

Revisão de Cálculo – Quarto Questionário

ISO 80000-8:2020 Quantities and Units: VIII (ISO standard)

Decibel e escalas logarítmicas

Introdução ao Decibel (dB)

O decibel (dB) é uma unidade logarítmica amplamente utilizada em telecomunicações e outras áreas técnicas. O dB é uma unidade relativa, adimensional, representando a relação entre duas grandezas de mesmo tipo.

Seu uso se justifica por dois motivos principais:

- Resposta Logarítmica do Ouvido Humano,

A sensação auditiva humana é proporcional ao logaritmo da potência sonora.

- Facilidade de Manipulação de Números:

Em telecomunicações, frequentemente lidamos com números extremamente grandes ou pequenos. O uso de logaritmos reduz essas grandezas a valores mais manejáveis, transformando produtos em somas e divisões em subtrações.

Equações Fundamentais do dB

Ao se referir a medições de grandezas de potência, uma razão pode ser expressa como um nível em decibéis avaliando-se dez vezes o logaritmo de base 10 da razão entre a grandeza medida e o valor de referência. Assim, a razão de P (potência medida) para P_0 (potência de referência) é representada por L_P , que é essa razão expressa em decibéis, calculada pela fórmula:

$$L_P = 10 \log_{10} \left(\frac{P}{P_0} \right) dB$$

O logaritmo de base 10 da razão entre duas grandezas de potência é o número de bels. O número de decibéis é dez vezes o número de bels (equivalentemente, um decibel é um décimo de um bel). P e P_0 devem medir o mesmo tipo de grandeza e ter as mesmas unidades antes do cálculo da razão. Se $P = P_0$ na equação acima, então $L_P = 0$. Se P for maior que P_0 , L_P será positivo; se P for menor que P_0 , L_P será negativo.

Razão (x)	dB
1.000.000	60
100.000	50
10.000	40
1.000	30
100	20
10	10
3,981	6
1,995	3
1,259	1
1	0

Razão (x)	dB
1	0
0,794	-1
0,501	-3
0,251	-6
0,1	-10
0,01	-20
0,001	-30
0,0001	-40
0,00001	-50
0,000001	-60

Características Fundamentais do dB

O **d** minúsculo em "dB" representa o prefixo “deci” (um fator de 1/10).

O **B** maiúsculo homenageia Alexander Graham Bell, inventor e cientista que contribuiu para o desenvolvimento das telecomunicações.

Principais Unidades Relacionadas ao dB

dBa:

Mede a intensidade sonora, ponderada para refletir a sensibilidade auditiva humana.

Neper (Np):

Unidade logarítmica baseada em logaritmos naturais, utilizada em certos sistemas físicos.

$$L_p = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{P}{P_0} \right) Np$$

dBm:

Mede a potência relativa a 1 miliwatt (mW).

dBW:

Mede a potência relativa a 1 watt (W).

dBu:

Refere-se a tensões em relação a 0,775 volts.

dBμ:

Mede tensão ou potência em microvolts.

dBμV/m:

Refere-se a intensidades de campo elétrico em microvolts por metro.

dBp:

Mede potências de pico.

dBi:

Ganho de uma antena em relação a uma antena isotópica.

dBd:

Ganho de uma antena em relação a um dipolo.

Observações Importantes

As unidades logarítmicas facilitam a análise e o cálculo em sistemas complexos, especialmente aqueles que lidam com uma ampla gama de valores.

Entender as diferenças entre as unidades relacionadas ao dB é crucial para aplicações específicas em telecomunicações, áudio, eletrônica e outras áreas.