R.L.
3, Viaduc du Duc des Cars
B.P. 224, Alger-Gare
Alger
☎ 63 95 47/51, ☎ 52 817

Äthiopien

Siemens Ethiopia Ltd.
Ras Bitwoded Makonen Building
P.O.B. 5505
Addis Ababa
☎ 15 15 99, ☎ 21 052

Libyen

Assem Azzabi
17, 1st September Street,
Tariq Building
P.O.B. 2583
Tripoli
☎ 4 15 34, ☎ 20 029

Marokko

SETEL S.A.
km 1, Route de Rabat
Casablanca-Ain Sebâa
☎ 35 10 25, ☎ 21 914

Nigeria

Siemens Nigeria Limited
Industrial Estate 3 f,
Block A
P.O.B. 304
Lagos (Oshodi)
☎ 4 19 20, ☎ 21 357

Südafrika

Siemens Limited
Siemens House,
Corner Wolmarans and
Biccard Streets, Braamfontein
P.O.B. 45 83
Johannesburg 2000
☎ (011) / 15 91 11, ☎ 58-7721

Sudan

National Electrical
& Commercial Company
Murad Sons Building,
Barlam Street
P.O.B. 12 02
Khartoum
☎ 8 08 18, ☎ 642

Tunesien

Sitelec S.A.,
Société d'Importation
et de Travaux d'Electricité
26, Avenue Farhat Hached
Tunis
☎ 24 28 60, ☎ 12 326

Zaire

Siemens Zaire S.P.R.L.
1222, Avenue Tombalbaye
B.P. 98 97
Kinshasa 1
☎ 2 26 08, ☎ 21 377

Amerika

Argentinien

Siemens Sociedad Anónima
Avenida Pte. Julio A. Roca 516
Casilla Correo Central 12 32
RA-1067 Buenos Aires
☎ 30 04 11, ☎ 121 812

Bolivien

Sociedad Comercial e Industrial
Hansa Limitada
Calle Mercado esquina Yanacocha
Cajón Postal 14 02
La Paz
☎ 5 44 25, ☎ 5261

Brasilien

ICOTRON S.A., Indústria de
Componentes Electrónicos
Avenida Muttinga, 3716
Caixa Postal 1375
BR-05110 São Paulo 1
☎ (011) 2 61 02 11
fax 11-23 633, 11-23 641

Chile

Gildemeister S.A.C.,
Area Siemens
Amunátegui 178
Casilla 99-D
Santiago de Chile
☎ 8 25 23
fax TRA SGO 392, TDE 40 588

Ecuador

Siemens S.A.
Avenida América y
Hernández Girón s/n.,
Sector 28
Casilla 35 80
Quito
☎ 24 53 63, ☎ 22 190

Kanada

Siemens Electric Limited
Montreal Office
7300 Trans-Canada Highway
P.O.B. 7300
Pointe Claire, Québec H9R 4R6
☎ (514) 6 95 73 00,
fax 05-822 778

Kolumbien

Siemens S.A.
Carrera 65, No. 11-83
Apartado Aéreo 8 0150
Bogotá 6
☎ 61 04 77, ☎ 44 750

Mexico

Siemens S.A.
Poniente 116, No. 590
Apartado Postal 150 64
México 15, D.F.
☎ 5 67 07 22, ☎ 1772 700

Uruguay

Conatel S.A.
Ejido 1690
Casilla de Correo 13 71
Montevideo
☎ 91 73 31, ☎ 934

Venezuela

Siemens S.A.
Avenida Principal,
Urbanización Los Ruices
Apartado 36 16
Caracas 101
☎ (02) 34 85 31, ☎ 25 131

Vereinigte Staaten von Amerika

Siemens Corporation
186 Wood Avenue South
Iselin, New Jersey 08830
☎ (201) 4 94-1000
fax WU 844 491
TWX WU 710 998 0588

Asien

Afghanistan

Afghan Electrical Engineering and Equipment Limited
Alaudin, Karte 3
P.O.B. 7
Kabul 1
 ☎ 4 04 46, ☎ 35

Bangladesch

Siemens Bangladesh Ltd.
74, Dilkusha Commercial Area
P.O.B. 33
Dacca 2
 ☎ 24 43 81, ☎ 824

Hongkong

Jebson & Co., Ltd.
Prince's Building, 23rd floor
P.O.B. 97
Hong Kong
 ☎ 5 22 51 11, ☎ 73 221

Indien

Siemens India Ltd.
134A, Dr. Annie Besant Road, Worli
P.O.B. 65 97
Bombay 400018
 ☎ 37 99 06, ☎ 112 373

Indonesien

P.T. Siemens Indonesia
Kebon Sirih 4
P.O.B. 24 69
Jakarta
 ☎ 5 10 51, ☎ 46 222

Irak

Samhiry Bros. Co. (W.L.L.)
Abu Nawas Street
P.O.B. 300
Baghdad
 ☎ 9 00 21, ☎ 2255

Iran

Siemens Sherkate S. (K.)
Khiabane Takhte Djamshid 32,
Siemenshaus
Teheran 15
 ☎ (021) 6 14-1, ☎ 212 351

Japan

Nippon Siemens K.K.
Furukawa Sogo Building,
6-1, Marunouchi 2-chome,
Chiyoda-ku
Central P.O.B. 1619
Tokyo 100-91
 ☎ 00 81 32 84-01 73, ☎ 27 441

Jemen (Arab. Republik)

Tihama Tractors
& Engineering Co. Ltd.
P.O.B. 49
Sanaa
 ☎ 24 62, ☎ 217

Korea (Republik)

Siemens Electrical
Engineering Co., Ltd.
Daehan Building, 8th floor,
75, Susomun-dong, Chung-ku
C.P.O.B. 30 01
Seoul
 ☎ 7 77 75 58, ☎ 23 229

Kuwait

Abdul Aziz M. T. Alghanim Co.
& Partners
Abdulla Fahad Al-Mishan Building
Al-Sour Street
P.O.B. 32 04
Kuwait, Arabia
 ☎ 42 33 36, ☎ 21 31

Libanon

Ets. F. A. Kettaneh S.A.
(Kettaneh Frères)
Rue du Port, Immeuble Fattal
P.B. 11 02 42
Beyrouth
 ☎ 22 11 80, ☎ 20 614

Malaysia

Guthrie Engineering (Malaysia)
Sdn. Bhd.,
Electrical &
Communications Division
17, Jalan Semangat
P.O.B. 30
Petaling Jaya
 ☎ 77 33 44, ☎ 37 573

Pakistan

Siemens Pakistan Engineering
Co. Ltd.
Ilaco House, Abdullah Haroon Road
P.O.B. 71 58
Karachi 3
 ☎ 51 60 61, ☎ 2820

Philippinen

Engineering Equipment, Inc.,
Machinery Division,
Siemens Department
2280 Pasong Tamo Extension
P.O.B. 71 60,
Airmail Exchange Office,
Manila International Airport,
Philippines 31 20
Makati, Rizal
 ☎ 85 40 11/19,
 ☎ RCA 7222 382, EEC 3695

Saudi-Arabien

E. A. Juffali & Bros.
Head Office
King Abdul-Aziz-Street
P.O.B. 10 49
Jeddah
 ☎ 2 22 22, ☎ 40 130

Singapur

Siemens Components PTG. Ltd.
Promotion Office
19B – 45B, Jalan Tenteram
Singapore 12
 ☎ 55 08 11, ☎ 21 000

Syrien

Syrian Import Export & Distribution
Co., S.A.S. SIEDCO
Port Said Street
P.O.B. 36 33
Damas
 ☎ 134 31, ☎ 11 267

Taiwan

Delta Engineering Ltd.
42, Hsu Chang Street, 8th floor
P.O.B. 5 84 97
Taipei
 ☎ 3 11 47 31, ☎ 21 826

Thailand

B. Grimm & Co., R.O.P.
1643/4, Petchburi Road (Extension)
P.O.B. 66
Bangkok 10
 ☎ 2 52 40 81, ☎ 26 14

Australien

Australien

Siemens Industries Limited
Melbourne Office
544 Church Street
Richmond, Vic. 3121
 ☎ (03) 4 29 7111, ☎ 30 425

Inhalt

Allgemeine Angaben

Typenübersicht

Operationsverstärker

Funktionsbausteine

Spannungsregler

Anschriften unserer Geschäftsstellen

SIEMENS

The image shows a repeating pattern of the German phrase "Integrierte Schaltungen" in a light gray sans-serif font. The text is arranged in a grid-like fashion, with each row slightly offset from the one above it, creating a sense of depth. The background is a solid, vibrant orange color.

Bestell-Nr. 1898
Printed in Germany
KG 9 78 26