



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



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

# Digitale Kommunikation Formeln

Rechner!

Beispiele!

Konvertierungen!

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

Größte Abdeckung von Rechnern und wächst - **30.000+ Rechner!**  
Rechnen Sie mit einer anderen Einheit für jede Variable - **Eingebaute  
Einheitenumrechnung!**  
Größte Sammlung von Maßen und Einheiten - **250+ Messungen!**

Fühlen Sie sich frei, dieses Dokument mit Ihren Freunden  
zu TEILEN!

*[Bitte hinterlassen Sie hier Ihr Rückkoppelung...](#)*



# Liste von 25 Digitale Kommunikation Formeln

## Digitale Kommunikation

### Modulationsparameter

#### 1) Anzahl der Quantisierungsstufen

$$\text{fx } N_{\text{lvl}} = 2^N - \{\text{res}\}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(de95854c7ee024cfadc48187bbb781b2\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 4 = 2^{0.002\text{kb}}$$

#### 2) Anzahl von Beispielen

$$\text{fx } N_s = \frac{f_m}{f_s}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(6a9b39b98eb945faa14c645ec99e4eaa\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 0.51 = \frac{0.153\text{kHz}}{0.3\text{kHz}}$$

#### 3) Bitrate

$$\text{fx } R = f_s \cdot \text{BitDepth}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(f1c5da15572e3e09d343161be98f508d\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 360\text{kb/s} = 0.3\text{kHz} \cdot 1200$$




4) Bitrate des Raised-Cosine-Filters im gegebenen Zeitraum 

$$fx \quad R_s = \frac{1}{T}$$

Rechner öffnen 


$$ex \quad 142.8571 \text{ kb/s} = \frac{1}{7 \mu\text{s}}$$

5) Bitrate des Raised-Cosine-Filters unter Verwendung des Rolloff-Faktors 

$$fx \quad R_s = \frac{2 \cdot f_b}{1 + \alpha}$$

Rechner öffnen 

$$ex \quad 142.8533 \text{ kb/s} = \frac{2 \cdot 107.14 \text{ kb/s}}{1 + 0.5}$$

6) Bitrate unter Verwendung der Bitdauer 

$$fx \quad R = \frac{1}{T_b}$$

Rechner öffnen 

$$ex \quad 360.036 \text{ kb/s} = \frac{1}{2.7775 \mu\text{s}}$$

7) Dämpfung bei Leistung von 2 Signalen 

$$fx \quad \text{dB} = 10 \cdot \left( \log_{10} \left( \frac{P_2}{P_1} \right) \right)$$

Rechner öffnen 

$$ex \quad -10.888424 \text{ dB} = 10 \cdot \left( \log_{10} \left( \frac{14.67 \text{ W}}{180 \text{ W}} \right) \right)$$



## 8) Dämpfung bei Spannung von 2 Signalen

$$fx \quad dB = 20 \cdot \left( \log_{10} \left( \frac{V_2}{V_1} \right) \right)$$

[Rechner öffnen !\[\]\(e78f798d4ea5c530c9db49e7d26e6b95\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad -10.881361dB = 20 \cdot \left( \log_{10} \left( \frac{20V}{70V} \right) \right)$$

## 9) Nyquist-Abtastfrequenz

$$fx \quad f_s = 2 \cdot F_m$$

[Rechner öffnen !\[\]\(05be7c7a8995decd503647c99211f7c2\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.3kHz = 2 \cdot 0.15kHz$$

## 10) Quantisierungsschrittgröße

$$fx \quad \Delta = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{N_{|v|}}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(fe3aebe81acea8d45108cd2768939da7\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.9V = \frac{5V - 1.4V}{4}$$

## 11) Signal-Rausch-Verhältnis

$$fx \quad SNR = (6.02 \cdot N_{\text{res}}) + 1.76$$

[Rechner öffnen !\[\]\(899d8b7697d64725bf017d3296cfcf1b\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 13.8 = (6.02 \cdot 0.002kb) + 1.76$$



## Modulationstechniken

### 12) Abtasttheorem

$$fx \quad f_s = 2 \cdot f_m$$

[Rechner öffnen !\[\]\(74d4806277d7e73349d8e8c0897931e9\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.306\text{kHz} = 2 \cdot 0.153\text{kHz}$$

### 13) Bandbreite des mehrstufigen FSK

$$fx \quad BW_{\text{MFSK}} = R \cdot (1 + \alpha) + (2 \cdot \Delta f \cdot (L - 1))$$

[Rechner öffnen !\[\]\(8bba887393ca45b761e5cb49e755e762\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 551.96\text{kHz} = 360\text{kb/s} \cdot (1 + 0.5) + (2 \cdot 2.99\text{kHz} \cdot (3 - 1))$$

### 14) Bandbreite des Raised-Cosine-Filters

$$fx \quad f_b = \frac{1 + \alpha}{2 \cdot T}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(0fb13ad0bfa3d86868cdd3883e5665b3\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 107.1429\text{kb/s} = \frac{1 + 0.5}{2 \cdot 7\mu\text{s}}$$

### 15) Bandbreite von ASK bei gegebener Bitrate

$$fx \quad BW_{\text{ASK}} = (1 + \alpha) \cdot \left( \frac{R}{n_b} \right)$$

[Rechner öffnen !\[\]\(e50091943b385fe16d3277389202856f\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 33.75\text{kHz} = (1 + 0.5) \cdot \left( \frac{360\text{kb/s}}{16} \right)$$



16) Bandbreite von FSK 

$$f_x \quad BW_{\text{FSK}} = R \cdot (1 + \alpha) + (2 \cdot \Delta f)$$

Rechner öffnen 


$$ex \quad 545.98\text{kHz} = 360\text{kb/s} \cdot (1 + 0.5) + (2 \cdot 2.99\text{kHz})$$

17) Bandbreite von Multilevel PSK 

$$f_x \quad BW_{\text{MPSK}} = R \cdot \left( \frac{1 + \alpha}{\log_2(L)} \right)$$

Rechner öffnen 


$$ex \quad 340.7021\text{kHz} = 360\text{kb/s} \cdot \left( \frac{1 + 0.5}{\log_2(3)} \right)$$

18) Bandbreiteneffizienz in der digitalen Kommunikation 

$$f_x \quad S = \frac{R}{BW}$$

Rechner öffnen 

$$ex \quad 9 = \frac{360\text{kb/s}}{40\text{kHz}}$$

19) Baudrate 

$$f_x \quad r = \frac{R}{n_b}$$

Rechner öffnen 

$$ex \quad 22.5\text{kbaud} = \frac{360\text{kb/s}}{16}$$



20) Rolloff-Faktor 

$$fx \quad \alpha = \left( \frac{BW_{ASK} \cdot n_b}{R} \right) - 1$$

Rechner öffnen 


$$ex \quad 0.5 = \left( \frac{33.75\text{kHz} \cdot 16}{360\text{kb/s}} \right) - 1$$

21) Signalzeitraum 

$$fx \quad T = \frac{1 + \alpha}{2 \cdot f_b}$$

Rechner öffnen 

$$ex \quad 7.000187\mu\text{s} = \frac{1 + 0.5}{2 \cdot 107.14\text{kb/s}}$$

22) Symbolzeit 

$$fx \quad T_{\text{syb}} = \frac{R}{N}$$

Rechner öffnen 

$$ex \quad 40000\mu\text{s} = \frac{360\text{kb/s}}{9000\text{kb}}$$

23) Testphase 

$$fx \quad T_s = \frac{1}{f_s}$$

Rechner öffnen 

$$ex \quad 3333.333\mu\text{s} = \frac{1}{0.3\text{kHz}}$$



24) Wahrscheinlichkeitsfehler von BPSK für Raised Cosine Filter 

$$\text{fx } e_{\text{BPSK}} = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \text{erfc}\left(\sqrt{\frac{\epsilon_s}{N_0}}\right)$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 0.499999 = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \text{erfc}\left(\sqrt{\frac{1.2\text{e-}11\text{J}}{10}}\right)$$

25) Wahrscheinlichkeitsfehler von DPSK 

$$\text{fx } e_{\text{DPSK}} = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot e^{-\left(\frac{\epsilon_b}{N_0}\right)}$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 0.5 = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot e^{-\left(\frac{55\text{e-}12\text{J}}{10}\right)}$$





## Verwendete Variablen








- **BitDepth** Bittiefe
- **BW** Signalbandbreite (Kilohertz)
- **BW<sub>ASK</sub>** Bandbreite von ASK (Kilohertz)
- **BW<sub>FSK</sub>** Bandbreite von FSK (Kilohertz)
- **BW<sub>MFSK</sub>** Bandbreite von Multilevel FSK (Kilohertz)
- **BW<sub>MPSK</sub>** Bandbreite von Multilevel PSK (Kilohertz)
- **dB** Dämpfung (Dezibel)
- **e<sub>BPSK</sub>** Wahrscheinlichkeitsfehler von BPSK
- **e<sub>DPSK</sub>** Wahrscheinlichkeitsfehler von DPSK
- **f<sub>b</sub>** Bandbreite des Raised-Cosine-Filters (Kilobit pro Sekunde)
- **f<sub>m</sub>** Maximale Frequenz (Kilohertz)
- **F<sub>m</sub>** Frequenz des Nachrichtensignals (Kilohertz)
- **f<sub>s</sub>** Abtastfrequenz (Kilohertz)
- **L** Anzahl der Ebenen
- **N** Pro Symbol übertragene Bits (Kilobit)
- **N<sub>0</sub>** Rauschdichte
- **n<sub>b</sub>** Anzahl der Bits
- **N<sub>|V|</sub>** Anzahl der Quantisierungsstufen
- **N<sub>res</sub>** Auflösung des ADC (Kilobit)
- **N<sub>s</sub>** Anzahl von Beispielen
- **P<sub>1</sub>** Leistung 1 (Watt)





- $P_2$  Leistung 2 (Watt)
- $r$  Baudrate (Kilobit pro Sekunde)
- $R$  Bitrate (Kilobit pro Sekunde)
- $R_s$  Bitrate des Raised-Cosine-Filters (Kilobit pro Sekunde)
- $S$  Bandbreiteneffizienz
- $SNR$  Signal-Rausch-Verhältnis
- $T$  Signalzeitraum (Mikrosekunde)
- $T_b$  Bitdauer (Mikrosekunde)
- $T_s$  Testphase (Mikrosekunde)
- $T_{syb}$  Symbolzeit (Mikrosekunde)
- $V_{max}$  Maximale Spannung (Volt)
- $V_{min}$  Mindestspannung (Volt)
- $V_1$  Spannung 1 (Volt)
- $V_2$  Spannung 2 (Volt)
- $\alpha$  Rolloff-Faktor
- $\Delta$  Quantisierungsschrittgröße (Volt)
- $\Delta f$  Unterschied in der Frequenz (Kilohertz)
- $\epsilon_b$  Energie pro Bit (Joule)
- $\epsilon_s$  Energie pro Symbol (Joule)



# Konstanten, Funktionen, verwendete Messungen

- **Konstante:** **e**, 2.71828182845904523536028747135266249  
*Napier's constant*
- **Funktion:** **erfc**, erfc(Number)  
*Gauss complementary error function (non-elementary special function)*
- **Funktion:** **log10**, log10(Number)  
*Common logarithm function (base 10)*
- **Funktion:** **log2**, log2(Number)  
*Binary logarithm function (base 2)*
- **Funktion:** **sqrt**, sqrt(Number)  
*Square root function*
- **Messung:** **Zeit** in Mikrosekunde ( $\mu\text{s}$ )  
*Zeit Einheitenrechnung* 
- **Messung:** **Energie** in Joule (J)  
*Energie Einheitenrechnung* 
- **Messung:** **Leistung** in Watt (W)  
*Leistung Einheitenrechnung* 
- **Messung:** **Frequenz** in Kilohertz (kHz)  
*Frequenz Einheitenrechnung* 
- **Messung:** **Datenspeicher** in Kilobit (kb)  
*Datenspeicher Einheitenrechnung* 
- **Messung:** **Datentransfer** in Kilobit pro Sekunde (kbps)  
*Datentransfer Einheitenrechnung* 
- **Messung:** **Elektrisches Potenzial** in Volt (V)  
*Elektrisches Potenzial Einheitenrechnung* 



- **Messung: Klang** in Dezibel (dB)  
*Klang Einheitenrechnung* 
- **Messung: Bandbreite** in Kilobit pro Sekunde (kb/s)  
*Bandbreite Einheitenrechnung* 



## Überprüfen Sie andere Formellisten

- [Digitale Kommunikation Formeln](#) 
- [Eingebettetes System Formeln](#) 
- [Informationstheorie und Kodierung Formeln](#) 
- [Glasfaserdesign Formeln](#) 
- [Optoelektronische Geräte Formeln](#) 
- [Fernsehtechnik Formeln](#) 

Fühlen Sie sich frei, dieses Dokument mit Ihren Freunden zu TEILEN!

## PDF Verfügbar in

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

12/18/2023 | 3:28:22 PM UTC

[Bitte hinterlassen Sie hier Ihr Rückkoppelung...](#)

