

Elektromyografie

A6M31LET Lékařská technika

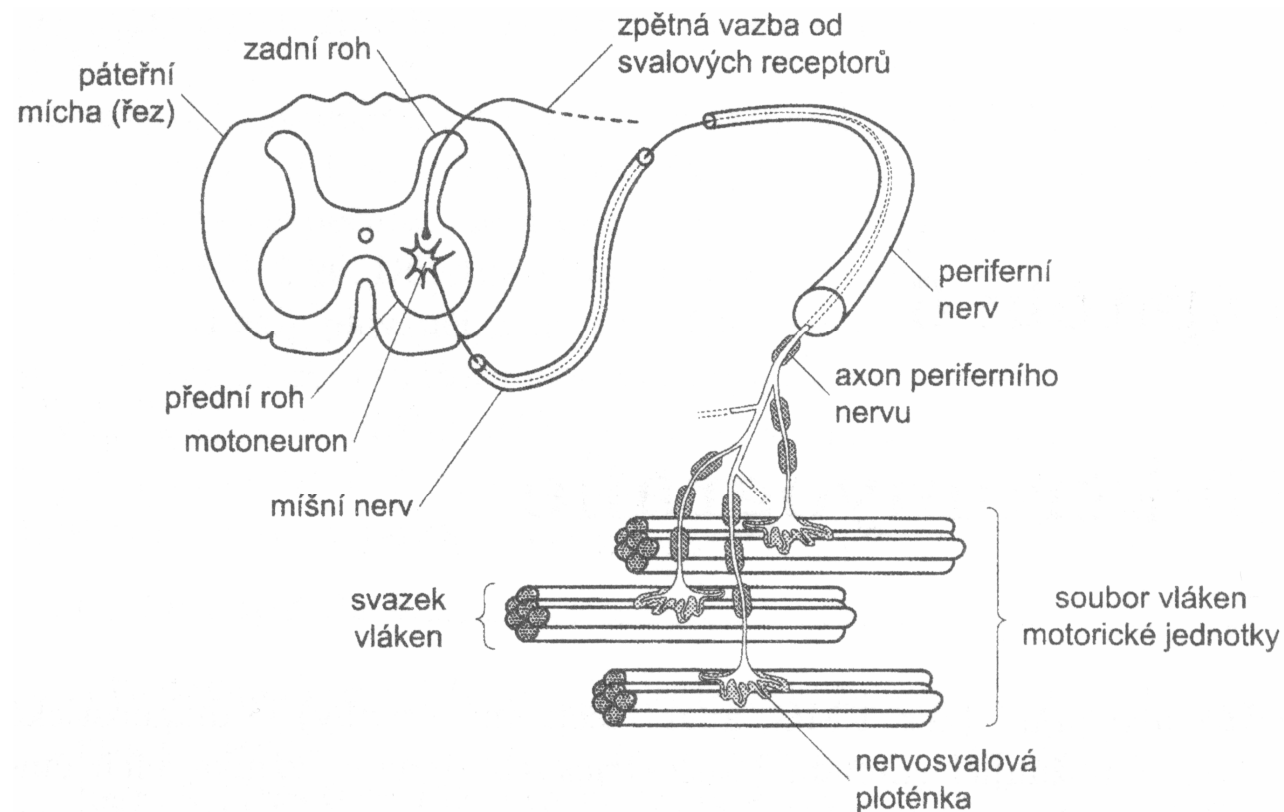
Jan Havlík | Katedra teorie obvodů | xhavlikj@fel.cvut.cz

Elektromyografie

- diagnostická metoda, umožňující snímání bioelektrických signálů generovaných činností kosterního svalstva

EMG signál

- vzniká vybavováním akčních potenciálů motoneuronem



EMG signál

- jediným nadprahovým podnětem dojde po asi 100 ms k jedné kontrakci
- trvalá kontrakce je udržována periodickými podněty, k silné kontrakci dochází při asi 60 Hz
- MVC – maximum voluntary contraction
 - malé svaly – pro 50 % MVC všechny svalové jednotky, dále zvyšování frekvence až do 60 Hz
 - velké svaly – pro 90 % MVC všechny jednotky, stačí menší frekvence do 40 Hz
- princip velikosti – nejdříve jsou zapojovány jednotky s malým počtem svalových vláken

Snímání EMG

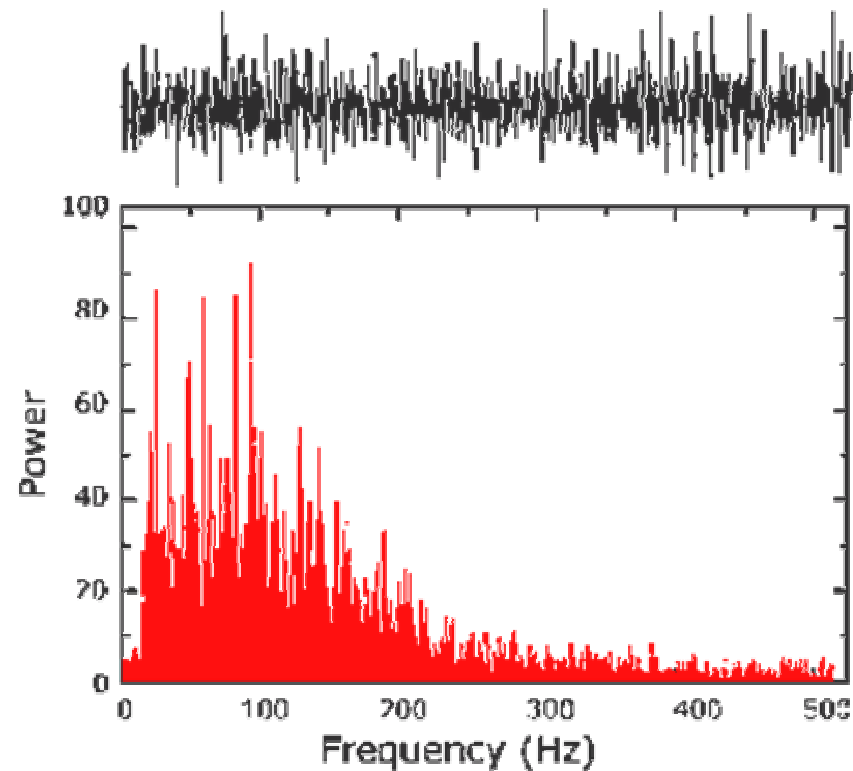
- intramuskulární EMG
 - dobrá lokalizace
 - malý objem tkáně mezi zdrojem signálu a elektrodou
 - neexistence rozhraní elektroda – kůže a z toho plynoucí frekvenční rozsah až do 10 kHz
 - špičkové napětí řádu stovek μV

Snímání EMG

- povrchové EMG
 - snímáme signál velkého množství motorických jednotek
 - špičkové napětí do desítek mV
 - frekvence převážně 50 – 150 Hz

Snímání EMG

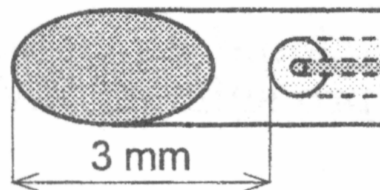
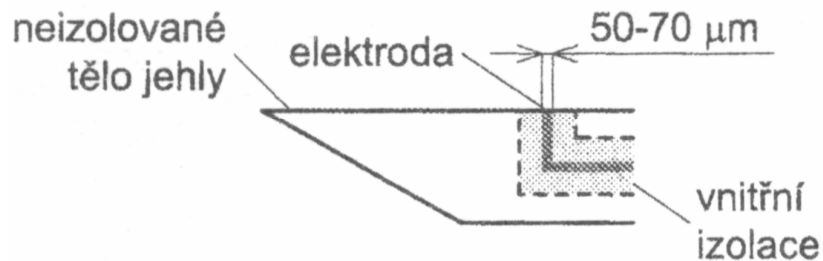
- spektrální výkonová hustota povrchového EMG



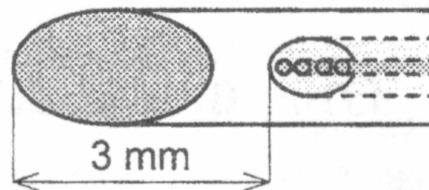
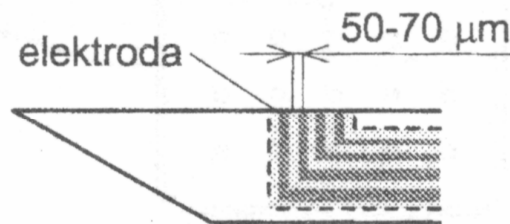
Elektrody pro EMG

- jehlové elektrody s dutinou
 - elektroda průměru 50 – 70 μm
 - monopolární, bipolární a multipolární elektrody

bipolární elektroda



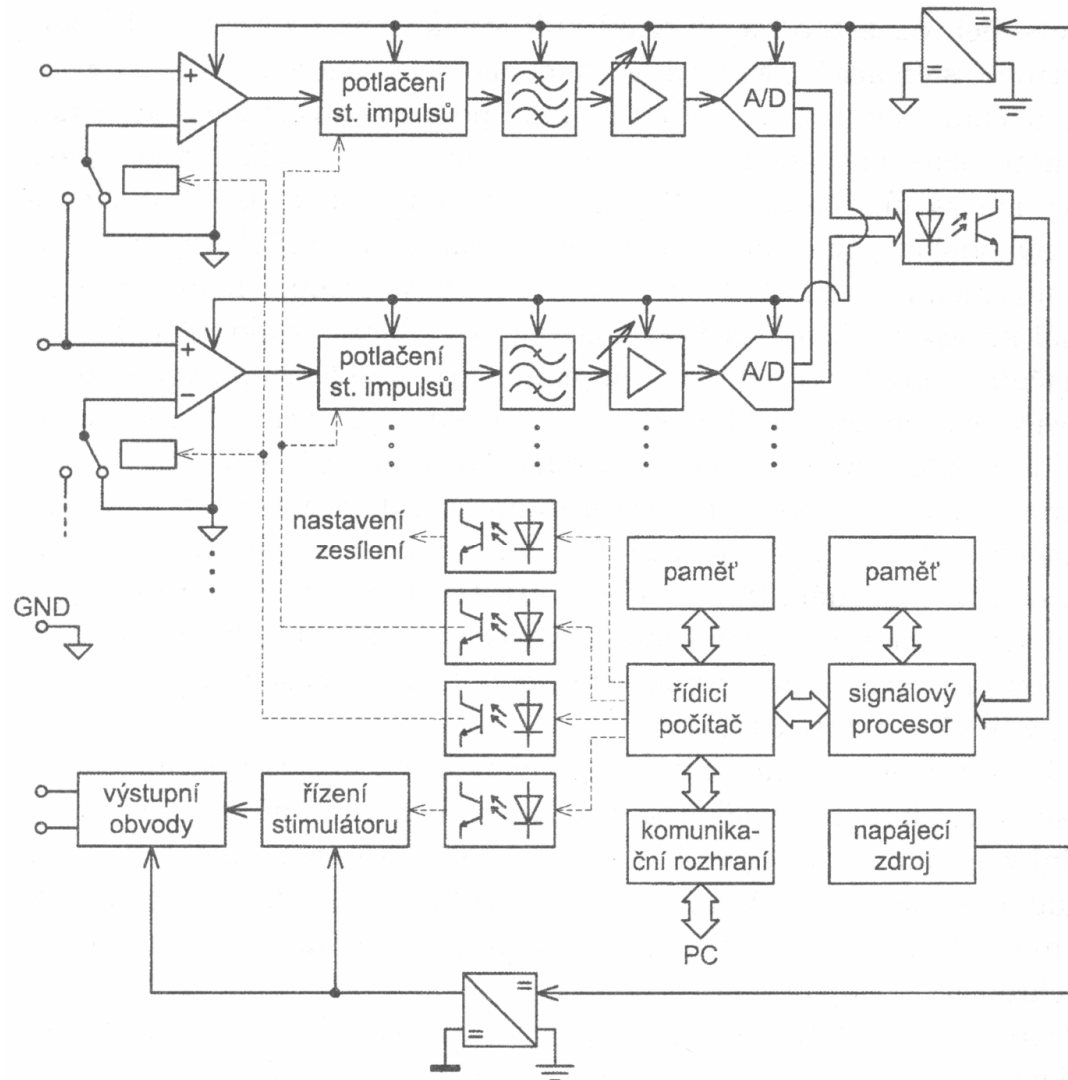
multipolární elektroda



Elektrody pro EMG

- povrchové elektrody
 - elektrodové stripy nebo gridy
- pro zvýšení SNR lze použít zpětnovazebné napájení podobně jako u EKG

Blokové schéma EMG



Blokové schéma EMG

- filtrace
 - nutnost omezení pohybových artefaktů
HP na 10 – 20 Hz
 - antialiasing
DP na 10 kHz (intramuskulární EMG)
DP na 500 Hz (povrchové EMG)
- potlačení stimulačních impulsů Sample/Hold obvodem

Literatura

1. Penhaker, M. a kol.: Lékařské diagnostické přístroje – učební texty. VŠB TU Ostrava, Ostrava, 2004.
2. Chmelař, M: Lékařská přístrojová technika. CERM s. r. o., Brno, 1995.