

KET/CHH

3. přednáška

Ing. Martin Sýkora, Ph.D

Opakování z minulé přednášky... hladinové vyjádření

Veličina	Definiční vztah	Referenční hodnota
Hladina zrychlení	$L_a = 20 \cdot \log \frac{a}{a_0}$	$a_0 = 10^{-6} \text{ [m} \cdot \text{s}^{-2}]$
Hladina rychlosti	$L_v = 20 \cdot \log \frac{v}{v_0}$	$v_0 = 10^{-9} \text{ [m} \cdot \text{s}^{-1}]$
Hladina výchylky	$L_A = 20 \cdot \log \frac{A}{A_0}$	$A_0 = 10^{-6} \text{ [m]}$

Druhy signálů popisující chvění

Signály popisující chvění

- *Chvění je charakterizováno některou z veličin (výchylka, rychlost, zrychlení)*
- *Výše zmíněné veličiny lze vzájemně dopočítat*
- *Je možné převést tyto na lépe měřitelnou veličinu (např. elektrické napětí)*
- *Veličina popisuje chvění → popisuje nějaký stav a děj*
- *Nese informaci → hovoříme o **signálu***

Druhy signálů popisující chvění

Druhy signálu z hlediska popisu

- *Deterministické*
 - *Lze v každém okamžiku určit s jistotou jeho hodnotu*
 - *Popsán matematickým zápisem, vztahem*
 - *Např. harmonická funkce*
- *Stochastické*
 - *Hodnotu v každém okamžiku lze určit pouze s určitou pravděpodobností*
 - *Např. bílý šum*

Druhy signálů popisující chvění

Druhy signálu z hlediska periodicity

- *Periodické*
 - *Průběh signálu se v čase opakuje*
 - *Perioda opakování - T*
 - *Prakticky lze zapsat $s(t)=s(t+n \cdot T)$, kde n je celé číslo*
- *Neperiodické*
 - *Opak periodických*
 - *Na konečném úseku nelze nalézt periodu opakování*

Druhy signálů popisující chvění

Další kritéria dělení signálů

- *Vychází z obecné teorie signálů*

Dělení podle spojitosti v čase

- *Spojité*
- *Diskrétní*

Dělení podle spojitosti v amplitudě

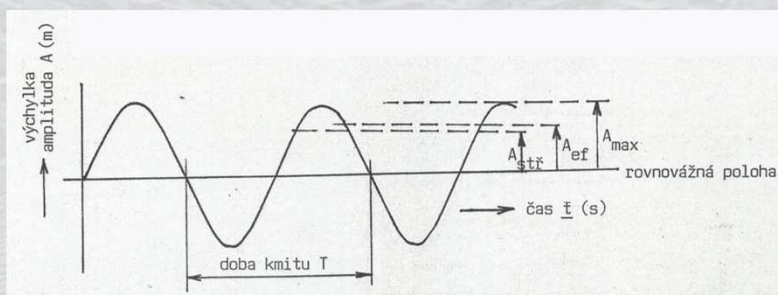
- *Spojité*
- *Diskrétní*

A další ...

Harmonický signál

Harmonický signál

- Speciální případ – lze jej jednoduše popsat
- Signál je deterministický – lze zapsat jej popsat rovnicí
- Signál je periodický – opakuje se s periodou T
- Jednoduchý popis – vztah, amplituda, frekvence, efektivní hodnota

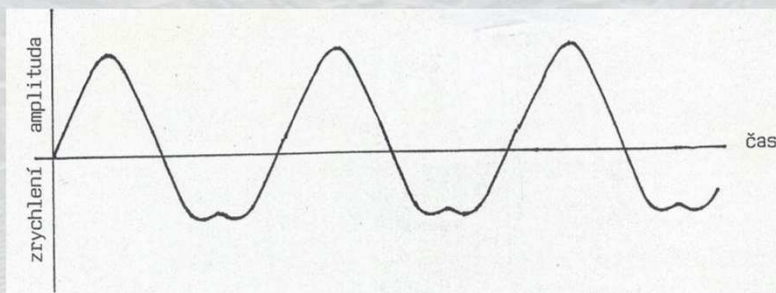


Obecný periodický signál

V reálném světě se většinou vyskytují složitější signály

Např. obecný periodický signál

- Opakuje se s periodou – T
- Ale nelze jej zapsat jednoduchým vztahem
- Např. pohyb pístu spalovacího motoru



Obecný periodický signál

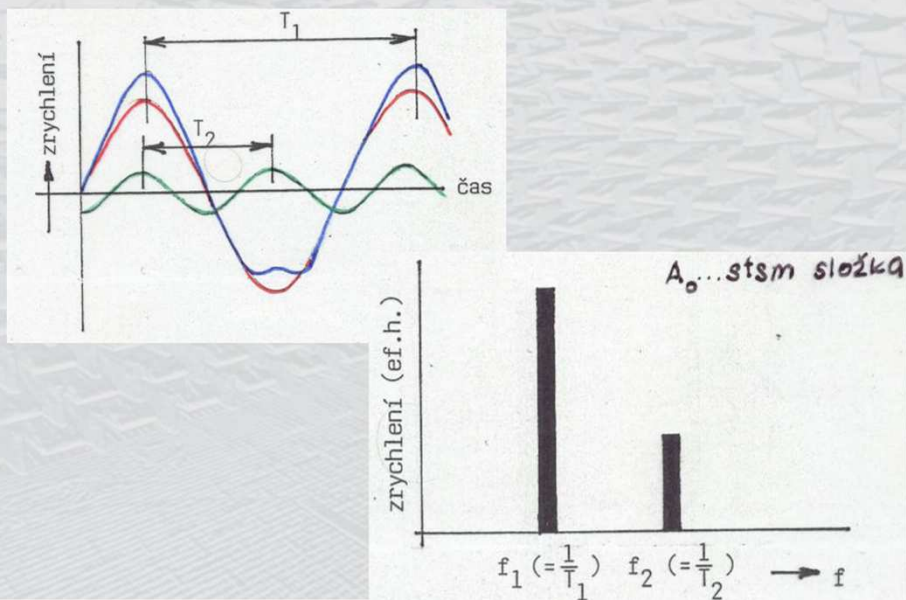
Obecný periodický signál

- *Obtížná analýza v časové oblasti*
- *Nutné další nástroje hodnocení signálu*

Přechod do frekvenční oblasti

- *Frekvenční analýza*
- *Rozklad na jednotlivé harmonické složky*
- *Fourierova transformace*

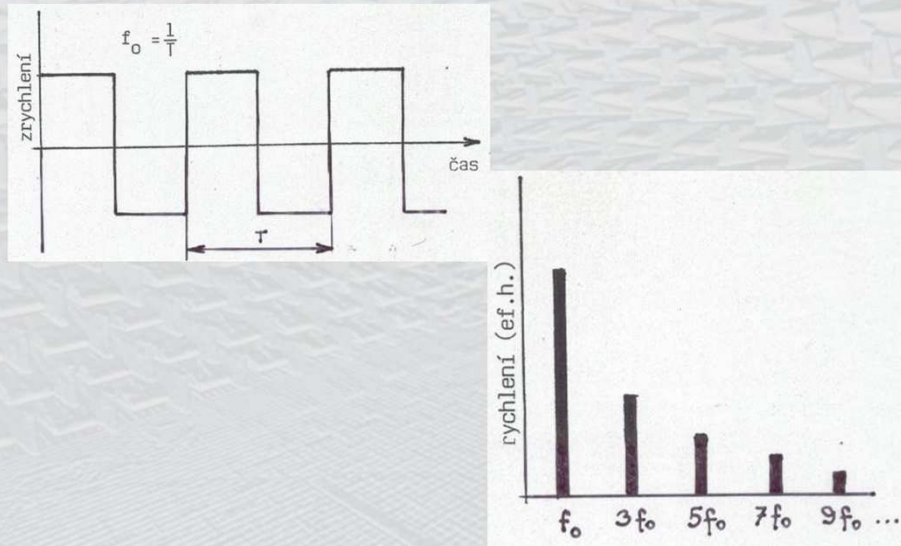
Rozklad na harmonické složky



KET/CHH 3.přednáška

10

Obdélníkový signál



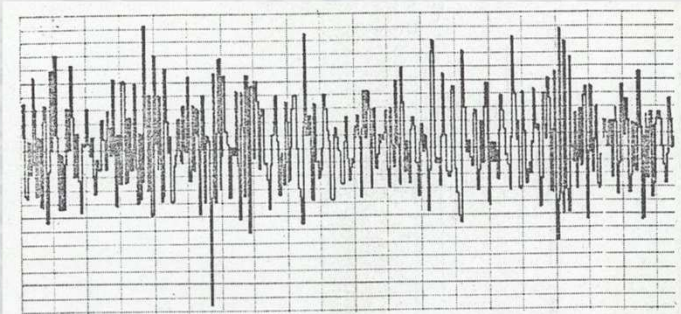
Metody frekvenční analýzy

Bude rozebráno v samostatné přednášce

Dva základní přístupy

- *Fourierova transformace*
 - *Výpočetní metoda*
 - *Aplikace algoritmu FFT*
- *Metoda pásmových filtrů*
 - *Lze realizovat jak číslicově, tak analogově*
 - *Menší rozlišovací schopnost*
 - *Filtry o určité šířce pásma*

Nedeterministické signály



Stacionární náhodné chvění

- *Náhodný časový průběh bez periodického opakování*
- *Nejčastější druh signálu popisující chvění v přírodě*
- *Teoreticky potřeba nekonečná délka záznamu (nekonečná perioda pro určení frekvenčního spektra)*
- *Prakticky nerealizovatelné*

Popis nedeterministických signálů

Použití statistických veličin

- *Pravděpodobné rozložení amplitud*
- *Hustota pravděpodobnosti*
- *Výkonová spektrální hustota*

Autokorelační funkce

- *Hustota pravděpodobnosti dává představu o rozložení amplitud signálu, ale chybí souvislost s předchozím vývojem signálu*
- *Zavedení autokorelační funkce*

Přechodové jevy a rázy

d

- *Pravděpodobné rozložení amplitud*
- *Hustota pravděpodobnosti*
- *Výkonová spektrální hustota*

Autokorelační funkce

- *Hustota pravděpodobnosti dává představu o rozložení amplitud signálu, ale chybí souvislost s předchozím vývojem signálu*
- *Zavedení autokorelační funkce*



Děkuji za pozornost