

Snímání, přenos a zpracování biosignálů

Obsah přednášky

- Měření elektrických veličin
- Obecné vlastnosti signálů
- Biosignály

I. Elektrická měření

El. proud = usměrněný pohyb částic s elektrickým nábojem způsobený elektrickým polem

Základní měření:

- napětí a proud

Další měření:

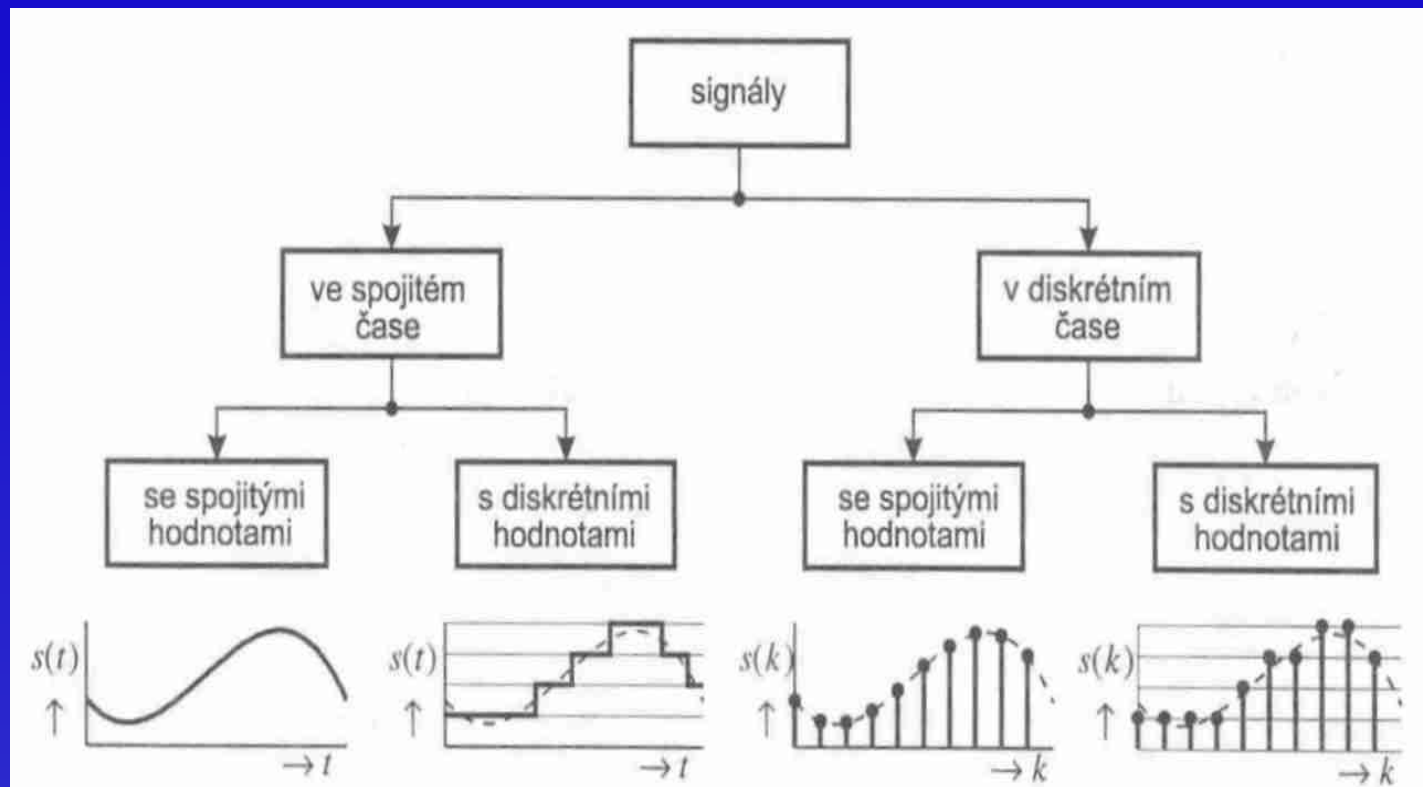
- odpor
- kmitočet a perioda, kapacita, útlum kabelu

II. Signály

Signálem $s(t)$ rozumíme závislost nějaké veličiny s na čase t .

- ve většině případů elektrické napětí
- zvuk, EM vlnění, číslice
- fyzikální podstata není důležitá

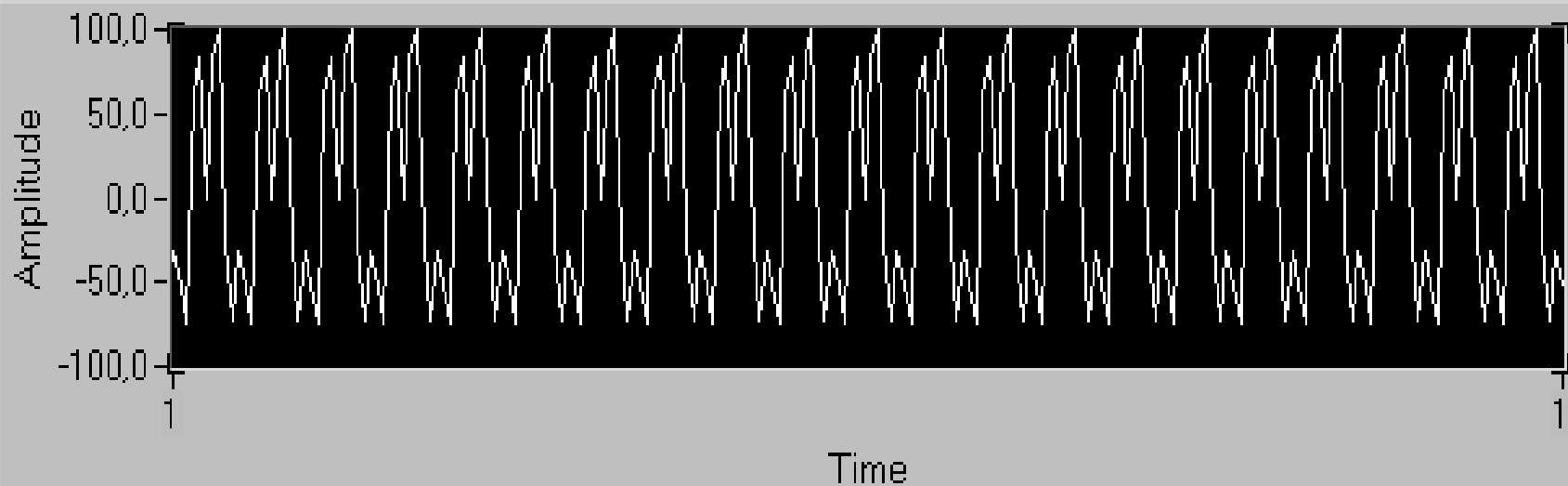
Dělení signálů



Příklad zobrazení spektra

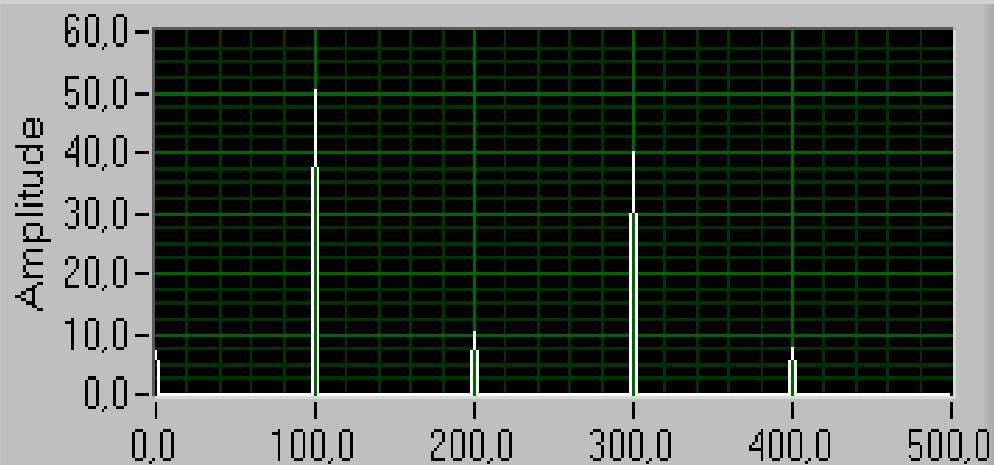
Random Plot

Plot 0



Waveform Graph

Plot 0



frekvence

III. Biosignály

- Typy biosignálů
- Přehled podle typů biosignálů
- Vznik aktivních elektrických biosignálů
- Snímání aktivních elektrických biosignálů
- Přenos signálů
- Zobrazení signálů

- Typy biosignálů (podle aktivity biologického systému)
 - vlastní
 - zprostředkované

- Typy biosignálů (podle fyzikálního charakteru)
 - elektrické
 - neelektrické

Přehled vlastních biosignálů

<i>Druh projevu</i>	<i>Způsob snímání</i>	<i>Diagnostická metoda</i>
Mechanické <ul style="list-style-type: none">• pohyb• rychlost• tlak• mech. výkon	mechanoelektrické měniče	spirometrie fonokardiografie tonometrie
Tepelné <ul style="list-style-type: none">• teplota těl. jádra• povrchové rozložení• vyzařování IR záření	teploměry kapalné krystaly detektor IR záření	termometrie kontaktní termografie termovize
Aktivní elektrické	elektrody	EKG, EMG, EEG, ERG
Magnetické	kvantový magnetometr	MKG, MMG, MEG
Vnitřní prostředí <ul style="list-style-type: none">• pH	elektrody	monitorování vnitřního prostředí

Přehled zprostředkovaných biosignálů

<i>Modulovaná veličina</i>	<i>Způsob modulace</i>	<i>Snímací zařízení</i>	<i>Diagnostická metoda</i>
Rentgenové záření	útlum	fotomateriál luminis. stínítko	skiografie skiaskopie
Jaderné záření	rozložení aktivity zářiče emise fotonů emise pozitronů	scitnilační detektory	pohybová scintigrafie gama kamera SPECT PET
Viditelné záření	odraz, lom	oko fotografická kamera videokamera	endoskopie videoendoskopie
Ultrazvuk	odraz změněná frekvence	piezoelektrický měnič	ultrasonografie dopplerovské metody
Elektrický proud	elektrická vodivost stimulace	elektrody	reoplethysmografie chronaximetrie
Elektromagnetické pole	rezonanční radiofrekvenční puls	měřicí cívky	magnetická rezonanční tomografie

Snímání elektrických biosignálů



snímače = elektrody

měníče:

- mechanoelektrické
- termoelektrické
- fotoelektrické
- radioelektrické

Druhy elektrod:

podle reakce s vodivým prostředím

- polarizované = elektrodový potenciál se při průchodu proudu mění v důsledku koncentrační nebo chemické polarizace
- nepolarizované = elektrodový potenciál je stálý

podle velikosti

- mikroelektrody
- makroelektrody

podle umístění

- povrchové
- hloubkové

Zpracování signálů

- zesílení
- digitalizace
- filtrace

Zesilovače signálu

- požadavky na zesilovače biologických signálů
 - velká vstupní impedance
 - velký zisk
- zesílení signálu je dosaženo pomocí tzv. tranzistorového jevu