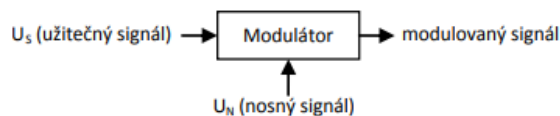


# Analogové modulace

- **Analogová modulace**

- Modulace je proces v čase, kterým se mění charakter nosného signálu pomocí modulujícího signálu. Při modulaci se užitečná informace vtiskne na nosný signál v zařízení, které nazýváme modulátor.
- Modulace se velmi často používá při přenosu nebo záznamu elektrických nebo optických signálů.
- Modulátor musí obsahovat nějaký nelineární prvek, jinak nemůže k modulaci dojít. Platí to ale i naopak. Jakmile se jakékoliv dva signály setkají na nějakém nelineárním prvku nebo v nelineárně se chovajícím prostředí, dojde k jejich vzájemnému působení na sebe.



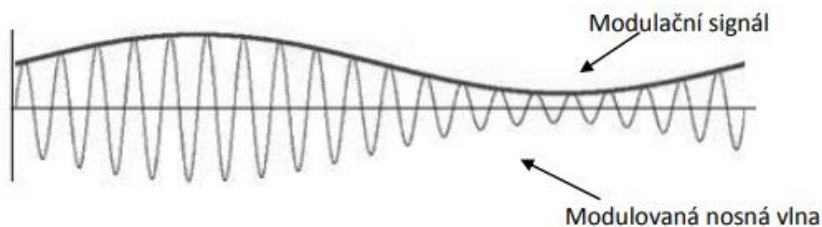
- **Pojmy a rozdělení modulací**

- **Modulační signál** – signál, který chceme modulovat na nosný signál;  $\varphi$  nosný signál – signál, který modulujeme modulačním signálem;
  - **modulovaný signál** – výsledný signál po procesu modulace;
  - **modulační produkty** – složky modulovaného signálu
  - **jednoduché modulace** – modulace zpracovávající jeden modulační signál;
  - **složené modulace** – modulace zpracovávající několik modulačních signálů najednou.
- 
- Rozdělení modulací:
    - Analogové modulace
    - Impulsové modulace

- **Typy a modulace**

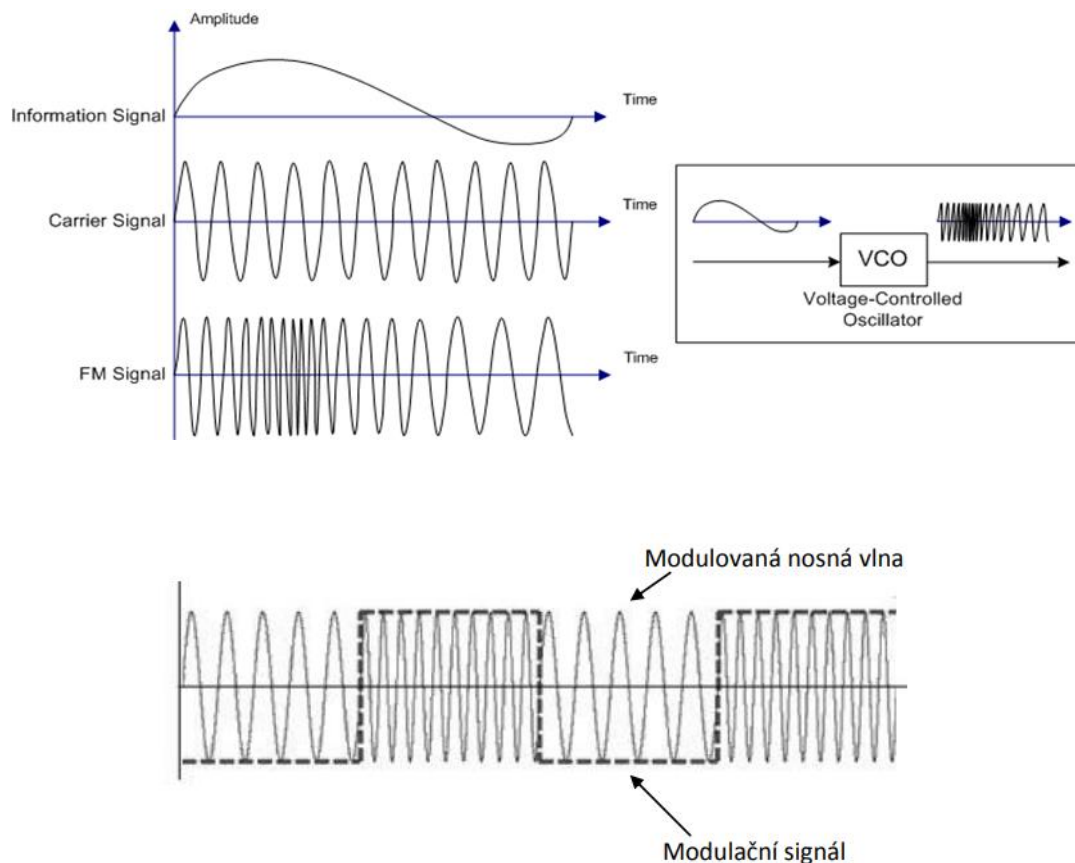
- **Amplitudové modulace**

- Patří mezi jednoduché spojité modulace
    - V závislosti na změně modulačního signálu se mění amplituda nosného signálu
    - Frekvence ani fáze se nemění
    - Hlavní parametr je hloubka modulace
    - Často se používá amplitudová modulace s jedním postranním pásmem. Vytváří se tak, že amplitudově modulovaný signál se nechá projít pásmovou propustí, která propustí pouze jedno postranní pásmo a potlačí pásmo druhé, případně potlačí i nosný kmitočet.



- **Frekvenční modulace**

- Kmitočet nosné vlny je ovlivňován pomocí modulačního signálu
    - Nosná vlna se mění o frekvenční zdvih
    - při využití FM vznikají opět dvě postranní pásma stejně jako u AM, avšak jsou rozsáhlejší;
    - FM modulace se liší od Amplitudové modulace (AM) tím, že se změnou frekvence přenáší informace, zatímco AM modulace se mění amplituda nosného signálu. To má za následek, že FM modulace má vyšší odolnost proti rušení, protože rušení se projevuje jako změna amplitudy, která není tak významná jako změna frekvence.



## • NF a VF signály

### NF signál (nízkofrekvenční signál)

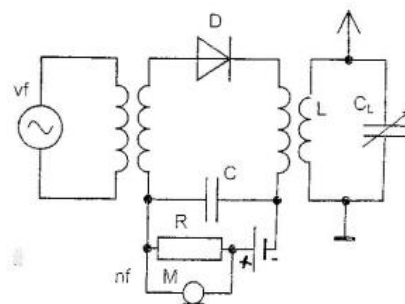
- Je signál s frekvencí nižší než 20 kHz. Tato frekvence se považuje za nízkofrekvenční, protože se nachází v oblasti, která je pro lidské ucho slyšitelná. NF signály mají nižší kmitočet než vysokofrekvenční signály, což znamená, že se vlnová délka těchto signálů pohybuje v delším rozmezí než vysokofrekvenční signály. Tyto signály se často používají pro rádiové vysílání, telefonní komunikaci, audio a video záznamy a další aplikace. Například rozhlasové vysílání se vysílá na frekvencích mezi 87,5 MHz a 108 MHz, které jsou typickými nízkofrekvenčními frekvencemi.

### VF signál (vysokofrekvenční signál)

- Je signál s frekvencí vyšší než 20 kHz. Tyto signály se často používají pro rádiové vysílání, telekomunikaci, datové přenosy, radary a další aplikace. Vysokofrekvenční signály se liší od nízkofrekvenčních signálů v tom, že jsou pro lidské ucho neslyšitelné a jsou charakterizovány vysokým kmitočtem, což znamená, že se vlnová délka těchto signálů pohybuje v kratším rozmezí než nízkofrekvenční signály.

- **Základní zapojení AM modulátoru**

- Využívá v principu elektronickou součástku, která má vhodnou nelineární voltampérovou charakteristiku, kterou je např. dioda nebo tranzistor. Společným průchodem obou signálů (vysokofrekvenční nosné vlny a nízkofrekvenčního modulačního signálu) nelineární součástkou dojde ke zkreslení a tím ke vzniku modulované vlny. Nízkofrekvenční signál s poměrně velkou amplitudou tu posouvá pracovní bod  $P$  v rozsahu od  $P_1$  do  $P_2$ . Dioda propouští vysokofrekvenční signál s amplitudou, která je úměrná poloze pracovního bodu pohybujícího se v rytmu nízkofrekvenčního signálu



Obr.9. Jednoduchý AM modulátor s diodou