



Fórmulas Exemplos com unidades

Lista de 25 Importante Comunicação digital Fórmulas

1) Parâmetros de modulação Fórmulas

1.1) A relação sinal-ruído Fórmula

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

$$13.8 = (6.02 \cdot 0.002 \text{ kb}) + 1.76$$

Avaliar Fórmula

1.2) Atenuação dada a tensão de 2 sinais Fórmula

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

$$-10.8814 \text{ dB} = 20 \cdot \left(\log_{10} \left(\frac{20 \text{ V}}{70 \text{ V}} \right) \right)$$

Avaliar Fórmula

1.3) Atenuação dada Potência de 2 Sinais Fórmula

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

$$-10.8884 \text{ dB} = 10 \cdot \left(\log_{10} \left(\frac{14.67 \text{ W}}{180 \text{ W}} \right) \right)$$

Avaliar Fórmula

1.4) Frequência de Amostragem Nyquist Fórmula

Fórmula

$$f_s = 2 \cdot F_m$$

Exemplo com Unidades

$$0.3 \text{ kHz} = 2 \cdot 0.15 \text{ kHz}$$

Avaliar Fórmula

1.5) Número de amostras Fórmula

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula

1.6) Número de níveis de quantização Fórmula

Fórmula

$$N_{|v|} = 2^{N_{\text{res}}}$$

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula



1.7) Tamanho do Passo de Quantização Fórmula

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

$$0.9v = \frac{5v - 1.4v}{4}$$

Avaliar Fórmula 

1.8) taxa de bits Fórmula

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula 

1.9) Taxa de bits do filtro de cosseno aumentado usando fator de rolloff Fórmula

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula 

1.10) Taxa de bits do filtro de cosseno elevado dado o período de tempo Fórmula

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula 

1.11) Taxa de bits usando duração de bits Fórmula

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula 

2) Técnicas de Modulação Fórmulas

2.1) Eficiência de largura de banda na comunicação digital Fórmula

Fórmula

$$S = \frac{R}{\text{BW}}$$

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula 

2.2) Erro de probabilidade de BPSK para filtro de cosseno elevado Fórmula

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

$$0.5 = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \text{erfc} \left(\sqrt{\frac{1.2e-11 \text{ J}}{10}} \right)$$

Avaliar Fórmula 



2.3) Erro de probabilidade de DPSK Fórmula ↻

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↻

2.4) Fator de rolloff Fórmula ↻

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↻

2.5) Hora do símbolo Fórmula ↻

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↻

2.6) Largura de banda de FSK Fórmula ↻

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↻

2.7) Largura de banda de FSK multinível Fórmula ↻

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↻

2.8) Largura de banda do ASK dada a taxa de bits Fórmula ↻

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↻

2.9) Largura de banda do filtro de cosseno elevado Fórmula ↻

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↻



2.10) Largura de banda do PSK multinível Fórmula ↗

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↗

2.11) Período de amostragem Fórmula ↗

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

$$3333.3333 \mu\text{s} = \frac{1}{0.3 \text{ kHz}}$$

Avaliar Fórmula ↗

2.12) Período de tempo do sinal Fórmula ↗

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

$$7.0002 \mu\text{s} = \frac{1 + 0.5}{2 \cdot 107.14 \text{ kb/s}}$$

Avaliar Fórmula ↗

2.13) Taxa de transmissão Fórmula ↗

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

$$22.5 \text{ kbps} = \frac{360 \text{ kb/s}}{16}$$

Avaliar Fórmula ↗

2.14) Teorema de Amostragem Fórmula ↗

Fórmula

$$f_s = 2 \cdot f_m$$

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↗



Variáveis usadas na lista de Comunicação digital Fórmulas acima

- **BitDepth** Profundidade de bits
- **BW** Largura de Banda do Sinal (Quilohertz)
- **BW_{ASK}** Largura de banda de ASK (Quilohertz)
- **BW_{FSK}** Largura de banda do FSK (Quilohertz)
- **BW_{MFSK}** Largura de banda do FSK multinível (Quilohertz)
- **BW_{MPSK}** Largura de banda do PSK multinível (Quilohertz)
- **dB** Atenuação (Decibel)
- **e_{BPSK}** Erro de probabilidade de BPSK
- **e_{DPSK}** Erro de probabilidade de DPSK
- **f_b** Largura de banda do filtro de cosseno elevado (Quilobit por segundo)
- **f_m** Frequência Máxima (Quilohertz)
- **F_m** Frequência do Sinal de Mensagem (Quilohertz)
- **f_s** Frequência de amostragem (Quilohertz)
- **L** Número de nível
- **N** Bits transmitidos por símbolo (Quilobit)
- **N₀** Densidade de Ruído
- **n_b** Número de Bits
- **N_{|v|}** Número de níveis de quantização
- **N_{res}** Resolução de ADC (Quilobit)
- **N_s** Número de amostras
- **P₁** Potência 1 (Watt)
- **P₂** Potência 2 (Watt)
- **r** Taxa de transmissão (Quilobit por segundo)
- **R** taxa de bits (Quilobit por segundo)
- **R_s** Taxa de bits do filtro de cosseno elevado (Quilobit por segundo)
- **S** Eficiência de largura de banda
- **SNR** A relação sinal-ruído
- **T** Período de tempo do sinal (Microsegundo)

Constantes, funções, medidas usadas na lista de Comunicação digital Fórmulas acima

- **constante(s): e**, 2.71828182845904523536028747135266249
Constante de Napier
- **Funções: erfc**, erfc(Number)
A função de erro é definida como a integral da distribuição normal de 0 a x em escala tal que $erf(\pm\infty) = \pm 1$. É uma função inteira definida para números de valores reais e complexos.
- **Funções: log10**, log10(Number)
O logaritmo comum, também conhecido como logaritmo de base 10 ou logaritmo decimal, é uma função matemática que é o inverso da função exponencial.
- **Funções: log2**, log2(Number)
O logaritmo binário (ou log base 2) é a potência à qual o número 2 deve ser elevado para obter o valor n.
- **Funções: sqrt**, sqrt(Number)
Uma função de raiz quadrada é uma função que recebe um número não negativo como entrada e retorna a raiz quadrada do número de entrada fornecido.
- **Medição: Tempo** in Microsegundo (μ s)
Tempo Conversão de unidades ↻
- **Medição: Energia** in Joule (J)
Energia Conversão de unidades ↻
- **Medição: Poder** in Watt (W)
Poder Conversão de unidades ↻
- **Medição: Frequência** in Quilohertz (kHz)
Frequência Conversão de unidades ↻
- **Medição: Armazenamento de dados** in Quilobit (kb)
Armazenamento de dados Conversão de unidades ↻
- **Medição: Transferência de dados** in Quilobit por segundo (kbps)
Transferência de dados Conversão de unidades ↻
- **Medição: Potencial elétrico** in Volt (V)
Potencial elétrico Conversão de unidades ↻



- T_b Duração do bit (*Microsegundo*)
- T_s Período de amostragem (*Microsegundo*)
- T_{syb} Hora do símbolo (*Microsegundo*)
- V_{max} Tensão Máxima (*Volt*)
- V_{min} Tensão Mínima (*Volt*)
- $V1$ Voltagem 1 (*Volt*)
- $V2$ Voltagem 2 (*Volt*)
- α Fator de rolloff
- Δ Tamanho do Passo de Quantização (*Volt*)
- Δf Diferença na frequência (*Quilohertz*)
- ϵ_b Energia por bit (*Joule*)
- ϵ_s Energia por símbolo (*Joule*)

- **Medição: Som** in Decibel (dB)
Som Conversão de unidades 
- **Medição: largura de banda** in Quilobit por segundo (kb/s)
largura de banda Conversão de unidades 



Baixe outros PDFs de Importante Eletrônicos

- **Importante Comunicação digital**
Fórmulas 
- **Importante Microeletrônica RF**
Fórmulas 
- **Importante Sistema Embutido**
Fórmulas 
- **Importante Engenharia de televisão**
Fórmulas 
- **Importante Teoria e codificação da informação**
Fórmulas 

Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  **Fração própria** 
-  **MMC de dois números** 

Por favor, COMPARTILHE este PDF com alguém que precise dele!

Este PDF pode ser baixado nestes idiomas

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

7/8/2024 | 7:11:10 AM UTC

