

Co je to „dB“, „dBm“, „dBd“ a „dBi“

dB je vyjádření poměru výstupu ku vstupu v logaritmických jednotkách. Je to bezrozměrná veličina, vyjadřující pouze poměr. Používá se k vyjádření zesílení nebo útlumu. Většinou je vztažena k poměru výkonů, pak

$$A_p = 10 \log_{10} \frac{P_0}{P_1}$$

kde A_p je výkonové zesílení, P_0 je výstupní výkon a P_1 je vstupní výkon.

zesílení 0dB je zesílení 1, zesílení 3dB je dvojnásobné, zesílení 30dB je 1000x.

Podobně lze vyjádřit napěťové a proudové zesílení

$$A_u = 20 \log_{10} \frac{U_0}{U_1}$$

$$A_i = 20 \log_{10} \frac{I_0}{I_1}$$

Proč se používají k vyjádření zesílení nebo zeslabení logaritmické jednotky? Důvod je prostý. Pokud potřebujete vypočítat zesílení nebo zeslabení řetězce prvků, např. zesilovač, vedení a anténa, je výsledná hodnota dána součinem zesílení jednotlivých prvků. Vyjádříme-li zesílení logaritmicky, převedeme součin na součet. Potom lze velmi jednoduše zjistit celkové zesílení sečtením dílčích zesílení.

Pracujeme-li však s přenosovým řetězcem, kde na jedné straně je vysílač a na druhé straně přijímač, pak nás zajímá, jakou minimální intenzitu (výkon) musí mít signál na straně přijímače. Proto i výkon musíme vyjádřit v dB. Tato jednotka je označována dBm. Jako referenční hodnota byl stanoven výkon 1mW, který odpovídá 0dBm. Platí tedy

$$P_{dBm} = 10 \log_{10} P_{mW}$$

Výkon vysílače 10mW je tedy 10dBm, výkon 1W je 30dBm.

U datového listu přijímače můžete najít hodnotu $P_{dBm} = -92$ dBm, což odpovídá vstupní citlivosti 0,63nW.

Při výpočtu přenosového řetězce pak postupujeme tak, že sečteme všechna zesílení a zeslabení a připočteme citlivost přijímače. Výsledkem je požadovaný minimální výkon vysílače v dBm.

Pro antény se používá k vyjádření zisku jednotka dBi nebo dBd. „dBi“ je vztaženo k izotropní anténě - bodu, který beze ztrát vyzařuje výkon rovnoměrně do všech směrů. „dBi“ vyjadřuje poměr mezi intenzitou signálu v daném bodě vyzářeném danou anténou vzhledem k intenzitě, kterou bychom naměřili při použití izotropní antény. „Navýšení“ intenzity je dáno směrovostí antény. Výkon není vyzařován rovnoměrně do všech směrů, ale daný směr převažuje.

Někdy je vyzářený výkon vztažen k jednoduchému dipólu, který tvoří součást většiny antén, což je „pocitivější“. Pak se používá jednotka dBd. Platí, že $dBi = 2,41 + dBd$. U většiny antén se ale zisk uvádí v dBi.

Pro výpočet útlumu vlivem šíření signálu volným prostředím mezi vysílačem a přijímačem lze použít následující vztah

$$L_o = 20 \log \left(\frac{4\pi d}{\lambda} \right), \text{ kde}$$

L_o jsou ztráty vlivem šíření signálu volným prostorem [dB]

d je vzdálenost mezi anténou vysílače a přijímače [m]

λ je vlnová délka [m]

Předpokládáme-li šíření signálu o frekvenci 2,45GHz na vzdálenost 300m, vyjde nám útlum 90dB. Máme-li k dispozici vysílač o výkonu 1mW a přijímač s citlivostí -92dBm, pak nám vychází, že vzdálenost 300m je pro přenos tohoto typu také mezní.

Pro doplnění - útlum koaxiálního kabelu se pohybuje v rozmezí 0,2 až 0,5 dB/m při frekvenci 2,5GHz, útlum konektorů je asi 0.5dB.