



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

# Operationele versterkers Formules

Rekenmachines!

Voorbeelden!

Conversies!

Bladwijzer [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Breedste dekking van rekenmachines en groeiend - **30.000+ rekenmachines!**

Bereken met een andere eenheid voor elke variabele - **In ingebouwde  
eenheidsconversie!**

Grootste verzameling maten en eenheden - **250+ metingen!**

DEEL dit document gerust met je vrienden!

[Laat hier uw feedback achter...](#)



# Lijst van 18 Operationele versterkers Formules

## Operationele versterkers ↗

### integrator ↗

#### 1) Common Mode Rejection Ratio van verschilversterkers ↗

fx

$$\text{CMRR} = 20 \cdot \log 10 \left( \frac{A_d}{A_{cm}} \right)$$

Rekenmachine openen ↗

ex

$$10.98183\text{dB} = 20 \cdot \log 10 \left( \frac{0.7}{0.1977} \right)$$

#### 2) Common Mode-versterking van verschilversterkers ↗

fx

$$A_{cm} = \left( \frac{R_4}{R_4 + R_3} \right) \cdot \left( 1 - \left( \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_4} \right) \right)$$

Rekenmachine openen ↗

ex

$$0.197704 = \left( \frac{10.35\text{k}\Omega}{10.35\text{k}\Omega + 9.25\text{k}\Omega} \right) \cdot \left( 1 - \left( \frac{8.75\text{k}\Omega \cdot 9.25\text{k}\Omega}{12.5\text{k}\Omega \cdot 10.35\text{k}\Omega} \right) \right)$$



### 3) Differentiële winst van verschil versterker ↗

**fx**  $A_d = \frac{R_2}{R_1}$

[Rekenmachine openen ↗](#)

**ex**  $0.7 = \frac{8.75k\Omega}{12.5k\Omega}$

### 4) Integrator Frequentie ↗

**fx**  $\omega_{in} = \frac{1}{R \cdot C}$

[Rekenmachine openen ↗](#)

**ex**  $2.240896\text{Hz} = \frac{1}{12.75k\Omega \cdot 35\mu\text{F}}$

### 5) Uitgangsspanning 1 van verschilversterker ↗

**fx**  $V_1 = -\left(\frac{R_2}{R_1}\right) \cdot V_n$

[Rekenmachine openen ↗](#)

**ex**  $2.625\text{V} = -\left(\frac{8.75k\Omega}{12.5k\Omega}\right) \cdot -3.75\text{V}$

### 6) Uitgangsspanning 2 van verschilversterker ↗

**fx**  $V_2 = \left(\frac{R_2}{R_1}\right) \cdot V_p$

[Rekenmachine openen ↗](#)

**ex**  $6.825\text{V} = \left(\frac{8.75k\Omega}{12.5k\Omega}\right) \cdot 9.75\text{V}$



## 7) Uitgangsspanning van verschilversterker ↗

**fx**  $V_o = \left( \frac{R_2}{R_1} \right) \cdot (V_p - (V_n))$

[Rekenmachine openen ↗](#)

**ex**  $9.45V = \left( \frac{8.75k\Omega}{12.5k\Omega} \right) \cdot (9.75V - (-3.75V))$

## 8) Winst van Feedback Operationele Versterker ↗

**fx**  $A = \frac{1}{\beta}$

[Rekenmachine openen ↗](#)

**ex**  $2.5 = \frac{1}{0.4}$

## Omkeren ↗

## 9) Common Mode-ingangssignaal van operationele versterker ↗

**fx**  $V_{icm} = \frac{1}{2} \cdot (V_n + V_p)$

[Rekenmachine openen ↗](#)

**ex**  $3V = \frac{1}{2} \cdot (-3.75V + 9.75V)$

## 10) Differentiële ingangssignaal ↗

**fx**  $V_{id} = V_p - (V_n)$

[Rekenmachine openen ↗](#)

**ex**  $13.5V = 9.75V - (-3.75V)$



## 11) Gesloten lusversterking van niet-inverterend versterkercircuit

**fx**  $A_c = 1 + \left( \frac{R_f}{R} \right)$

[Rekenmachine openen](#)

**ex**  $1.156863 = 1 + \left( \frac{2k\Omega}{12.75k\Omega} \right)$

## 12) Gesloten lusversterking van operationele versterker

**fx**  $A_c = \frac{V_o}{V_i}$

[Rekenmachine openen](#)

**ex**  $1.89 = \frac{9.45V}{5V}$

## 13) Integratorfrequentie van inverterende versterker

**fx**  $\omega_{in} = \frac{1}{C \cdot R}$

[Rekenmachine openen](#)

**ex**  $2.240896\text{Hz} = \frac{1}{35\mu\text{F} \cdot 12.75\text{k}\Omega}$

## 14) Omvang van de integratoroverdrachtsfunctie

**fx**  $V_{oi} = \frac{1}{\omega \cdot C \cdot R}$

[Rekenmachine openen](#)

**ex**  $0.208455\text{dB} = \frac{1}{10.75\text{rad/s} \cdot 35\mu\text{F} \cdot 12.75\text{k}\Omega}$



## 15) Percentage versterkingsfout van niet-inverterende versterker

[Rekenmachine openen](#)

**fx**  $E\% = - \left( \frac{1 + \left( \frac{R'_2}{R'_1} \right)}{A_v + 1 + \left( \frac{R'_2}{R'_1} \right)} \right) \cdot 100$

**ex**  $-22.494432 = - \left( \frac{1 + \left( \frac{4.3k\Omega}{5.80k\Omega} \right)}{6 + 1 + \left( \frac{4.3k\Omega}{5.80k\Omega} \right)} \right) \cdot 100$

## 16) Stroom in eindige open-lusversterking in operationele versterker

[Rekenmachine openen](#)

**fx**  $i = \frac{V_i + \frac{V_o}{A}}{R}$

**ex**  $0.688627mA = \frac{5V + \frac{9.45V}{2.5}}{12.75k\Omega}$

## 17) Uitgangsspanning van eindige open-lusversterking van operationele versterker

[Rekenmachine openen](#)

**fx**  $V_o = (i \cdot R - V_i) \cdot A$

**ex**  $9.43V = (0.688mA \cdot 12.75k\Omega - 5V) \cdot 2.5$



**18) Uitgangsspanning van niet-inverterende configuratie** ↗

**fx** 
$$V_o = V_i + \left( \frac{V_i}{R_1} \right) \cdot R_2$$

**Rekenmachine openen** ↗

**ex** 
$$8.5V = 5V + \left( \frac{5V}{12.5k\Omega} \right) \cdot 8.75k\Omega$$



# Variabelen gebruikt

- $A$  Open lus-versterking
- $A_c$  Gesloten lusversterking
- $A_{cm}$  Common Mode-versterking
- $A_d$  Differentiële modusversterking
- $A_v$  Spanningsversterking
- $C$  Capaciteit (*Microfarad*)
- $CMRR$  CMRR (*Decibel*)
- $E\%$  Percentage winstfout
- $i$  Huidig (*milliampère*)
- $R$  Weerstand (*Kilohm*)
- $R_1$  Weerstand 1 (*Kilohm*)
- $R'_1$  Weerstand van primaire wikkeling in secundair (*Kilohm*)
- $R_2$  Weerstand 2 (*Kilohm*)
- $R'_2$  Weerstand van secundaire wikkeling in primair (*Kilohm*)
- $R_3$  Weerstand 3 (*Kilohm*)
- $R_4$  Weerstand 4 (*Kilohm*)
- $R_f$  Feedback weerstand (*Kilohm*)
- $V_1$  Uitgangsspanning 1 (*Volt*)
- $V_2$  Uitgangsspanning 2 (*Volt*)
- $V_i$  Ingangsspanning (*Volt*)
- $V_{icm}$  Common Mode-ingang (*Volt*)



- $V_{id}$  Differentieel ingangssignaal (*Volt*)
- $V_n$  Negatieve klemspanning (*Volt*)
- $V_o$  Uitgangsspanning (*Volt*)
- $V_{oi}$  Omvang van de Opamp-overdrachtsfunctie (*Decibel*)
- $V_p$  Positieve klemspanning (*Volt*)
- $\beta$  Feedbackfactor
- $\omega$  Hoekfrequentie (*Radiaal per seconde*)
- $\omega_{in}$  Integratorfrequentie (*Hertz*)



# Constanten, functies, gebruikte metingen

- **Functie:** **log10**, log10(Number)  
*Common logarithm function (base 10)*
- **Meting:** **Elektrische stroom** in milliampère (mA)  
*Elektrische stroom Eenheidsconversie* ↗
- **Meting:** **Lawaai** in Decibel (dB)  
*Lawaai Eenheidsconversie* ↗
- **Meting:** **Frequentie** in Hertz (Hz)  
*Frequentie Eenheidsconversie* ↗
- **Meting:** **Capaciteit** in Microfarad ( $\mu\text{F}$ )  
*Capaciteit Eenheidsconversie* ↗
- **Meting:** **Elektrische Weerstand** in Kilohm ( $\text{k}\Omega$ )  
*Elektrische Weerstand Eenheidsconversie* ↗
- **Meting:** **Elektrisch potentieel** in Volt (V)  
*Elektrisch potentieel Eenheidsconversie* ↗
- **Meting:** **Hoekfrequentie** in Radiaal per seconde (rad/s)  
*Hoekfrequentie Eenheidsconversie* ↗



# Controleer andere formulelijsten

- Versterkerkarakteristieken  
[Formules](#)
- Versterkerfuncties en netwerk  
[Formules](#)
- BJT differentiële versterkers  
[Formules](#)
- Feedback versterkers  
[Formules](#)
- Versterkers met lage frequentierespons  
[Formules](#)
- MOSFET-versterkers  
[Formules](#)
- Operationele versterkers  
[Formules](#)
- Uitgangstrappen en eindversterkers  
[Formules](#)
- Signaal- en IC-versterkers  
[Formules](#)

DEEL dit document gerust met je vrienden!

## PDF Beschikbaar in

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

12/17/2023 | 1:38:08 PM UTC

[Laat hier uw feedback achter...](#)

