

## Digitální záznam

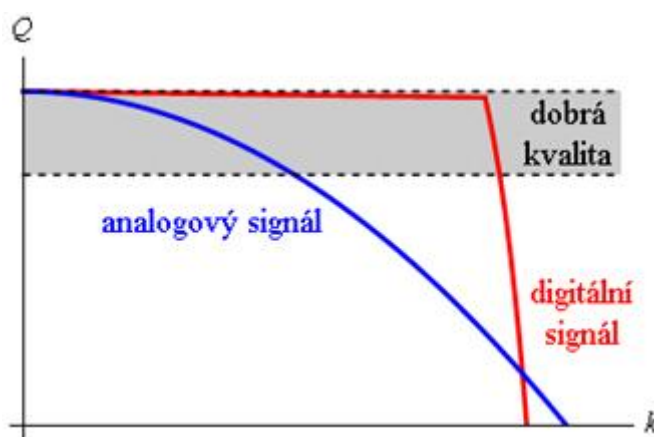
Výrazný rozvoj sdělovací techniky v první polovině dvacátého století vyžadoval také hledání cest, jak zlepšit přenos a zpracování [analogového signálu](#). Jednalo se zejména o:

1. přenos více telefonních hovorů v oblasti telefonie;
2. omezení zkreslení signálu v průběhu jeho záznamu, zpracování a přenosu v oblasti zvukové techniky a obrazové techniky.

Proto se hledaly nové cesty, jak dosáhnout výše uvedených cílů. Ve třicátých letech dvacátého století se na vyřešení tohoto problému podílelo nezávisle na sobě několik techniků:

1. V roce 1930 nezávisle na sobě americký elektronik a matematik Claude Elwood Shannon (1916 - 2001) a sovětský radiotechnik Vladimír Alexandrovič Kotělnikov (1908 - 2005) matematicky dokázali, že k přenosu signálu postačí přenést pouze omezený počet jeho okamžitých hodnot bez ztráty informace. Na základě toho byl zformulován tzv. [Shannon-Kotělnikovův teorém](#) o minimální [vzorkovací frekvenci](#).
2. Švédsko-americký inženýr Harry Nyquist (1889 - 1976) formuluje nezávisle na Shannonovi a Kotělnikovi v téže době stejnou podmínku na minimální [vzorkovací frekvenci](#).
3. V roce 1937 britský vědec Alec Harley Reeves (1902 - 1971) přišel s myšlenkou, jaké použít [kódování signálu](#), který prošel již procesem [vzorkování signálu](#) a [kvantování signálu](#).

Ve zvukové a obrazové technice se (jak již bylo uvedeno) digitální signál používá proto, že je možné u digitálního signálu výrazně snížit zkreslení, které vzniká při záznamu, zpracování a přenosu tohoto signálu. Rozdíl v kvalitě analogového signálu a digitálního signálu v závislosti na zkreslení je zobrazen v grafu na obr. 73. Proměnná  $k$  reprezentuje veškeré zkreslení, které může ovlivnit daný signál ([tvarové zkreslení](#), frekvenční omezení, [přidavný šum](#), ...). Celková kvalita [zvuku](#) či obrazu je pak vyjádřena proměnnou  $Q$ , která je souhrnem objektivních i subjektivních kvalitativních parametrů. Ze zobrazeného grafu je patrné, že digitální signál je vůči zkreslení výrazně odolnější než analogový signál. Není v žádném případě pravdou, že digitální signál není průchodem řetězcem zpracování (záznam, střih, editace, přenos, ...) vůbec zkreslen. Digitální signál je stejně jako analogový signál závislý na čase a získává tedy v průběhu svého zpracování také řadu zkreslení podobně jako analogový signál.



Obr. 73

Velkou výhodou oproti analogovému signálu ale je, že digitální signál je tvořen pouze dvěma diskrétními stavy - logickou jedničkou a logickou nulou. A tyto dva stavy se během záznamu, zpracování nebo přenosu digitálního signálu od sebe velmi snadno odlišují. Proto jsme schopni u digitálního signálu případná zkreslení velmi snadno odstranit.

Bude-li totiž nějaká část signálu nečitelná resp. nebude na první pohled zřejmé, zda daná hodnota znamená logickou nulu nebo logickou jedničku, je snadné rozhodnout, ke které z těchto dvou hodnot má zkoumaná hodnota blíže. Pokud se tedy při zpracování hodnota signálu trochu porušila, je možné ji po zpracování zase „vrátit“ zpátky na původní hodnotu. A tím omezíme i celkové zkreslení daného signálu.

Pokud zkreslení digitálního signálu přesáhne mez bezpečného rozlišení obou stavů, pak se celkově rozpadají přenášené informace. Tento stav je na obr. 73 znázorněn prudkým poklesem kvality  $Q$  digitálního signálu. Tento stav je ale neprovozní stav - v praxi je vždy signál obnovován výrazně dříve, než se do takového stavu dostane.

Vzhledem k velmi rozšířenému používání digitálního signálu a digitálního záznamu je nutné se seznámit s principy [digitalizace](#) analogového signálu.

Digitální signál (na rozdíl od mnohdy chybně rozšířeného poznatku) je méně kvalitní než analogový signál. Digitální signál totiž obsahuje pouze některé hodnoty z těch, které obsahuje původní analogový signál.

---

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všetička**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.