

К.А. МЕЛИКЯН, А.О. ПЕТРОСЯН

**ИССЛЕДОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ БАЗОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ ТРАНЗИСТОРОВ С ТРЕХМЕРНЫМ
ЗАТВОРОМ**

Рассмотрены характеристики транзисторов с трехмерным затвором (FinFet) в современных сверхбольших интегральных схемах. Представлены схемы базовых логических элементов на основе FinFets и их топологии при разном количестве.

Ключевые слова: транзистор с трехмерным затвором, транзистор с коротким затвором, транзистор с независимым затвором, гибридный транзистор.

K.A. MELIKYAN, A.O. PETROSYAN

**RESEARCH AND MODELING OF FIN FIELD EFFECT TRANSISTORS
BASED ON THE BASIC ELEMENTS**

The structural peculiarities of transistors with a three dimensional gate Fin Field Effect (FinFet) used in Very Large Scale Integrated (VLSI) circuits are considered. The circuits of basic logic elements are based on FinFet transistors, their topology with a varying

Keywords: Fin Field Effect transistor, Short gate (SG), Independent gate (IG), hybrid transistor.

ՀՏԴ 681.3.06

Ա.Ա. ԼԱԼԱՅԱՆ, Մ.Ա. ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ

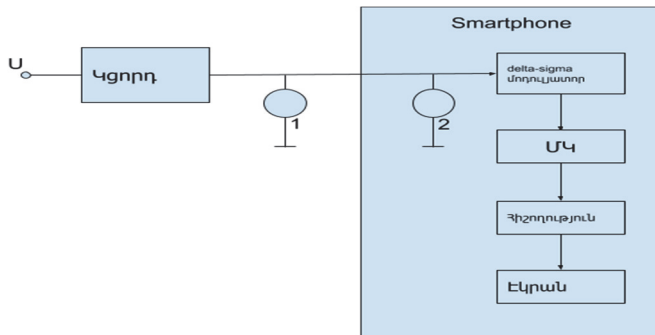
ANDROID ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՒՄ ՎԻՐՏՈՒԱԼ ՕՍՑԻԼՈՍԿՈՊԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ

Ներկայացվում է Smart հեռախոսի բազայի վրա, Android օպերացիոն համակարգում մշակված օսցիլոսկոպ, որն օժտված է է բազմազան ֆունկցիաներով, այդ թվում՝ ազդանշանի պատկերի հիշում, կուտակում, մասշտաբավորում, սպեկտրի անալիզ, ապարատային կարգաբերում, «թաչ սքրին» կոճակներով ղեկավարում, կետերի ընտրություն, մենյուների կիրառություն և այլն: Մշակված է ազդանշանի կարգաբերումը և հետազոտվող հանգույցի հետ համաձայնեցումը կատարող անալոգային օժանդակ հանգույց: Ծրագրային ապահովումը կատարված է Java լեզվով, Android-ի օժանդակ գրադարանների կիրառությամբ, իրագործված է սարքի մի քանի Smart հեռախոսների հետ փորձարկված մոդելը:

Առանցքային բառեր. օսցիլոսկոպ, անդրոիդ, ծրագիր, սմարթֆոն, կցորդ, սինքրոնացում, հիշողություն, մենյու, սպեկտրավերլուծիչ:

Ներկայացված մշակման հիմք է հանդիսանում [1-5] -ում բերված ապարատային և վիրտուալ օսցիլոսկոպների և սպեկտրավերլուծիչների [6,7] իրագործ-

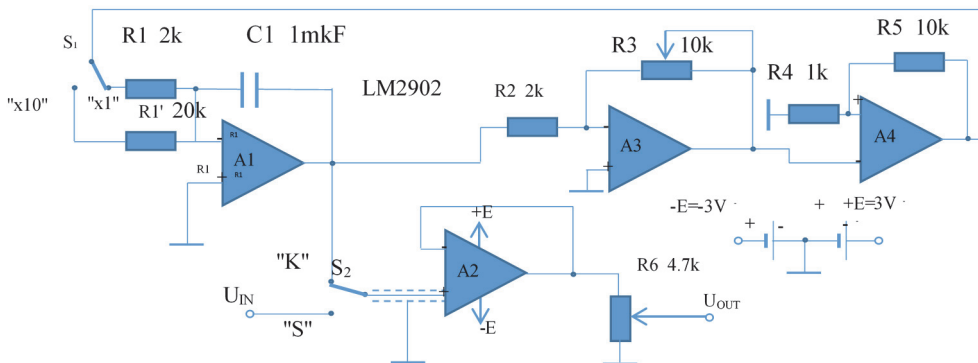
ման սկզբունքների ուսումնասիրումը: Մշակման արդյունքը Smart հեռախոսի բազայի հիմքով, Android օպերացիոն համակարգում աշխատող օսցիլոսկոպն է, որն օժտված է բազմազան ֆունկցիոնալ հնարավորություններով: Մուտքային հետազոտվող ազդանշանի ընդունման և ցուցադրման ուղին պատկերված է նկ.1-ում:



Նկ. 1. Smart օսցիլոսկոպի ֆունկցիոնալ սխեման

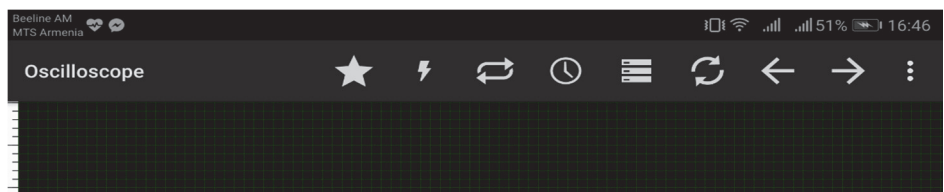
1 -ականջակալների կից միկրոֆոն, 2 - ներքին միկրոֆոն, U - հետազոտվող ազդանշան

Մուտքային ազդանշանն ընդունվում է հեռախոսի արտաքին միկրոֆոնի մուտքից և արտապատկերվում հեռախոսի էկրանին: Մուտքային ազդանշանի աղբյուրներ կարող են հանդիսանալ հեռախոսի ներքին միկրոֆոնը, հեռախոսի ականջակալների կից միկրոֆոնը և կամայական փոփոխական ազդանշանի աղբյուրը, որը տրվում է հեռախոսին ականջակալների մուտքին արտաքին հանգույցի, ստանդարտ օսցիլոսկոպի մուտքային հաղորդալարի և զոնդի միջոցով: Հանգույցն օժտված է նաև կարգաբերիչ սխեմայով (նկ.2), որը գեներացնում է եռանկյուն ազդանշաններ՝ դրանց հաճախականության և ամպլիտուդի կարգավորմամբ: Դա հնարավորություն է տալիս գնահատել պատկերի մասշտաբավորումը և գծայնությունը:



Նկ. 2. Կցորդի էլեկտրական սխեման

Ծրագրային եղանակով իրագործվում են հետևյալ ֆունկցիաները. Մուտքային ազդանշանի արտապատկերում սմարթֆոնի էկրանին, կադրի պահպանում, կետերի ամպլիտուդների գնահատում, ազդանշանի մեկնարկի մակարդակի ղեկավարում, սինքրոնացման անջատում, նույն կադրում պատկերների կուտակում, պահպանված պատկերի 3 էջի թերթում: Այս գործողությունների ղեկավարվումն իրագործվում է ստորև բերված սենսորային էկրանի վրա պատկերված ստեղնաշարով (նկ.3): Մենյուների միջոցով կատարվում է ժամանակի առանցքի մասշտաբավորումը, ազդանշանի աղբյուրի և ռեյիմների ընտրությունը:

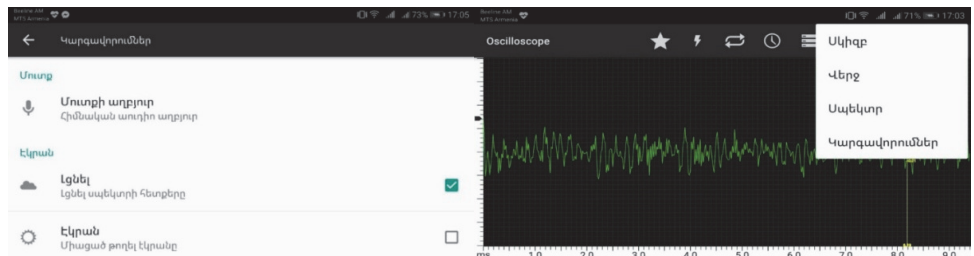


Նկ. 3. էկրանի վրայի ղեկավարման վահանակի արտաքին տեսքը

Ղեկավարող կոճակները ներկայացված են ըստ հերթականության ձախից աջ.

1. Դադարեցվում են սինքրոնացումը և «ստոպ-կադրի» ռեժիմը.
2. «Ստոպ-կադրի» ռեժիմի կանչ.
3. Հաջորդ «ստոպ-կադրի» ընտրություն.
4. Բացվում է ժամանակային մասշտաբի կարգավորման 2-րդ կարգի մենյուն.
5. Կադրերի համատեղման միացում.
6. Համատեղված կադրերի մաքրում (բացի վերջինից).
7. Ժամանակային առանցքի հատվածների ընտրությունը ձախից կամ աջից: Հատվածների փոփոխությունը զուգորդվում է X առանցքի վրա համապատասխան ժամանակահատվածի ցուցադրմամբ:

Կանչվող «մենյու» -ներից երկուսի հայերեն տարբերակները բերված են նկ.4 -ում:

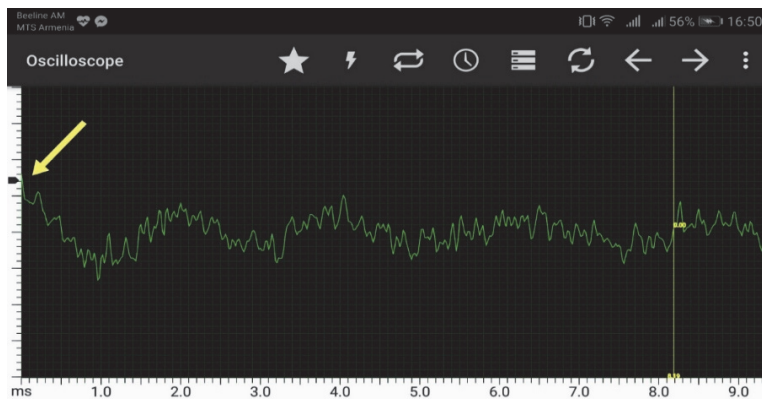


Նկ. 4. Կարգավորումների պատուհանները

Մենյուներում տեղադրված հրամաններն են.

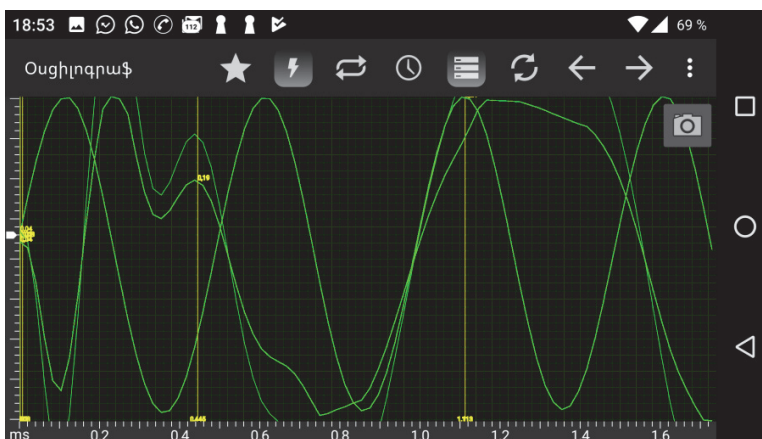
- Start - տեղաշարժում է առանցքը սկիզբ,
- End - տեղաշարժում է առանցքը վերջ,
- Spectrum – սպեկտրոսկոպի կանչ,
- Settings - մուտքի աղբյուր և այլ կարգավորումների 2-րդ կարգի մենյուի կանչ:

Չափման նպատակով Էկրանի վրա պատկերված գրաֆիկի կետերի ընտրությունը և սինքրոնացման մակարդակի ընտրությունը կատարվում է գրաֆիկի և վերտիկալ առանցքի համապատասխան կետերին մատի հպումով (նկ.5):



Նկ. 5. Ակնթարթային արժեքի և սինքրոնացման մակարդակի ընտրման կետերը

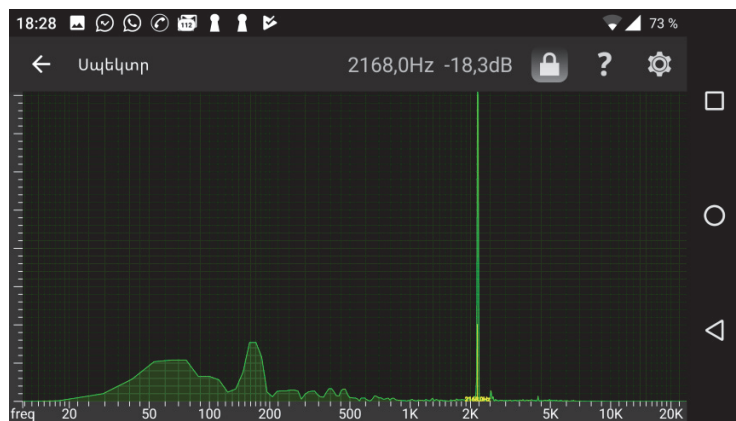
Նկ.6-ում ցուցադրված է երեք տարբեր, նախապես հիշված ազդանշանների համեմատման ռեժիմը, որտեղ երևում են կիրառված ստեղծները, ամպլիտուդի գնահատման և սինքրոնացման մակարդակի կետերը:



Նկ. 6. Տարբեր ազդանշանների համեմատությունը

Սպեկտրասկոպը գրաֆիկորեն ցույց է տալիս ազդանշանի սպեկտրալ բաշխվածությունը ընտրված ժամանակամիջոցում, նշում է սպեկտրի ամենամեծ ամպլիտուդով բաղադրիչի հաճախությունը և հարաբերական տարբերությունը սպեկտրի մյուս բաղադրիչների միջին արժեքի համեմատ՝ դեցիբելներով: 2168 Հց հաճախությամբ սինուսոիդալ ազդանշանի սպեկտրալ վերլուծության արդյունքները բերված են նկ.7-ում, որտեղ երևում է նաև ցածր հաճախականային աղմուկների բախշվածությունը:

Մշակված օսցիլոսկոպի աշխատանքային ծրագիրը կատարված է Java լեզվով, օգտագործված են համակարգի օժանդակ գրադարանները: Կատարված են սարքի փորձարարական կարգաբերումները, իրականացված են ներկայացված բոլոր ծրագրային ֆունկցիաների և ապարատային կցորդի աշխատունակությունը, որոնք փորձարկված են Android օպերացիոն համակարգով օժտված տարբեր մակնիշի Smart հեռախոսներում:



Նկ. 7. Սինուսոիդալ 2168 Հց հաճախությամբ ազդանշանի սպեկտրը

Եզրակացություն: Մշակված օսցիլոսկոպում կիրառվում է Smart հեռախոսի ներքին Դեյվտա-մոդուլյատորը և ազդանշանի ամպլիտուդի ավտոմատ կարգաբերման հանգույցը, ինչը անհնար է դարձնում անալոգային օսցիլոսկոպներին բնորոշ հաստատուն լարումների ցուցադրման և ամպլիտուդի ճշգրիտ չափման գործողությունները, իսկ արագագործությունը սահմանափակվում է ձայնային հաճախականությունների շերտով: Ինչ վերաբերում է օսցիլոսկոպի ֆունկցիոնալ հնարավորություններին, ապա դրանք համապատասխանում են ժամանակակից հատուկ սարքավորումներին, իսկ Screenshot – ի կիրառությունը թույլ է տալիս օգտվել Smart հեռախոսի լուսանկարների մշակման և հաղորդման հնարավորություններից:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. <https://en.wikipedia.org/wiki/Oscilloscope>
2. <http://www.osciprime.com/>
3. https://www.youtube.com/watch?v=L_B5sQI9dBk
4. <http://www.instructables.com/id/A-Preamplifier-for-Smartphone-Oscilloscopes/>
5. <http://go-radio.ru/oscillograf.html>
6. <http://tass.ru/spec/phone>
7. <https://github.com/billthefarmer/scope/blob/master/src/main/java/org/billthefarmer/scope/SpectrumActivity.java>

Ա.Ա. ԼԱԼԱՅԱՆ, Մ.Ա. ՄՈՐԱԴՅԱՆ

РАЗРАБОТКА ОСЦИЛЛОГРАФА В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ ANDROID

Разработан переносной осциллограф на базе смартфона с операционной системой Android. Разработана и отлажена программа на языке Java, реализующая функции современного осциллографа с управляющими меню, виртуальными touchscreen кнопками. Аппаратный узел выполняет калибровочные и согласующие функции. Выполнена действующая модель, испытанная на нескольких моделях смартфонов.

Ключевые слова: осциллограф, Android, программа, смартфон, кадр, синхронизация, память, меню, спектроанализатор.

A.A. LALAYAN, M.A. MURADYAN

DEVELOPING A SMARTPHONE - BASED OSCILLOSCOPE

A portable oscilloscope based on a smartphone with the Android operating system has been developed. A Java program has been developed and debugged which implements the functions of a modern oscilloscope with control menus and virtual touchscreen buttons. The hardware unit performs calibration and matching functions. The current model has been tested on several models of smartphones.

Keywords: oscilloscope, Android, smartphone, synchronization, memory, frame, menu, spectrum analyzer.