

Die bipolaren Schaltkreise A 2000 V/A 2005 V sind Doppel-NF-Leistungsverstärker mit Gegentakt-B-Endstufen für den Einsatz in Radiorecordern (A 2000 V) und in Autoempfängern (A 2005 V). Sie werden in einem 11poligen-TO 220-Leistungsplastgehäuse gefertigt. Der A 2000 V und A 2005 V unterscheiden sich im wesentlichen durch ihre Ausgangsleistung, die Ruhestromaufnahme und den intern begrenzten Ausgangsspitzenstrom.

Eigenschaften

- großer Betriebsspannungsbereich,
- geringe Außenbeschaltung,
- Schutzschaltung für Temperatur, Überspannung, SOAR und Lautsprecherkurzschluß und
- hohe Betriebszuverlässigkeit.

Neben dem 2-Kanal-Betrieb läßt sich eine Brückenschaltung, Stereobasisbreiten- und Stand-by-Beschaltung realisieren.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- Eingangsstufen,
- Vorverstärker,
- Treiberstufen,
- Endstufen,
- Mittenspannungsteiler,
- Netzteil,
- Temperaturschutz,
- Lautsprecherschutz,
- Überspannungsschutz und
- SOAR-Schutz (sicherer Arbeitsbereich).

Bei einer Betriebsspannung von 14,4 V wird der A 2000 V üblicherweise mit 2 x 5 W an 4 Ohm betrieben. Der A 2005 V wird bei einer Betriebsspannung von 14,4 V dagegen typisch mit 2 x 10 W an 2 Ohm eingesetzt.

Schaltkreise mit der Typbezeichnung A 2000 Vm bzw. A 2005 Vm sind speziell für den Brückenbetrieb geeignet.

Grenzwerte

| Grenzwert | Kurzzeichen | min. | max. | Einheit |
|--|-------------|------|------|---------|
| Betriebsspannung ¹⁾ | U_{CC} | 0 | 28 | V |
| Ausgangsspitzenstrom (intern begrenzt) | | | | |
| A 2000 V | I_{OM} | | 2,5 | A |
| A 2005 V | I_{OM} | | 3,5 | A |
| Gesamtverlustleistung bei $T_c = 60 \text{ °C}$ | P_{tot} | | 30 | W |
| Innerer Wärmewiderstand | R_{thjc} | | 3 | K/W |
| Sperrschichttemperatur | T_j | | 150 | °C |
| Betriebstemperaturbereich | T_a | -25 | 70 | °C |
| Lagerungstemperaturbereich | T_{stg} | -40 | 125 | °C |

1) Die Funktion wird für $4 \text{ V} \leq U_{CC} \leq 18 \text{ V}$ gewährleistet

Elektrische Kennwerte

(Standartwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $T_a = 25 \text{ °C} - 5 \text{ K}$, bei Verwendung eines Kühlkörpers mit $R_{th} = 4 \text{ K/W}$ sowie bei $U_{CC} = 14,4 \text{ V} \pm 0,13 \text{ V}$ und $f = 1 \text{ kHz} \pm 50 \text{ Hz}$, falls nicht anders angegeben)

| Kennwert | Kurzzeichen | Meßbedingung | min. | typ. | max. | Einheit |
|---|-------------|---|------|------|------|---------|
| Ruhestromaufnahme: | | | | | | |
| A 2000 V | I_{CCQ} | $u_I = 0$ | | 28 | 40 | mA |
| A 2005 V | I_{CCQ} | $u_I = 0$ | | 55 | 115 | mA |
| Ruhestromaufnahme bei Stand-by-Betrieb ¹⁾ | | | | | | |
| A 2000 V | I_{CCQS} | | | 4,2 | | mA |
| A 2005 V | I_{CCQS} | | | 3,6 | | mA |
| Ausgangsleistung ²⁾ | P_O | $U_{CC} = 9 \text{ V}$ $k = 10 \% \pm 1 \%$ $R_L = 2 \text{ Ohm}$ | | | | |
| A 2000 V | | | 2,8 | 3,8 | | W |

1) Informationskennwert

2) beide Kanäle nacheinander gemessen

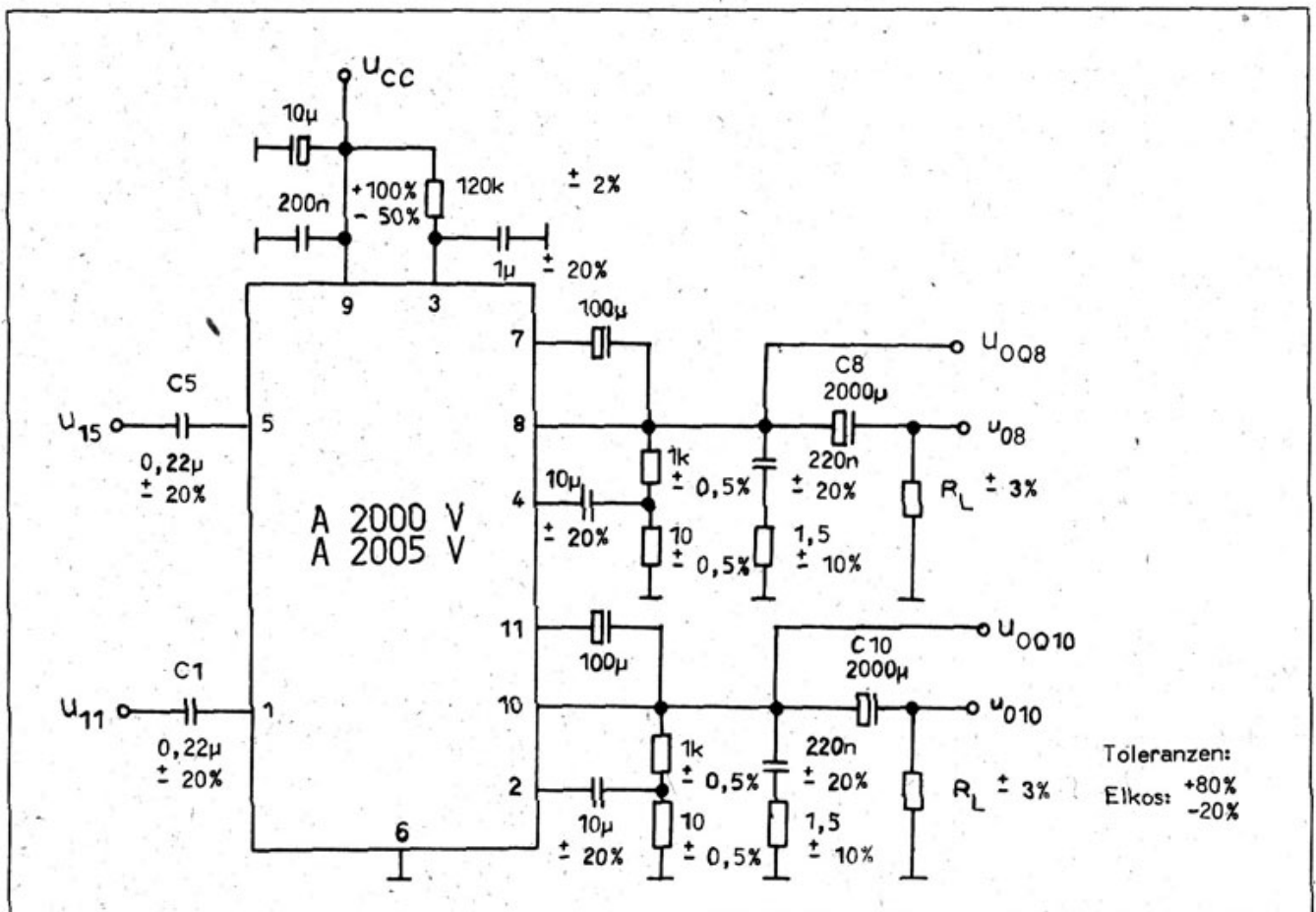
| Kennwert | Kurzzeichen | Meßbedingung | min. | typ. | max. | Einheit |
|---|-----------------|--|------|------|------|---------|
| A 2000 V | | $R_L = 4 \text{ Ohm}$ | 5,0 | 6,3 | | W |
| A 2005 V | | $R_L = 4 \text{ Ohm}$ | 6,0 | 6,4 | | W |
| A 2005 V | | $R_L = 2 \text{ Ohm}$ | 9,0 | 10,0 | | W |
| Klirrfaktor ²⁾ | | | | | | |
| A 2000 V | k | $P_O = 50 \text{ mW} \pm 10 \text{ mW}$ $P_O = 2 \text{ W} \pm 0,16 \text{ W}$ $U_{CC} = 9 \text{ V} \pm 90 \text{ mV}$ $R_L = 2 \text{ Ohm}$ | | | 1 | % |
| A 2000 V | k | $P_O = 50 \text{ mW} \pm 10 \text{ mW}$ $P_O = 4,1 \text{ W} \pm 0,29 \text{ W}$ $R_L = 4 \text{ Ohm}$ | | 0,28 | 1 | % |
| A 2005 V | k | $P_O = 50 \text{ mW} \pm 10 \text{ mW}$ $P_O = 4,1 \text{ W} \pm 0,29 \text{ W}$ $R_L = 4 \text{ Ohm}$ | | | 1 | % |
| A 2005 V | k | $P_O = 50 \text{ mW} \pm 10 \text{ mW}$ $P_O = 6 \text{ W} \pm 0,42 \text{ W}$ $R_L = 2 \text{ Ohm}$ | | 0,18 | 1 | % |
| Ausgangsruhe- spannung | | | | | | |
| A 2000 V | U_{OQ} | $u_I = 0$ | 6,6 | 7,2 | 7,8 | V |
| A 2005 V | U_{OQ} | $u_I = 0$ | 6,6 | 7,2 | 7,8 | V |
| Differenz der Aus- gangsruhespannungen | | | | | | |
| A 2000 Vm | ΔU_{OQ} | $u_I = 0$ | -150 | 40 | 150 | mV |
| A 2005 Vm | ΔU_{OQ} | $u_I = 0$ | -150 | 30 | 150 | mV |
| Leerlaufverstär- kung: ¹⁾ | | | | | | |
| A 2000 V | A_{uO} | | | 83,5 | | dB |
| A 2005 V | A_{uO} | | | 84,0 | | dB |
| Übersprech- dämpfung ¹⁾ | | $U_O = 4 \text{ V}$ $R_G = 10 \text{ kOhm}$ | | | | |
| A 2000 V | a_{ct} | $R_L = 4 \text{ Ohm}$ | | 58,0 | | dB |
| A 2005 V | a_{ct} | | | 58,0 | | dB |

1) Informationskennwert

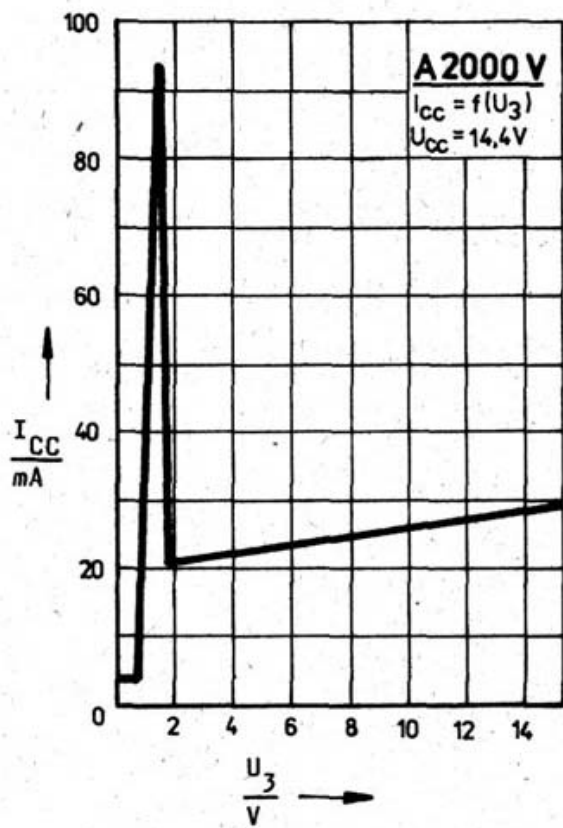
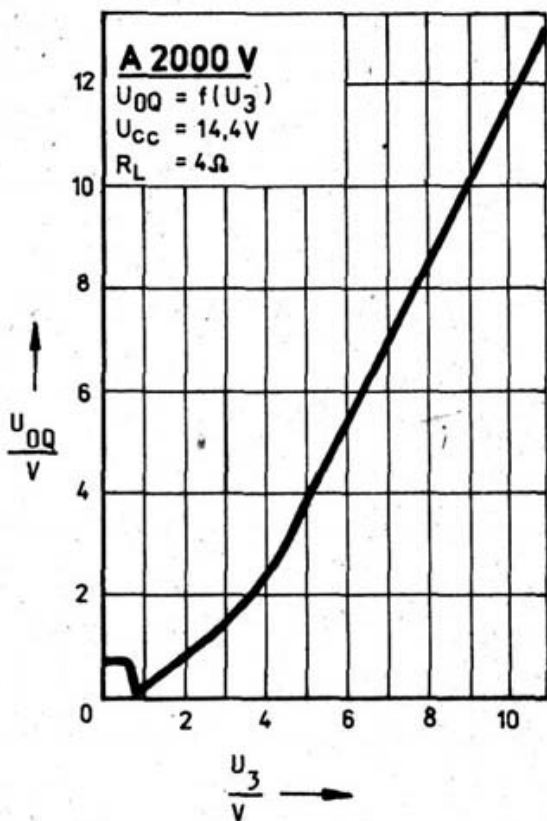
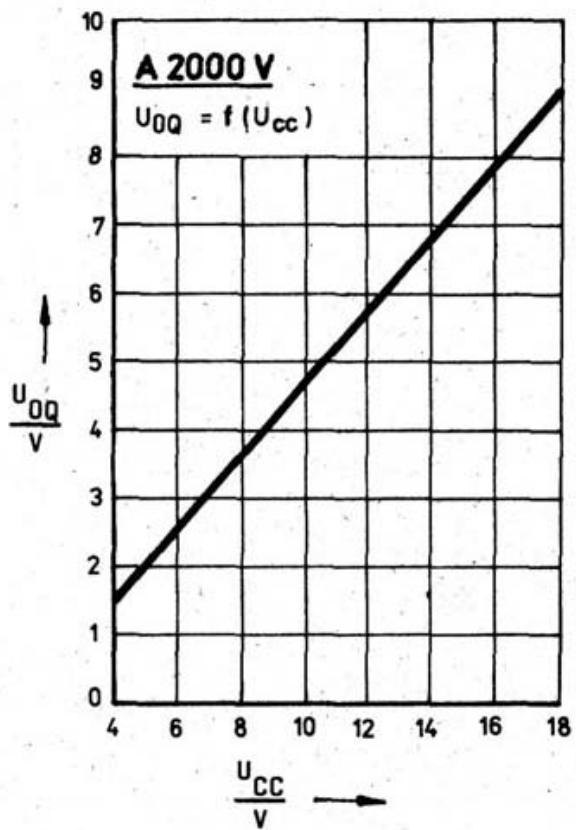
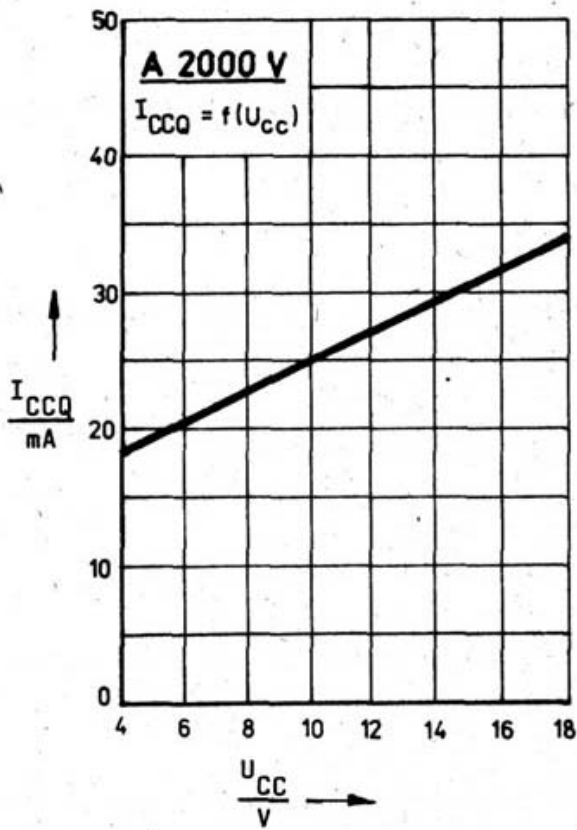
2) beide Kanäle nacheinander gemessen

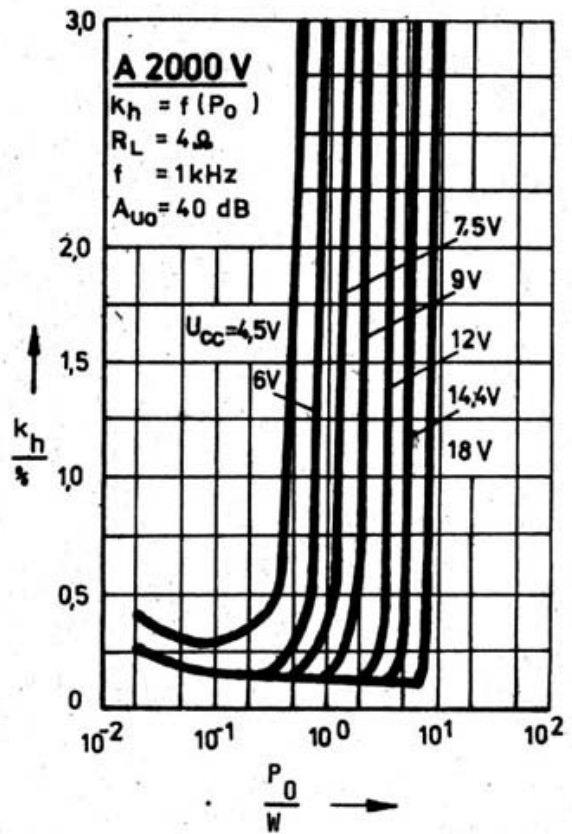
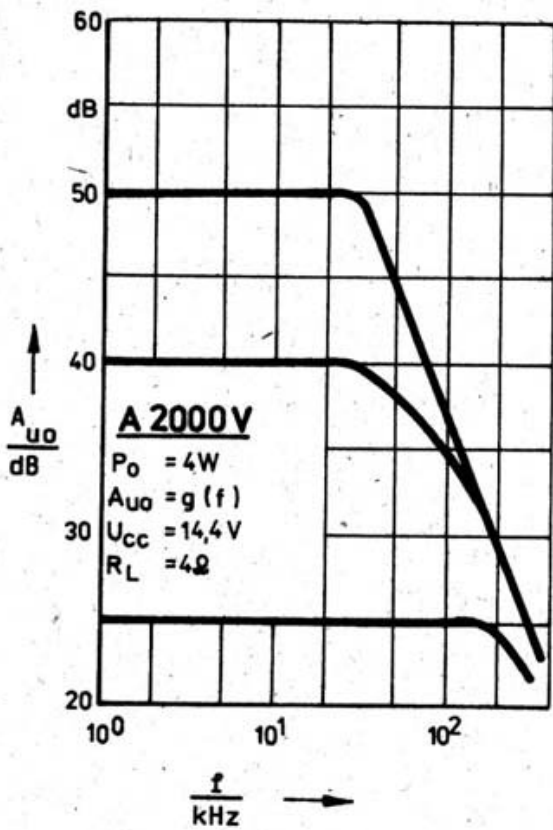
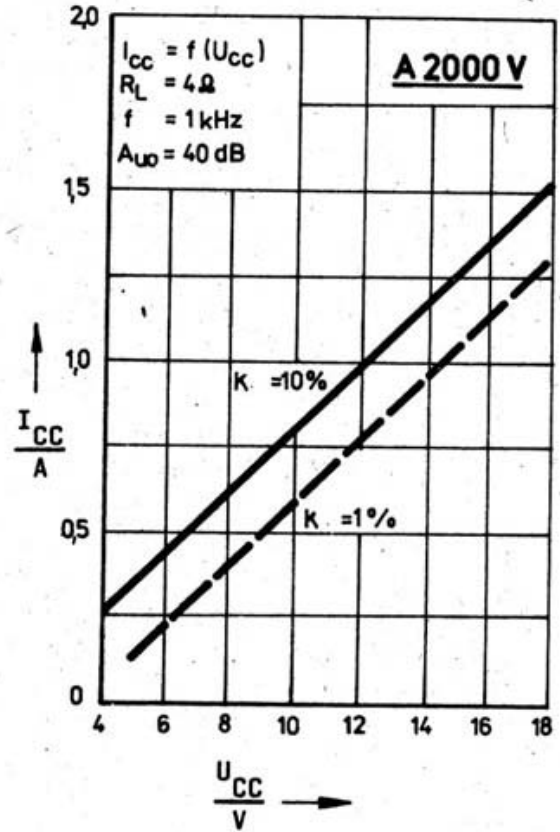
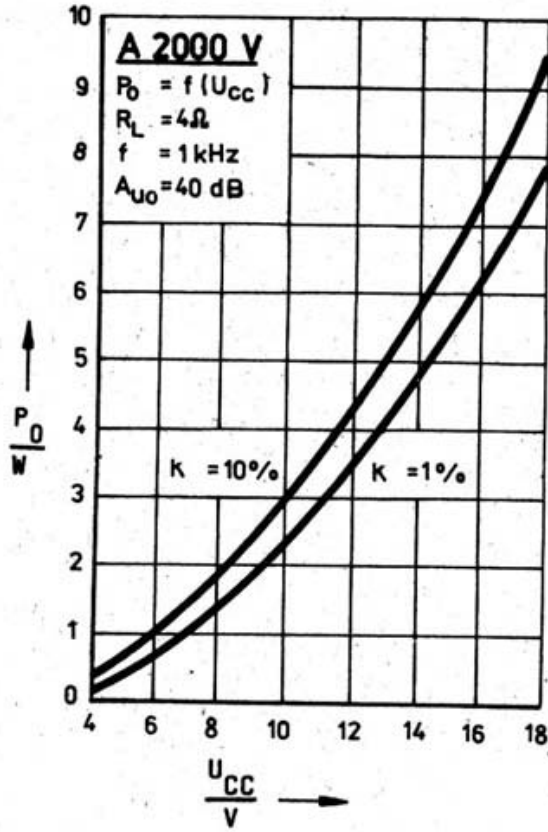
| Kennwert | Kurzzeichen | Meßbedingung | min. | typ. | max. | Einheit |
|--|-------------|--|------|------|------|---------|
| Eingangswiderstand Anschluß 1 und 5 | | | | | | |
| A 2000 V | r_I | | | 100 | | kOhm |
| A 2005 V | r_I | | | 120 | | kOhm |
| Eingangswiderstand Anschluß 2 und 4 ¹⁾ | | | | | | |
| A 2000 V | r_{GK} | | | 10 | | kOhm |
| A 2005 V | r_{GK} | | | 10 | | kOhm |
| obere Grenzfrequenz bei -3 dB ¹⁾ | | | | | | |
| A 2000 V | f_H | | | 68 | | kHz |
| A 2005 V | f_H | | | 85 | | kHz |
| Brummspannungs- unterdrückung ¹⁾ | | $f = 100 \text{ Hz}, u_I = 5 \text{ V}$ $R_G = 10 \text{ kOhm}$ | | | | |
| A 2000 V | SVR | | | 51,0 | | dB |
| A 2005 V | SVR | | | 48,0 | | dB |

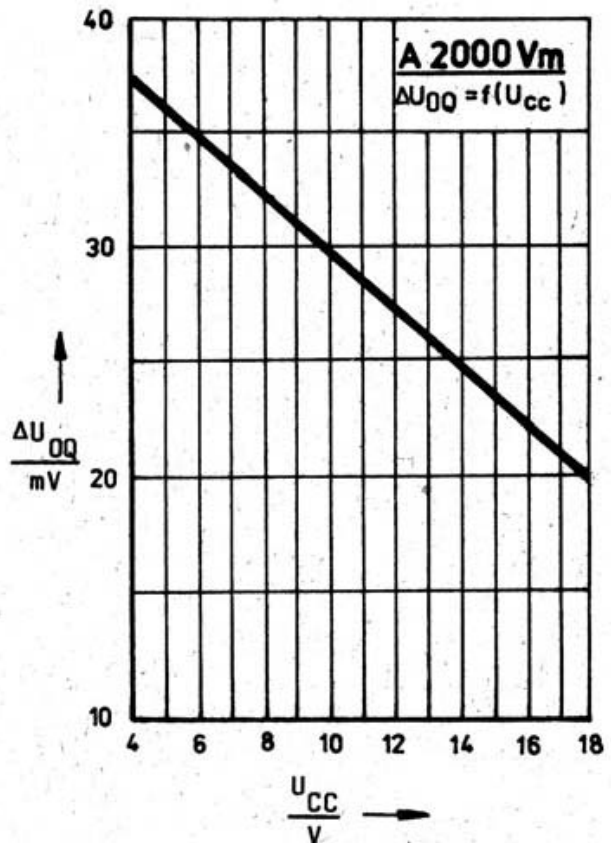
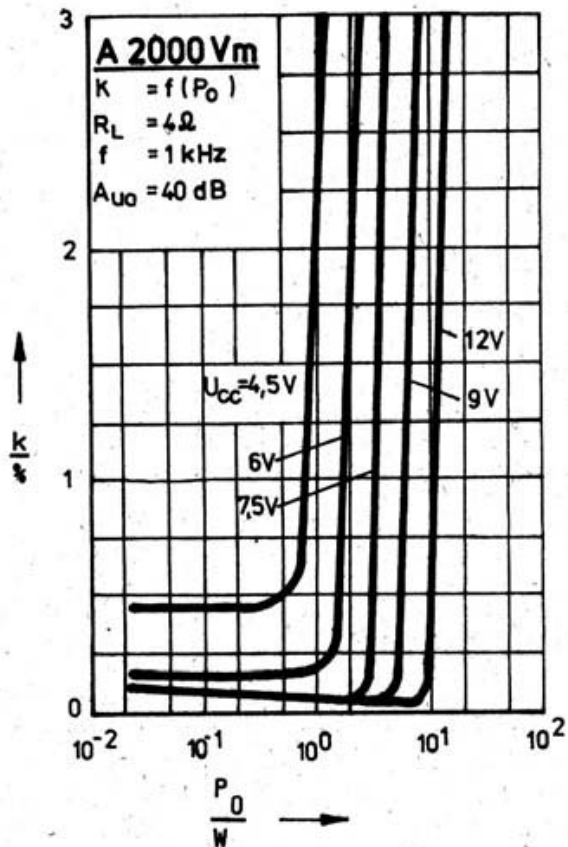
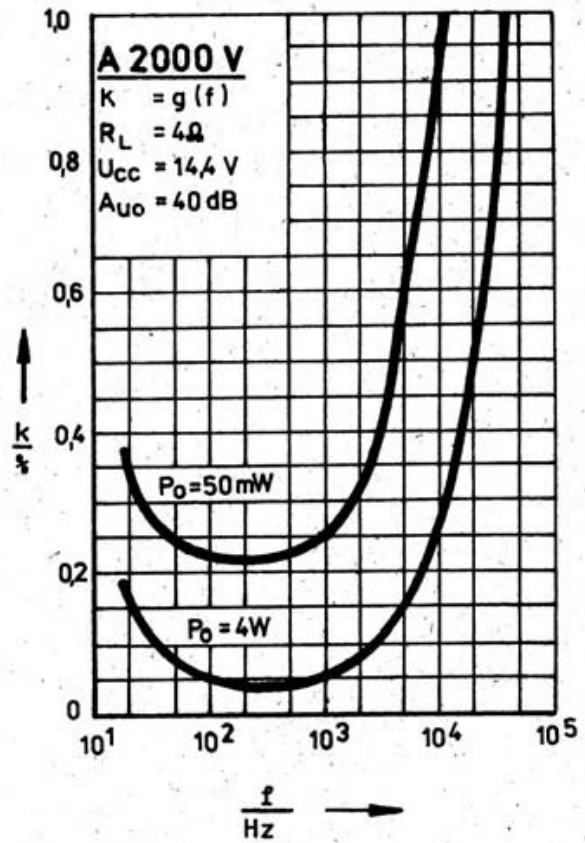
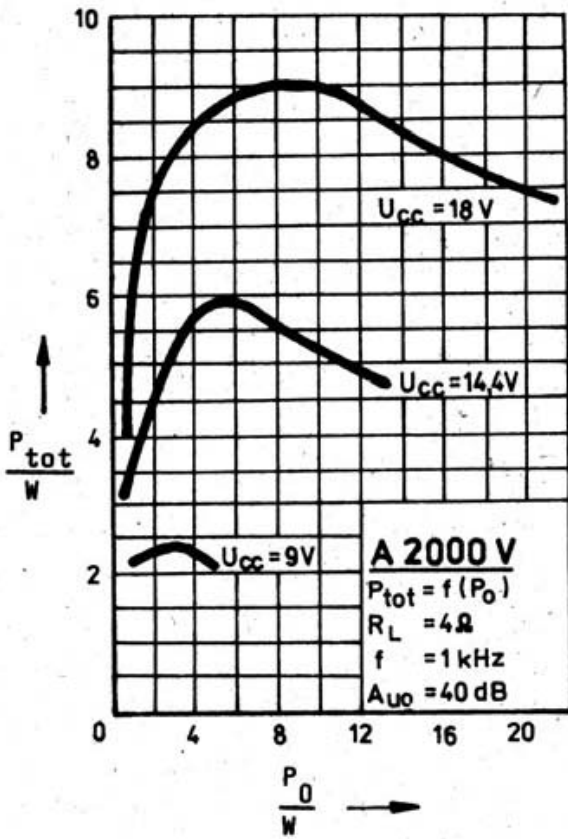
1) Informationskennwert

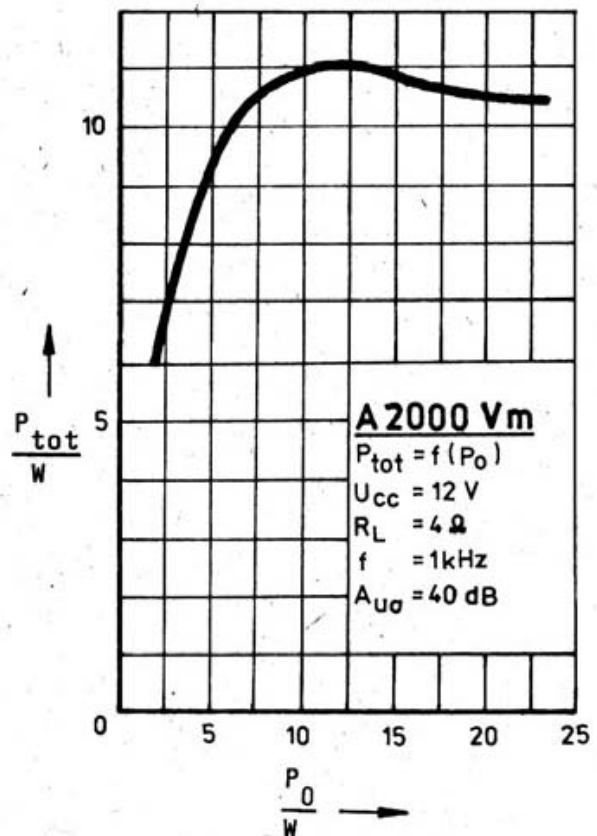
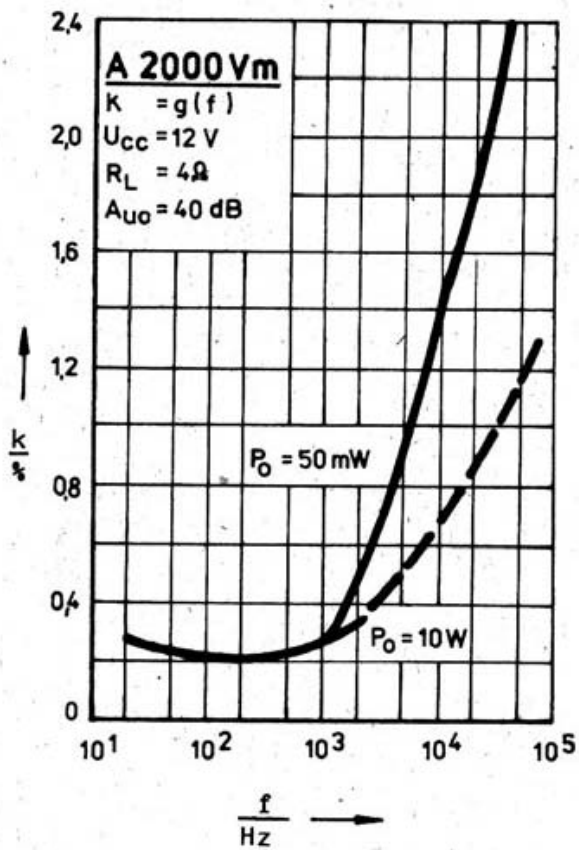
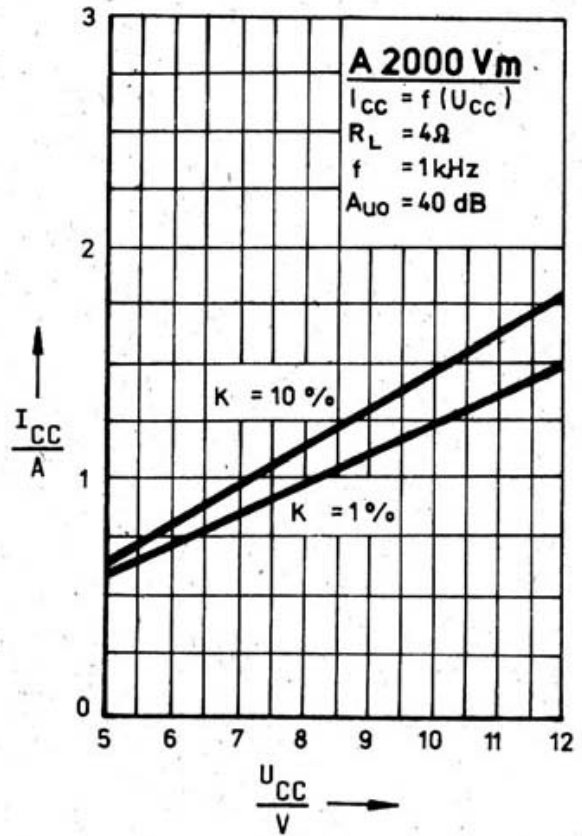
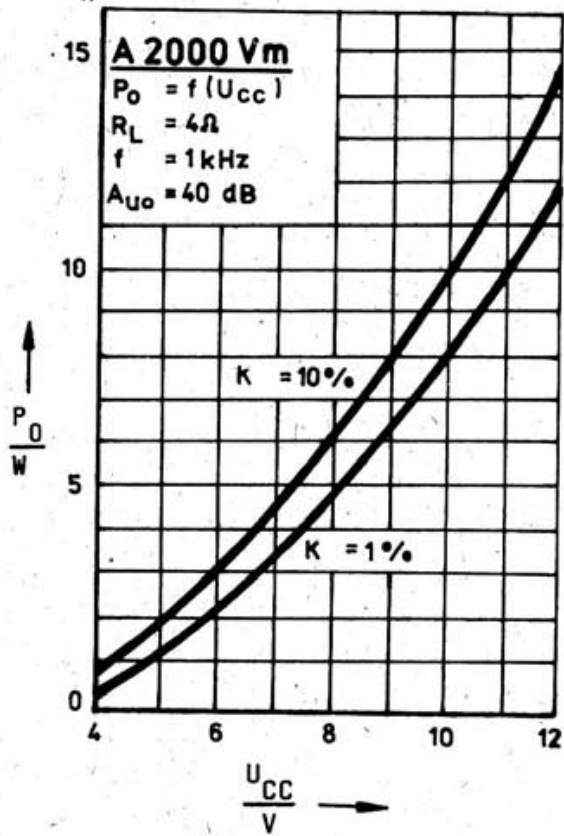


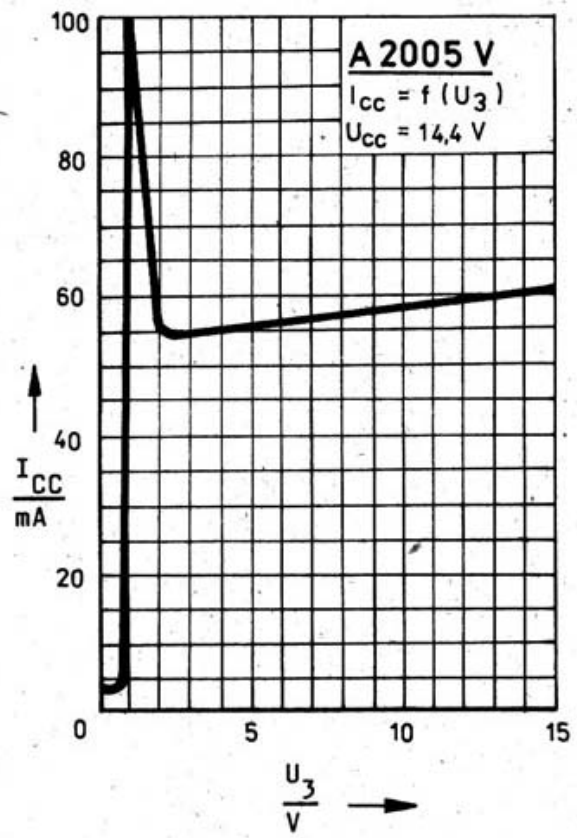
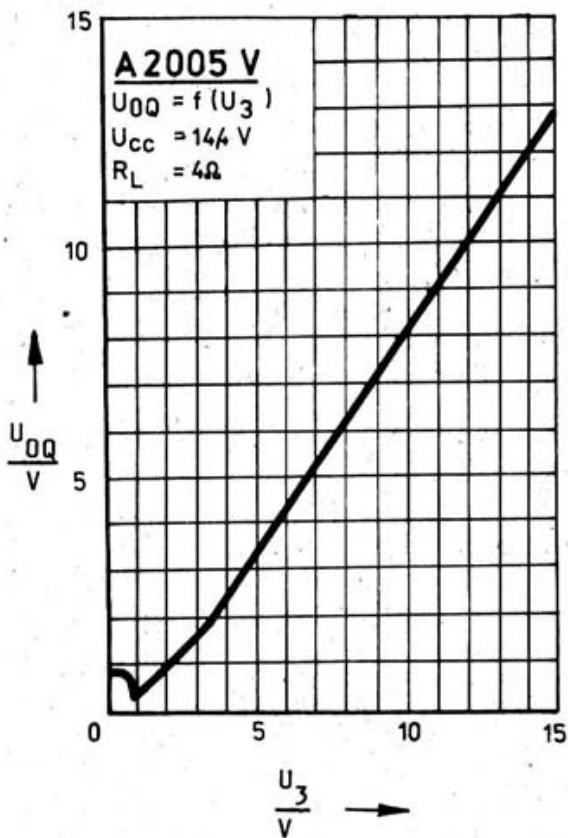
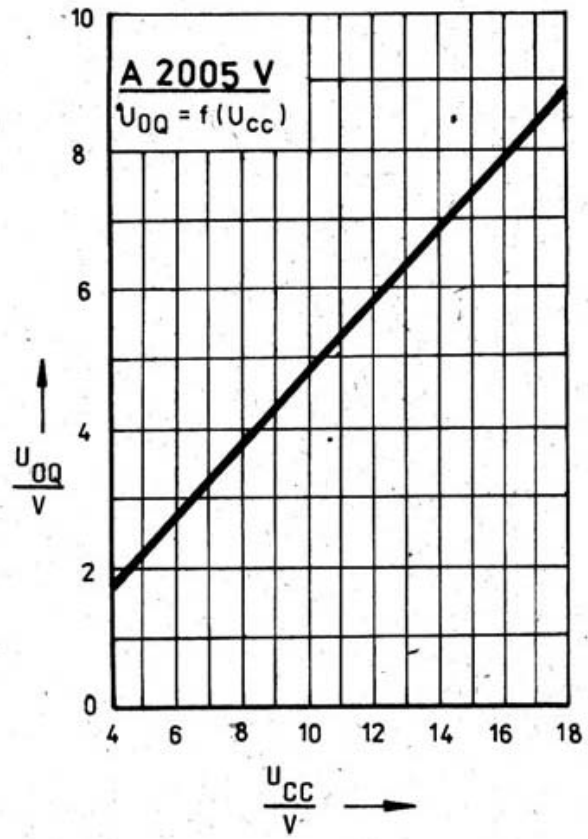
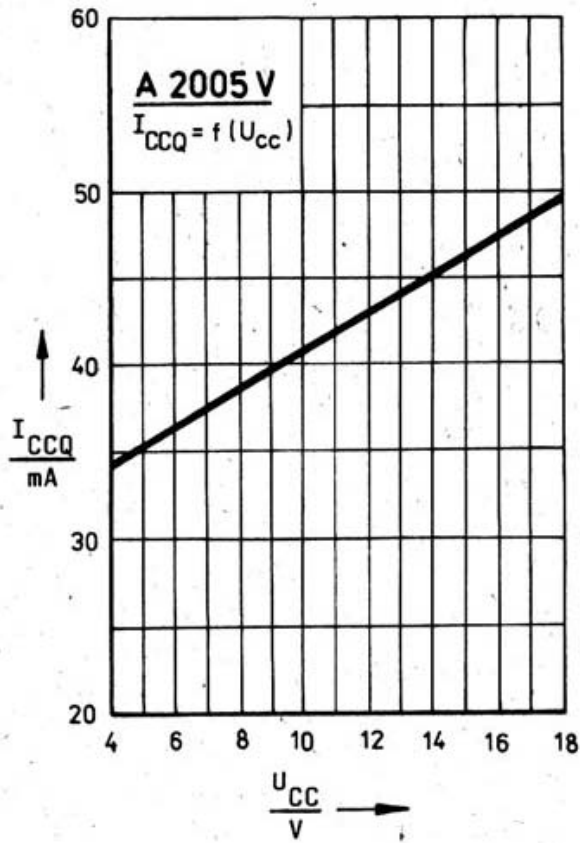
Meßschaltung

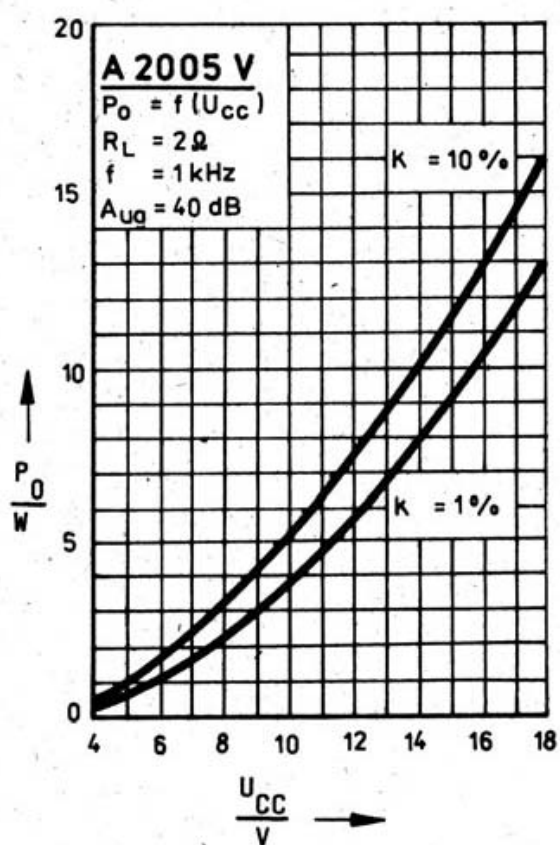
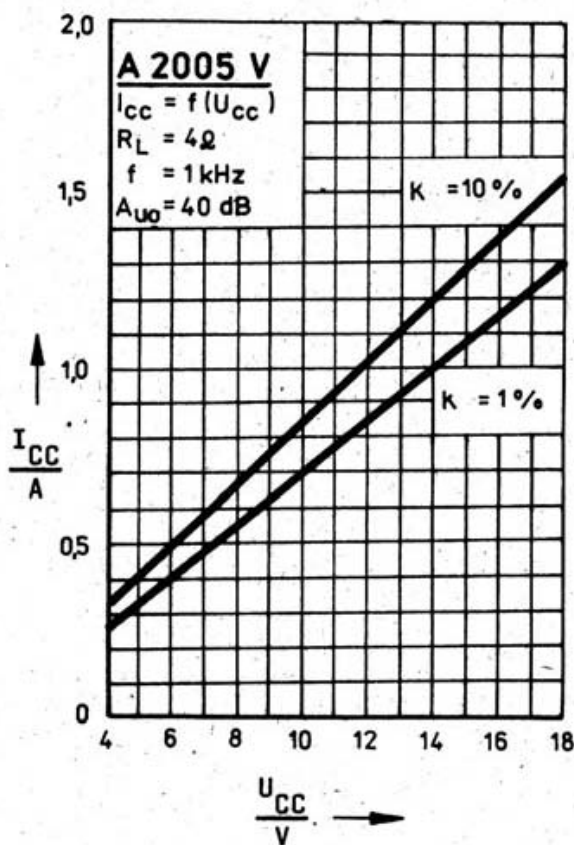
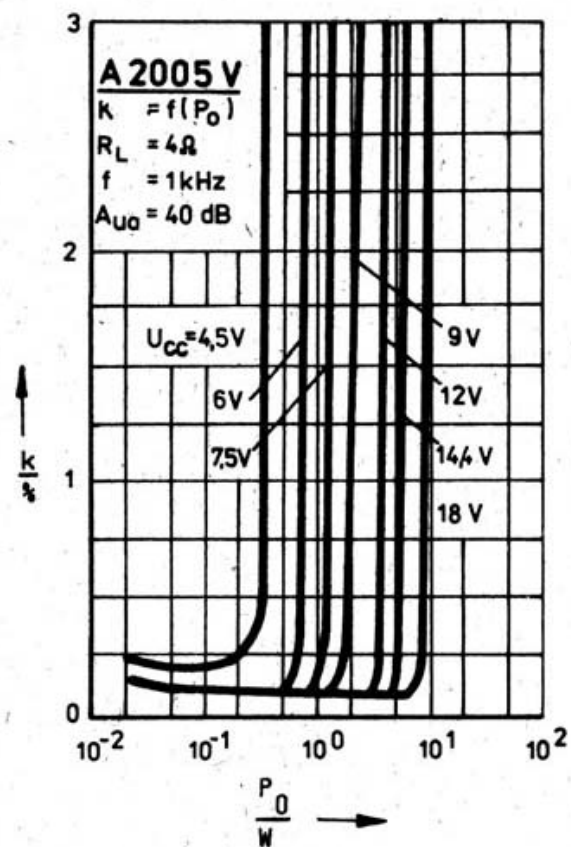
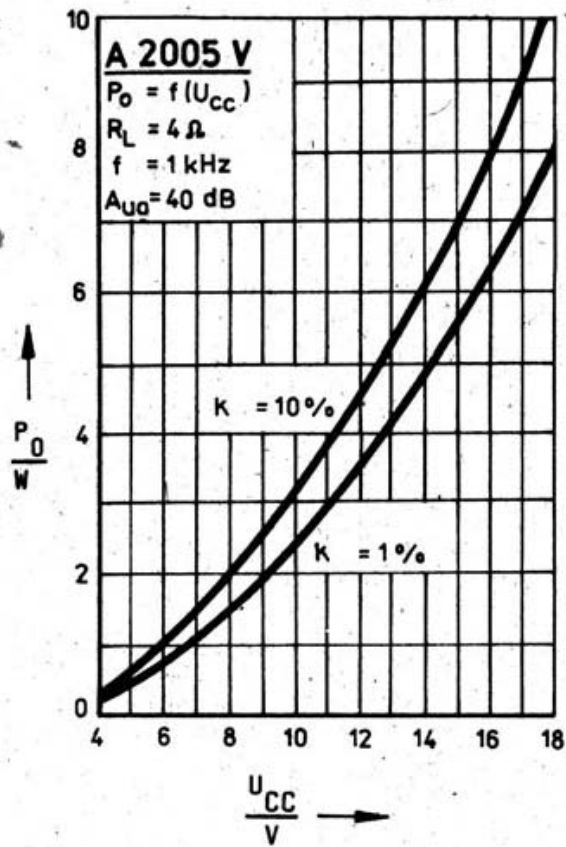


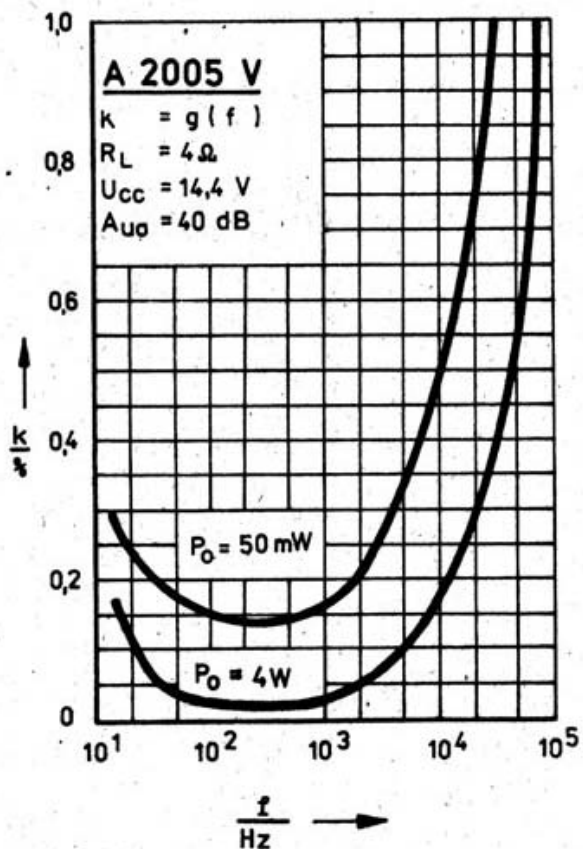
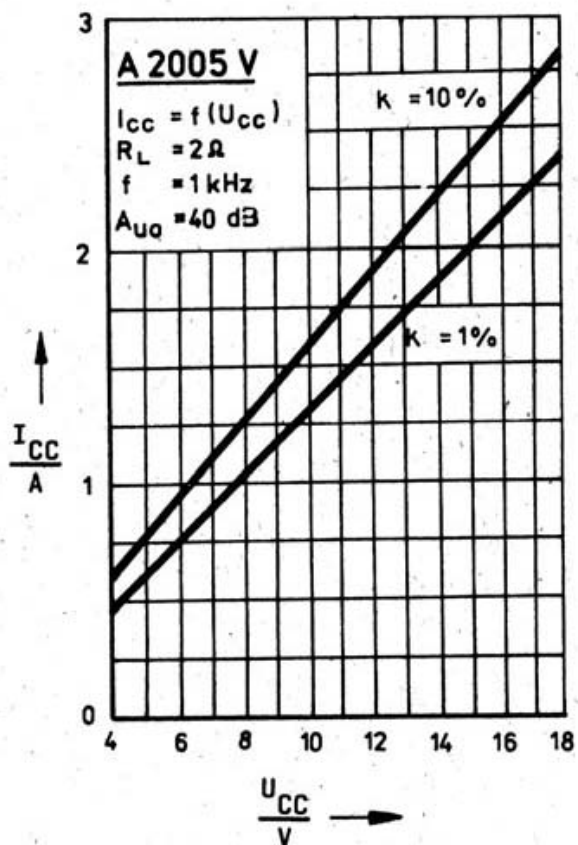
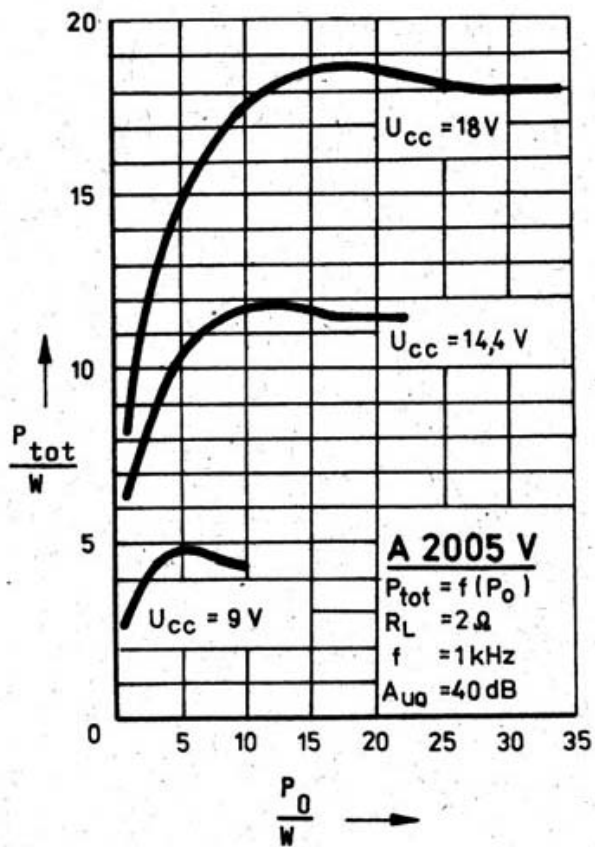
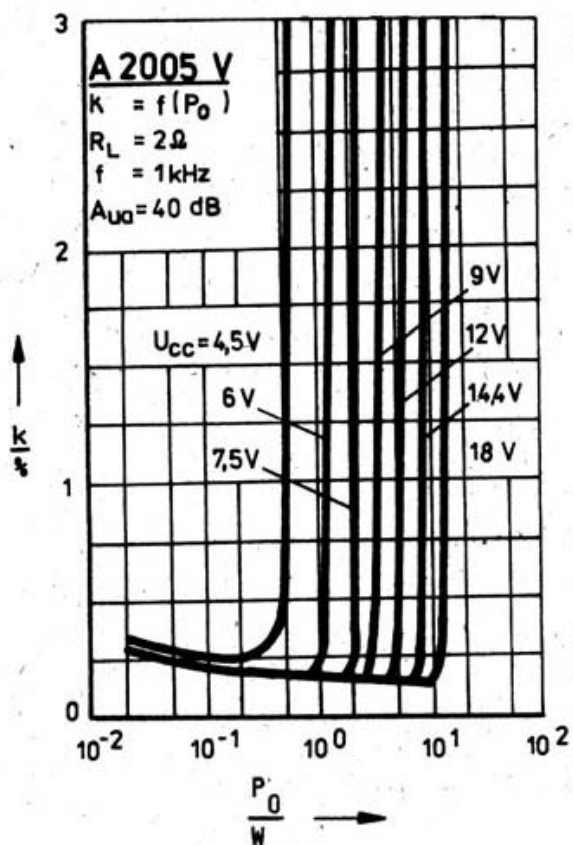


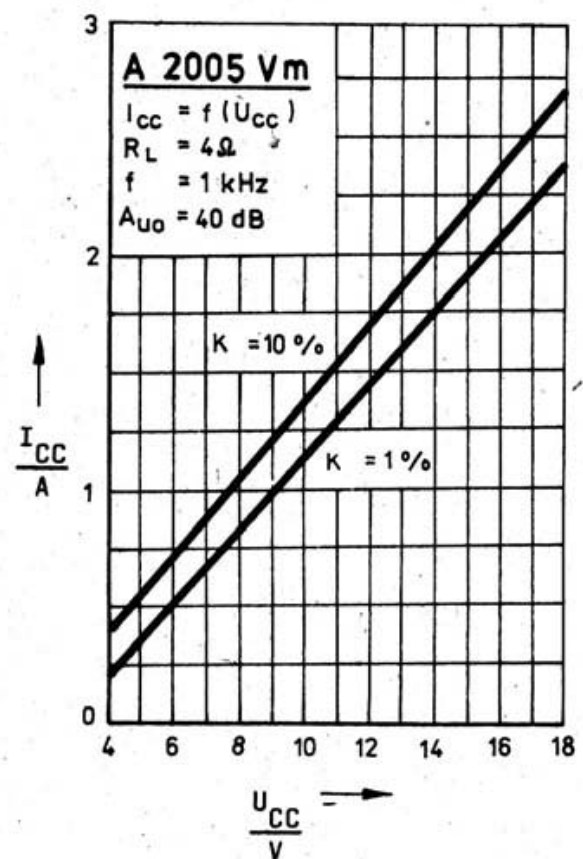
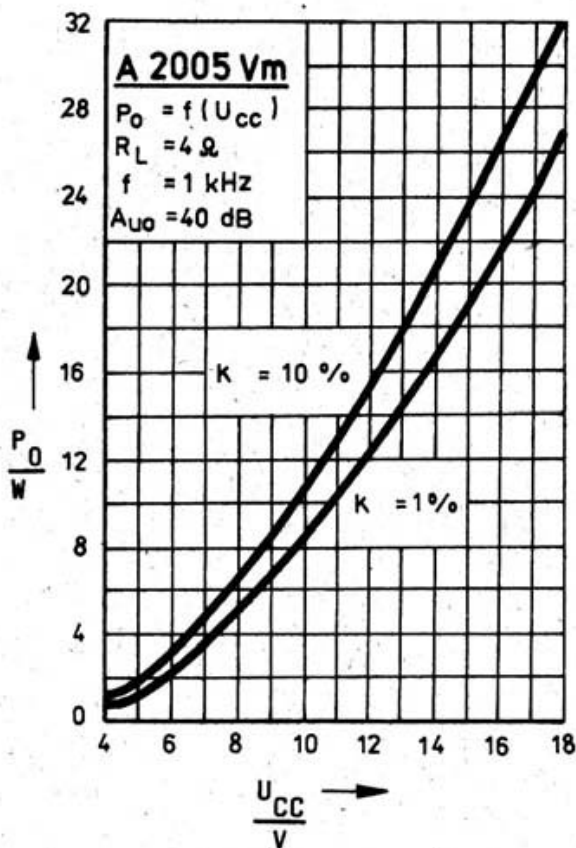
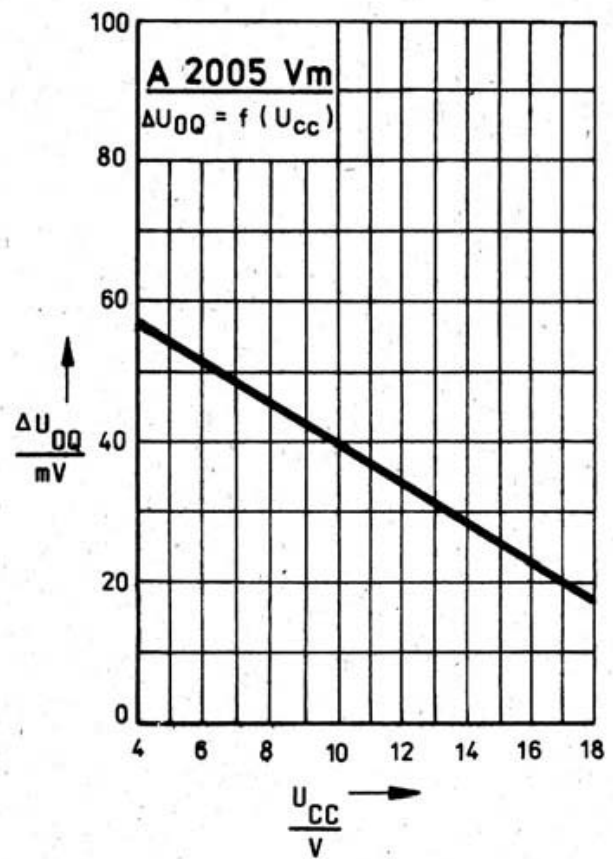
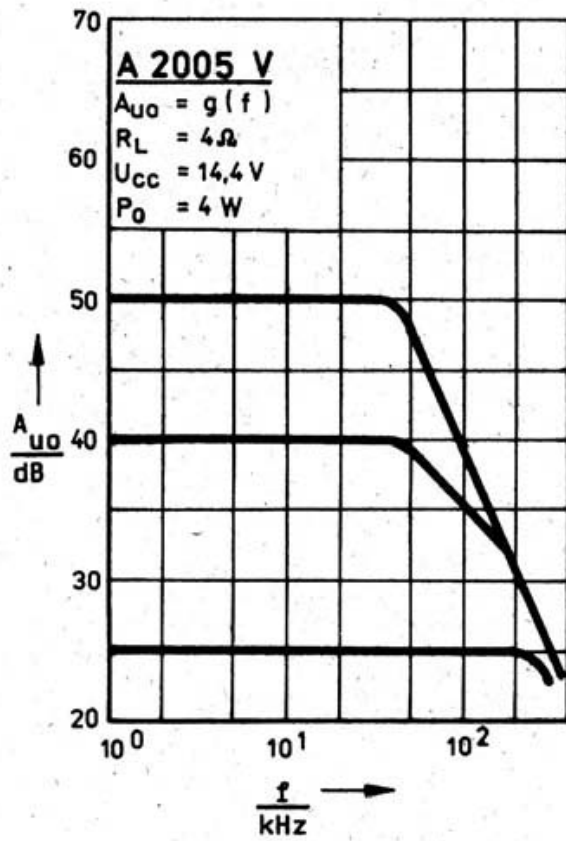


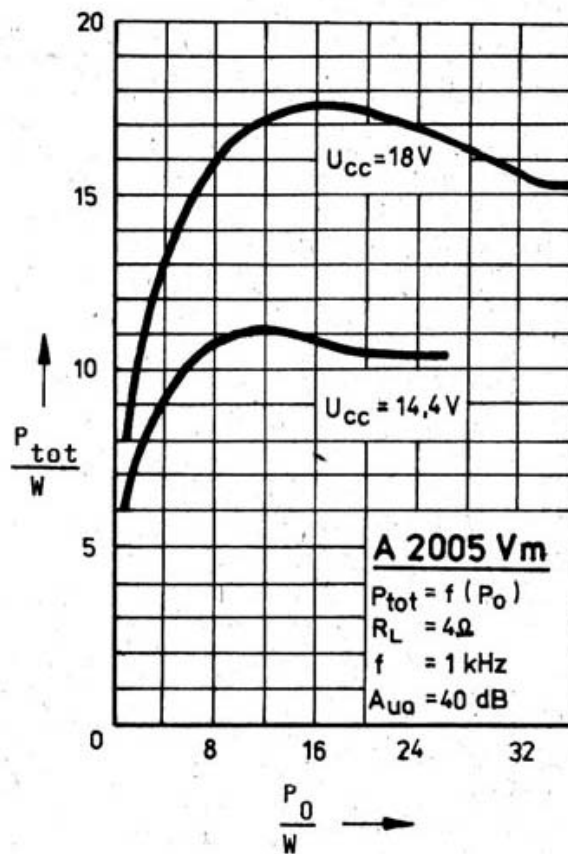
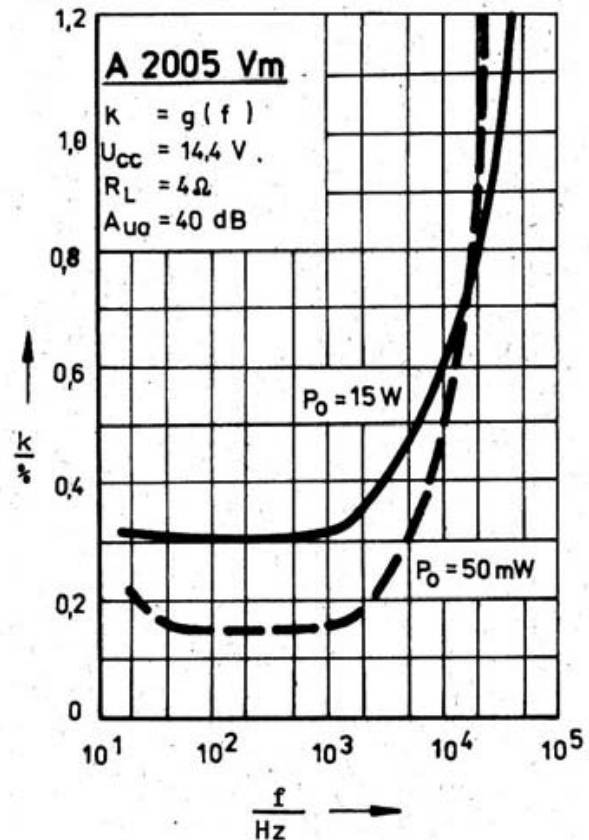
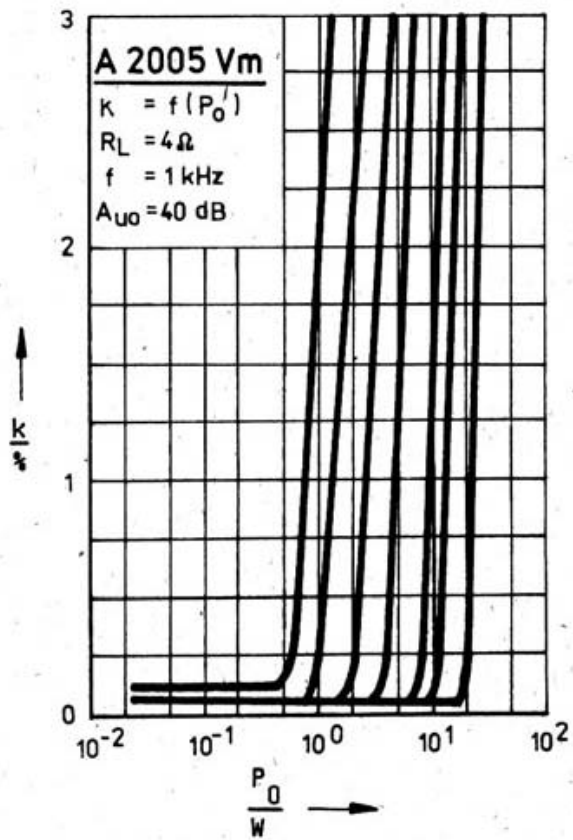






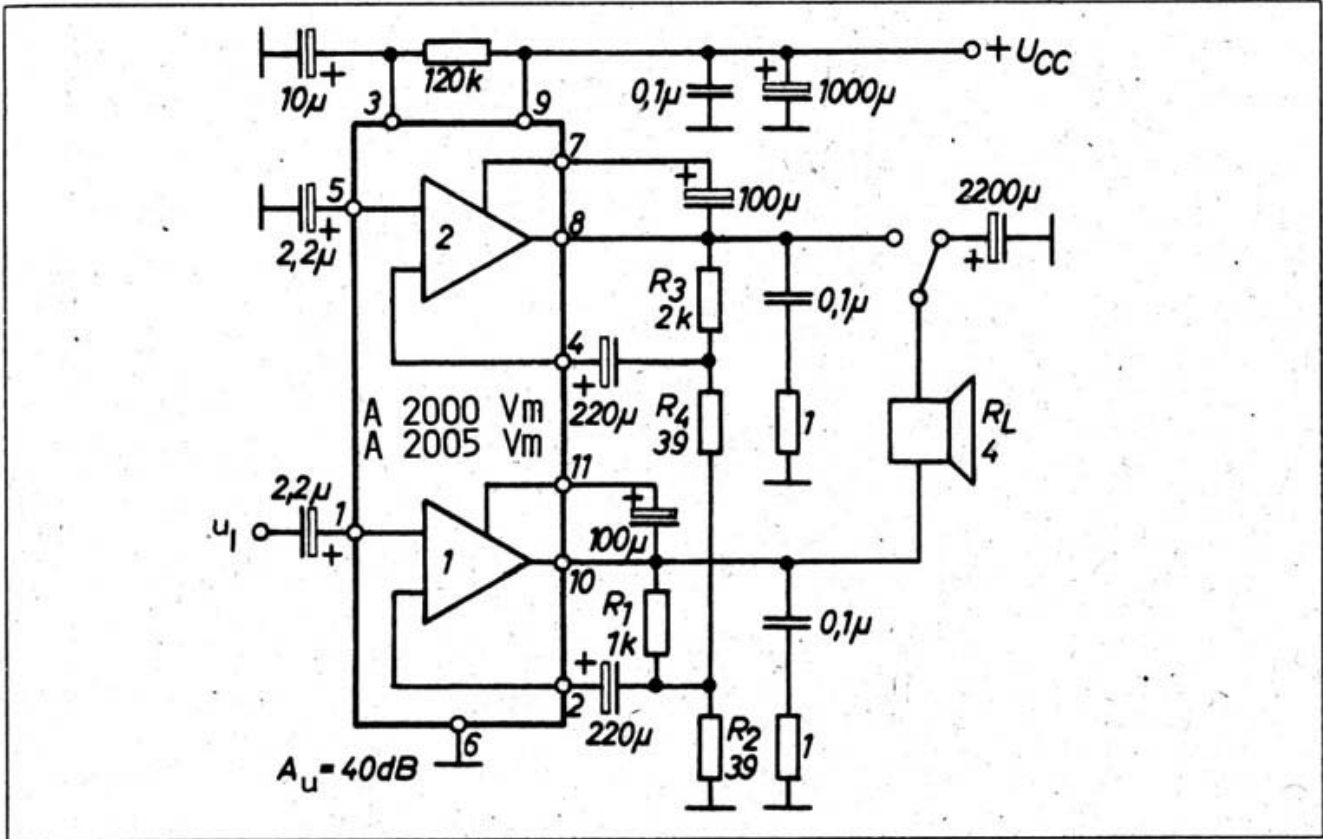




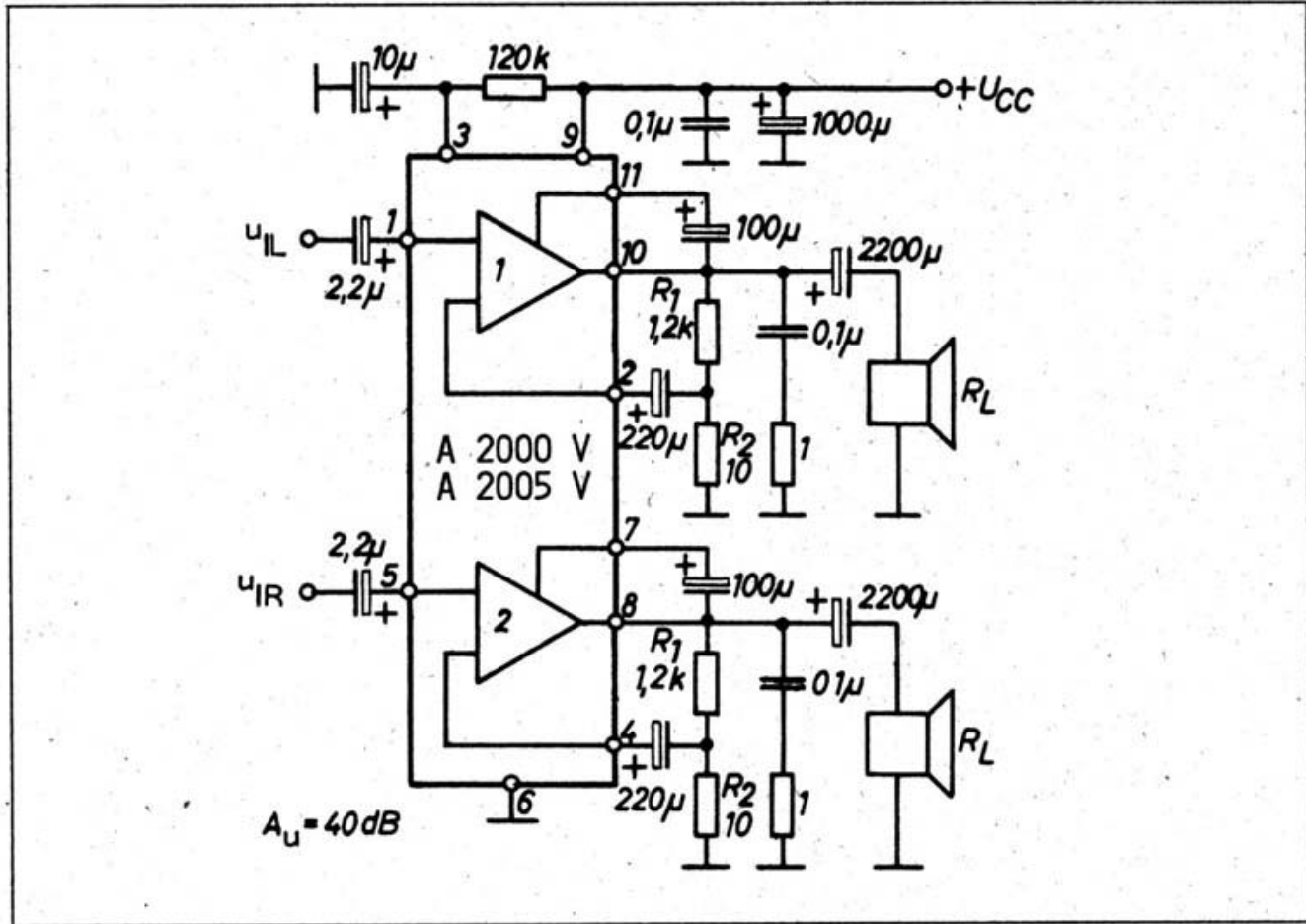


Applikationshinweise

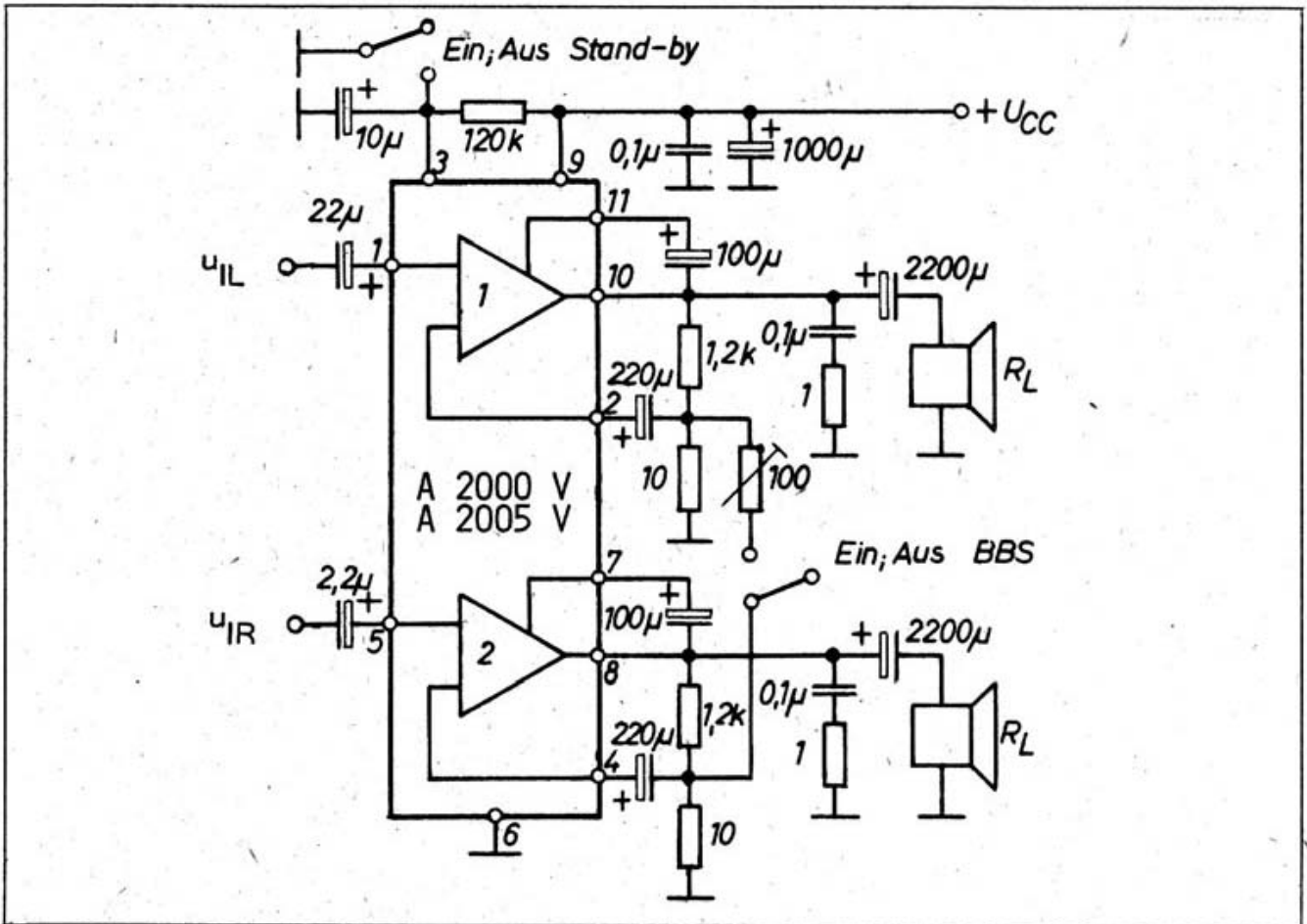
- Die Leiterplatte ist so zu gestalten, daß die Leiterzüge von Betriebsspannung, Masse und Lautsprecheranschluß kleinstmögliche Impedanzen aufweisen.
- Beim Leiterplattenentwurf ist darauf zu achten, daß die Boucherot-Glieder ($0,1 \mu\text{F}/1 \text{ Ohm}$) von den Ausgängen Anschluß 8 und 10 nach Masse möglichst nahe am Schaltkreis in die Zuleitungen der Ausgangsendstufen plaziert werden. Auf keinen Fall dürfen die Boucherot-Glieder nach dem Auskoppelkondensator angeschlossen werden. Die Eingangs- und Ausgangsmasse ist getrennt an Anschluß 6 heranzuführen.
- Beim Einsatz der Schaltkreise ist auf guten thermischen Kontakt zum Kühlkörper zu achten (Wärmeleitpaste). An den Anschlüssen darf keine dauernde mechanische Belastung auftreten.
- Die maximale Eingangsspannung sollte $u_{\text{eff}} = 250 \text{ mV}$ nicht übersteigen.
- Die Verstärkung ist durch niederohmige Spannungsteiler vom Ausgang auf den Gegenkopplungseingang im Bereich von 24 bis 58 dB einstellbar. Eine Verringerung der Ruhestromaufnahme erreicht man durch die Ankopplung des Spannungsteilers nach dem Lautsprecher-Auskoppelkondensator. Die Erdpunkte dieser Spannungsteiler sind auf die Vorstufen-Masse zu schalten.
- Wird keine Bootstrap-Beschaltung verwendet, muß der Widerstand 120 kOhm zwischen Anschluß 3 und 9 entfallen und die Anschlüsse 7 und 11 sind auf Betriebsspannung zu schalten.
- Für ausreichende HF-Stabilität ist die Betriebsspannung mit mindestens $0,1 \mu\text{F}$ gegen Masse zu beschalten.
- Unter bestimmten Betriebsbedingungen (HF-Schwingneigung) können die HF-Eingänge mit einem Kondensator von maximal 220 pF gegen Masse beschaltet werden.
- Mit einem Kurzschluß des Freigabeeingangs, Anschluß 3 gegen Masse, läßt sich der Schaltkreis stumm schalten. Gleichzeitig erfolgt eine Ruhestromverringerung. Ein Einschaltknackgeräusch ist nicht mehr vorhanden, wenn alle Zeitkonstanten am Verstärker entladen sind.



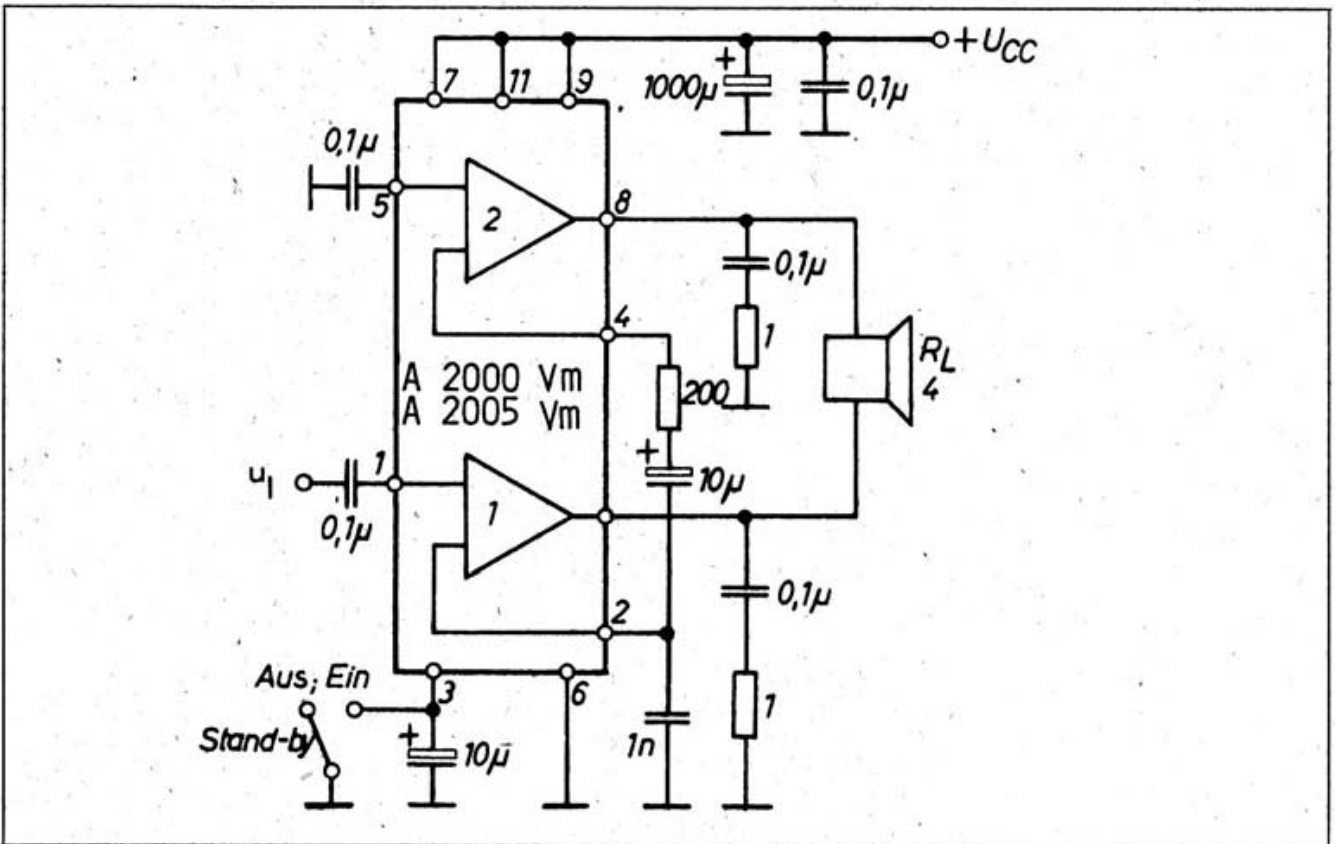
Applikationsbeispiel: Mono-Brückenschaltung mit A 2000 Vm, A 2005 Vm /41/, /42/



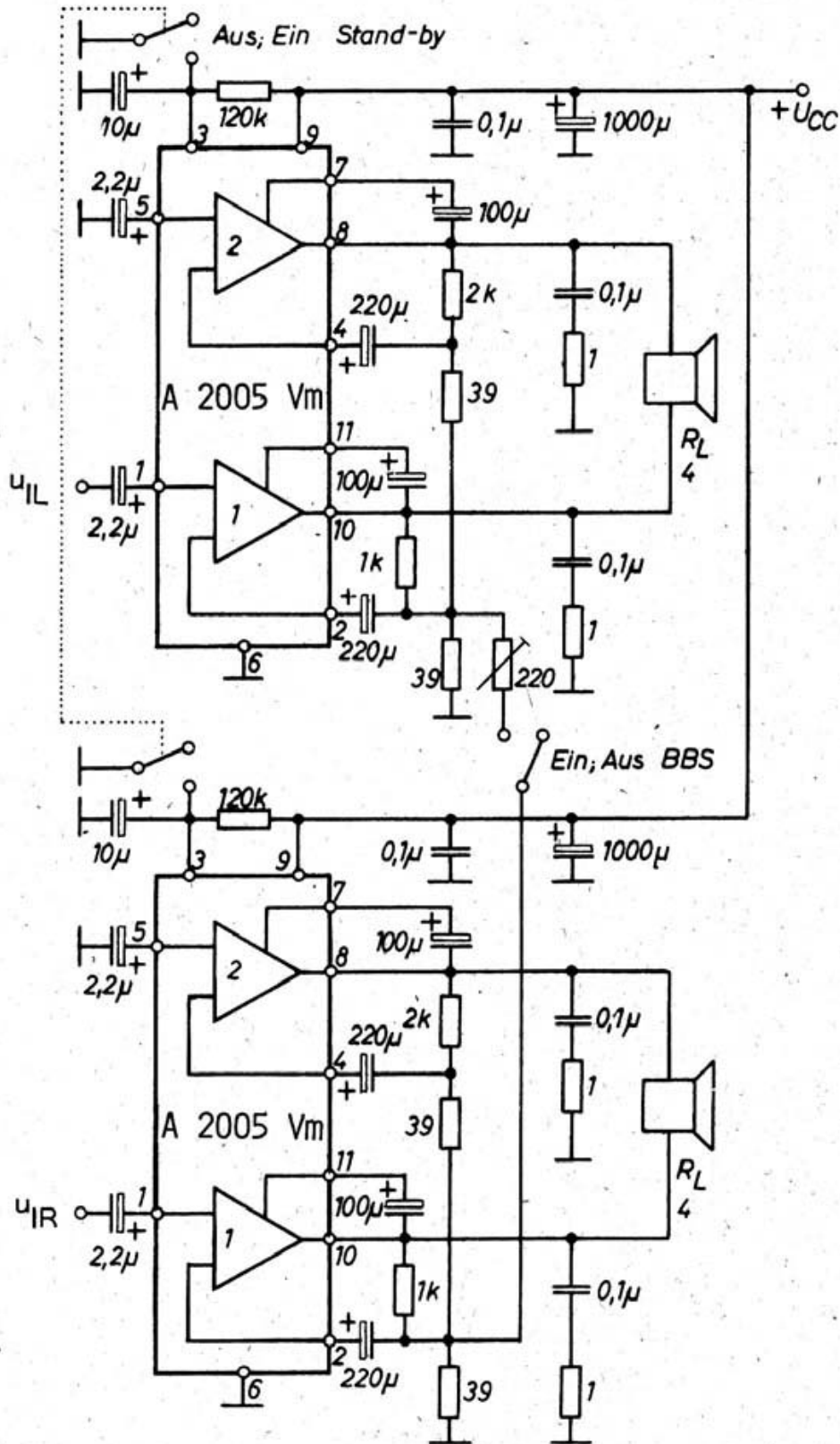
Applikationsbeispiel: Stereoverstärker mit Stummschaltung und Basisbreitensteuerung /41/, /42/



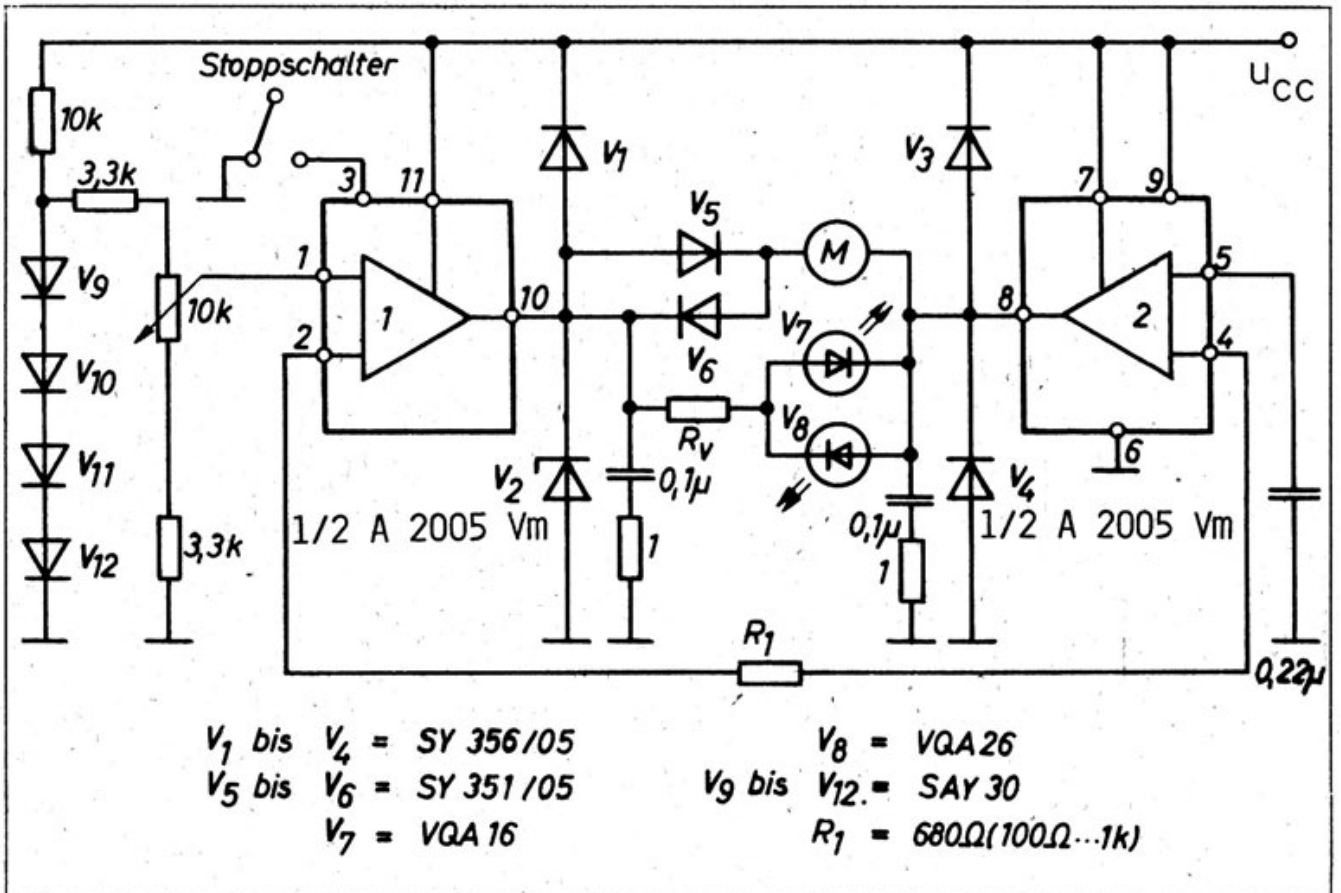
Applikationsbeispiel: Stereoverstärker mit Stand-by und Basisbreitensteuerung /41/, /42/



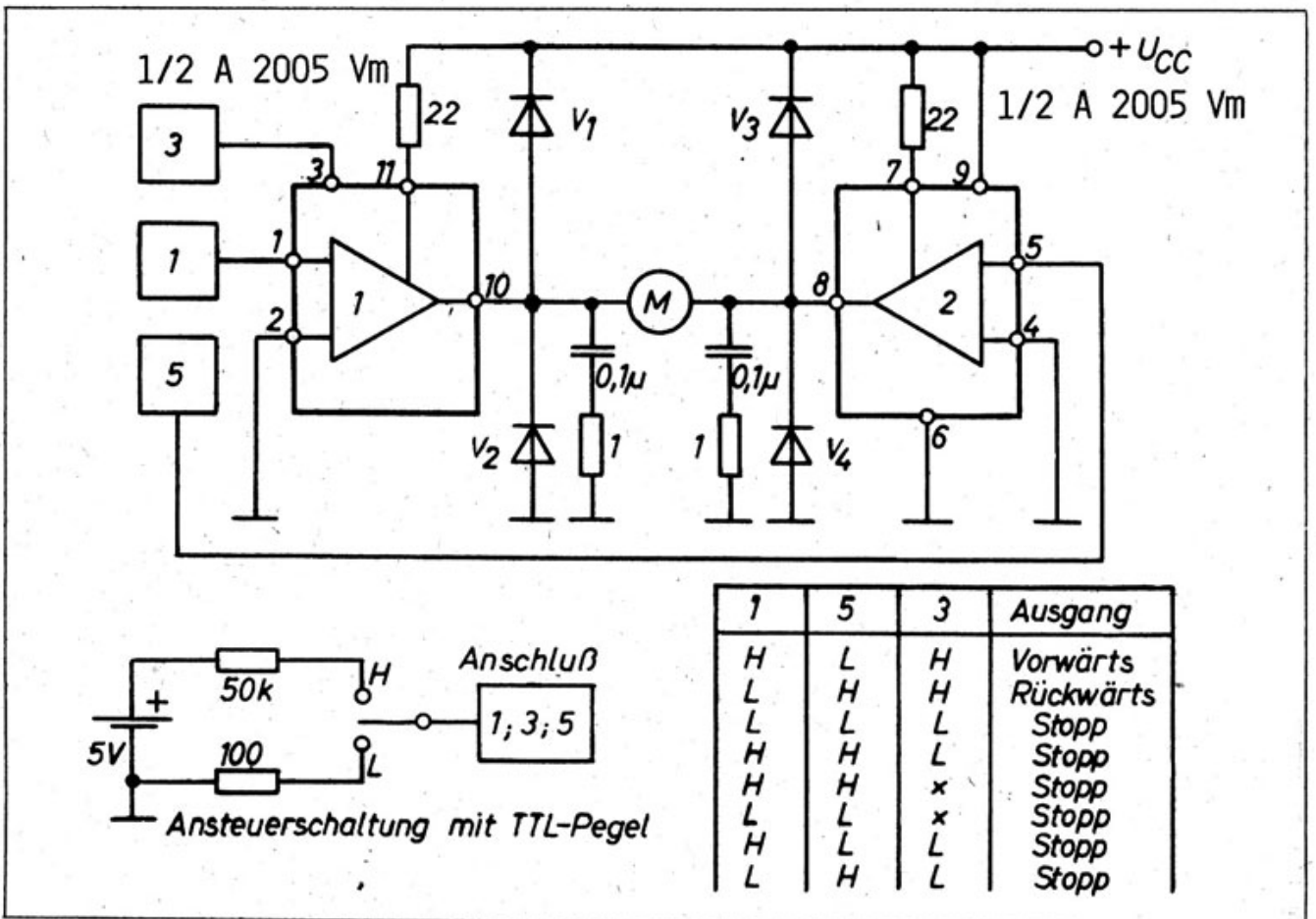
Applikationsbeispiel: Kostengünstige Mono-Brückenschaltung /41/, /42/



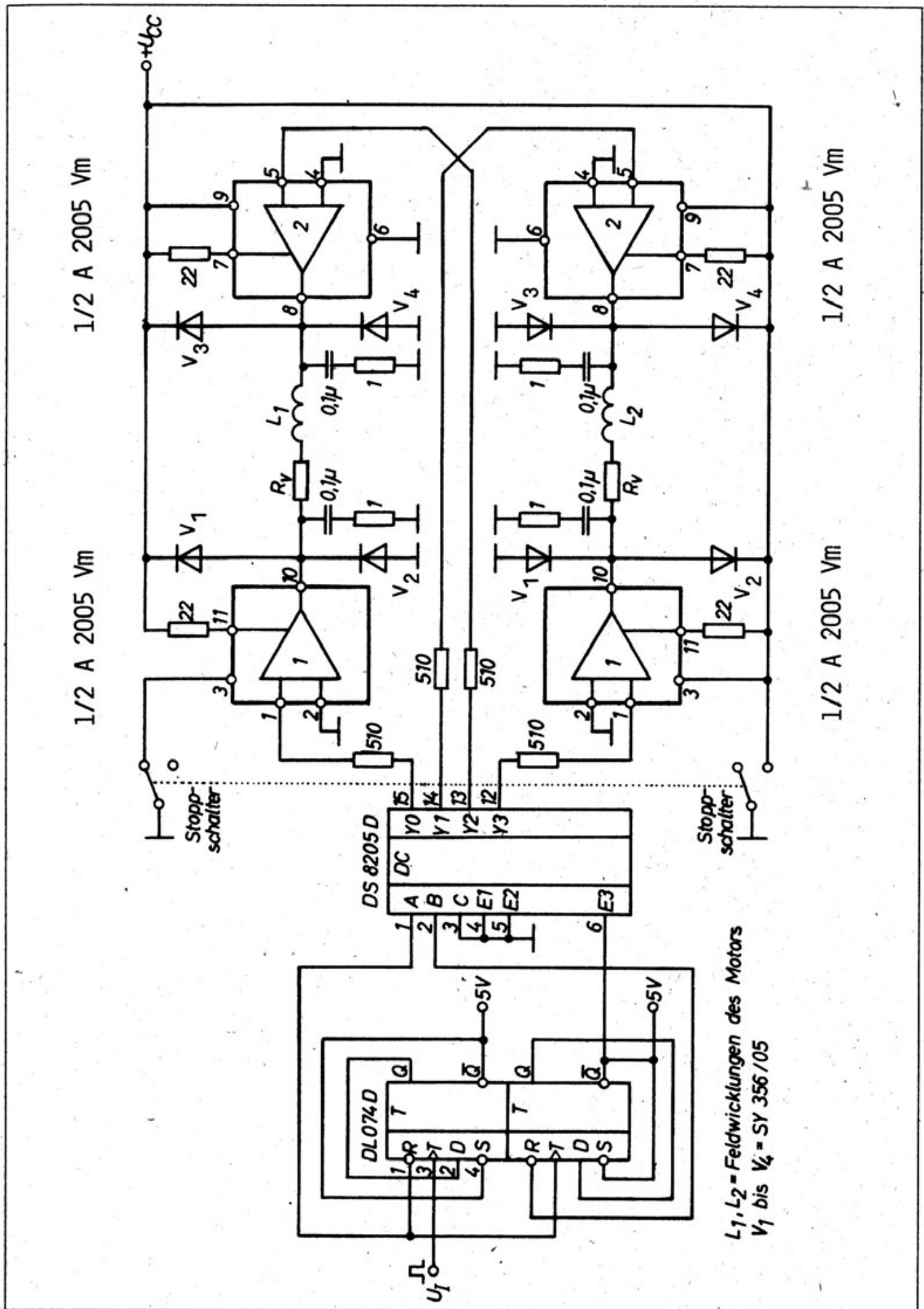
Applikationsbeispiel: 2 x A 2005 Vm, Stereo-Brückenverstärker mit Stummschaltung und Basisbreitensteuerung /41/, /42/



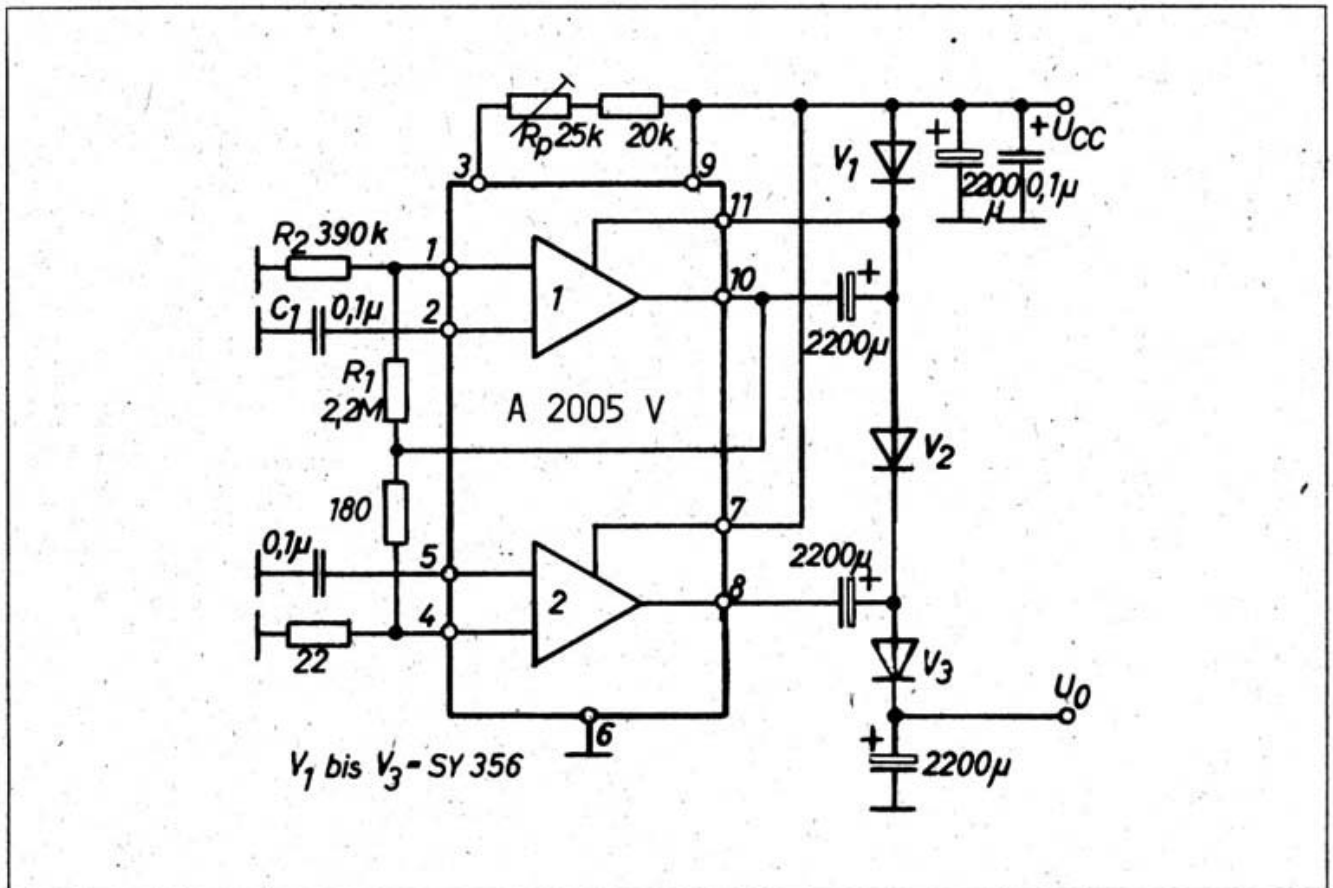
Applikationsbeispiel: Lineare Motorsteuerung für beide Drehrichtungen mit A 2005 Vm, /41/, /42/



Applikationsbeispiel: Motorrichtungssteuerung mit TTL für A 2005 Vm /41/, /42/



Applikationsbeispiel: Digitale Motorsteuerung mit 2 x A 2005 Vm /41/, /42/



Applikationsbeispiel: Ungeregelter Leistungsspannungswandler mit A 2005 V /41/, /42/

Anmerkungen zu Applikationsbeispielen

Der dargestellte schaltbare Stereoverstärker mit Stummschaltung und Basisbreitensteuerung ermöglicht eine kontinuierliche Verringerung oder Verbreiterung der Stereo-Basisbreite mit dem 100 Ohm-Einstellregler. Die Anhebung der Richtungsinformation erfolgt aus dem Differenzsignal + R und -L bzw. -R und +L. Beim Zuschalten der Basisbreitensteuerung zwischen den beiden Gegenkopplungseingängen Anschluß 2 und 4 erfolgt eine Aufsummierung des Differenzsignals. Sind die Widerstände R_1 und $R_{BBS} = 2 \times R_1$, dann erhält man für +R und -L bzw. -R und +L am Ausgang $2 \times R$ und $2 \times L$. Dabei ist die Eingangsspannung soweit zu verringern, daß der Ausgang nicht übersteuert wird. Wird R_{BBS} kleiner als $2 \times R_1$, kommt es zu Verfremdungseffekten. Die Stummschaltung kann mit einem Kurzschluß nach Masse erfolgen.

Für die dargestellte lineare Motorsteuerung für beide Drehrichtungen sind Kanal 1 und Kanal 2 des A 2005 Vm in Brücke geschaltet. Mit dem Widerstand R_1 , der den Kanal 2 über den Gegenkopplungs-Eingang 4 ansteuert, kann die Brückenverstärkung zwischen 20 und 40 dB eingestellt werden. Die Spannung am Verstärker-Eingang 1 liegt für Brücken-Null auf etwa $2 \times U_{BE}$ (1,3 V). Durch äußere Potentialverschiebung unter oder über 1,3 V ist die Motorspannung in beiden Polaritätsrichtungen bis zu $U_{CC} = 2 \times U_{CEsat}$ beliebig einstellbar. Eine mögliche Ansteuerung ist mit den 4 Dioden in Flußrichtung als

Referenz und dem parallelgeschalteten Potentiometer dargestellt. Ein antiparallelschaltetes Diodenpaar in Reihe zum Motor sorgt für eine bessere Nullage. Es sind Motorströme bis zu 2 A möglich. Ein Schnell-Stop ist über die Stummschaltung Anschluß 3 nach Masse möglich.

Im ungeregelten Leistungsspannungswandler mit dem A 2005 V ist der Kanal 1 als Multiplikator geschaltet. Das Ausgangssignal des 2. Kanals am Anschluß 8 ist gegenphasig zum Kanal 1, da über die Widerstände R_3/R_4 der Gegenkopplungs-Eingang des 2. Kanals angesteuert wird. Somit addiert sich die Spitzenspannung des 2. Kanals zusätzlich zum bereits verdoppelten Spannungswert am Punkt A, so daß U_o etwa den 3fachen Wert von U_{CC} annimmt. Die Schwingfrequenz wird mit C_1 bestimmt. Sie sollte nicht höher als 6 kHz sein, da aufgrund der internen Kompensation der Wirkungsgrad der Wandler-schaltung abnimmt. Mit dem Potentiometer R_p läßt sich der Wirkungsgrad geringfügig verbessern.

Die Motorrichtungssteuerung mit TTL mit dem A 2005 Vm ermöglicht eine Vor-, Rückwärts- und Stopp-Steuerung des Motors. Dabei ist auf den Innenwiderstand der TTL-Pegel für den Schaltkreis zu achten. Die in der Logik-Tabelle angegebenen Zustände zeigen das Bit-Muster für die Ansteuerung des Motors.

Im Applikationsbeispiel "Digitale Motorsteuerung" wird das von einem Rechteckgenerator abgegebene Signal variabler Frequenz mit TTL-Pegel über einen 2 x D-Flip-Flop DL 074 D dem 1 aus 8-Binärdekoder DS 8205 D zugeführt, der dem Doppel-NF-Leistungsverstärker A 2005 mV ein Bit-Muster bereitstellt, um die Spulen eines Motors fortlaufend in einer Richtung in Abhängigkeit von der angelegten Frequenz weiterzuschalten.