

## 3. Vysokofrekvenční pulzní elektroterapie

### 3.1 Cíl a obsah měření

Úloha vás seznámí s terapeutickým přístrojem ELMAG 10, který slouží k ošetření pacientů vysokofrekvenčním (vf) polem. Na rozdíl od nízkofrekvenční pulzní magnetoterapie se léčebných účinků dosahuje vyzařováním vf pole do lidského organismu. Změříte technické parametry přístroje, které porovnáte s technickými daty výrobce a monitorujete rozložení elektromagnetického pole nad diskovým aplikátorem.

### 3.2 Úkoly měření

- a) Proved'te test funkčnosti vyzařovací diskové sondy
- b) Monitorujte všechny průběhy vf pulzů a změřte jejich technické parametry, které porovnejte s parametry udávanými výrobcem, tj. opakovací frekvenci vf pulzů, frekvenci generátoru a šířku pulzů
- c) Nepřímo změřte a graficky znázorněte závislost intenzity elektromagnetického vf pole na povrchu aplikační sondy pro opakovací frekvenci 40 Hz, a to v ose x [- 50, + 50] mm.
- d) Nepřímo změřte a graficky znázorněte závislost intenzity elektromagnetického vf pole na povrchu aplikační sondy pro opakovací frekvenci 640 Hz, a to v ose x [- 50, + 50] mm.
- e) Na osciloskopu monitorujte jeden vf pulz o opakovací frekvenci 640 Hz. Změřte jeho dobu náběhu od nulové amplitudové hodnoty do maximální a též dobu poklesu amplitudy na nulovou hodnotu.
- f) Vypočítejte hodnotu magnetické složky elektromagnetického pole v místě sondy, kde byla naměřena největší amplituda naindukovaného napětí ve snímací cívce. Vzorec pro výpočet odvoďte.

### 3.3 Postup měření

Postup měření je vázán na skriptum „Praktika z biomedicíncké a klinické techniky 2“, – terapeutická technika, kde jsou připraveny tabulky pro záznam naměřených hodnot, rastry pro grafické znázornění průběhů funkcí a fotografie měřícího pracoviště – str. 25.

### 3.4 Použité přístroje a pomůcky

- Přístroj Elmag 10 s aplikační sondou a zdrojem
- Přípravek s posuvnou snímací cívkou v elektromagnetickém poli aplikátoru
- Osciloskop Agilent 100 MHz

### 3.5 Další informace k úloze

Vysokofrekvenční elektroterapie má pouze analgetické účinky. Při chronických stavech se používají opakovací frekvence 40 Hz nebo 160 Hz, při akutních 320 Hz nebo 640 Hz.

Základní frekvence vř generátoru 20 MHz je pulzně modulována výše uvedenými nízkými frekvencemi. Výstupní obvod tvoří koncový stupeň vysílače, který budí diskovou aplikační sondu. Šířka vř pulzů je 80  $\mu$ s.

Aplikační obory jsou : neurologie, ortopedie, gynekologie, dermatologie, rehabilitace.

Kontraindikace: akutní infekční onemocnění, gravidita, pacienti s implantovaným kardiostimulátorem.

Magnetickou indukci  $B_M$  během pulzu lze vypočítat úpravou známých vztahů :

$$U(t) = -N * d\Phi / dt \quad \Phi(t) = S * B(t) \quad B(t) = B_M * \sin \omega t$$

$\Phi$  = magnetický tok tekoucí snímací cívkou [Wb]

N = počet závitů snímací cívky

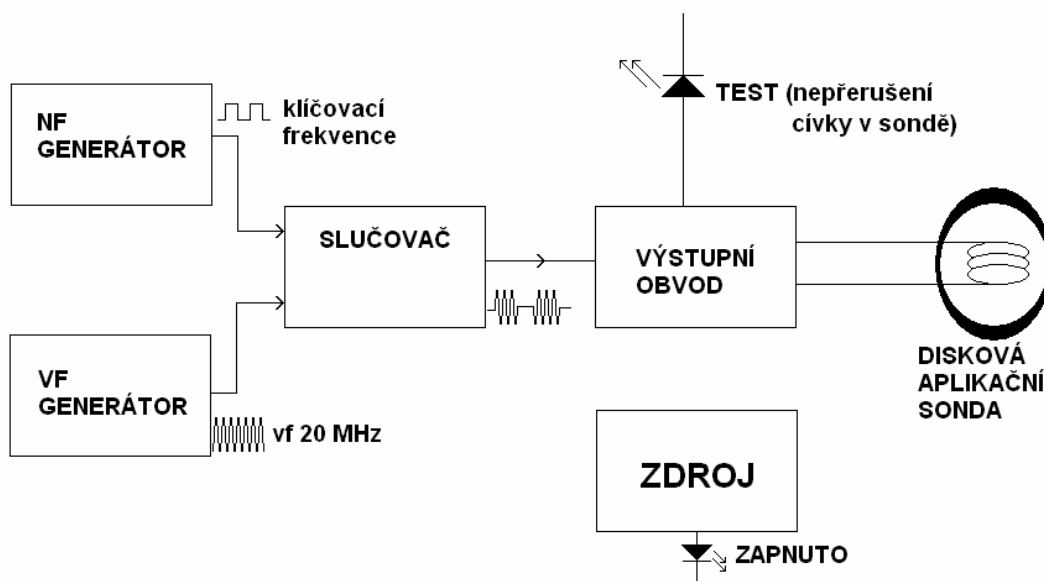
S = plocha (průřez) snímací cívky, kterou procházejí magnetické siločáry [ $m^2$ ]

B = magnetická indukce [ T ]

$B_M$  = maximální amplituda magnetické indukce

$\omega$  = kruhová frekvence pole (  $2 \pi f$  )

Blokové schéma přístroje pro vysokofrekvenční elektroterapii :





### 3.6 Vybrané otázky k dané problematice

- 1) Má vř elektroterapie tepelné účinky na tkáň jako diatermie ?
- 2) Je způsob výpočtu  $B_M$  stoprocentně správný ?
- 3) Čím je asi způsobena nehomogenita rozložení pole nad aplikátorem ?

### 3.7 Literatura

- [3.1] Chvojka J.: Magnetoterapie II., Nový Bydžov, 1990
- [3.2] Chaloupka J.: Fyzikální terapie, skriptum SPŠE, Praha 1999
- [3.3] Hozman, J., Chaloupka, J.: Praktika z biomedicínské a klinické techniky 2 – terapeutická technika, Praha – CVUT FBMI , 2008

