

Ա.Հ. ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆ, Մ.Ա. ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ

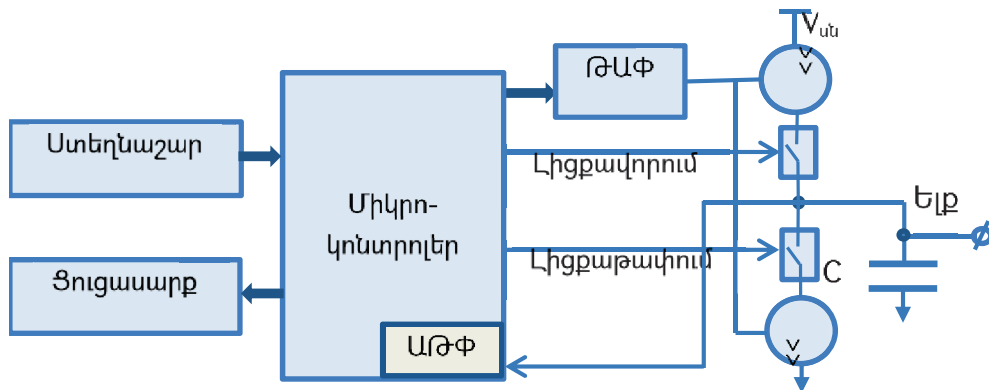
ԳԾԱՅԻՆ ՀԱՋՈՐԴԱԿԱՆ ՖՈՆԿՍԻԱՆԵՐԻ ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԱՆԱԼՈԳԱՅԻՆ ՀԱՆԳՈՒՅՑ

Ներկայացված են միկրոկոնտրոլերի հիման վրա գծային հաջորդական ֆունկցիաների ձևավորման համակարգի ֆունկցիոնալ սխեման և դրա անալոգային հանգույցի էլեկտրական սխեման, դրանց աշխատանքի սկզբունքները և փորձարարական հետազոտությունների արդյունքները:

Առանցքային բաղեր. միկրոկոնտրոլեր, ձայնային պարուրիչ, էլեկտրական սխեմա, ազդանշան, անալոգային հանգույց, կայուն հոսանքի աղբյուր:

Ներկայացված է գծային հաջորդական ֆունկցիաների ձևավորման համակարգ և դրանում կիրառվող անալոգային հանգույց: Համակարգը նախատեսված է՝ կիրառելու երաժշտական սարքավորումներում բարդ բազմափուլ ձայնային պարուրիչի [1] սինթեզման համար և հնարավորություն է ընձեռում ստանալու բազում ձայնային էֆեկտներ: Դրանից բացի, այն կարող է օգտագործվել ոչ գծային կամայական ազդանշաններ սինթեզելու համար՝ հատվածագծային ապրոքսիմացիայի միջոցով:

Միկրոկոնտրոլերի հիման վրա [2,3] գծային հաջորդականություններ ստանալու համար առաջարկվող ֆունկցոնալ սխեման բերված է նկ.1-ում:



Նկ.1. Միկրոկոնտրոլերի հիման վրա գծային հաջորդական ֆունկցիաների ձևավորման համակարգի ֆունկցոնալ սխեման.

ԱԹՓ – անալոգաթվային փոխակերպիչ, ԹԱՓ– թվաանալոգային փոխակերպիչ [4]

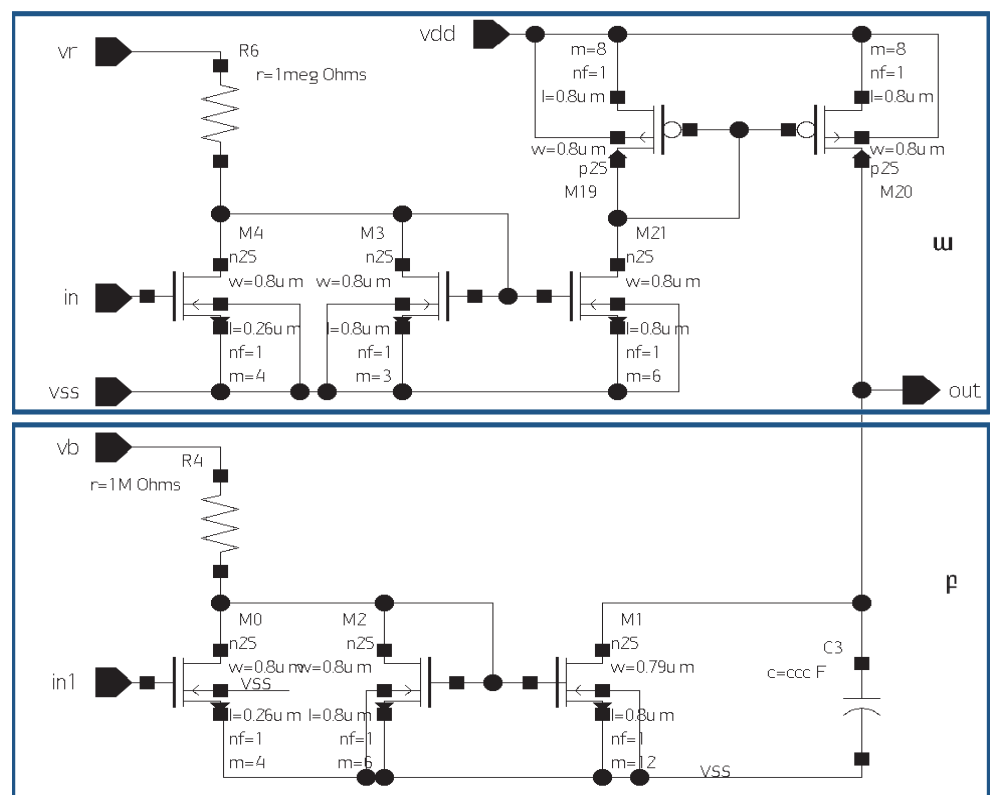
Այն աշխատում է հետևյալ սկզբունքով.

1.Ստեղնաշարի միջոցով միկրոկոնտրոլեր են ներմուծվում ազդանշանի ձևավորման համար անհրաժեշտ պարամետրերը:

2. Միկրոկոնտրոլերի միջոցով ընտրվում է ազդանշանի փոփոխման ուղղությունը և ԹԱՓ-ով կառավարվում է լիցքավորող-լիցքաթափող հանգույցների հոսանքի արժեքները, հետևաբար՝ ելքային ազդանշանի հատվածի փոփոխության ուղղությունը և արագությունը:

3. Միկրոկոնտրոլերի ԱԹՓ-ի հետադարձ կապի միջոցով կատարվում է լիցքավորման կամ լիցքաթափման սահմանափակման մակարդակի ընտրությունը:

Նկ.2-ում բերված են լիցքավորող և լիցքաթափող հանգույցների էլեկտրական սխեմաները: Յուրաքանչյուր հանգույցը ներկայացնում է լարումով կառավարվող կայուն հոսանքի աղբյուր:

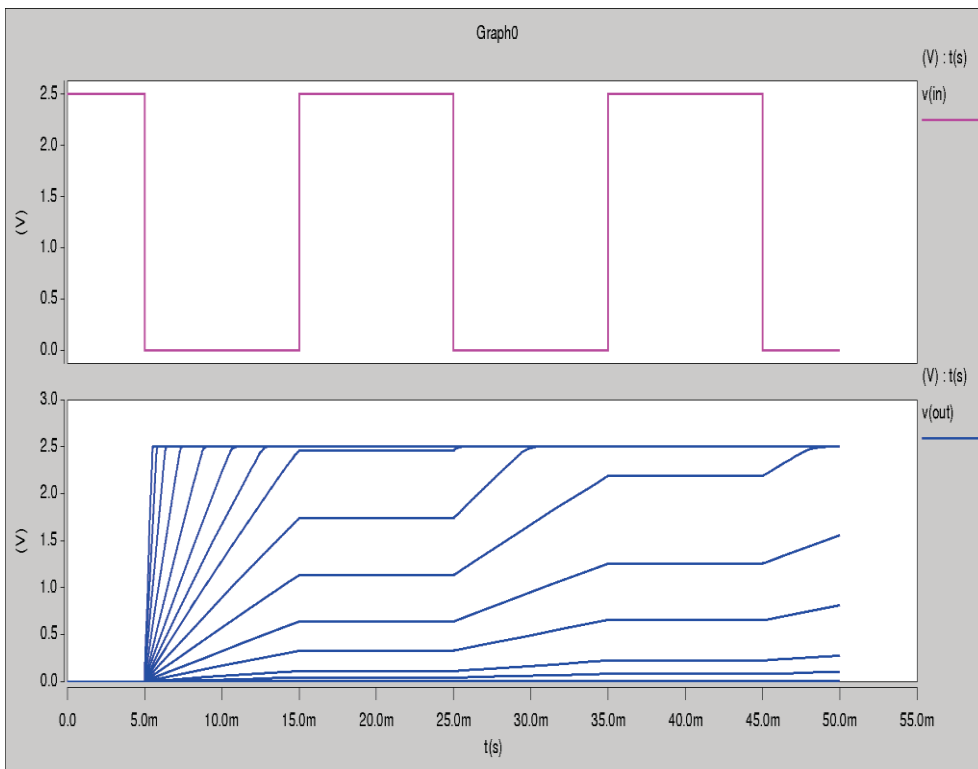


Նկ. 2. Լիցքավորող(ա) և լիցքաթափող(բ) հանգույցի էլեկտրական սխեման

Կախված v_r (v_b) կետի լարումից՝ ձևավորվում են M20 (M1) տրանզիստորներով հոսող հոսանքների արժեքները, որոնք C3 ունակությունը լիցքավորում են համապատասխան ուղղությամբ և արագությամբ: in և $in1$ մուտքերին միկրոկոնտրոլերից տրվող ակտիվ ցածր մակարդակի ազդանշանը կատարում է ելքային անալոգային ազդանշանի ուղղության ընտրությունը, հագեցման մեջ պահելով կամ M1, կամ M20 տրանզիստորները, համապատասխանաբար իրագործելով կոնդենսատորի

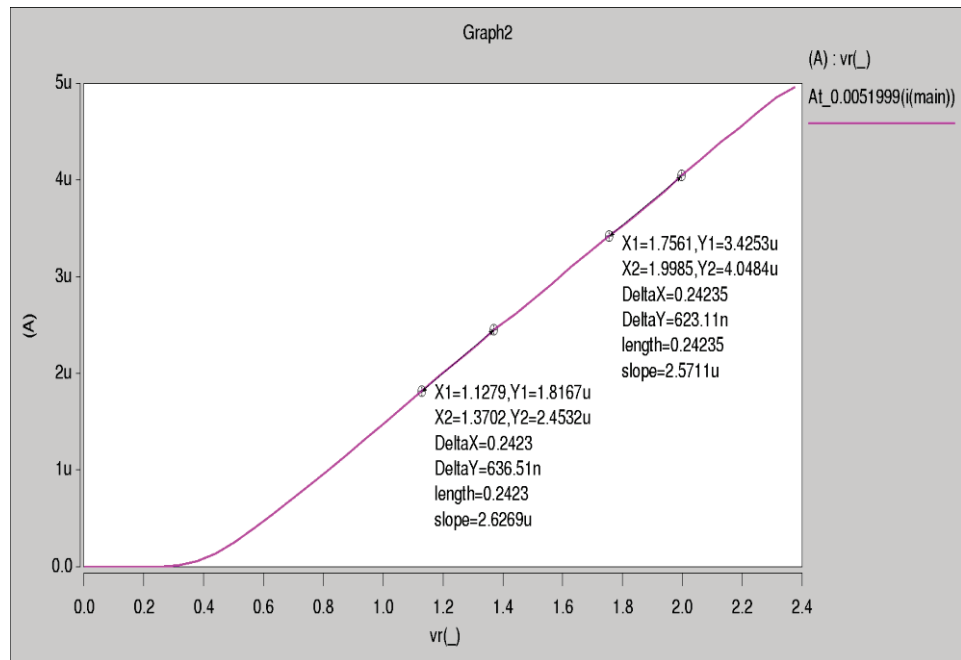
տորի կամ լիցքավորումը, կամ լիցքաթափումը: Հակառակ դեպքում M0 և M4 տրանզիստորների բաց վիճակը փակում է M1 և M20 տրանզիստորները, և ելքի լարումը պահպանվում է մինչև հաջորդ գործողությունը: Նկ.3 - նկ.9 գծապատկերներում բերված են այս հանգույցների վիրտուալ համակարգում ստացված փորձարարական արդյունքները:

Նկ.3 – ում պատկերված է ելքային լարման կախվածությունը v_r -ի լարման արժեքից, որը փոխվում է 0.4-2.3Վ միջակայքում:



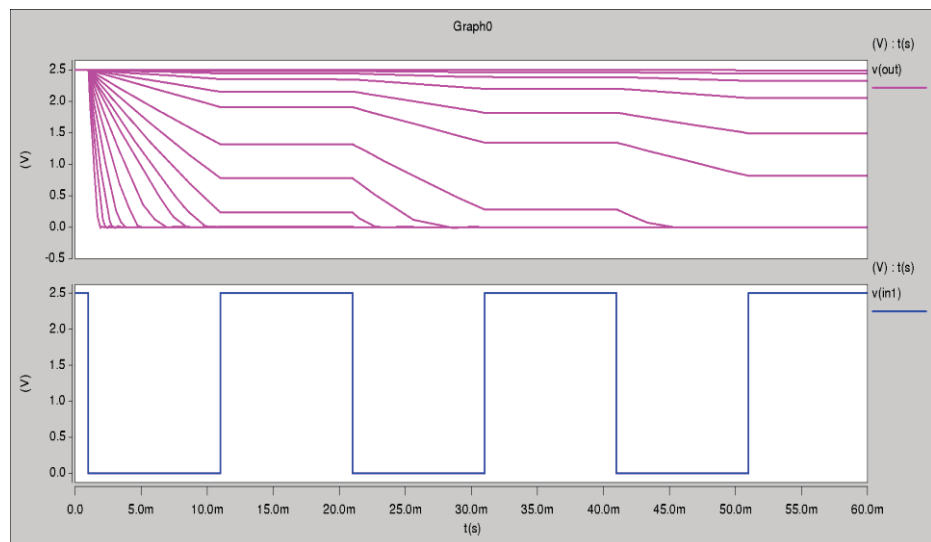
Նկ.3. Լիցքավորող հանգույցի ելքային բնութագրերը՝ կախված v_r -ին տրված լարման արժեքից. v_r – ի փոփոխման քայլը հավասար է 0.0625Վ

Լիցքավորող հոսանքի կախվածությունը v_r -ից բերված է նկ.4 – ում: Նկարից երևում է, որ M20 տրանզիստորի հոսանքի կախվածությունը գծային է, որը շատ կարևոր է գծային և ոչ գծային ազդանշանների գեներացման համար:



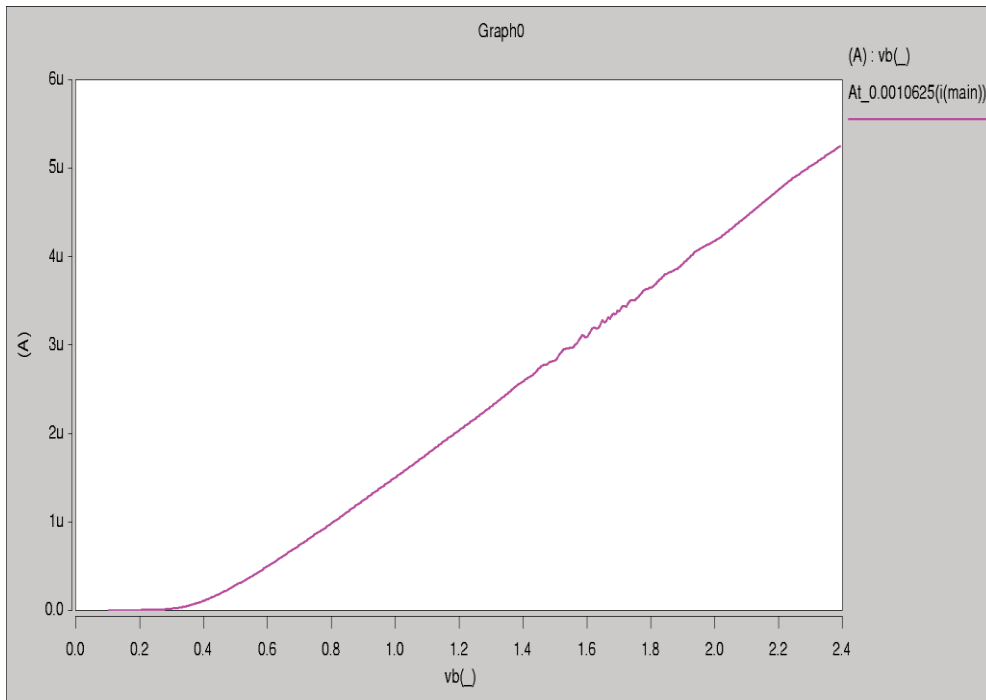
Նկ. 4. Լիցքավորող հոսանքը՝ կախված v_r -ին տրված լարման արժեքից

Լիցքաթափող հանգույցի ելքային բնութագրերը բերված են նկ.5-ում: v_b – ի փոփոխման քայլը հավասար է 0.0625Վ:



Նկ. 5. Լիցքաթափող հանգույցի ելքային բնութագրերը՝ կախված v_b -ին տրված լարման արժեքից

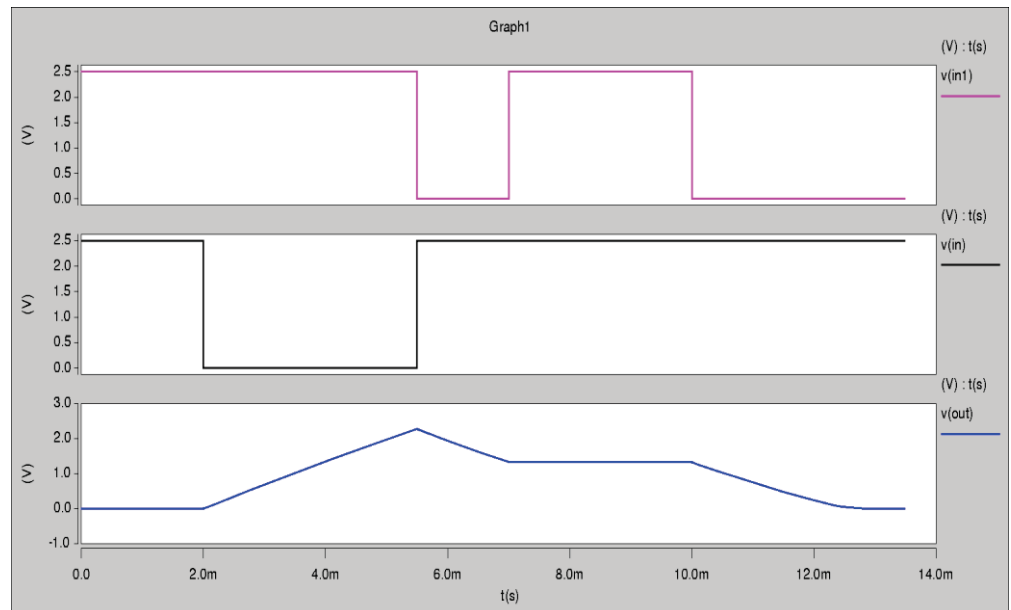
Լիցքաթափող հանգույցի լիցքաթափման հոսանքը, կախված v_b -ի լարման արժեքից, բերված է նկ.6 - ում:



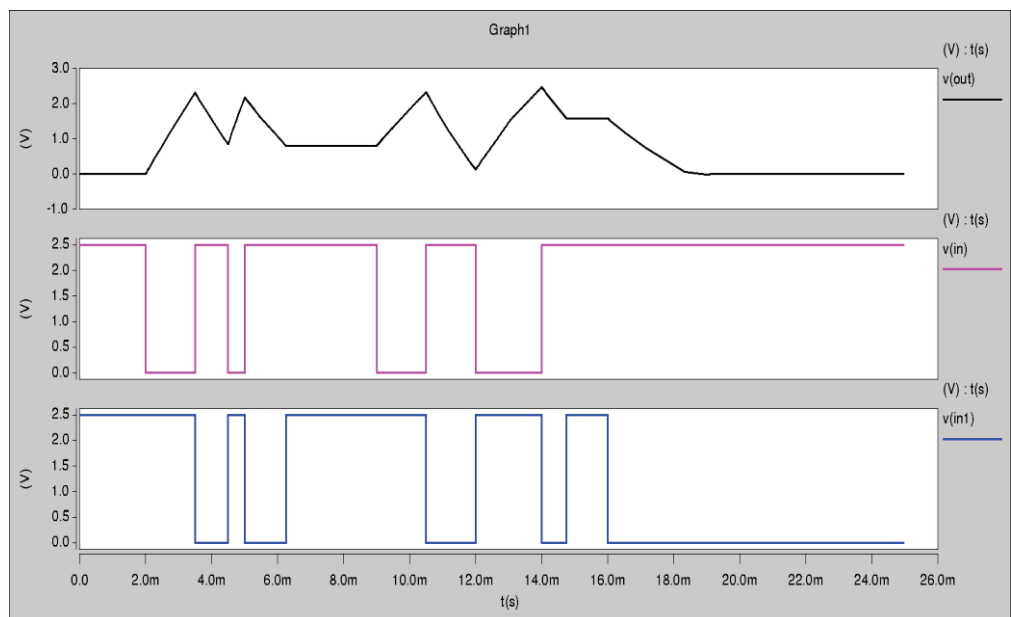
Նկ.6. Լիցքաթափող՝ հոսանքը կախված v_b -ին տրված լարման արժեքից

Ինչպես երևում է նկ.4 և 6 – ից, երկու հանգույցներն ապահովում են լիցքավորման և լիցքաթափման հոսանքների միևնույն գծային կախվածությունը ղեկավարող լարման 0,6Վ – 2,4Վ միջակայքում:

Լիցքաթափող և լիցքավորող հանգույցները իրար միացված տարբերակով սխեմայի միջոցով կարելի է ստանալ կամայական բնույթի ազդանշան: Դրա միջոցով ձևավորված բազմափուլ գծային և ոչ գծային ֆունկցիաների օրինակները պատկերված են համապատասխանաբար նկ.7-ում և 8-ում:

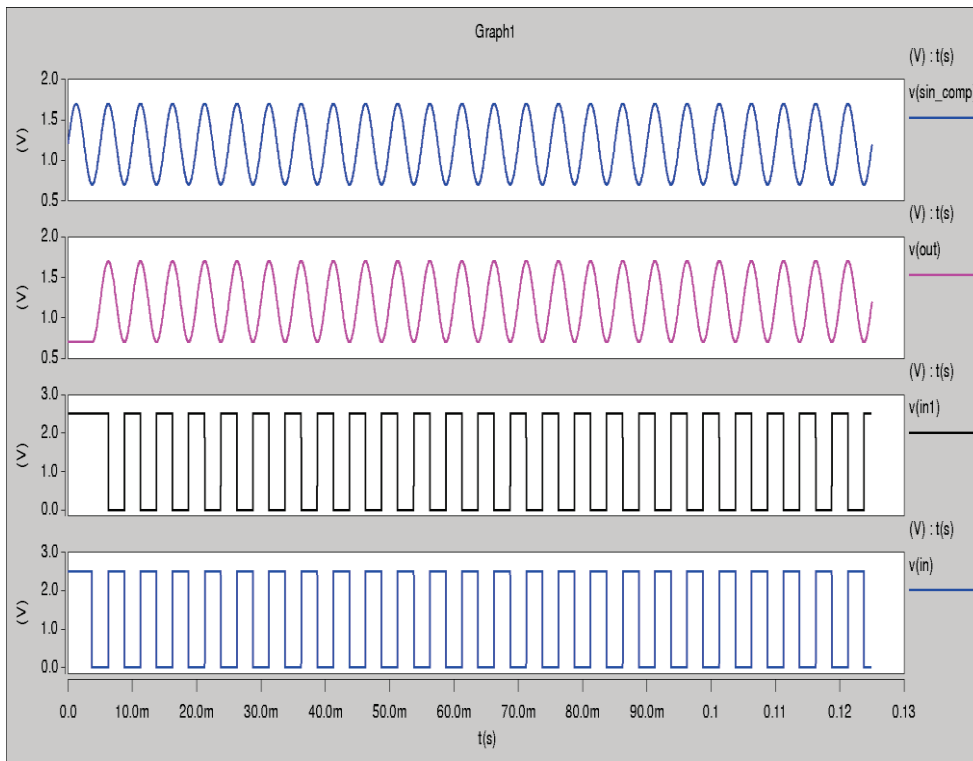


▪ Պարզագույն ծայնային պարուրիչ



▪ Կամայական զծային հաջորդականությունների ձևավորումը

Նկ. 7. Լիցքավորող և լիցքաթափող հանգույցի միջոցով գեներացված ծայնային պարուրիչների և կառավարող իմպուլսների տեսքը



Նկ. 8. Լիցքավորող և լիցքաթափող հանգույցի միջոցով գեներացված սինուսոիդալ ազդանշանի և կառավարող լարումների տեսքը

Սինուսոիդալ ազդանշանը ստացվել է իդիալական սինուսոիդալ ազդանշանի մեկ պարբերության 40 կետերի միջև թեքությունների համապատասխանեցմամբ լիցքավորման և լիցքաթափման թեքությունը կառավարող լարման հետ: Ինչպես երևում է նկարից, ստացված ազդանշանի ճշտությունը 99.895% է, իսկ եթե ընտրված գծային հաջորդական հատվածների քանակը մեծացնենք, ապա այն նույնպես կմեծանա:

Եզրակացություն: Հետազոտված են գծային հաջորդական ֆունկցիաների ձևավորման համակարգի ֆունկցիոնալ սխեմայում առանցքային հանգույց հանդիսացող անալոգային հանգույցի էլեկտրական սխեման, այդ հանգույցի պարամետրերը, որոնք ցույց են տալիս անալոգային հանգույցի կիրառումը բարդ ազդանշանի ձևավորման համար՝ միևնույն կոնդեսատորի վրա լիցքավորման և լիցքաթափման լայն դիապազոնում ղեկավարվող հոսանքների աղբյուրների միջոցով: Այն կարող է կիրառվել երաժշտության բնագավառում բազմաբնույթ ծայնային էֆեկտներ ստանալու համար:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Miller P.** The Theory and Technique of Electronic Music. - World Scientific Publishing Company, 2006. - 325p.
2. <http://www.radiolocman.com/shem/schematics.html?di=55605>
3. <http://cxem.net/izmer/izmer76.php>
4. <http://www.analog.com/library/analogDialogue/archives/43-09/EDCh%206%20Converter.pdf>

Ա.Ա. МИКАЕЛЯН, М.А. МУРАДЯН

АНАЛОГОВЫЙ УЗЕЛ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ЛИНЕЙНЫХ ФУНКЦИЙ

Представлены система формирования последовательных функций и используемый в ней аналоговый узел. Система предназначена для синтеза сложного многофазового огибающего звукового сигнала и управления фильтрами музыкальных инструментов и позволяет формировать различные звуковые эффекты. Кроме того, аналоговый узел может быть использован для синтеза нелинейных случайных сигналов с помощью кусочно-линейной аппроксимации.

Ключевые слова: микроконтроллер, электрическая схема, сигнал, аналоговый узел, источник тока.

A.H. MIKAYELYAN, M.A. MURADYAN

AN ANALOG UNIT OF THE SYSTEM FOR THE FORMATION OF SUCCESSIVE LINEAR FUNCTIONS

A system for the formation of successive functions and, an analog unit used in it, is presented. The system is designed for generating a multiphase enveloping sound signal and filter control in musical instruments. It allows to form various sound effects. In addition, the analog unit can be used for the synthesis of nonlinear random signals by using a piecewise linear approximation.

Keywords: microcontroller, envelope of a sound signal, circuit, signal, analog unit, current source.