

2. Nízkofrekvenční pulzní magnetoterapie – MGT

2.1 Cíl a obsah měření

Studenti poznají zařízení pro aplikaci pulzního magnetického pole na biologické systémy. Budou monitorovány různé průběhy proudů, které přístroj BIOMAG dodává do aplikačních cívek. Studenti změří parametry impulzů, topologické rozložení magnetické indukce nad aplikátory a její hodnoty.

2.2 Úkoly měření

- Monitorujte a změřte parametry pulzů : šířku, základní opakovací frekvenci a frekvenci sekvenční (skupin pulzů) u programů č. 1, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 20 a 25 s připojeným aplikátorem A1H. Průběhy nakreslete.
- Změřte intenzitu proudových impulzů I_{pp} u programů č. 1, 4, 6, 8, 16 a 20 při nastavené minimální a maximální intenzitě proudu do aplikátoru A1H.
- Měřičem magnetické indukce B zmapujte rozložení magnetického pole u plochého diskového aplikátoru A1H při aplikačních programech č. 1 a 9, při intenzitě INT 6, a to na povrchu aplikátoru v ose x. Graficky zobrazte závislost $B = f(x)$ pro oba programy.
- Měřičem magnetické indukce změřte závislost indukce B v kolmém směru souřadnice z od středu aplikátoru ($x=0, y=0$) pro programy č. 1 a 9 a při maximální intenzitě INT 6. Závislosti znázorněte graficky.
- U válcového aplikátoru S 2 H (\varnothing 30 cm) zjistěte uvnitř aplikátoru místo s největší intenzitou B. Měření provádějte pro program č.1 při intenzitě proudu INT 6.
- Laickou metodou vyzkoušejte funkčnost přístroje s připojenými aplikátory A1H a S2H.
- Změřte reálný odpor a indukčnost aplikátoru A1H .

2.3 Postup měření

Před zapnutím přístroje Biomag musí být připojený alespoň jeden aplikátor do výstupního konektoru OUT, jinak hrozí nebezpečí zničení koncových tranzistorových stupňů přístroje .

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. 14.

2.4 Použité přístroje a pomůcky

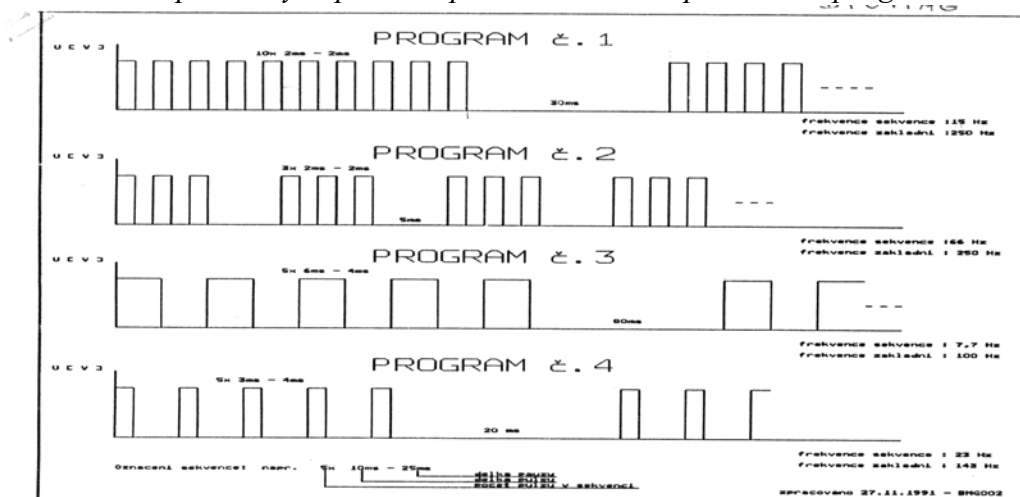
- Terapeutický přístroj BIOMAG
- Aplikátory : plochý disk A1H, válcový aplikátor S2H (průměr 30 cm)
- Pomůcka: plochý destičkový rezistor $0,935 \Omega$ připojený ke konektorům
- Měřič magnetické indukce B v mT
- Hallova sonda k měřiči B (*pozor, nesmí spadnout !!!*)
- Multimetr pro měření R a L
- Měřící můstek R,L,C
- Dřevěné pravítko s dělením na cm
- Papírová šablona A4 s vyznačením měřítka v cm
- Permanentní magnety
- Špendlíky, šroubek

2.5 Další informace k úloze

Biomag je elektronický přístroj řízený mikroprocesorem, který generuje nezávislé sekvence proudových impulsů, které budí v indukčních aplikátorech pulsní magnetické pole. Různé sekvence časových průběhů jsou uloženy v paměti jako aplikační programy 1 až 26. Při zvolení a odstartování programu jsou těmito daty ovládány výkonové proudové zdroje. Délka trvání samotných pulsů je 2 až 17 ms s různými časovými prodlevami. Základní opakovací frekvence je v pásmu 2 až 250 Hz, opakovací frekvence sekvencí pulsů je v rozmezí 3 až 66 Hz, počet impulsů v dávce je 3 až 20, a to vše v závislosti na druhu programu.

Terapie pulzním magnetickým polem nízkých kmitočtů řádově 0,1 až 100 Hz a indukci 1 – 50 mT je moderní a efektní fyzioterapeutická metoda používaná ve světě již delší dobu. Působením pulzního magnetického pole dochází k příznivému ovlivnění systému nervového, hormonálního, kosterního, kardiovaskulárního, zažívacího, atd.

Ukázka proudových průběhů pulsů u několika aplikačních programů :





2. 6 Vybrané otázky k dané problematice

- 1) Jak se projevuje Lorencova síla a Faradayův zákon při působení střídavého magnetického pole na „ elektrolytické vodiče „, ve tkáních ?
- 2) Jaké hodnoty magnetické indukce B se používají v magnetoterapii ?
- 3) Popište princip Hallovy sondy
- 4) Napište vývojový diagram pro program, který by generoval skupinu 6 pravoúhlých impulsů o šířce 2 ms prodlevou 8 ms. Po skupině bude následovat časová prodleva 1s, po které se opět spustí skupina 6 impulsů, atd.

2. 7 Literatura

- [2.1] Rozman J. a kol.: Elektronické přístroje v lékařství, Academia, Praha 2006
- [2.2] Chvojka J.: Magnetoterapie II., Nový Bydžov, 1990
- [2.3] Chaloupka J.: Fyzikální terapie, skriptum SPŠE, Praha 1999
- [2.4] Benda, J., Dipoldová, G.: Aplikace pulzního magnetického pole u diabetiků s ischemickou chorobou dolních končetin. Balneol.listy, sv.14, 1986
- [2.5] Debouck C, et al.: Effect of various amplitudes of an electromagnetic field exposure of quails embryos. Trans.First Congres E.B.E.A., Brussels 1992

[2.6] Jeřábek, J.: Pracovně-lékařská problematika magnetických polí, kand.dis.práce, IHE
Praha 1978

[2.7] Pařková, H., Tejnorová, I., Jeřábek, J.: Study of the effect of 50 Hz magnetic field on
embryonic development : Dependence on field level and vector. Rev. Environm
Hlth, sv. 10, 1994, č. 3-4

[2.8] www.hygpaha.cz/odbory/oddeleni1.htm (Neionizující elektromagnetické pole a
záření)

[2.9] Hozman, J., Chaloupka, J.: Praktika z biomedicínské a klinické techniky 2 – terapeutická
technika, Praha – ČVUT FBMI , 2008