



České vysoké učení technické
v Praze
Fakulta biomedicínského inženýrství



Úloha KA02/č. 5:

Principy a aplikace monitorů vitálních funkcí

Ing. Roman Matějka
(roman.matejka@fbmi.cvut.cz)

Poděkování:

Tato experimentální úloha vznikla za podpory Evropského sociálního fondu v rámci realizace projektu „Modernizace výukových postupů a zvýšení praktických dovedností a návyků studentů oboru Biomedicínský technik“, CZ.1.07/2.2.00/15.0415.

Období realizace projektu 11. 10. 2010 – 28. 2. 2013.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

5. Principy a aplikace monitorů vitálních funkcí

Cíl a obsah měření

Cílem měření bude vyhotovení PBTK protokolů, které svou náplní i formou odpovídají reálným protokolům, se kterými je možné se v praxi setkat. Důležité je především osvojení metodiky provádění PBTK, a koncepce měřicí/testovací aparatury.

Svým obsahem protokol PBTK pokrývá široké spektrum hodnocení parametrů ZP jak z mechanického, fyzikálního tak i elektrického hlediska.

Úkoly měření

Proveďte kompletní proces kontroly anesteziologického monitoru Datex-Ohmeda S/5 CAM dle položek protokolu PBTK.

Postup provádění PBTK:

1. Proveďte zevrubné ohledání přístroje na mechanické poškození
2. Zkontrolujte neporušenost přívodního kabelu
3. Zkontrolujte funkčnost signalizačních a ovládacích prvků
4. Změřte hodnotu izolačního odporu, odporu ochranného vodiče a unikajícího proudu
5. Proveďte ověření funkčních parametrů přístroje, dle položek konkrétního protokolu PBTK

Pro zmíněný anesteziologický monitor Datex-Ohmeda proveďte úkony (1-5) a výsledky zaznamenejte do protokolu, potvrďte splnění či nesplnění v protokolu deklarovaných parametrů.

Použité přístroje a pomůcky

- Anesteziologický monitor GE Datex-Ohmeda S/5 CAM
- Revizní přístroj ILLKO Revex 2051
- Příslušenství k měření proudu příložné části ILLKO RM 2050
- Simulátor FLUKE medSim 300B

Postup měření

1. Proveďte zevrubné ohledání přístroje na mechanické poškození.

Přístroj důkladně prohlédněte na přítomnost prasklin, zejména zkontrolujte pohyblivé mechanismy z umělých hmot, které mohou častěji vykazovat mechanické poškození. Prověřte funkčnost mechanických částí přístroje, pohyblivé součásti se musejí volně pohybovat bez výrazného odporu, avšak pokud mají v koncové poloze aretaci, tak se nesmějí z této polohy bez přiměřené síly uvolnit. V případě nálezu závady, potvrďte do protokolu příslušného přístroje jako nevyhovující.

2. Zkontrolujte neporušenost přívodního kabelu

Při kontrole se zaměřte zejména na koncovky kabelu, v místě kde kabel vstupuje do koncovek. V tomto místě často dochází k popraskání vnější izolační vrstvy. Po celé délce kabelu prověřte, zda li je izolace celistvá, a kabel nevykazuje známky zlomu nebo nastřížení. Nepřípustný je i vznik vyboulení na kabelu, který svědčí o poškození vnitřních vodičů. V případě nálezu závady, potvrďte do protokolu příslušného přístroje jako nevyhovující.

3. Zkontrolujte funkčnost signalizačních a ovládacích prvků

Prohlédněte všechny optické signalizační prvky, zda li nepostrádají popisky funkce. Zkontrolujte mechanický chod ovládacích prvků (tlačítka musí jít snadno stisknout). U membránových tlačítek zkontrolujte celistvost krycí folie s popisky funkce, nesmí být nikde perforována. LCD displej nesmí vykazovat mechanické poškození. Po zapnutí přístroje (dle návodu k použití) zkontrolujte, zda li všechny optické signalizace plní svou funkci. V případě nálezu závady, potvrďte do protokolu příslušného přístroje jako nevyhovující.

4. Změřte hodnotu izolačního odporu, odporu ochranného vodiče a unikajícího proudu

Pro měření izolačního odporu postupujte dle uživatelského návodu přístroje REVEX 2051. Podrobný postup měření je v kapitole 4.3.1 na straně 22. Při měření dbejte pokynům cvičícího a postupujte pouze v souladu s návodem přístroje REVEX 2051. Výsledek запиšte do protokolu PBTk a porovnejte s doporučenou maximální hodnotou a potvrďte, zda li přístroj vyhověl.

Pro měření hodnoty odporu ochranného vodiče postupujte dle uživatelského návodu přístroje REVEX 2051. Podrobný postup měření je v kapitole 4.1.1 na straně 13. Při měření dbejte pokynům cvičícího a postupujte pouze v souladu s návodem přístroje REVEX 2051. Výsledek запиšte do protokolu PBTk a porovnejte s doporučenou maximální hodnotou uvedenou v protokolu a potvrďte, zda li přístroj vyhověl.

Pro měření unikajícího proudu přístupnou částí postupujte dle uživatelského návodu přístroje REVEX 2051. Podrobný postup měření je v kapitole 4.4.1 na straně 26. Při měření dbejte pokynům cvičícího a postupujte pouze v souladu s návodem přístroje REVEX 2051. Výsledek zapište do protokolu PBTK a porovnejte s doporučenou maximální hodnotou a potvrďte, zda li přístroj vyhověl.

Pro měření unikajícího proudu na příložné části je nutné použít měřící přípravek RM 2050, který se připojí do přístroje REVEX 2051. Podrobný postup měření je v kapitole 4.1 na straně 4. Při měření dbejte pokynům cvičícího a postupujte pouze v souladu s návodem přístroje REVEX 2051 a RM 2050. Výsledek zapište do protokolu PBTK a porovnejte s doporučenou maximální hodnotou a potvrďte, zda li přístroj vyhověl.

5. Proved'te ověření funkčních parametrů přístroje, dle položek konkrétního protokolu PBTK

Pro ověření funkce anesteziologického monitoru je nutné simulovat elektrofyziologické pochody v lidském těle. Pro simulaci EKG signálu bude použit simulátor FLUKE medSim 300B, popř. jiný který je schopen spolehlivě nasimulovat elektrické signály srdeční akce.

Připojte anesteziologický monitor v režimu snímání 5-ti svodového EKG na simulátor medSim 300B. Při připojování dbejte na správné kontakty svorek elektrod se simulátorem, vycházejte z doporučeného zapojení dle uživatelského návodu k použití medSim 300B. Zapněte monitor, a nastavte měření EKG alespoň na dvou svodech (např. II a V1), odečet tepové frekvence a měření dechové frekvence. Nastavení monitoru vždy provádějte v souladu s uživatelským návodem.

Dle uživatelského návodu k použití medSim 300B nastavte několik možných tepových a dechových frekvencí, vždy porovnejte s hodnotou číselně zobrazenou na anesteziologickém monitoru, dále zkontrolujte, zda li je průběh EKG signálu čistý, bez artefaktů popř. výrazného šumu. Při nastavování EKG simulátoru vždy používejte simulaci EKG bez patologických změn (EKG zdravého člověka). Výsledek zapište do protokolu PBTK a potvrďte, zda li přístroj vyhověl.

Naměřené výsledky

Výsledky zapisujte do jednotlivých protokolů. Dbejte na úroveň záznamů, přeškrtnutý protokol PBTK není v reálném případě legislativně přípustný.

Kontrolní otázky k dané problematice

- Popište princip snímání EKG.
- Jaký má smysl měřit krevní tlak pacienta?
- Co je to pulzní oxymetrie?
- Jaký je význam BTK?

Literatura

- [1] Webster, J.G. ed. Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation. Wiley. [online]. c1999-2009, poslední aktualizace 17. 8. 2008 [cit. 2009-05-12]. Dostupné z WWW: <http://mrw.interscience.wiley.com/emrw/9780471732877/home/>
- [2] Rozman, J. a kol. Elektronické přístroje v lékařství. Praha: Academia, 2006. 406 s.
- [3] Zákon č. 123/2000 Sb., zdroj: SBÍRKA ZÁKONŮ ročník 2000, částka 36, ze dne 12.5.2000.
- [4] ČSN EN 60601-1-2. Zdravotnické elektrické přístroje: Všeobecné požadavky na bezpečnost. 02/2003.
- [5] ČSN EN 62353. Zdravotnické elektrické přístroje: Opakované zkoušky a zkoušky po opravách zdravotnických elektrických přístrojů. 8/2008