

**M.S. MARGARYAN, B.F. BADALYAN, D.H. MOSOYAN**

**ONE METHOD FOR RAISING THE RELIABILITY OF THE SYSTEMS OF BIOMETRIC IDENTIFICATION**

The peculiarities of procedures of registration and identification in the systems of biometric identification are considered. The theoretical bases of wavelet-decomposition and reconstruction of signals are introduced. In the Wavelet Toolbox V.4.14, environment wavelet-decomposition and acquisition of the spectrogram of the digitized voice signal are realized.

**Keywords:** identification, registration, biometric sample, wavelet-transforms, spectrogram.

ՀՏԴ 606:61:621.3.052

**Է.Ա. ՄԱԿԱՐՅԱՆ**

**ԿԵՆՍԱԲԺՇԿԱԿԱՆ ՍԱՐՔԵՐԻ ԿԻՐԱՌՄԱՄԲ ԱՆԼԱՐ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՆԱԽԱԳԾՈՒՄԸ**

Դիտարկված են անլար համակարգի կիրառմամբ էլեկտրասրտագրության գրանցումը և ջերմաստիճանի չափումը: Առաջարկվել է համակարգի նախագծումը կատարել NI MyRIO սարքի միջոցով՝ LabVIEW ծրագրային միջավայրում, և իրականացնել ստացված արդյունքների փոխանցում համապատասխան մասնագետի բջջային հեռախոսի կամ համակարգչի վրա:

**Առանցքային բաները.** էլեկտրասրտագրություն (ԷՍԳ), ջերմաստիճան, տվիչներ, NI MyRIO, LabVIEW ծրագրային միջավայր, WiFi տեխնոլոգիա:

**Ներածություն.** Տեխնոլոգիաների և, մասնավորապես, էլեկտրոնիկայի զարգացումը հանգեցրել է կենսաբանական ազդանշանների և դրանց մշակման արդյունավետ միջոցների և ախտորոշիչ տվյալների ձեռքբերման համար բարձր զգայուն մեթոդների ստեղծմանը: Վերջին տասը տարիներին հիվանդների առողջական վիճակի վերաբերյալ հեռահար մոնիթորինգի համակարգերը արժանացել են մեծ ուշադրության: Հիվանդների առողջության վիճակի վերահսկման հեռահար մոնիթորինգի ապահովման գործում մեծ դեր են խաղում ծերացող բնակչությունը և բուժօգնության բարձր արժեքը, որը պայմանավորված է բժշկական հետազոտման մասնագիտացված սարքավորումների արժեքի անընդհատ աճով [1,2]:

Ներկայումս գոյություն ունեն բազմաթիվ մեթոդներ՝ ապարատային և ծրագրային միջոցներ տարբեր տեսակի ազդանշանների գեներացման և մշակման համար: Ժամանակակից տեխնոլոգիաների կիրառումը, ինչպիսիք են ինֆորմացիոն տեխնոլոգիաները, շարժական կապը և համացանցը, համարվում են արդիական տվյալների հաղորդման հարցում:

**Խնդրի դրվածքը և հետազոտման եղանակը.** Գիտական հետազոտության, փորձարկման, որակի հսկողության, ավտոմատացված կառավարման համակարգերի և գործունեության այլ ոլորտներում ու համակարգերում լայնորեն կիրառվում են տվիչները: Տվիչները համարվում են տեխնիկական համակարգերի տարրեր, որոնք նախատեսված են չափման, կարգավորման գործընթացների կամ սարքավորումների կառավարման համար:

Տվիչները ժամանակակից տեխնիկայում արագ զարգացող և մեծ կիրառություն ունեցող ուղղություն են: Ճշգրտություն, արագագործություն, երկարակեցություն, հուսալիություն և շահավետություն՝ սրանք են այն առանցքային բնութագրերը, որոնք ժամանակակից շուկայում ներկայացնում են տվիչները, այդ թվում՝ ճնշման, ջերմաստիճանային, էլեկտրասրտագրության տվիչները [3]:

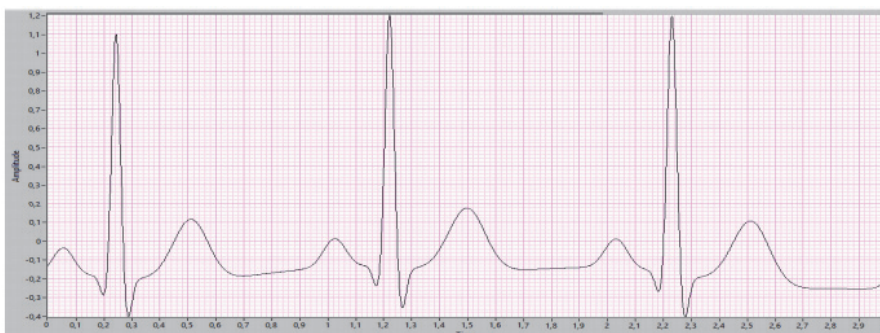
Աշխատանքի նպատակն է մշակել հիվանդների վիճակի վերաբերյալ հեռահար մոնիթորինգի անլար համակարգ՝ NI MyRIO սարքի և LabVIEW գրաֆիկական ծրագրավորման միջավայրի հիման վրա: Չափված տվյալների հաղորդումն իրականացվելու է սարքում ներակառուցված 802.11 ստանդարտի միջոցով:

**Փորձնական չափումներ.** Էլեկտրասրտագրության (ԷՍԳ) տվիչները չափում են սրտի էլեկտրական ազդանշանները: Տվիչը կատարում է երկու չափում՝ սրտի տեմպը (րոպեում խփոցների թիվը) և լարումը (մՎ/վ): Սրտի տեմպի և լարման չափումն իրականացվում է 200 ընտրանք/վայրկյան արագությամբ:

Հիմնական մասերը՝

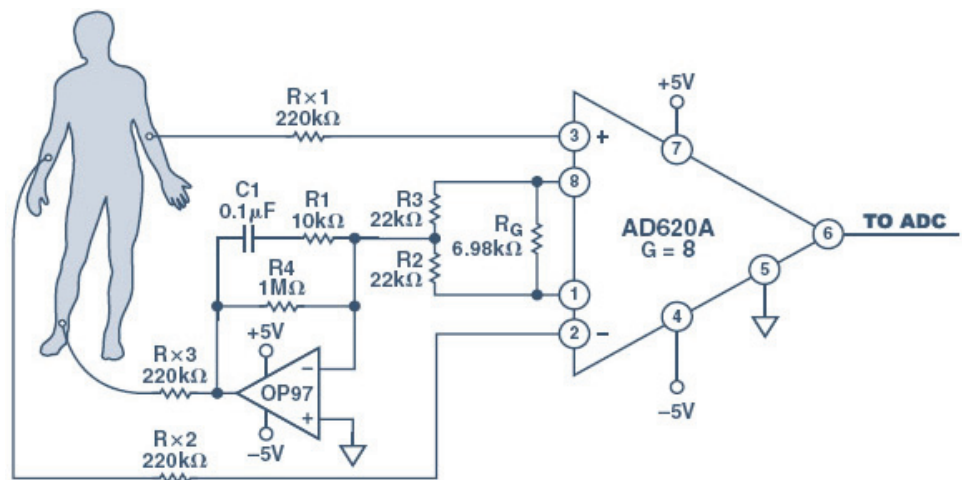
- ✓ ԷԿԳ-ի տվիչ,
- ✓ Էլեկտրոդներ [4]:

ԷՍԳ փորձը կատարվել է երկու եղանակով՝ սիմուլյացիոն և իրական: Սիմուլյացիոն եղանակով ԷԿԳ-ի ազդանշան գեներացման փորձն իրականացվել է LabVIEW myRIO 2015 գրաֆիկական ծրագրավորման միջավայրում [5]: Մշակված ծրագրի դիմային պանելը բերված է նկ.1-ում:



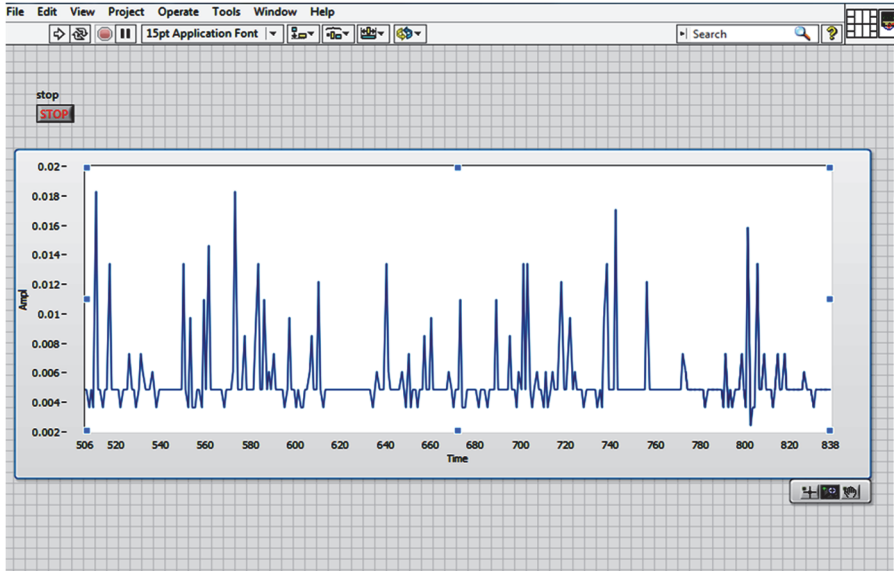
Նկ. 1. LabVIEW ծրագրային միջավայրում ԷԿԳ-ի դիմային պանելը

Իրական ԷՍԳ-ի փորձն իրականացվել է NI ELVIS հարթակի վրա հետևյալ էլեկտրական սխեմայի հիման վրա (նկ.2): Մարմնի մակերևույթի պոտենցիալների տարբերության փոփոխությունը սրտի աշխատանքի ժամանակ ֆիքսում են ԷՍԳ-ի տարբեր արտաձույնների միջոցով: Ներկայումս կլինիկական պրակտիկայում առավել հաճախ օգտագործվում են ԷՍԳ-ի 12 արտաձույններ, որոնց գրանցումը պարտադիր է հիվանդի ցանկացած էլեկտրասրտագրական հետազոտման ժամանակ՝ երեք ստանդարտ արտաձույններ, երեք ուժեղացված միաբևեռ արտաձույններ վերջույթներից և վեց կրծքավանդակային արտաձույն:



Նկ. 2. ԷԿԳ-ի էլեկտրական սխեման

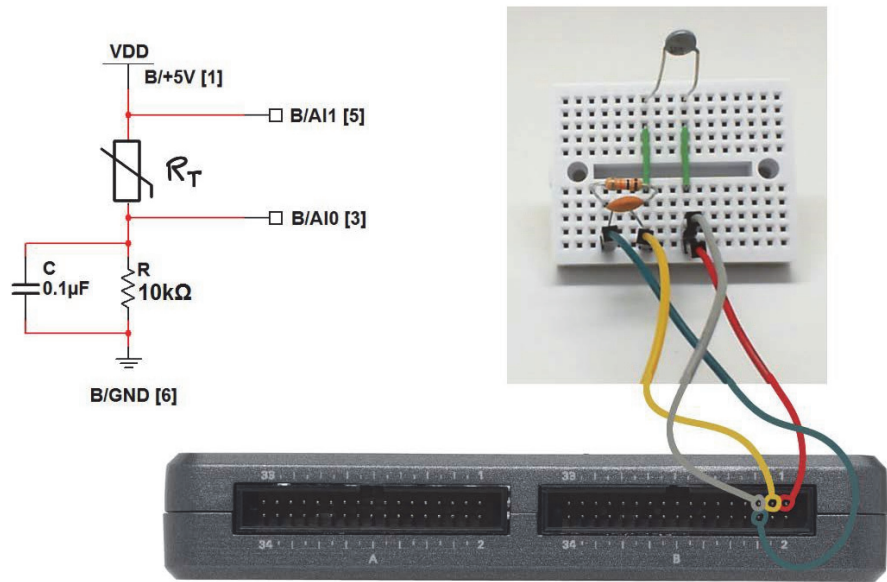
Աշխատանքում իրականացվել են միայն երեք ստանդարտ արտաձույններ վերջույթներից: Գրանցված ԷԿԳ-ի տեսքը, դիմային պանելը ներկայացված է նկ.3-ում: Որպեսզի կարողանանք գրանցված ԷԿԳ-ն փոխանցել մասնագետի բջջային հեռախոսի վրա՝ հեռախոսի միջից միացնում Wi-Fi-ը, ներբեռնում ենք Data Dashboard հավելվածը և նրա բացված պատուհանում հավաքում NI MyRIO սարքի IPv4 հասցեն:



Նկ. 3. ԷԿԳ-ի դիմային պանելը

Ջերմաստիճանի չափման համար օգտագործվում են բազմաթիվ տվիչներ, որոնցից են ջերմազույգերը, ջերմառեզիստիվ կերպափոխիչները: Սույն աշխատանքում ջերմաստիճանը չափվել է թերմիստորի միջոցով: Թերմիստորը ռեզիստոր է, որի դիմադրությունը փոխվում է՝ կախված ջերմաստիճանից: Դրական ջերմաստիճանային գործակցով թերմիստորների ջերմաստիճանի բարձրացման դեպքում դիմադրությունն աճում է, իսկ բացասական գործակցով՝ նվազում: Դրանց կրճատ անվանումները անգլերեն լեզվով՝ PTC (positive temperature coefficient) և NTC (negative temperature coefficient):

Ջերմաստիճանի չափման էլեկտրական սխեման և տեսքը NI Elvis հարթակի վրա բերված է նկ.4-ում:



Նկ. 4. Թերմիստորի էլեկտրական սխեման և տեսքը NI Elvis հարթակի վրա

Թերմիստորի մի ելքը միացվում է սնուցման 5Վ լարմանը, իսկ երկրորդը՝ միկրոկոնտրոլլերի անալոգա-թվային փոխակերպիչի PF2 ելքին: Միկրոկոնտրոլլերի և հողանցման միևնույն ելքին միացված է 10 կՕմ ռեզիստոր, որը թերմո-ռեզիստորի հետ ձևավորում է լարման բաժանիչը: Թերմիստորի դիմադրությունը անուղղակիորեն չափվում է լարման բաժանիչով, որտեղ մեկ ռեզիստորի փոխարեն դրվում է թերմիստորը, որի մուտքային լարումը հաստատուն է: Չափվում է լարման բաժանիչի ելքային լարումը, որը փոխվում է թերմիստորի դիմադրության փոփոխությանը հետ զուգընթաց: Լարման տրման դեպքում թերմիստորի միջով անցնում է էլեկտրական հոսանք, որը տաքացնում է թերմիստորը՝ դրա դիմադրության հետևանքով, և այդպիսով փոխում դիմադրությունը: NTC-ի թերմիստորների համար գոյություն ունի հետևյալ պարզեցված հավասարումը՝ B պարամետրով՝

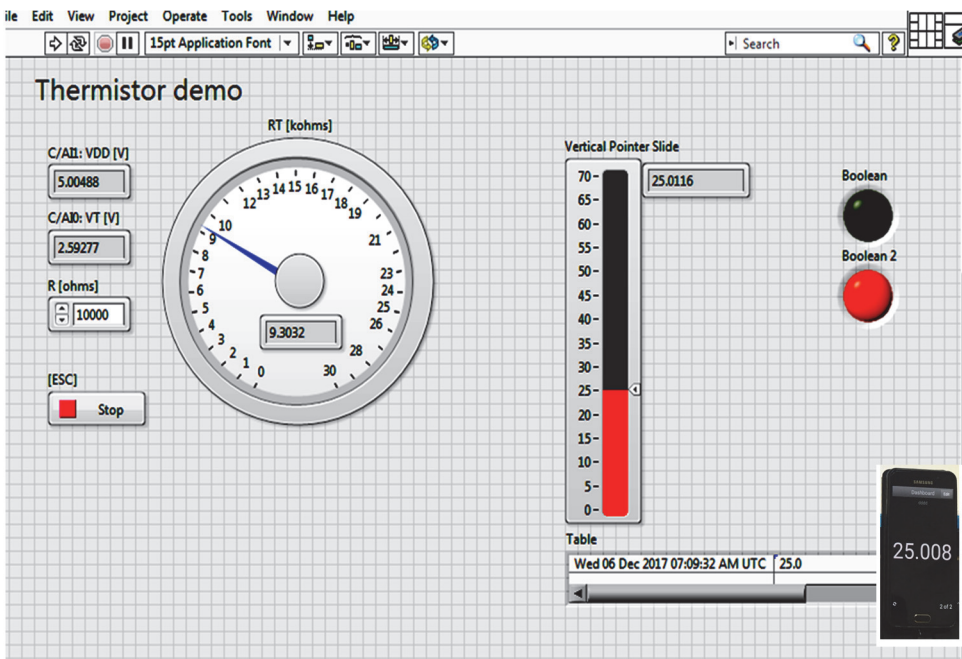
$$R = R_0 \cdot e^{B \cdot \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right)} \quad (1)$$

որտեղ  $T_0$  -ը նոմինալ ջերմաստիճանն է, օրինակ 25°C,  $R_0$ -ը՝ դիմադրությունը նոմինալ ջերմաստիճանի դեպքում, B -ը՝ B պարամետրը (25-50°C - ում B պարամետրը 3900 է):

Չափումները կատարվել է 10 կՕմ դիմադրությամբ NTC թերմիստորի կիրառմամբ: Ջերմաստիճանի չափման ժամանակ հաշվի է առնվել շղթայով անցնող հոսանքի մեծությունը, որն ազդում է չափման ճշտության վրա: 10 մկԱ հո-

սանքի և 10 կՕմ դիմադրությամբ թերմիստորի դեպքում սխալանքը կազմել է 0.1 մԿ, իսկ 100 մկԱ հոսանքի դեպքում՝ 10 մԿ:

Այդ էլեկտրական սխեմայի հիման վրա LabVIEW ծրագրային միջավայրում մշակված փորձը բերված է նկ.5-ում: Այստեղ ևս չափված ջերմաստիճանի արդյունքը փոխանցվում է NI MyRIO սարքի Wi-Fi մոդուլի միջոցով՝ բջջային հեռախոսի վրա: Փոխանցման սխալանքը կազմել է՝ 0.08 °C:



Նկ. 5. Ծրագրի դիմային պանելը և փոխանցումը

### Եզրակացություն.

1. Մշակվել է ԷԿԳ-ի սիմուլյացիոն ծրագիրը՝ LabVIEW ծրագրային փաթեթի կիրառմամբ:
2. Մշակվել են իրական ԷԿԳ-ի և ջերմաստիճանի փորձերը ELVIS հարթակի վրա:
3. Կատարվել են ԷԿԳ գրանցում և ջերմաստիճանի չափում՝ LabVIEW ծրագրային միջավայրում ELVIS հարթակի կիրառմամբ:
4. WiFi տեխնոլոգիայի միջոցով կատարվել է նշված փորձերի արդյունքների փոխանցում մասնագետի բջջային հեռախոսին, համակարգչին և այլն:

#### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Федотов А.А., Акулов С.А.** Измерительные преобразователи биомедицинских сигналов систем клинического мониторинга: Учебное пособие. -М.: Радио и связь, 2013.- 250с.
2. [https://vk.com/doc186002258\\_423476337?hash=b00bc02b85fafdbab6&dl=d36bb9aa1aс1beeacб](https://vk.com/doc186002258_423476337?hash=b00bc02b85fafdbab6&dl=d36bb9aa1aс1beeacб) Lab VIEW в биомедицине
3. **Виглеб Г.** Датчики. Устройство и применение. -М.: Мир, 1989.-196с.
4. <https://www.polymedia.ru/oborudovanie/cifrovoy-datchik-ekg.html>
5. <http://www.ni.com/academic/myrio/project-guide.pdf> NI myRIO Project Essentials Guide

**Э.А. МАКАРЯН**

#### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕСПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОМЕДИЦИНСКИХ УСТРОЙСТВ**

Рассмотрены вопросы измерения температуры и записи электрокардиограммы с использованием беспроводной системы. Предложено разработать вышеуказанную систему с помощью устройства NI MyRIO в программной среде LabVIEW, а полученные результаты передать соответствующему специалисту на мобильный телефон или компьютер.

**Ключевые слова:** электрокардиограмма (ЭКГ), измерение температуры, датчики, NI MyRIO, программная среда LabVIEW, технология WiFi.

**E.A. MAKARYAN**

#### **DESIGN OF A WIRELESS SYSTEM BY USING BIOMEDICAL DEVICES**

Issue on the electrocardiogram recording and temperature measurement, using a wireless system are considered. It is proposed to develop the system with the help of NI MyRIO, LabVIEW software environment, and transfer the obtained results to the appropriate specialist's mobile phone or computer.

**Keywords:** electrocardiogram (ECG), temperature measurement, sensors, NI MyRIO, software LabVIEW, WiFi technology.