

EKG TIBBIYOT TEXNIKASI VOSITASINI EKG SIMULYATORI YORDAMIDA METROLOGIK ANIQLIGINI OSHIRISH

Shavkatov Otabek

*“Tibbiy-biologik apparatlar, tizimlar va majmualar”
mutaxassisligi magistranti, Andijon Mashinasozlik Instituti*

Annotatsiya. O‘zbekistonda sog‘liqni saqlash tizimini takomillashtirishga doimo katta e‘tibor qaratiladi va bu juda ahamiyatga ega bo‘lgan sohalardan biridir. Ushbu rivojlanishning dolzarbligi inson salomatligi bilan bir qatorda sog‘liqni saqlash tizimining sifatini yaxshilashga ta‘siri ham e‘tiborlidir. EKG simulyatori EKG apparatlarini kalibrlashni, shu jumladan monitoring va tashxisni nazorat qiladi. Shunday qilib, elektrokardiograflarning yaxshi ishlashini ta‘minlash uchun EKG simulyatori o‘z xususiyatlariga muvofiq ishlayotganiga to‘liq ishonch hosil qilish muhimdir. Ushbu usulning maqsadi EKG simulyatorlari uchun kalibrlash jarayonini tavsiflashdir.

Tibbiyot texnikasini o‘lchash aniqligini doimo nazoratda ushlab juda ahamiyatli hisoblanadi, shu sababli, noto‘g‘ri tashxis bemorlar uchun noto‘g‘ri davolanishga olib kelishi mumkin, bu tibbiy resurslarni isrof qilish va undan ham achinarligi o‘limga olib kelishi mumkin.

Kalit so‘zlar. Metrologiya, Biotibbiyot muhandisligi, EKG, EKG simulyatori, Kalibrlash tartibi, Noto‘g‘ri tashxis

Improving the metrological accuracy of ECG medical equipment using an ECG simulator

Shavkatov Otabek

Master's degree student in

"Medical-biological devices, systems and complexes"

Andijan machine building institute

Abstract. In Uzbekistan, great attention is always paid to the improvement of the health care system, and this is one of the most important areas. The relevance of this development is not only important for human health, but also for improving the quality of the health care system. The ECG simulator controls the calibration of ECG machines, including monitoring and diagnosis. Thus, it is important to be absolutely sure that the ECG simulator is performing according to its specifications in order to ensure good performance of electrocardiographs. The purpose of this method is to describe the calibration process for ECG simulators.

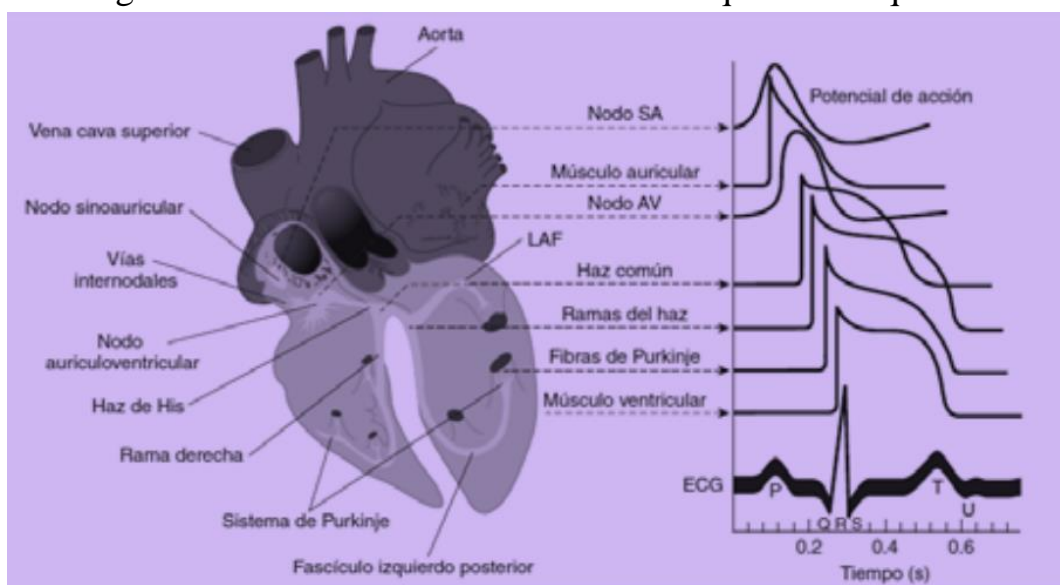
It is very important to constantly monitor the accuracy of measurements of medical equipment, therefore, wrong diagnosis can lead to wrong treatment for patients, which is a waste of medical resources and even worse, it can lead to death.

Keywords. Metrology, Biomedical Engineering, ECG, ECG Simulator, Calibration Procedure, Misdiagnosis

Kirish

Etalonlar nafaqat sanoat texnikasini, balki tibbiy asbob-uskunalarni ham kalibrlash bilan bog'liq jarayonlarda va ularning aniqligini baholashda muhim hisoblanadi. Barchamizga ma'lumki metrologiyaning ikkinchi aksiomasiga ko'ra o'lchash bu-taqqoslash solishtirish demakdir, etalonlarning yana bir ahamiyati o'lchash ishlarini bajaradigan ishchi qurilmamiz albatta etalon bilan taqqoslanadi. Shunday qilib, etalonlar orqali EKG simulyatorlarini kalibrlashning ahamiyati, maqsadi va bosqichlarini to'liq tushunish uchun zarur bo'lgan ba'zi kardiyo fiziologiya va elektronika ma'lumotlari bilan birga EKG simulyatorlarini kalibrlash tartibi tasvirlangan.

Yurak qonni butun tanaga impuls qilish uchun zarur kuchni yaratadigan nasos sifatida ishlash uchun mukammal shakllangan mushakdir. Buning uchun yurak mushaklari 0,2 dan 1 mV gacha bo'lgan harakat potentsiali deb ataladigan elektr stimuli buyrug'i ostida qisqarishi kerak. Bu harakat potentsiali yurak bo'ylab qon aylanishi bilan tarqaladi. Vaqt o'tishi bilan harakat potentsialidagi o'zgarishlar elektrokardiogramma deb nomlanuvchi xarakterli to'lqinni hosil qiladi.



1-rasm. Yurakning elektr faolligi tizimi. Inson yuragining qon aylanishidan keyin elektr tarqalishi bilan vizual tasviri. Yurak hujayralarining har bir elektr to'lqin shakli ifodalanadi. Ushbu to'lqin shakllarining har birining vaqt bo'yicha yig'indisi xarakterli EKG to'lqinini ifodalaydi.

Amaliy qism.

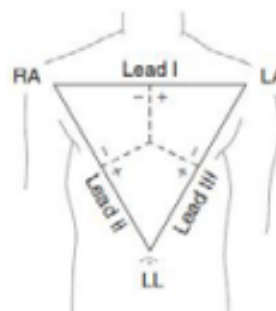
Yurakning elektr faolligini ko'rish va ro'yxatga olish uchun tananing turli joylarida teriga joylashtirilgan elektrodlar yordamida elektrokardiograf (EKG) qo'llaniladi.

Odatda etakchilar sifatida tanilgan har bir pozitsiya ikki nuqta o'rtasidagi potentsial farqlarini qayd etadi. 12 ta keng tarqalgan o'tkazgichlar mavjud: V1-V6 prekordial o'tkazgichlar (2a-rasmga qarang), L1-LIII (2b-rasmga qarang) va kengaytirilgan aVR, aVL va aVF [2]. Har bir qo'rg'oshin xarakterli to'lqin va amplitudaga ega (2-rasmga qarang).

Elektrodlarning holatiga qarab, shifokor kasallikni tashxislash, yurak xurujini bashorat qilish, yurak tarixini va yurak bilan bog'liq boshqa ko'plab ma'lumotlarni bilishga qodir. Har qanday nosozlik bemor uchun zararli bo'lishi mumkin yoki noto'g'ri tashxis qo'yishi mumkin (1.2-bo'limga qarang), shuning uchun elektrokardiogramma yaxshi ishlayotganligini bilish muhimdir. Buning uchun EKG simulyatori kerak. EKG simulyatori rezistorlar va kondensatorlar kabi elektr komponentlari bilan 1-rasmda ko'rsatilgan xarakterli harakat potentsiali to'lqinini yaratish orqali elektrokardiograflarni kalibrlash uchun ishlatiladigan qurilma. Asosan, bu kichik amplitudalar va chastotalar bilan "yurak simulyatori"dir.



(a) bir qutbli
uzatmalar.



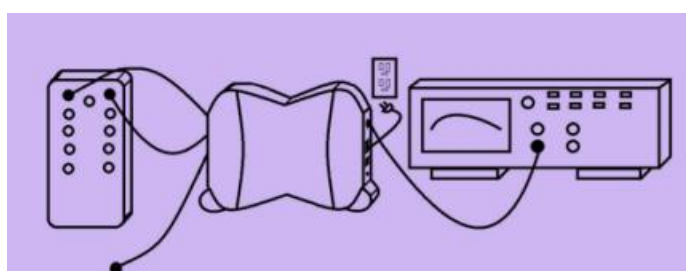
(b) ikki qutbli
uzatmalar

2-rasm. Prekordial qo'rg'oshinlar va Eynxoven uchburchagi.

Ushbu turdagi eksperimentlar va tadqiqotlarning ahamiyati, asosan, butun dunyo bo'ylab sog'liqni saqlash tizimlarining sifatini yaxshilashga ta'sir qiladi. Kalibrlanmagan qurilma noto'g'ri tashxis qo'yish va bemorga noto'g'ri davolanishga olib keladigan noto'g'ri o'qishlarga olib kelishi mumkin. (In Bogun F va boshq.) kabi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, umumiy EKG baholashlarining 10% atriyal fibrilatsiya (AFib) bilan noto'g'ri xato qilingan va bu tajribada bemorlarning 14 foiziga ta'sir qilgan. Bundan tashqari, 40 nafar bemor artefakt tufayli noto'g'ri tashxis qo'yilgan. Ta'kidlanishicha, artefaktlar AFibga noto'g'ri tashxis qo'yishning asosiy sababidir.

F.M. Bogun, D. Anh, G. Kalahasty, E. Wissner, C. Serhal, R. Bazzi, C. Shuger , muharrirlar tomonidan yozilgan “Atriyal fibrilatsiyani noto'g'ri tashxislash va uning klinik oqibatlarini” nomli maqolada, EKGning 19 foizida AFib noto'g'ri tashxis qo'yilgan, bu bemorlarning 35 foiziga ta'sir qiladi. Bu AFib noto'g'ri tashxisi bilan bog'liq faqat bitta alohida holat, ammo ko'plab bemorlar mavjud bo'lmagan kasallik uchun davolangan. Shunday qilib, nafaqat biomedikal qurilmani, balki uning simulyatorini kalibrlash, shuningdek, qoniqarli ishlashini ta'minlash uchun muhim ahamiyatga ega.

Quyidagi protsedura uchta asosiy komponentdan iborat: sinovdan o'tkazilayotgan birlik sifatida ko'rilgan EKG simulyatori; operativ kuchaytirgichlar (op-amp) bilan uyda ishlab chiqilgan sxema bo'lgan kuchaytirgich. Ushbu sxema osiloskopni ko'rsatish uchun EKG simulyatorlaridan kichik kuchlanishlarni kuchaytirish uchun ishlatiladi, taxminan 0,2 mV dan 1 V gacha, EKG simulyatorlarining markasi va modeliga qarab turli xil texnik xususiyatlar topiladi. Uchinchi asosiy komponent - bu osiloskop, xarakterli to'lqinlar ko'rsatiladigan va amplitudalar va davrlarni o'lchash uchun ishlatiladigan qurilma. Keyinchalik, kuchaytirgichning o'ziga xos kuchaytirish qiymatini bilish, EKG simulyatorlaridan kuchlanish qiymatini olish va nihoyat, sinovdan o'tkazilayotgan birlik spetsifikatsiyalar doirasida ekanligi haqidagi xulosani olish uchun maxsus MS-Excel formatida ma'lumotlar yig'iladi va tahlil qilinadi. 3a va 3b-rasmda EKG simulyatorlaridan to'lqinlarni kuchaytirish va ko'rsatish uchun vizual tasvir va massivning blok diagrammasi.



(a) EKG simulyatorlarini kalibrlash uchun massiv.



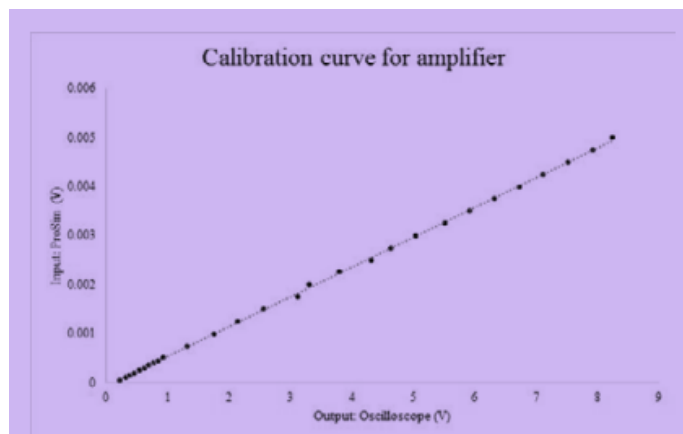
(b) Etalons tomonidan yaratilgan EKG simulyatorlarini kalibrlash usuli uchun blok diagrammasi

3-rasm. a) massiv va b) EKG simulyatorini kalibrlash usulining blok diagrammasining vizual tasviri

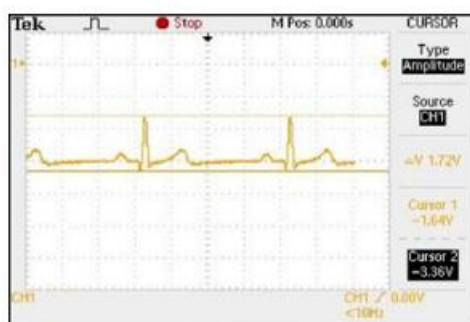
Osiloskop yordamida EKG egri chizig'ini ko'rsatish to'lqin shakli haqida qo'shimcha ma'lumot beradi; masalan, aniq chiqish to'lqin shaklini kuzatib, yaxshi

ishlashini tasdiqlash va to'liq to'lqin nafaqat eng yuqori kuchlanish uchun aniqligini olish uchun fiziologik to'g'ri bilan solishtiring.

Amplitudalar osiloskopning kursor funksiyasidan foydalangan holda (5-rasmga qarang) va simlarni 1-jadvalda keltirilgan tartibda ulash orqali o'lchanadi. Fiziologik sabablarga ko'ra, amplitudalar har bir o'tkazgichda har xil bo'ladi, lekin har doim LII > LIII > LI munosabatiga amal qiladi. Simulyatorning markasi va modeliga qarab V1 dan V6 gacha bo'lgan har xil xatti-harakatlarga ega bo'lishi mumkin, masalan, ular kichikroqdan kattaga yoki kichikroqdan kattaga va yana kichikroqqa o'zgarishi mumkin.



4-rasm. Kuchaytirgich uchun kalibrlash egri chizig'i. U EKG simulyatorining kuchlanish amplitudalari doirasida Fluke ProSim 8 dan sinusoidal to'lqinlarni kirish sifatida qabul qilib, amplitudalarni o'lchash uchun chiqishni osiloskopda ko'rsatish orqali amalga oshirildi. Kuchaytirgichga kirishni bilib, aniq kuchaytirishni olish uchun hisob-kitoblarni amalga oshirish mumkin.



5-rasm . Osiloskopda amplituda kursor funksiyasi.

Xulosa. Ushbu maqolada EKG simulyatorining kalibrlash tartibini to'liq tushuntirish va tushunish uchun EKG va EKG simulyatorlarining fiziologik va elektronika tamoyillari muhokama qilindi. Ushbu usul real vaqtda osiloskopda to'lqin shaklini ko'rish va amplituda va davr kabi EKG parametrlarini o'lchash uchun elektr kuchaytirgichni qurishni talab qildi. To'g'ri kalibrlash uchun u keng noaniqlik hisoblarini ham talab qildi. Butun tizim (p.e. kuchaytirgich) yurak-qon tomir

fiziologiyasi va elektronika bo'yicha asosiy bilimlarga ega bo'lgan elektr yoki biotibbiyot talabalari tomonidan qurilishi mumkin, ya'ni bu biometrologiya bo'yicha o'quv maqsadlari uchun maqbul bo'lishi mumkin.

Foydalaniygan adabiyotlar

1. ABDUVOKHIDOV, K., ISMOILJONOV, Y., & KOMILOV, B. (2021). Quality management systems in healthcare: myths and reality. *Universum*, 70-74.
2. Bakhromjon, K., Azizbek, Y., Gullola, U., & Khalilillo, A. (2021). Quality Control and Metrological Service in the Field of Medicine. *Universum: технические науки*, (9-2 (90)), 61-64.
3. Khalilillo, A., Bekzodbek, K., & Gullola, U. (2021). QUALITY CONTROL OF MEDICAL AND PHARMACEUTICAL GOODS AND STANDARDIZATION. *Universum: технические науки*, (9-2 (90)), 65-69.
4. Ubaydullayeva, G., Ismoiljonov, Y. K. O. G. L., Abdujabborov, O. O. O. G. L., & Muhammadjonov, S. S. O. G. L. (2022). Energiya Menejmenti tizimi (ISO 50001: 2018) standarti va uning xususiyatlari. *Science and Education*, 3(4), 149-156.
5. Ubaydullayeva, G., Abdujabborov, O. O. O. G. L., Tursunov, B. T. O. G. L., & Ismoiljonov, Y. K. O. G. L. (2022). Samarali ishlab chiqarish tizimida xarajatlarni kamaytirish orqali foydaga erishish. *Science and Education*, 3(3), 1143-1149.
6. Christoffer Oistad "3D printing patient-specific organ models" UNIVERSITY OF OSLO Autumn 2017
7. Khalilillo, A., Yodgorbek, I., & Bekzodbek, K. (2021). QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS IN HEALTHCARE: MYTHS AND REALITY. *Universum: технические науки*, (9-2 (90)), 70-74.
8. Ubaydullayeva, G., & Gulamov, S. (2023). O'zbekiston Respublikasi sog'liqni saqlash tizimida metrologik xizmatning ahamiyati. *Science and Education*, 4(2), 692-697.
9. Sobirov, B. (2023). Tibbiyotda 3D printerning qo'llanilishi. *Science and Education*, 4(2), 750-754.
10. www.stat.uz
11. www.gov.uz
12. www.ssv.uz