

**Lf- en hf-versterker**

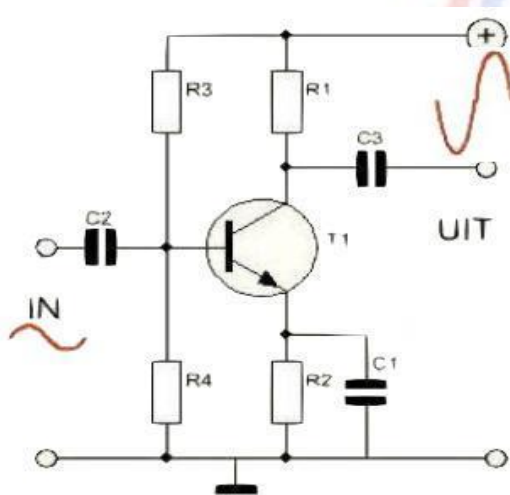
**LF versterker:**

Een LF-versterker is dus een versterker, die signalen met frequenties tussen 20 Hz en 20 kHz versterkt.

Bij radiotoepassingen alle frequenties tussen 30 kHz en 300 kHz.

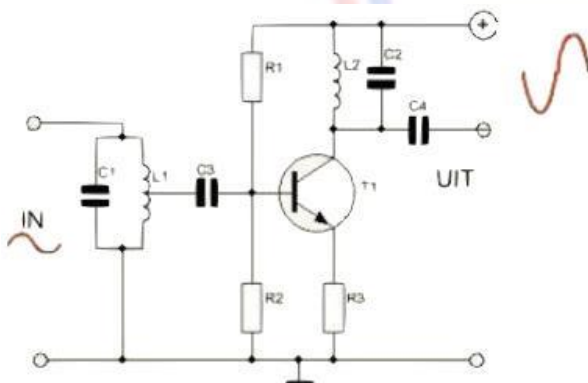
In een LF versterker zitten **geen** spoelen.

De spanningsversterking A kan worden uitgerekend:

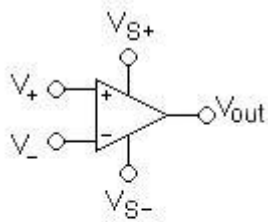


**HF versterker:**

Een HF versterker is een versterker met een ingangs- en/of uitgangsfILTER, bestaande uit een L/C combinatie.



**Operationele versterker [OPAMP]:**



- V+: niet-inverterende ingang
- V-: inverterende ingang
- Vout: uitgang
- VS+: +voeding
- VS-: -voeding

Een operationele versterker is een actieve elektronische component, meestal in de vorm van een geïntegreerde schakeling, met een zeer hoge versterkingsfactor A waarmee de ingangsspanning versterkt op de uitgang wordt aangeboden.

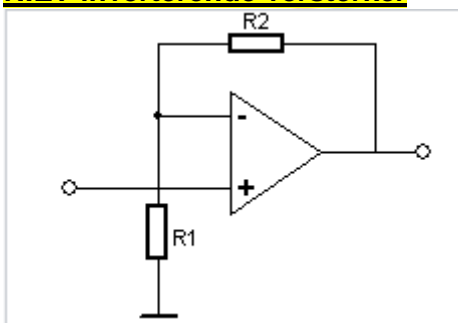
Een ideale operationele [versterker](#) heeft:

Een oneindig grote versterking.

Een oneindig hoge [ingangsimpedantie](#).

Een [uitgangsimpedantie](#) gelijk aan 0, kan dus oneindig veel stroom leveren.

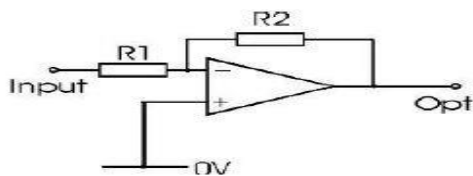
**NIET-inverterende versterker**



**$A = 1 + (R2/R1)$**

**$A = Vout/Vin$**

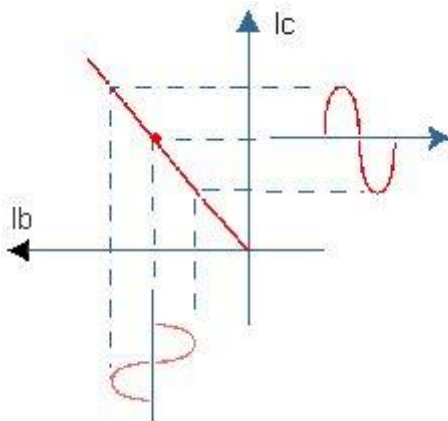
**Inverterende versterker**



**$A = R2/R1$**

**Instelling in klasse A, A/B, B en C**

**Klasse A:**



In een klasse A eindtrap geleiden beide versterkerhelften [dus het hele signaal] continu gedurende de hele signaal cyclus.

Er loopt dus een constante ruststroom.

Beide uitgangskomponenten zijn dus continu ingeschakeld, geleidend.

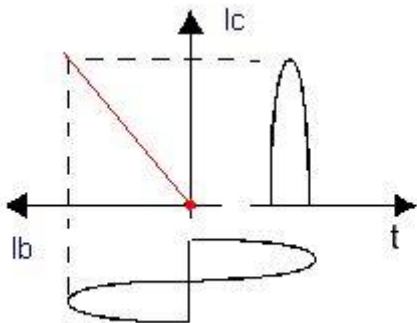
Dit leidt uiteraard tot een hoog stroomverbruik en een laag rendement, van rond de 20%.

Klasse A versterkers zijn dus ook vaak groot, zwaar en worden erg warm.

Positieve eigenschap is de lage vervorming.

Ze worden vooral gebruikt voor relatief kleine vermogens (tot enkele tientallen Watts) en voor HiFi koptelefoon versterkers en dergelijke. Voor LF versterking

**Klasse B:**



Tegenovergestelde van klasse A.

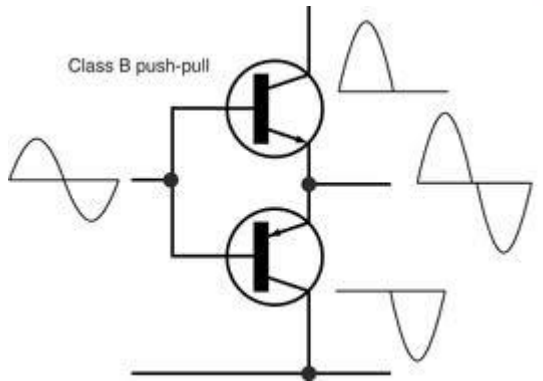
Er is altijd maar één van de uitgangskomponenten (buizen of transistors)

geleidend, afhankelijk van de polariteit van het audio signaal, nooit beide tegelijk.

De ruststroom is zó ingesteld dat altijd maar één helft van de uitgangstrap geleidend is. Elke

## **IWAB Iedereen Wordt Alsmaar Beter 3.04 Versterker**

helpt verwerkt dus maar één helft van de signaal cyclus.



Resultaat is een hoog rendement, maar meer vervorming rond het cross-overpunt. (waar de ene helft stopt met geleiden en de andere helft begint met geleiden).

Pure klasse B ontwerpen worden daarom alleen gebruikt in bijvoorbeeld batterij-gevoede apparaten, waar stroomverbruik een kritische factor is.

(walkie talkie, draagbare radio). Rendement is rond de 75%.

Voor EZB versterking

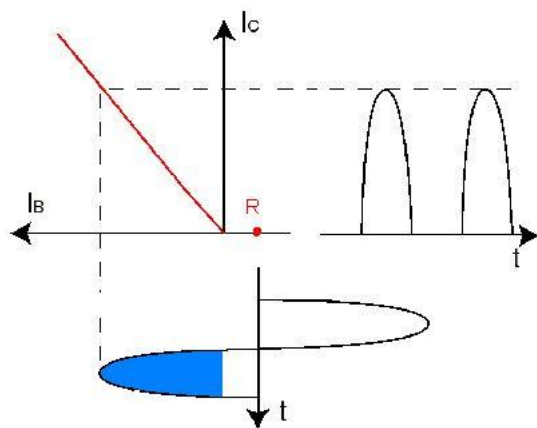
### **Klasse AB:**

In een klasse AB eindtrap zijn beide uitgangskomponenten tegelijk ingeschakeld op het cross-overpunt, dus niet gedurende de hele cyclus zoals bij klasse A. De ruststroom is wat hoger dan bij klasse B, maar lager dan bij klasse A. Zodoende zijn de helften niet om de beurt uitgeschakeld, maar steeds voldoende in geleiding om een versterking zonder cross-over vervorming mogelijk te maken. Rendement is rond de 50%.

Dit is het meest populaire audioversterker ontwerp..



### **Klasse C:**



Deze klasse versterkers wordt alleen in de hoogfrequent techniek gebruikt, niet in audio. Voor frequentievermenigvuldiging

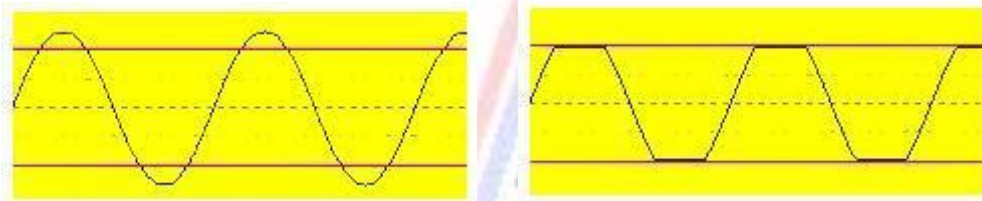
## **IWAB Iedereen Wordt Alsmar Beter 3.04 Versterker**

### **Oversturing:**

is het verschijnsel waarbij een signaal als gevolg van zijn 'te' hoge niveau vervormd wordt.

Het gevolg is dat het signaal dat te hard is niet meer lineair kan worden weergegeven.

Dit leidt tot vervorming van de golfvorm, waarbij doorgaans meer harmonischen ontstaan.



### **Vermogensversterker met buizen:**



Wikipedia

<https://nl.wikipedia.org/wiki/Buizenversterker>