



**Formeln  
Beispiele  
mit Einheiten**

## Liste von 17 Wichtig Signal- und IC-Verstärker Formeln

### 1) IC-Verstärker Formeln ↗

#### 1.1) Ausgangstrom Formel ↗

<b>Formel</b>	<b>Beispiel mit Einheiten</b>	<b>Formel auswerten ↗</b>
$I_{\text{out}} = I_{\text{ref}} \cdot \left( \frac{I_{t2}}{I_{t1}} \right)$	$29.3636 \text{ mA} = 7.60 \text{ mA} \cdot \left( \frac{4.25 \text{ mA}}{1.1 \text{ mA}} \right)$	

#### 1.2) Ausgangstrom des Wilson-Stromspiegels Formel ↗

<b>Formel</b>	<b>Beispiel mit Einheiten</b>	<b>Formel auswerten ↗</b>
$I_o = I_{\text{ref}} \cdot \left( \frac{1}{1 + \left( \frac{2}{\beta^2} \right)} \right)$	$5.0667 \text{ mA} = 7.60 \text{ mA} \cdot \left( \frac{1}{1 + \left( \frac{2}{2^2} \right)} \right)$	

#### 1.3) Ausgangswiderstand der Widlar-Stromquelle Formel ↗

<b>Formel</b>	<b>Formel auswerten ↗</b>
$R_{\text{wcs}} = \left( 1 + g_m \right) \cdot \left( \left( \frac{1}{R_e} \right) + \left( \frac{1}{R_{\text{dbe}}} \right) \right) \cdot R_{\text{fo}}$	

<b>Beispiel mit Einheiten</b>	<b>Formel auswerten ↗</b>
$0.0021 \text{ k}\Omega = \left( 1 + 0.25 \text{ s} \right) \cdot \left( \left( \frac{1}{0.909 \text{ k}\Omega} \right) + \left( \frac{1}{20 \text{ k}\Omega} \right) \right) \cdot 1.45 \text{ k}\Omega$	

#### 1.4) Ausgangswiderstand des Wilson MOS-Spiegels Formel ↗

<b>Formel</b>	<b>Beispiel mit Einheiten</b>	<b>Formel auswerten ↗</b>
$R_o = ( g_{m3} \cdot R_{f3} ) \cdot R_{o2}$	$4.6875 \Omega = ( 0.25 \text{ s} \cdot 0.75 \Omega ) \cdot 25 \Omega$	

#### 1.5) Ausgangswiderstand des Wilson-Stromspiegels Formel ↗

<b>Formel</b>	<b>Beispiel mit Einheiten</b>	<b>Formel auswerten ↗</b>
$R_{\text{wcm}} = \frac{\beta_1 \cdot R_{f3}}{2}$	$0.0206 \text{ k}\Omega = \frac{55 \cdot 0.75 \Omega}{2}$	

## 1.6) Eigenverstärkung des IC-Verstärkers Formel ↗

Formel

$$G_i = 2 \cdot \frac{V_e}{V_{ov}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$96 = 2 \cdot \frac{0.012 \text{ V}/\mu\text{m}}{250 \text{ V}}$$

Formel auswerten ↗

## 1.7) Emitterwiderstand in der Widlar-Stromquelle Formel ↗

Formel

$$R_e = \left( \frac{V_{th}}{I_o} \right) \cdot \log_{10} \left( \frac{I_{ref}}{I_o} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.9092 \text{ k}\Omega = \left( \frac{25 \text{ V}}{5 \text{ mA}} \right) \cdot \log_{10} \left( \frac{7.60 \text{ mA}}{5 \text{ mA}} \right)$$

Formel auswerten ↗

## 1.8) Endlicher Ausgangswiderstand eines IC-Verstärkers Formel ↗

Formel

$$R_{fo} = \frac{\Delta V_o}{\Delta I_o}$$

Beispiel mit Einheiten

$$1.4565 \text{ k}\Omega = \frac{1.34 \text{ V}}{0.92 \text{ mA}}$$

Formel auswerten ↗

## 1.9) Referenzstrom des IC-Verstärkers Formel ↗

Formel

$$I_{ref} = I_o \cdot \left( \frac{WL}{WL_1} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$7.5 \text{ mA} = 5 \text{ mA} \cdot \left( \frac{15}{10} \right)$$

Formel auswerten ↗

## 1.10) Referenzstrom des Wilson-Stromspiegels Formel ↗

Formel

$$I_{ref} = \left( 1 + \frac{2}{\beta^2} \right) \cdot I_o$$

Beispiel mit Einheiten

$$7.5 \text{ mA} = \left( 1 + \frac{2}{2^2} \right) \cdot 5 \text{ mA}$$

Formel auswerten ↗

## 2) Signalverstärker Formeln ↗

### 2.1) Eingangswiderstand im Kleinsignalbetrieb von Stromspiegeln Formel ↗

Formel

$$R_i = \frac{1}{g_m}$$

Beispiel mit Einheiten

$$4 \Omega = \frac{1}{0.25 \text{ s}}$$

Formel auswerten ↗

### 2.2) Gesamtspannungsverstärkung bei gegebener Signalquelle Formel ↗

Formel

$$G_{vt} = \frac{V_o}{S_i}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.7535 = \frac{13.3 \text{ V}}{17.65 \text{ V}}$$

Formel auswerten ↗



## 2.3) Signalstrom Formel ↗

Formel

$$I_s = I_p \cdot \sin(\omega \cdot T)$$

Beispiel mit Einheiten

$$2.6163 \text{ mA} = 3.7 \text{ mA} \cdot \sin(90 \text{ deg/s} \cdot 0.5 \text{ s})$$

Formel auswerten ↗

## 2.4) Spannungsverstärkung des Kleinsignalbetriebs von Stromspiegeln Formel ↗

Formel

$$G_{is} = \frac{g_{m2} \cdot V_{gs}}{I_{ss}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.0476 = \frac{0.25 \text{ s} \cdot 4 \text{ V}}{21 \text{ A}}$$

Formel auswerten ↗

## 2.5) Spannungsverstärkung des Verstärkers mit Stromquellenlast Formel ↗

Formel

$$A_v = - g_m \cdot \left( \frac{1}{R_{f2}} + \frac{1}{R_{o2}} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$-0.0209 = -0.25 \text{ s} \cdot \left( \frac{1}{23 \Omega} + \frac{1}{25 \Omega} \right)$$

Formel auswerten ↗

## 2.6) Stromübertragungsverhältnis des Spiegels mit Basisstromkompensation Formel ↗

Formel

$$I_o = I_{ref} \cdot \left( \frac{1}{1 + \frac{\beta^2}{2}} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$5.0667 \text{ mA} = 7.60 \text{ mA} \cdot \left( \frac{1}{1 + \frac{2}{2^2}} \right)$$

Formel auswerten ↗

## 2.7) Verstärkung der Ausgangsspannung des aktiv geladenen CE-Verstärkers Formel ↗

Formel

$$G_{ov} = - g_m \cdot R_o$$

Beispiel mit Einheiten

$$-1.1719 = -0.25 \text{ s} \cdot 4.6875 \Omega$$

Formel auswerten ↗

## In der Liste von Signal- und IC-Verstärker Formeln oben verwendete Variablen

- $A_v$  Spannungsverstärkung des Verstärkers
- $G_i$  Eigener Gewinn
- $G_{is}$  Kurzschlussstromverstärkung
- $g_m$  Transkonduktanz (Siemens)
- $g_{m2}$  Transkonduktanz 2 (Siemens)
- $g_{m3}$  Transkonduktanz 3 (Siemens)
- $G_{ov}$  Ausgangsspannungsverstärkung
- $G_{vt}$  Gesamtspannungsgewinn
- $I_o$  Ausgangsstrom (Milliampere)
- $I_{out}$  Ausgangsstrom bei gegebenem Referenzstrom (Milliampere)
- $I_p$  Aktuelle Spitzenamplitude (Milliampere)
- $I_{ref}$  Referenzstrom (Milliampere)
- $I_s$  Signalstrom (Milliampere)
- $I_{ss}$  Kleinsignal-Eingangsstrom (Ampere)
- $I_{t1}$  Strom im Transistor 1 (Milliampere)
- $I_{t2}$  Strom im Transistor 2 (Milliampere)
- $R_e$  Emitterwiderstand (Kiloohm)
- $R_{f2}$  Endlicher Ausgangswiderstand 1 (Ohm)
- $R_{f3}$  Endlicher Ausgangswiderstand 3 (Ohm)
- $R_{fo}$  Endlicher Ausgangswiderstand (Kiloohm)
- $R_i$  Eingangswiderstand (Ohm)
- $R_o$  Ausgangswiderstand (Ohm)
- $R_{o2}$  Endlicher Ausgangswiderstand 2 (Ohm)
- $R_{sbe}$  Kleinsignal-Eingangswiderstand s/w Basis-Emitter (Kiloohm)
- $R_{wcm}$  Ausgangswiderstand des Wilson-Stromspiegels (Kiloohm)
- $R_{wcs}$  Ausgangswiderstand der Widlar-Stromquelle (Kiloohm)
- $S_i$  Eingangssignal (Volt)

## Konstanten, Funktionen, Messungen, die in der Liste von Signal- und IC-Verstärker Formeln oben verwendet werden

- **Funktionen:**  $\log_{10}$ ,  $\log_{10}(\text{Number})$   
Der dekadische Logarithmus, auch als Zehnerlogarithmus oder dezimaler Logarithmus bezeichnet, ist eine mathematische Funktion, die die Umkehrung der Exponentialfunktion darstellt.
- **Funktionen:**  $\sin$ ,  $\sin(\text{Angle})$   
 $\sinus$  ist eine trigonometrische Funktion, die das Verhältnis der Länge der gegenüberliegenden Seite eines rechtwinkligen Dreiecks zur Länge der Hypotenuse beschreibt.
- **Messung:** Zeit in Zweite (s)  
Zeit Einheitenumrechnung ↗
- **Messung:** Elektrischer Strom in Milliampere (mA), Ampere (A)  
Elektrischer Strom Einheitenumrechnung ↗
- **Messung:** Elektrischer Widerstand in Kiloohm (kΩ), Ohm (Ω)  
Elektrischer Widerstand Einheitenumrechnung ↗
- **Messung:** Elektrische Leitfähigkeit in Siemens (S)  
Elektrische Leitfähigkeit Einheitenumrechnung ↗
- **Messung:** Elektrische Feldstärke in Volt pro Mikrometer (V/μm)  
Elektrische Feldstärke Einheitenumrechnung ↗
- **Messung:** Elektrisches Potenzial in Volt (V)  
Elektrisches Potenzial Einheitenumrechnung ↗
- **Messung:** Winkelfrequenz in Grad pro Sekunde (deg/s)  
Winkelfrequenz Einheitenumrechnung ↗



- **T** Zeit in Sekunden (Zweite)
- **V<sub>e</sub>** Frühe Spannung (Volt pro Mikrometer)
- **V<sub>gs</sub>** Spannung zwischen Gate und Source (Volt)
- **V<sub>o</sub>** Ausgangsspannung (Volt)
- **V<sub>ov</sub>** Overdrive-Spannung (Volt)
- **V<sub>th</sub>** Grenzspannung (Volt)
- **WL** Seitenverhältnis
- **WL<sub>1</sub>** Seitenverhältnis 1
- **β** Transistorstromverstärkung
- **β<sub>1</sub>** Transistorstromverstärkung 1
- **ΔI<sub>o</sub>** Änderung des Stroms (Milliampere)
- **ΔV<sub>o</sub>** Änderung der Ausgangsspannung (Volt)
- **ω** Winkelfrequenz der Welle (Grad pro Sekunde)

- **Wichtig Verstärkereigenschaften Formeln** ↗
- **Wichtig Verstärkerfunktionen und Netzwerk Formeln** ↗
- **Wichtig BJT Differenzverstärker Formeln** ↗
- **Wichtig Feedback-Verstärker Formeln** ↗
- **Wichtig Verstärker mit niedrigem Frequenzgang Formeln** ↗
- **Wichtig MOSFET-Verstärker Formeln** ↗
- **Wichtig Operationsverstärker Formeln** ↗
- **Wichtig Ausgangsstufen und Leistungsverstärker Formeln** ↗
- **Wichtig Signal- und IC-Verstärker Formeln** ↗

## Probieren Sie unsere einzigartigen visuellen Rechner aus

-  **Gewinnprozentsatz** ↗
-  **KGV von zwei zahlen** ↗
-  **Gemischter bruch** ↗

Bitte TEILEN Sie dieses PDF mit jemandem, der es braucht!

## Dieses PDF kann in diesen Sprachen heruntergeladen werden

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

7/8/2024 | 8:54:23 AM UTC