Ein Bild, das Diagramm, Plan enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

1. DC-Analyse: , , ,

2. AC-Kleinsignalparameter: , ,

|  |  |
| --- | --- |
| **ohne** | **mit ( wird kleiner)** |
| (ohne !)    🡪 da bzw. :  🡪 da :   🡪 da :    🡪 da :  🡪 da :  🡪 da :      Amplitudengang zeichnen: 1. Gerade im Bandpass einzeichnen 2. fallende Gerade 1. Ordnung zw. beiden Grenzfrequ. 3. fallende Gerade 2. Ordnung | 🡪 da :  (Großsignal: , steigende Frequ.: )      🡪 höchster Wert ist untere Grenzfrequenz der Schaltung |

**0. Allgemeines**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Eingangsimpedanz | Ausgangsimpedanz |
| Emitterschaltung ohne CE: | sehr hoch | hoch |
| Emitterschaltung mit CE: | hoch | hoch |
| Kollektorschaltung: | hoch | niedrig |

**1. Emitterschaltung**

bei einer T-Erhöhung von 1°C erhöht sich oder um 6,5% 🡪 Verdoppelung bei   
🡪 Ziel: Spannung verkleinern wenn T steigt, damit stabil bleibt

|  |  |
| --- | --- |
| Mgl. 1: Spannungsgegenkopplung | Mgl. 2: Stromgegenkopplung |
| Ein Bild, das Diagramm, Plan enthält.  Automatisch generierte Beschreibung | Ein Bild, das Diagramm, Plan enthält.  Automatisch generierte Beschreibung |
| sinkt bei steigendem , da Teil der Ausgangsspannung über rückgekoppelt wird | steigt bei steigendem ,  damit sinkt  T-Abhängigkeit:  🡪 wenn steigt, sinkt T-Abhängigkeit |

Reihenfolge Synthese:

1. Transistor-Daten sind bekannt
2. festlegen
3. DC-Analyse (Ziel: hohes ):
   1. und
4. untere Grenzfrequenz wissen + dominanten C bestimmen

🡪 Entweder Eingangs- od. Ausgangshochpass dominant, Verschiebung untere Grenzfrequ. um Faktor 10 nach links

(wenn 🡪 Hochpass 2. Ordn. 🡪 )

**2. Systemmodell / AC-Kopplung**

Eingangsimpedanz ist Belastung der Signalquelle (möglichst groß)

Ausgangsimpedanz ist v. Ersatzquelle u. damit Maß für Treiberfähigkeit (möglichst klein)  
🡪 Schaltung idR nicht rückwirkungsfrei, d.h. von Last abhängig u. von Generator abh.

DC-AC-Kopplung

Ein- u. Ausgangssignale sollten DC-frei vorliegen 🡪 Koppelkondensatoren für Hochpass

Ein Bild, das Diagramm enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**Wirkungsgrad**

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Reihe enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Leistung am Verbraucher:

Leistung der Stromquelle: (mit = DC-Betriebsspannung)

Leistung +Spannungsquelle:

Leistung -Spannungsquelle:

Verlustleistung Transistor:   
🡪 bei Vernachlässigung ergibt sich:   
🡪 wird maximal bei 🡪 🡪   
🡪 Stromquelle max. aussteuerbar bis 🡪   
**🡪 sehr niedrig!!** (typ. bei Klasse-A-Verstärkern max. 25%) 🡪 Lösung: Gegentakt-Endstufe

**3. Kollektorschaltung / Endstufe**

**Gegentakt-Endstufe** (Klasse-B-Verstärker) **AC-Analyse nicht geeignet!**

(außer wenn 🡪 Übernahmeverzerrung)

Voraussetzung:

Aussteuerbarkeit:

Großsignal-Eingangswiderstand: (je für npn u. pnp; bei Übernahme:

Großsignal-Ausgangswiderstand: (je für npn u. pnp; bei Übernahme:

Leistungsberechnung: nur wenn kann Übernahmebereich vernachlässigt werden!

(Transistor-Verstärkungen müssen gleich sein!)

🡪

🡪 maximal bei   
🡪   
🡪 (maximaler Wirkungsgrad

mögliche Lösung, um Übernahmeverzerrung zu vermeiden: Klasse AB 🡪 für )

Ein Bild, das Diagramm, Reihe, technische Zeichnung, Plan enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**Emitterschaltung + Kollektorschaltung** *(nötig wenn Last kleiner als )*

für hohe Spannungsverstärkung (auf Seiten Emittersch.) muss

Ein Bild, das Text, Diagramm, Plan, technische Zeichnung enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Stromeinstellung über

**Aussteuerbarkeit**

nach oben bis: (da sein muss)

nach unten bis:   
🡪 Betragsmäßig kleinster Wert zählt 🡪 **Problem**: untere Grenze von abhängig  
🡪 Option 1: erhöhen 🡪 Problem: vierfache Verluste an   
🡪 Option 2: durch hochohmige Stromquelle ersetzen 🡪 Emitterschaltung od. Stromspiegel

A-Betrieb:

Ein Bild, das Diagramm, technische Zeichnung, Plan, Text enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Ein Bild, das Diagramm, Text, Plan, technische Zeichnung enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**4. Operationsverstärker**

**Grundlagen**

10/S.1