

ՈԱԴԻՈ-ՀԵՌՈՒԱՏԱՏԵՍԱՅԻՆ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ՎԵՐԱՆՈՐՈԳՄԱՆ ԵՎ ՍՊԱՍԱՐԿՄԱՆ ՀՄՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

ԳԼՈՒԽ 1. ԷԼԵԿՏՐԱԶԱՓԻՉ ՍԱՐՔԵՐ

1.1. Հիմնական հասկացություններ

Էլեկտրաչափիչ սարքերը ծառայում են էլեկտրական մեծությունների չափման համար:

Փորձնական եղանակով հատուկ տեխնիկական միջոցների օգնությամբ որևէ ֆիզիկական մեծության արժեքի որոշումն անվանում են չափում: Չափվող ֆիզիկական մեծությունների արժեքների վերաբերյալ ինֆորմացիան կոչվում է չափողական ինֆորմացիա:

Այն տեխնիկական սարքերը, որոնք կիրառվում են չափումների ժամանակ և ունեն չափակարգված մետրոլոգիական հատկություններ, կոչվում են չափման միջոցներ: Չափման միջոցները բաժանվում են չափերի և չափիչ սարքերի:

Չափման միջոցները, որոնք ծառայում են ֆիզիկական մեծությունը նախապես տրված չափով վերարտադրելու համար, կոչվում են չափեր:

Էլեկտրական դիմադրության չափեր են հանդիսանում դիմադրության նմուշային կոճերը, ինդուկտիվության չափեր՝ սեփական և փոխադարձ ինդուկտիվության չափիչ կոճերը, էլեկտրական ունակության չափեր՝ նմուշային կոնդենսատորները, էլեկտրաշարժ ուժի չափեր՝ նորմալ էլեմենտները:

Չափիչ սարք է կոչվում չափման այն միջոցը, որը ծառայում է անհրաժեշտ տեսքով չափողական ինֆորմացիայի ազդանշան մշակելու և այն դիտորդի անմիջական ընկալմանը հասցնելու համար: Ազդանշանի ձևը պետք է համապատասխանի իր կիրառման նպատակին, որը կարող է լինել տեխնոլոգիական պրոցեսների կառավարում ու կարգավորում, ավտոմատ գրանցում, հեռավորության վրա հաղորդում և կամ մարդու զգայական օրգանների կողմից ընկալում:

Բոլոր չափիչ սարքերը բաժանվում են երկու խմբի՝ անալոգային և թվային:

Այն չափիչ սարքը, որի ցուցմունքները հանդիսանում են անընդհատ ֆունկցիա չափվող մեծության փոփոխություններից, կոչվում է անալոգային չափիչ սարք:

Այն սարքը, որում կատարվում է անընդհատ ֆունկցիայի տեսքով չափողական ինֆորմացիայի փոխակերպումը ընդհատ ազդանշաններով չափողական ինֆորմացիայի և որի ցուցմունքները պատկերվում են թվային տեսքով, կոչվում է թվային:

Բացի դրանից, ըստ չափողական ինֆորմացիայի տալու ձևի, չափիչ սարքերը լինում են ցույց տվող և գրանցող:

Այն չափիչ սարքը, որը թույլ է տալիս միայն ցուցմունքների դիտանք, կոչվում է ցույց տվող: Սարքը, որը թույլ է տալիս ցուցմունքների ոչ միայն դիտանք, այլև գրանցում այս կամ այն չափով և կամ միայն գրանցում, կոչվում է գրանցող սարք: Եթե չափիչ գրանցող սարքը ցուցմունքները տալիս է դիագրամների տեսքով, կոչվում է ինքնագրող սարք, իսկ եթե ունի ցուցմունքները թվերի տեսքով տպելու հարմարանք՝ տպագրող սարք:

Եթե չափիչ սարքում նրան առերկրող մեծությունը ենթարկվում է ինտեգրման ըստ ժամանակի կամ որևէ մեկ այլ անկախ փոփոխականի, ապա սարքը կոչվում է ինտեգրող (օրինակ՝ ինդուկցիոն հաշվիչը կամ մուլտիմետրը): Չափիչ սարքը, որի ցուցմունքները ֆունկցիա են նրան տարբեր կանալներով առերկրող երկու կամ ավել մեծություններից, կոչվում է գումարող:

Որպեսզի հնարավոր լինի սարքի միջոցով չափել այս կամ այն ֆիզիկական մեծությունը, անհրաժեշտ է, որ չափման պրոցեսում անպայմանորեն մասնակցի չափը: Այս տեսակետից էլ ըստ չափի հետ համեմատվելու եղանակի չափիչ սարքերը բաժանվում են ուղիղ գործողության սարքերի և համեմատման սարքերի:

Ուղիղ գործողության սարքերում նախատեսված է չափվող մեծության մեկ կամ մի քանի փոխակերպումներ միայն մի ուղղությամբ, այսինքն՝ առանց հակադարձ կապի կիրառման: Մեծությունների փոխակերպումը իրագործում են չափիչ փոխակերպիչները՝ ստեղծելով չափողական ինֆորմացիայի այնպիսի ազդանշաններ, որոնք հարմար են հաղորդելու, հետագա ձևափոխման ենթարկելու, մշակելու և պահելու համար, բայց չեն կարող անմիջապես ընկալվել դիտորդի կողմից:

Այսպիսով, ուղիղ գործողության սարքը կարելի է պատկերել մի կառուցվածքային սխեմայով, որում X մուտքային մեծությունը փոխակերպվում է Y ելքային մեծության $\hat{O}_1, \hat{O}_2, \dots, \hat{O}_n$ փոխակերպիչների միջոցով: Փոխակերպման սխեման բաց է, այսինքն՝ չկա հակադարձ կապ: Այլ կերպ ասած՝ ուղիղ գործողության չափիչ սարքով չափում կատարելիս չափի մասնակցությունը կայանում է նրանում, որ սարքի սանդղակը նախապես աստիճանավորված է տվյալ մեծության չափման միավորներով: Ուղիղ գործողության սարքեր են հանդիսանում սլաքավոր ամպերմետրերը, վոլտմետրերը և այլն:

Համեմատման սարքում կատարվում է չափվող մեծության անմիջական համեմատումը մի մեծության հետ, որի արժեքը հայտնի է (օրինակ՝ մուլտիմետրը օսցիլոգրաֆները):

Ֆունկցիոնալ միավորված չափման միջոցների (չափեր, չափիչ սարքեր ու փոխակերպիչներ) և օժանդակ սարքավորումների այն ամբողջությունը, որը ծառայում է անհրաժեշտ տեսքով չափողական ինֆորմացիա մշակելու և այն դիտորդի անմիջական ընկալմանը հասցնելու համար և կենտրոնացված է մի տեղում, կոչվում է չափիչ կայանք (օրինակ՝ էլեկտրաչափիչ սարքերի ստուգման կայանքը):

Իրար հետ կապի կանալներով միացված չափման միջոցների (չափեր, չափիչ սարքեր ու փոխակերպիչներ) և օժանդակ սարքավորումների այն ամբողջությունը, որը ծառայում է անհրաժեշտ տեսքով չափողական ինֆորմացիա ստեղծելու և այն ավտոմատ կերպով մշակելու, հաղորդելու և կառավարման ավտոմատ համակարգերում կիրառելու համար, կոչվում է չափիչ համակարգ:

1.2. Չափիչ ստուգիչ սարքերին ներկայացվող ընդհանուր տեխնիկական պահանջները

Ֆիզիկական մեծության չափումից ստացված x արդյունքի և նրա իրական X արժեքի տարբերությունը իրենից ներկայացնում է չափման Δ բացարձակ սխալը.

$$\Delta = x - X$$

Համապատասխան չափման միջոցների ճշտությունը կարող է արտահայտվել բացարձակ սխալով՝

ա) մեկ արժեքով՝

$$\Delta = \pm \alpha$$

Որտեղ Δ -ն թույլատրելի բացարձակ սխալի սահմանն է, α -ն հաստատուն մեծություն է,

բ) X ազդանշանի կամ ցուցմունքի անվանական արժեքից թույլատրելի սխալի սահմանի տեսքով՝

$$\Delta = \pm(a + bx)$$

որտեղ a -ն և b -ն թվեր են:

Հակառակ նշանով վերցված բացարձակ սխալը կոչվում է ուղղում:

Չափման միջոցների սխալը բնութագրվում է նաև բերված սխալով՝ γ , որի տակ հասկանում են Δ բացարձակ սխալի հարաբերությունը չափակարգող X_i արժեքին՝

$$\gamma\% = \pm \frac{\Delta \cdot 100}{X_i}$$

Չափակարգող արժեքը ընդունվում է հավասար՝

ա) հավասարաչափ կամ ցուցչային սանդղակ ունեցող չափման միջոցների համար, երբ զրոյական նիշը գտնվում է սանդղակի եզրին կամ նրանից դուրս, սանդղակի աշխատանքային տեղամասի վերջնական արժեքին,

բ) հավասարաչափ կամ ցուցչային սանդղակ ունեցող չափման միջոցների համար, երբ զրոյական նիշը գտնվում է աշխատանքային տեղամասի ներսում, աշխատանքային տեղամասի եզրային արժեքների գումարին (առանց հաշվի առնելու նրանց նշանները),

գ) սահմանված անվանական արժեքով չափման միջոցների համար՝ այդ անվանական արժեքին,

դ) լոգարիթմական կամ հիպերբոլիկ սանդղակ ունեցող չափման միջոցների համար՝ սանդղակի ողջ երկարությանը:

Չափման հարաբերական սխալը՝ δ -ն իրենից ներկայացնում է Δ բացարձակ սխալի հարաբերությունը չափվող մեծության x արժեքին.

$$\delta\% = \pm \frac{\Delta \cdot 100}{x} = +C$$

որտեղ c -ն հաստատուն մեծություն է:

1.3 Էլեկտրական չափումների եղանակների և սխալների դասակարգումը

Չափման եղանակ են անվանում չափման միջոցների և սկզբունքների կիրառման ձևերի ամբողջությունը: Պրակտիկայում կիրառվող էլեկտրական չափումների եղանակները կարելի է բաժանել երկու խմբի՝ անմիջական գնահատման եղանակ և համեմատական եղանակ:

Անմիջական գնահատման եղանակը չափման այնպիսի եղանակ է, որի ժամանակ չափվող մեծության արժեքը որոշում են անմիջապես ուղիղ գործողության չափիչ սարքի դիտանքի հարմարանքով (օրինակ՝ հոսանքի չափումը ամպեր մետրով):

Չափի հետ համեմատման եղանակը չափման մի եղանակ է, որի ժամանակ չափվող մեծությունը համեմատվում է չափի միջոցով վերարտադրվող մեծության հետ:

Համեմատման եղանակի հատկանշական կողմը չափի անմիջական մասնակցությունն է չափման պրոցեսում:

Համեմատման եղանակները լինում են զրոյական, դիֆերենցիալ, հակադրման և համընկման:

Ամենալայն տարածումը ստացել է զրոյական եղանակը, որն իրենից ներկայացնում է չափվող մեծությունը չափի հետ համեմատելու այնպիսի պրոցես, երբ համեմատող սարքի վրա

մեծությունների ազդեցության արդյունաբար դեֆեկտը հասցվում է գրոյի: Այս եղանակը կիրառվում է կամրջակային և էլեկտրական սխեմաներում:

Լայն տարածում է ստացել նաև դիֆերենցիալ եղանակը, երբ չափիչ սարքի վրա ազդում է չափվող մեծության և չափի վերարտադրված մեծության տարբերությունը: Այս եղանակը հնարավորություն է տալիս ստանալու չափման բարձր ճշտություն՝ համեմատաբար ցածր ճշտության դասի սարքեր օգտագործելիս:

Ուղղակի չափման ժամանակ չափվող մեծության անհայտ արժեքը գտնում են անմիջականորեն փորձի տվյալներից, այսինքն սարքի ցուցմունքով (օրինակ՝ հոսանքի չափումը ամպերմետրով, դիմադրությունը՝ օհմմետրով, լարումը՝ վոլտմետրով և այլն):

Կողմնակի չափման դեպքում մեծության անհայտ արժեքը որոշում են, այդ մեծության և ուղղակի չափումով որոշված մեծությունների միջև եղած հայտնի կապակցության միջոցով (օրինակ՝ դիմադրության հաշվումը հայտնի լարման և հոսանքի միջոցով):

Չափման ճշտություն ասելով հասկանում են չափման արդյունքի շեղումը չափվող մեծության իսկական արժեքից, պետք է տարբերել սարքի սխալը չափման սխալից:

Ուղղակի գործողության մեկ սարքով կատարված չափման ճշտությունը գնահատվում է չափիչ սարքի հարաբերական սխալով, որը իրենից ներկայացնում է Δ բացարձակ սխալի հարաբերությունը չափվող X իսկական արժեքին

$$\delta = \frac{\Delta}{X} \cdot 100\%$$

Ինչքան մոտ է չափվող մեծության արժեքը սարքի վերին սահմանին, այնքան փոքր է հարաբերական սխալը և այնքան ավելի է այն մոտենում սարքի բերված սխալին: Հենց այս պատճառով խորհուրդ է տրվում սարքը ըստ վերին սահմանի ընտրել այնպես, որ չափվող մեծության սպասվող արժեքը մոտ լինի նրան: Եթե սարքը սխալ է ընտրված, ապա

Հնարավոր է, որ բարձր ճշտության դասի սարքը տա ավելի մեծ սխալով արդյունք քան կոպիտ սարքը:

Միալների գումարման ամենատարածված եղանակը ստատիկ սխալների թվաբանական գումարումն է, իսկ պատահական սխալների՝ երկրաչափական գումարումը:

Մուլտիմետրով և օսցիլոգրաֆով և այլ չափիչ սարքավորումներով աշխատելիս վերը թվարկված սխալները կարող են իհայտ գալ միայն սարքավորումների փոխարկիչները սխալ տեղամասերում տեղակայելու պատճառով (օրինակ՝ չափի բարձր դիմադրությունը փոխարկիչը տեղակայել դիողի նշանի վրա):

1.4 Թվային չափիչ սարքեր

Թվային չափիչ սարքեր են անվանում այն սարքերը, որնցում չափվող անընդհատ էլեկտրական մեծությունը ավտոմատ կերպով փոխակերպվում է ընդհատի, ենթարկվում է թվային կոդավորման, իսկ չափման արդյունքը ներկայացվում է դիտելու համար հարմար թվային տեսքով: Ամենատարածված թվային չափիչ սարքերը հանդիսանում են մուլտիմետրերը, օսցիլոգրաֆները, վոլտմետրերը, վոլտոսահմետրերը անալոգաթվային (ԱԹՓ) և թիվ-անալոգային (ԹԱՓ) փոխակերպիչները:

ԱԹՓ և ԹԱՓ թվային փոխակերպիչները տարբերվում են թվային սարքերից նրանով, որ կիրառվում են բարդ չափիչ համակարգերում, որպես առանձին բլոկներ և չունեն դիտանքի հարմարանք: Սրանք օժտված են մեծ արագագործությամբ: ԱԹՓ չափվող անընդհատ մեծությունը ավտոմատ կերպով փոխակերպվում է ընդհատի և կատարում է նրա կոդավորումը:

ԹԱՓ կատարում է հակառակ գործողությունը, թվային կոդի տեսքով ներկայացված չափվող մեծությունը ավտոմատ կերպով փոխակերպվում է անալոգային (անընդհատի):

Թվային չափիչ սարքերը ռադիո տեխնիկայում ունեն մեծ հնարավորություն՝ չափման պրոցեսը կատարվում է շատ արագ թվային արժեքները ստացվում է կայուն և հստակ համապատասխանելով ռադիո էլեմենտի վրա գրված իրական արժեքին: Այս սարքերի չափաբանական և շահագործական հիմնական բնութագրերն են չափման սահմանները, տարալուծման կարողությունը (չափվող մեծության այն ամենափոքր փոփոխությունը, որը կարող է առաջ բերել սարքի ցուցմունքի փոփոխություն), ճշտությունը, արագագործությունը, չափման արդյունքների մատուցման ձևը, կառուցվածքի իրագործումը և հոսալիությունը:

Ռադիո-հեռատատեսային սարքավորումների վերանորոգման ժամանակ, այն բոլոր չափիչ սարքերը՝ որոնք կօգնեն մեզ ցանկացած անսարքություն ախտորոշելու և արագ վերացնելու համար անհրաժեշտ է մանարամսն լրասբանել՝ թվային տարբեր մակնիշավորմամբ մուլտիմետրերը, անալոգային չափիչ սարքերը (թվային տեստեր), օսցիլոգրաֆը: Վերանորոգման աշխատանքներ իրականացնելիս չպետք է սահմանափակվել էլեկտրական չափիչ սարքերի կիրառությամբ, մեզ օգնության կգան փականագործական գործիքներ: Մեխանիկական չափումներ իրականացնելիս մենք պարտադիր կօգտվենք միկրոմետր, ձողակարկին կոչվող փականագործական գործիքներից:

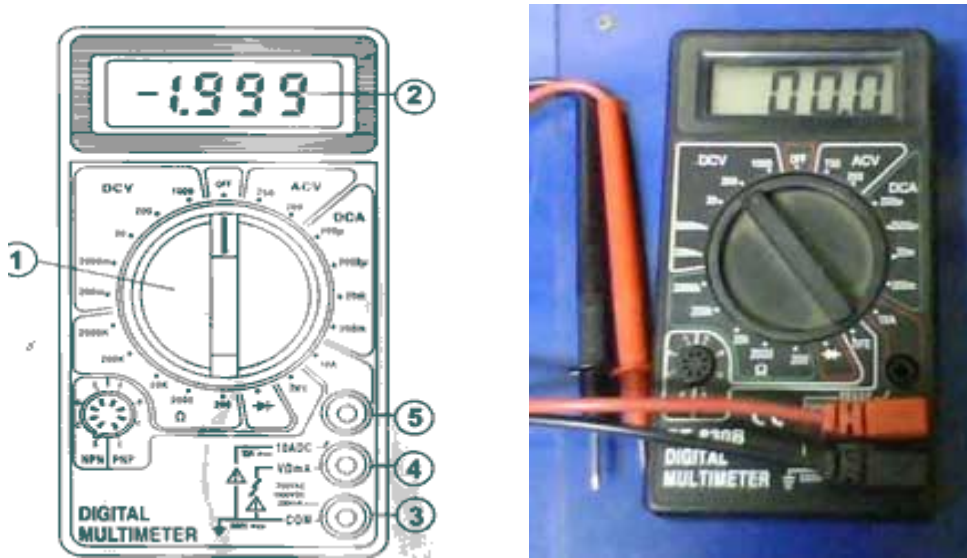
Վերը նշված էլեկտրական չափիչ սարքերի և փականագործական գործիքների օգնությամբ իրականացվող բոլոր աշխատանքների դեպքում խստագույնս պետք է պահպանել

տեխնիկայի անվտանգության կանոնները, որոնք մեզ հայտնի են ԱՍՕ 3 – 08 -001 մոդուլն ուսումնասիրելիս:

Ստորև մանրամասն նկարագրվում է էլեկտրական չափիչ սարքերի և փականագործական գործիքների օգնությամբ ստուգումների և կատարվող չափումների հատկությունները:

1.5 Թվային մուլտիմետր DT830

Թվային մուլտիմետր DT830 միանում է ավտոմատ կերպով, երբ անհրաժեշտ է չափել էլեկտրական մեծության ինչ որ արժեք: Պարզաբանենք, թե էլեկտրական ինչպիսի մեծություններ չափելու հնարավորություն ունի թվային մուլտիմետր DT830:



Նկ.1 Թվային մուլտիմետր DT830

]

Զննության ենթարկենք DT830 թվային մուլտիմետրի դիմային պատը: Նշենք կառուցվածքային այն հանգույցները, որոնք տեսնում ենք դիմային պատի վրա: Նկ. 1-ում պատկերված շրջանակների թվանշանները, իրենցից ներկայացնում են՝

- 1) կենտրոնական փոխանջատիչ-նրա օգնությամբ ընտրում ենք չափվող մեծության արժեքը,
- 2) հեղուկ բյուրեղային ցուցատախտակ (шкала), այդ ցուցատախտակը ունի չորս ամբողջական ստուգիչ թվանշաններ (индикатор),
- 3) “COM”-չափող գննաձողիկի սև բացասական բուն,

4) լարման, դիմադրության, հոսանքի չափման բուն է բոլոր միջակայքերի համար, բացառությամբ հոսանքի ուժի 10 Ա առավելագույն արժեքի չափման դեպքում,

5) այս բունը հնարավորություն է տալիս չափելու հոսանքի ուժը՝ երբ ուժի արժեքը անցնում է 2000 mA-ից և հասնում ամպերի (10A):

DCV-հաստատուն լարման չափում

ACV-փոփոխական լարման չափում

DCA-հաստատուն հոսանքի չափում

hFE-տրանզիստորի աշխատանքի ստուգում



-ուղղանկյուն, ազդանշանների գեներատոր

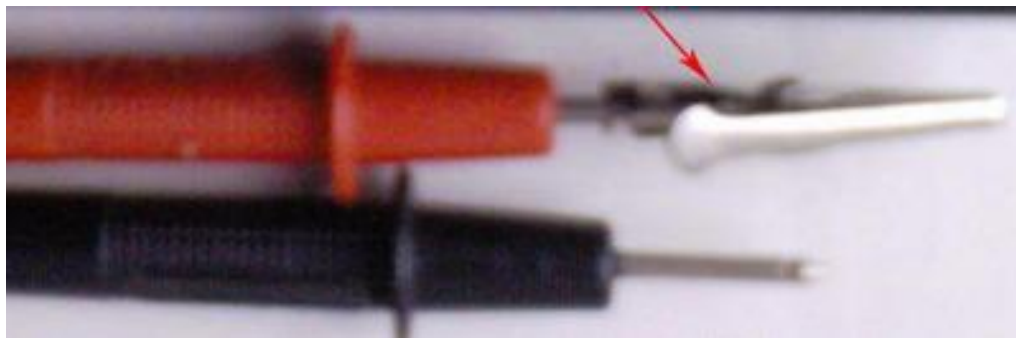
O)))-ձայնային ազդանշան



-դիմադրության չափում:

Հաստատուն լարման չափման դեպքում թվային մուլտիմետրի փոխանջատիչը տեղակայում ենք DCV-ի վրա, քանի որ մենք չափում ենք օրինակ 9Վ լարման մարդկոցի արժեքը: Ոստի անհրաժեշտ է փոխանջատիչը տեղակայել DCV հատվածի 20Վ լարման չափման տեղամասում:

Հետագա աշխատանքների ժամանակ, եթե հայտնի չէ լարման արժեքը, ուրեմն փոխանջատիչը տեղակայել DCV հատվածի ամենաբարձր տիրույթի վրա: Վերցնելով

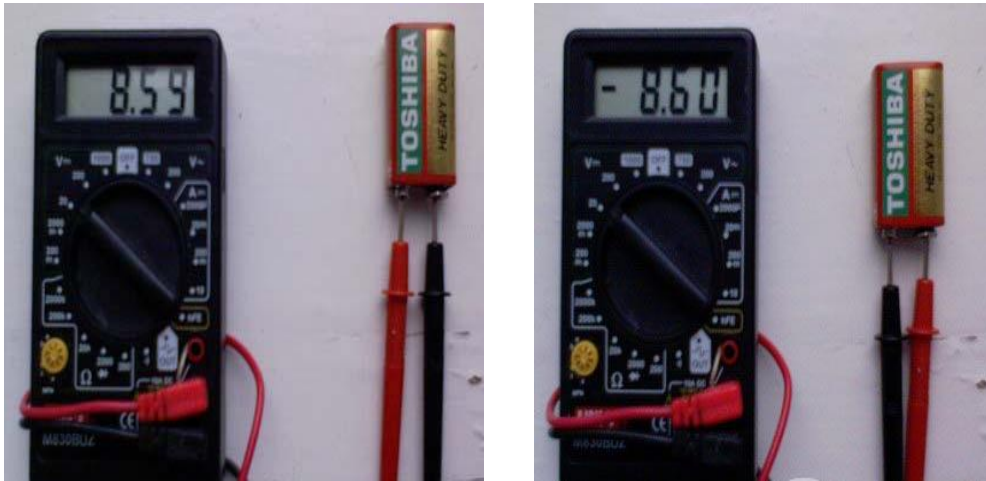


Նկ.2 Չննաձողիկներ

թվային մուլտիմետրի զննաձողիկը (նկ.2) միացնում ենք մարդկոցի սեղմակներին համապատասխանաբար կարմիր զննաձողիկը դրական սեղմակին (+), իսկ սև զննաձողիկը բացասական սեղմակին (-): Մուլտիմետրի էկրանին տվյալ դեպքում գրանցվում է 8.59Վ:

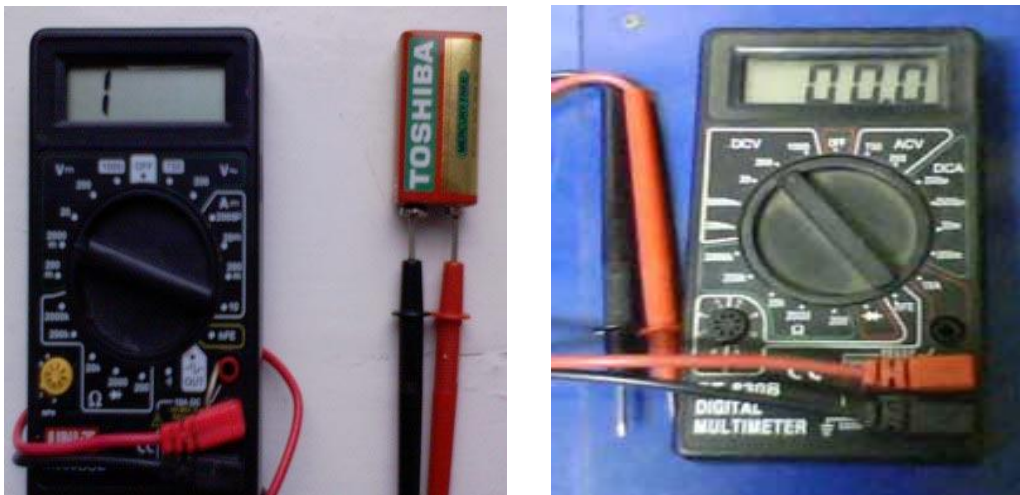
Եթե չափման ընթացքում կարմիր զննաձողիկը միացնում ենք մարդկոցի բացասական սեղմակին, իսկ սև զննաձողիկը միացնում ենք մարդկոցի դրական սեղմակին, ապա մուլտիմետրի էկրանի վրա կարդում ենք նույն թվային արժեքը, բայց բացասական նշանով՝ - 8.59Վ:

Մուլտիմետրը էկրանին տվյալ դեպքում գրանցվում է 8.59Վ (նկ.3):



Նկ.3 Հաստատուն լարման չափում

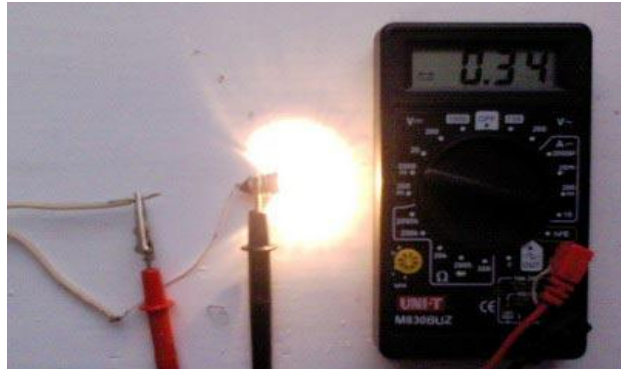
Եթե մուլտիմետրի էկրանին չափման ընթացքում իհայտ է գալիս մեկ թվանշանը՝ դա նշանակում է, որ չափվող լարման մեծության արժեքը ավելի մեծ է, քան փոխանջատիչի տեղակայված դիրքի արժեքը (նկ4): Նման դեպքերում փոխարկիչը ամիջապես տեղակայել տվյալ չափվող միջակայքի ամենաբարձր թվային արժեքի վրա: Եթե չիրականացնենք նշված քայլը, ապա մի որոշ ժամանակ հետո կլսենք ձայնային ազդանշան, շարունակելով սխալ չափումը, խախտելով մուլտիմետրի աշխատանքի անվտանգության հերթականությունը ավտոմատ կերպով շարքից դուրս է գալիս մեր ձեռքի տակ եղած DT830 թվային մուլտիմետրը:



Նկ.4

Փոփոխական լարման չափումը համանման է հաստատուն լարման չափմանը, որտեղ չենք առանձնացնում կարմիր կամ սև գննաձողիկների առանձնահատուկ դիրքերը: Հաստատուն հոսանքի չափման համար հավաքում ենք պարզագույն էլեկտրական շղթա

բաղկացած սնման աղբյուրից և ինչ որ բեռից (վերցնում ենք պարզագույն էլեկտրական լամպ): Ջննաձողիկները միացում ենք այնպես ինչպես ցույց է տրված նկար 5-ում:



Նկ.5

Մուլտիմետրի էկրանին գրանցվում է 0.34 թվանշանը: Նշանակում է տվյալ էլեկտրական շղթայում հոսում է 340 մԱ:

Դիտողություն՝ 200 մԱ բարձր հոսանքի չափման դեպքում անհրաժեշտ է փոխակերպիչը տեղակայել 10Ա նշված տեղամասում, իսկ կարմիր գննաձողիկը տեղադրել դիմային պատում գտնվող վերին բնում:



Գեներատոր: Մուլտիմետրի գեներատորը գեներացնում է ուղղանկյունաձև իմպուլսների հաճախաակնությունը, որի միջակայքը 50 Հց է, իսկ լայնույթը (амплитуда) մոտավորապես 5Վ է: Այդ ֆունկցիան անհրաժեշտ է ուժեղարարի աշխատանքը ստուգելու հգամար, այսինքն ուժեղարարը բարձրացնում է ձայնային ազդանշանը թե ոչ: Պարզ օրինակ՝ Բացակայում է համակարգչի բարձրախոսներում ձայնը: Մուլտիմետրը միացնում ենք բարձրախոսներին , եթե լսում ենք աղավաղված ձայն, այսինքն բարձրախոսներն աշխատում են: Նշանակում է ստուգում ենք ձայնային ուժեղարարը և նրա մնացած ֆունկցիաները:

0))) – ձայնային ազդանշան: Փոխարկիչը գտնվելով այս դիրքում, մեզ հնարավորություն է ընձեռում ստուգելու հաղորդալարերի, դրոսելային կոճերի, փաթույտների և շղթայի մնացած տարրերի ամբողջական լինելը: Վերցնենք երկու երկար հաղորդալարեր: Ջննաձողիկները տեղակայում ենք համապատասխանաբար հաղորդալարի սկզբնական և վերջնական միջակայքերում: Եթե լսվում է ձայնային ազդանշան, նշանակում է գտել ենք հաղորդալարի ծայրերը: Եթե չի լսվում ձայնային ազդանշան, նշանակում է գննաձողիկները պետք է

տեղակայել տվյալ հաղորդալարերի այլ միջակայքեր: Եթե նույնիսկ այս դեպքում ձայնային ազդանշան չի լսվում, նշանակում է հաղորդալարը վնասված է (կտրված է):

հFE-տրանզիստորի աշխատանքի ստուգում: Ստուգման համար վերցնենք KT-815 տրանզիստոր և տեղակայենք նկ.6-ում պատկերված միջակայքում: Նշված միջակայքը բաժանված է առանձին միջակայքերի, որտեղ դեմդիմաց նշված է E B C տառերը, որոնք կարդացվում են (Էմիտտեր, Բազա, կոլեկտոր): Իսկ ներքևում PNP (աջ):

NPN (ձախ) դիրքերում, որոնք ցույց են տալիս տրանզիստորի կառուցվածքը: Ըստ այդ հապավումների կարողանում ենք տարբերել, թե տվյալ տրանզիստորը ուղիղ անցման (прямой) տրանզիստոր է, թե հակադարձ (обратный) անցման:

Եթե հայտնի է տրանզիստորի կառուցվածքը և, մագնիշավորումը ապա տեղադրում ենք նկարում պատկերված միջակայքում, ըստ էմիտոր, բազա, կոլեկտոր դիրքերի և մուլտիմետրի էկրանի վրա ստանում ենք թվային արժեք, որը ցույց է տալիս էմիտոր, բազա, կոլեկտոր կապը:

Ω -**դիմադրության չափում:** Թվային ցանկացած մուլտիմետրի դիմային պատը գննելիս մենք տեսնում ենք լատինական այբուբենի օմեգա տառը, որը պարզաբանում է

դիմադրության չափումը:



Նկ.6

Դիմադրության չափումն իրականացնելու համար, նախ փոխանջատիչը տեղակայում ենք Ω միջակայք՝ օրինակ 200 Օմ-ի վրա: Վերցնում ենք ձեռքի տակ գտնվող ցանկացած օհմական դիմադրություն, այնուհետև կարմիր կամ սև գննաձողիկներից մեկը, որի վրա գտնվում է <<կոկորդիլոսը>> (նկ.2) (крокодилос) ռեզիստորի վերջույթը դնում ենք <<կոկորդիլոսի>> սեղմնակի տակ: Ազատ գննաձողիկով հպվում ենք

ռեզիստորի ազատ վերջույթին: Մուլտիմետրի ցուցատախտակին կարդում ենք 20 թվանշանը՝ դա նշանակում է մեր կողմից ստուգվող ռեզիստորն ունի 20 Օմ դիմադրություն: Դիմադրության և առհասարակ բոլոր ռադիոդետալները ստուգելիս **չի թուլյատրվում**, ձեռքով հպվել գննաձողիկի կամ դետալի ազատ տիրույթներին (բաց տեղամասերին): Չափման ընթացքում ռեզիստորի կամ դիոդի կամ տրանզիստորի ազատ մասերին հպվելիս ստանում ենք մի արդյունք, իսկ չհպվելիս մեկ այլ արդյունք, քանի որ մարդու օրգանիզմը նույնպես ունի հաղորդականություն:

Այդ պատճառով էլ 90 Վ-ից բարձր լարումները առաջացնում են էլեկտրահարում մարդու օրգանիզմում: Եթե ռեզիստորի դիմադրությունը կիլաօմական է կամ մեգօմական փոխանջատիչի դիրքը պետք է փոխել Ω միջակայքում աջման կարգով (2 կՕմ, 20 կ, 200կ, 2 Մ): Նման գործողություն չկատարելիս մուլտիմետրի ցուցատախտակին կարդացվում է ինչ որ ակնթարթային թվեր կամ "1" թվանշանը: Անհրաժեշտ է ուշադրություն դարձնել փոփոխական (տեղակայող) ռեզիստորների դիմադրության չափմանը մուլտիմետրով: Մենք գիտենք, որ փոփոխական դիմադրությունը ունի երեք արտանցումներ (ուտքեր), այնպես ինչպես պատկերված է նկ. 7-ում:



Նկ. 7

Վերցնում ենք մուլտիմետրի կարմիր և սև զնաձողիկները, կարմիր զնաձողիկը, որի վրա գտնվում է <<կոկորդիլսը>> միացնում ենք առաջին և երկրորդ արտացումների միաժամանակ, իսկ սև զնաձողիկը երրորդ արտանցմանը՝ պտուտակահանի կամ բռնակի օգնությամբ պտտեցնում ենք ուղղորդիչը և մուլտիմետրի ցուցատախտակին կարդում ենք "0", օրինակ "15" թվանշանը, դա նշանակում է փոփոխական ռեզիստորը ունի առավելագույնը 15 կՕմ դիմադրություն, քանի որ փոխանջատիչը տեղադրված էր 20կ միջակայքի վրա:

Հիշեցում: Կատարելով վերը նշված գործողությունը և մուլտիմետրի ցուցատախտակին չտեսնելով իրական թվանշաններ՝ նշանակում է մեր ունեցած ռեզիստորը աշխատանքին պիտանի չէ: Այն ռեզիստորները, որոնց վրա առկա նշված է դիմադրության արժեքը թվերով կամ

գույնային մակնիշավորմամբ, թվային մուլտիմետրով ստուգելիս ցուցատախտակը մնում է անփոփոխ, ապա ռեզիստորը շարքից դուրս է եկել: Այն կարելի է տեսնել դետալը մանրամասն զննելիս:



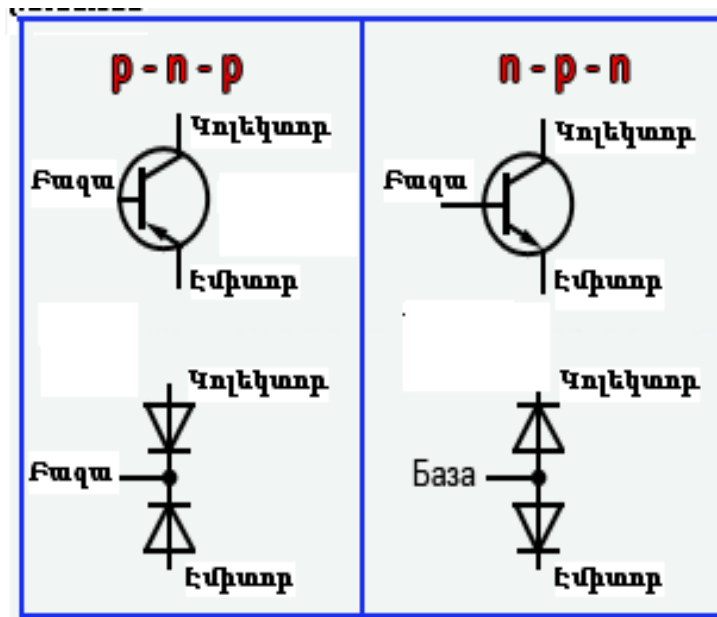
Նկ.8

Եթե մուլտիմետրի էկրանին գրանցվում է նկ.8 ում բերված նշանը, ապա անհրաժեշտ է փոխել մուլտիմետրի սնման աղբյուրը, որի լարումը 9 Վ է, հակառակ դեպքում բոլոր տիպի չափումները կլինեն ոչ ճիշտ:

Եթե գեներատորը չի աշխատում, դա նշանակում է, որ չափումների ընթացքում մենք գննաձողերով հպվել ենք շատ մեծ լարման, ինչի արդյունքում մուլտիմետրի ներսում գտնվող դյուրահալ ապահովիչը այրվել է, նորը տեղադրելուց հետո մուլտիմետրի աշխատանքը վերականգնվում է:

Տրանզիստորի հաղորդականության ստուգումը մուլտիմետրով:

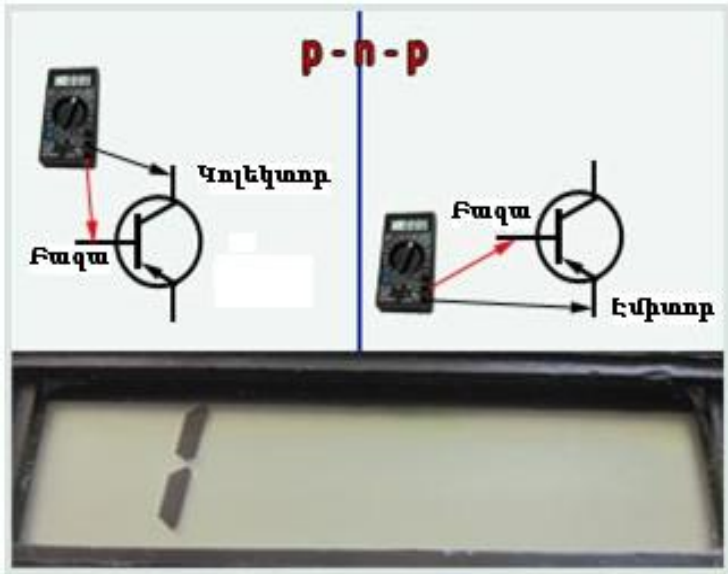
Մենք գիտենք, որ տրանզիստորը իրենից ներկայացնում է երկու p-n տիպի անցում, ընդ որում յուրաքանչյուր անցում իրենից ներկայացնում է դիոդային (կիսահաղորդչային) հաղորդականություն: Այդ իսկ պատճառով կարելի է հաստատել, որ տրանզիստորը դա երկու դիոդների միացումն է դեմ դիմաց, իսկ երկու դիոդների միացման կետը հանդիսանում է <<Բազա>> (նկ.9):



Նկ.9

Այստեղից հետևում է, որ մեկ դիոդը ձևավորում է անցում՝ օրինակ բազա և կոլեկտոր, իսկ հաջորդ դիոդով ձևավորվում է նույնպես անցում՝ բազա-էմիտոր: Այնուհետև մեզ բավական է ստուգել դեմ դիմաց գտնվող դիոդների դիմադրությունը: Եթե այդ դիոդները ուղորդված են (անոթ կաթոդ) ապա այդ տրանզիստորը աշխատանքի պիտանի է, անհրաժեշտ է տրանզիստորի հաղորդականությունը և ստուգման ճիշտ ձևը ներկայացնել մանրամասն, սկսենք տրանզիստորի p-n-p հաղորդականությունից (կառուցվածքից): Տեխնիկական բոլոր զծագրերում, որտեղ տեսնում ենք տրանզիստորի նշանը, պարզ երևում է էմիտորի սլաքը, ընդորում տարբեր դիրքերով: Եթե էմիտորի սլաքը ուղղված է դեպի բազա նշանակում է այդ տրանզիստորի հաղորդականությունը p-n-p տիպի է, իսկ եթե էմիտորի սլաքը ուղղված է դեպի դուրս (բազայից) տրանզիստորի հաղորդականությունը n-p-n տիպի է, այն ինչ պարզ երևում է նկ.9: Որպեսզի աշխատի (բացվի) p-n-p տիպի տրանզիստորը, ապա բազային պետք է հասնի նվազագույն բացասական լարում (մինուս): Մուլտիմետրի փոխանջատիչը տեղափոխում ենք դիմադրության չափման միջակայք <<2000>> դիրքի կամ ձայնային 0))) ազդանշանի դիրքի: Բացասական զննաձողիկով (սև) նստում ենք բազայի վրա, իսկ դրական զննաձողիկով (կարմիր) հաջորդաբար հպվում ենք կոլեկտոր և էմիտոր արտանցումներին (ոտքերին), որը հաճախ անվանում ենք կոլեկտոր-էմիտորային անցում, եթե անցումները հստակ են, ապա նրանց ուղիղ դիմադրությունը կգտնվի 500-1200 օՄ միջակայքում այժմ ստուգենք, կոլեկտոր-էմիտոր անցման հակադարձ դիմադրությունները: Դրական զննաձողիկով նստում ենք

բազայի վրա, իսկ բացասական զննաձողիկով հավում ենք կոլեկտորին և էմիտտորին, սակայն այս դեպքում մուլտիմետրը ցույց է տալիս մեծ դիմադրություն երկու p-n անցումների դեպքում:



Նկ.10

Մուլտիմետրի ցուցատախտակին (նկ.10) այս դեպքում կարդացվում է <<1>>, ինչը նշանակում է կոլեկտոր-էմիտտոր անցումը հստակ է, որտեղից հետևում է, որ տրանզիստորի հաղորդականությունը նորմալ է: Նման ստուգման տարբերակով կարելի է ստուգել տրանզիստորի պիտանելիությունը գործող տեխնիկական սալիի վրա, առանց սխեմայից դետալն առանձնացնելու: Հաճախ հանդիպում ենք այնպիսի շղթաների, որտեղ տրանզիստորի p-n անցման վրա տեղադրված է ցածր օհմական ռեզիստոր, բայց դա հանդիպում է հազվադեպ, եթե չափման դեպքում պարզվում է, որ կոլեկտոր-էմիտտոր անցման արժեքը փոքր է այդ դեպքում անհրաժեշտ է գոդման տարբերակով անջատել տրանզիստորի բազան տեխնիկական սալիկից:

Ինչպես հասկանանք, որ տրանզիստորը շարքից դուրս է եկել <<այրված է>>, եթե արտանցումների (ոտքերի) վրա ուղղիղ և հակադարձ դիմադրությունները մեծ թվեր են, կամ ուղղակի <<1>> թվանշան է դիտվում մուլտիմետրի ցուցատախտակին, ուրեմն p-n անցումը այրված է (обрыв):

Տրանզիստորի երկրորդ խոշոր անսարքությունը կարելի է ստուգել հոտևյալ կերպ՝ եթե ուղիղ և հակադարձ անցումային դիմադրությունները չափելիս ստանում ենք ցուցատախտակի վրա <<0>> կամ մի քիչ ավել թվանշան, դա խոսում է տրանզիստորի անսարքության մասին, կամ

բոլոր ուղղություններով (բազա-կոլեկտոր, բազա-էմիտոր) կատարվող ստուգման և չափման ժամանակ լսվում է ձայնային ազդանշան մուլտիմետրի կողմից:

Կարող է հարց ծագել՝ ինչպես գտնել տրանզիստորի բազան: Առաջին հերթին պետք է որոնել բազան՝ դրական զննաձողիկով հպվում ենք, օրինակ տրանզիստորի ձախ վերջույթին, իսկ բացասական զննաձողիկով կենտրոնական կամ աջ վերջույթին, կնկատենք այն ինչ տեսնում ենք, նկ.11:



Նկ.11

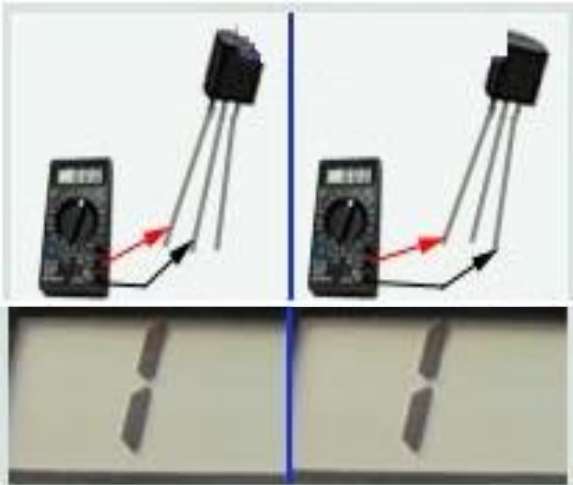


Նկ.12

Ձախ և կենտրոնական արտանցումների (նոթերի) միջև դիմադրությունը $\ll 1 \gg$ է, իսկ ձախ և աջ արտանցումների (նոթերի) միջև 816 օհմ: Այս ստուգումը մեզ ոչինչ չի ասում բազայի դիրքի մասին: Դրական զննաձողիկով հպվում ենք կենտրոնական արտանցմանը, իսկ բացասական զննաձողիկով միանում ենք ձախ և աջ արտանցումներին (նկ. 12):

Այստեղ արդյունքը ստացվում է գրեթե նույնը, ինչ նախկինում:

Այժմ դրական զննաձողիկով միանում ենք աջ արտանցմանը, իսկ բացասական զննաձողիկով կենտրոնական և ձախ արտանցումներին, որպեսզի գտնենք տրանզիստորի բազան (նկ.13):



Նկ.13



Նկ.14

Նման ստուգման դեպքում, պարզվում է, որ արտանցումների միջև հաղորդականություն չկա: Այսինքն արդյունքում ստացվում է, որ մենք գտել և չափել ենք տրանզիստորի p-n անցման երկու հակադարձ դիմադրությունները: Հստակ կարող ենք ասել, որ տրանզիստորի բազան գտնված է, այն աջ արտանցումն է: Մեզ դեռ մնում է որոշել էմիտտորի և կոլեկտորի տեղերը: Դրա համար չափում ենք ուղիղ անցման դիմադրությունները: Բացասական զննաձողիկով նստում ենք բազայի արտանցման վրա, իսկ դրական զննաձողիկով հավուիմ ենք կենտրոնական և ձախ արտանցմանը (նկ.14): Արդյունքում ստանում ենք այն ինչ ցույց է տալիս մուլտիմետրի ցուցատախտակը:

Տրանզիստորի ձախ ոտքի դիմադրությունը բազայի հետ կազմում է 816 Օմ, որը էմիտտորն է, նկ.14 իսկ կենտրոնի հետ 807օմ, որն էլ կոլեկտորն է:

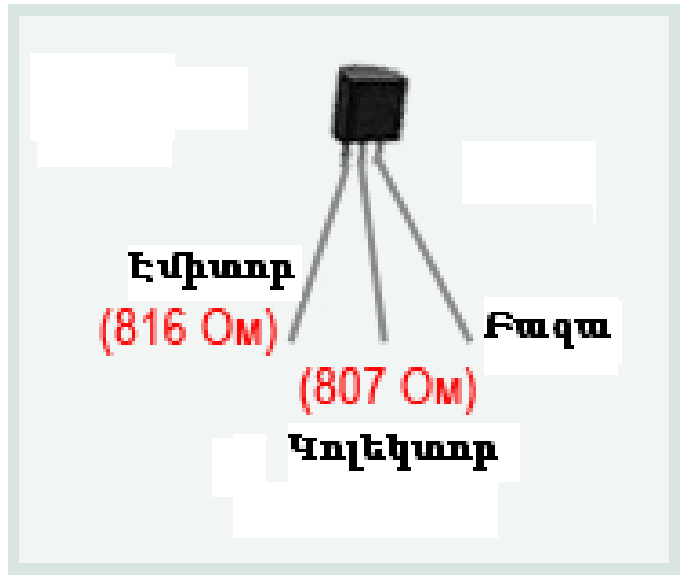
Հիշեցում - հիշել կոլեկտորի դիմադրությունը միշտ փոքր կլինի էմիտտորի դիմադրությունից: Արդյունքում ստացվում է որ կոլեկտորը գտնվում է այնտեղ, որտեղ p-n անցումը փոքր է, իսկ էմիտտորը p-n անցման դիմադրությունը առավելագույնն է:

Վերը նշվածից կարող ենք, ասել`

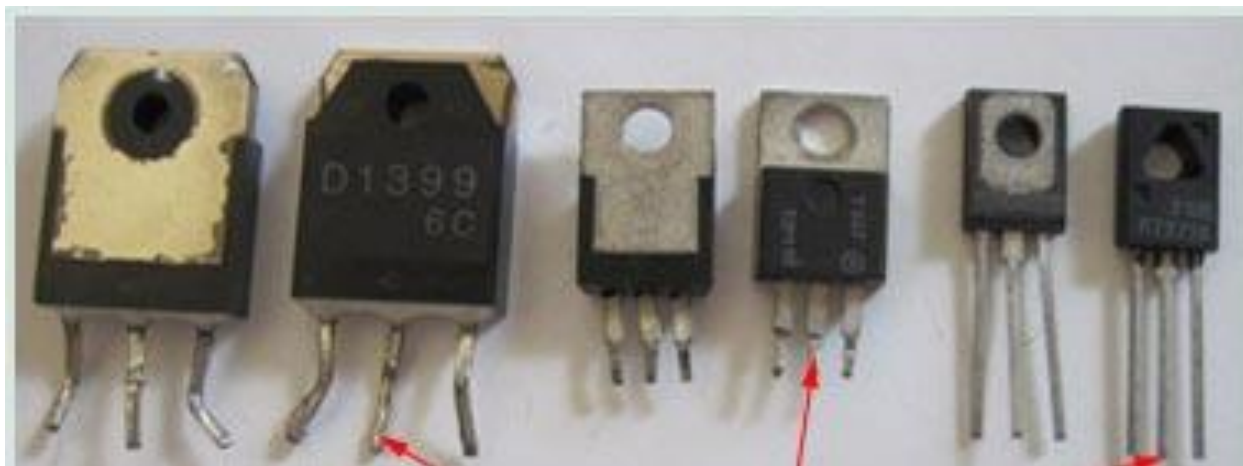
1. Տրանզիստորի հաղորդականությունը p-n-p տիպի է:
2. Բազայի արտանցումը գտնվում է աջ կողմում:
3. Կոլեկտորի արտանցումը գտնվում է կենտրոնում էմիտտորի արտանցումը գտնվում է ձախ կողմում:

Որպես տրանզիստորի հետ կապված հարցերի վերջաբան կարելի է ասել, որ տրանզիստորները լինում են` միջին, հզոր, ինչպես նաև գեր հզոր: Միջին և գեր հզոր տրանզիստորների կոլեկտորները ունեն մետաղական պատ, (նկ.15) այսինքն կոլեկտորային անցումը ուղիղ միացում ունի մետաղական պատի հետ, որը գտնվում է բազայի և էմիտտորի

մեջտեղում: Նման տիպի տրանզիստորների վրա տեղադրվում են հատուկ հովացման մետաղական թերթիկներ, տրանզիստորի ջերմաստիճանը կայուն պահելու համար:



Նկ. 15



Նկ. 16

Հարկ է

համարվում նշել MY 64 թվային բազմաֆունկցիոնալ հանարավորություններով աշխատող թվային մուլտիմետրը: MY 64 թվային մուլտիմետրը մեծ ճշտությամբ հստակ չափում է հաստատուն և փոփոխական լարումները իրենց համապատասխան հոսանքի ուժերով: Ω միջակայքում սարքը հնարավորություն ունի չափելու 200 Օմ-ից մինչև 200 ՄՕմ դիմադրություն: Ի տարբերություն նախորդ մուլտիմետրի 200 մԱ հոսանքի ուժի գերազանցման դեպքում այս թվային մուլտիմետրը կարող է չափել 20 Ա հոսանքի ուժ սև գննաձողիկը համապատասխան բուն տեղափոխելիս: C_x բունը իր համապատասխան հարմարանքով հնարավորություն ունի

չափելու էլեկտրոլիտիկ կոնդենսատորի ունակությունը առանց գնաձողիկներից օգտվելու: Կանաչ բունը դեղին թերմոգույգի օգնությամբ շատ արագ չափում է միջավայրի ջերմաստիճանը: Այն դեպքում, երբ մուլտիմետրը մատնվում է անգործության՝ կարճ ժամանակահատվածում MY 64 թվային մուլտիմետրը 1-2 նախազգուշացնող ձայնային ազդանշան արձակելուց հետո ավտոմատ անջատվում է:



Նկ. 17

MY 64 թվային մուլտիմետրի տեխնիկական բնութագրեր

Չափվող մեծություն	Առավելագույն արժեք	Թույլատրելի սխալանք	Սխալանք
Հաստատուն լարում	1000 В	0.1 мВ	$\pm(0.5\% + 1)$
Փոփոխական լարում	700 В	0.1 мВ	$\pm(0.8\% + 3)$
Հաստատուն հոսանք	20 А	1 мкА	$\pm(0.8\% + 1)$
Փոփոխական հոսանք	20 А	1 мкА	$\pm(1\% + 3)$
Դիմադրություն	200 МОм	0.1 Ом	$\pm(0.8\% + 1)$
Հաճախություն	20 кГц	0.01 кГц	$\pm(1.5\% + 5)$

Ռադիո-հեռոստատեսային սարքերի վերանորոգման ժամանակ, ինչպես նաև արտադրական ուսուցման ընթացքում աշխատանքներն կատարել և ստանալ ռեալ արդյունք, անհրաժեշտ է ձեռքի տակ ունենալ ևս մեկ բազմաֆունկցիոնալ մուլտիմետր: Պրակտիկան ցույց է տալիս, որ նման հնարավորություն ունի VICTOR 88E թվային մուլտիմետրը (նկ.20):



Նկ. 18

VICTOR 88E թվային մուլտիմետրի հեղուկ բյուրեղային էկրանը թվային արժեքները ֆիքսում է բավականին մեծ չափերի, տեսողության համար բավականին հարմար: Փոխանջատիչը սահուն փոխադրելով ժամկալի ուղղությամբ, հեշտությամբ նկատվում են և թվանշանները, և տասնորդական բաժանման սանդղակը, օրինակ՝ ցանկացած դիմադրության արժեք կարող է չափել ավտոմատ կամ զննման տարբերակով (աստիճանաբար): Հաստատուն կամ փոփոխական լարումներ չափելիս (AC, DC) սեղմելով MAXIMUM-MINIMUM սեղմակը, չափում ենք մեզ անձանոթ լարումը վաղօրոք ընտրելով չափող սարքի առավելագույն հնարավորությունը:

SELECT – սեղմակը միացնելով և փոխանջատիչը տեղափոխելով ձայնային ազդանշանի միջակայք կատարում ենք երկու չափում, առաջին՝ դիող, երկրորդ՝ օհմական դիմադրություն, որն էլ իր հերթին ուղղեկցվում է ձայնային ազդանշանով:

A միջակայք տեղադրելով փոխանջատիչը և սեղմելով SELECT սեղմակը, չափում ենք հաստատուն և փոփոխական հոսանքները ամպերներով: Ի վերջո սարքը հստակ կարողանում է չափել ցանկացած էլեկտրոլիտիկ կոնդենսատոր, որի նվազագույն արժեքը 40 PF-ից հասնում է մինչև 200 MKF:

HOLD – սեղմակը հնարավորություն է տալիս, օրինակ՝ փոփոխական լարման արժեքը գրանցել, ֆիքսել ու էկրանի վրա երկար ժամանակ պահել:

VICTOR 88E թվային մուլտիմետրի տեխնիկական բնութագրերը

Մեծություններ	VICTOR 88E
---------------	------------

Հաստատուն լարում	400մВ/ 4В/ 40/ 400/ 1000В
Փոփոխական լարում	400մВ/ 4В/ 40/ 400/ 750В
Հաստատուն հոսանք	400մкА/ 4мА/40мА/ 400мА/ 20А
Փոփոխական հոսանք	400մкА/ 4мА/40мА/ 400мА/ 20А
Դիմադրություն	400Ом/4КОм/40КОм/400КОм/4МОм/40МОм
Կոնդենսատորի էլեկտրոնակություն	40нФ/ 400нФ/ 4мкФ/ 40мкФ/ 400мкФ
Հաճախություն	100Гц/ 1КГц/10КГц/400/4МГц/30МГц
ջերմաստիճան	-40°C - 400°C, 400°C - 1000°C
VICTOR 88E	Ռեժիմ HOLD
մուլտիմետրի	Ռեժիմ MAX/MIN
լրացուցիչ ֆունկցիաներ	

Սահմանափակվենք վերը նշված այն թվային մուլտիմետրերով, որոնց աշխատանքն ու չափման հմտությունները նշվեց վերևում: Մի քանի բազմաֆունկցիոնալ թվային մուլտիմետրերի տեխնիկական բնութագրեր, հետագայում կնշենք հավելված բաժնում:

Ռադիո-հեռոստատեսային սարքավորումների ժամանակ հաճախ կօգտվենք անալոգաթվային չափիչ սարքերից: Այդ սարքերից առանձնացենք YX-360TR:

1.6 YX-360TR անալոգաթվային սլաքավոր մուլտիմետր:

YX-360TR անալոգաթվային սլաքավոր մուլտիմետրը բաժանված է հինգ ցուցատախտակային սանդղակի: Երկու բունները <<+>>, << ->> ունեն իրենց կարմիր և սև զննաձողիկները: Առաջին երկու վերին սանդղակներով կարդում ենք հզորության արժեքը, երկրորդ ցուցատախտակի սանդղակը օգնում է մեզ չափելու հաստատուն լարման արժեքը DCV, DcmA հաստատուն լարման հոսանքի ուժի արժեքը և ACV փոփոխական լարման արժեքը: Ցուցատախտակի երրորդ սանդղակը AVC10V հաստատուն լարման արժեք: Ցուցատախտակի չորրորդ սանդղակը չափում է սնման աղբյուրի արժեքը 1.5Վ:



Նկ. 19

YX -360TR անալոգաթվային սլաքավոր մուլտիմետրը հնարավորություն ունի աշխատելու 0C⁰ ից մինչև -40C⁰ ջերմաստիճանի պայմաններում, երբ միջավայրի խոնավությունը 85 տոկոս է: Չափումներն սկսելուց առաջ համալարող մեխանիզմի օգնությամբ չափիչ սարքի սլաքը տեղակայում ենք, սանդղակի զրոյական բաժանմունքի վրա:

Տեխնիկական բնութագիր

Չափում	Չափման տիրույթ	Նշում	Թույլտրվածք
DCV	0,25-10-50-250-500-1000V	4000W/V	5%
ACV	10-50-250-500-1000	4000W/V	5%
DcmA	0,25-25-500Ma	<0,4V	5%
W	X1-X10-XK		5%
BATT	0,8-1,6V		

Երբ օգտվում ենք X1, X10, X1K միջակայքերի հնարավորություններից, մենք պարտադիր պետք է կատարենք հետևյալ քայլերը՝

X1= իրական արժեք.

X10 = Այս միջակայքում ցուցատախտակի վրա սլաքի գրանցած արժեքը պետք է բազմապատկել 10-ով.

X1K = Այս միջակայքում ցուցատախտակի վրա սլաքի գրանցած արժեքը պետք է բազմապատկել 1000-ով:

Ի տարբերություն թվային մուլտիմետրի YX-360TR սլաքավոր տեստերը էլեկտրելիդի կոնդենսատորները չափելիս ցուցադրում է բավականին հետաքրքիր ցուցադրական պահ (լիցքավորում, լիցքաթափում):

Ստուգվող կոնդենսատորի արտանցումներին (ոտքերին) կարմիր և սև զննաձողիկներով հպվելիս դիտվում է սլաքի տեղաշարժի կտրուկ աճ, մի փոքր դատար այնուհետև սլաքն աստիճանաբար վերադառնում է զրոյական դիրք:

Կիսահաղորդչային ցանկացած ռադիո դետալ ստուգելիս երբ ցուցատախտակի վերին մասում վառվում է կարմիր ազդանշանը, և այդ ազդանշանն ուղեկցվում է ձայնային ազդանշանով, պետք է հասկանալ, որ ռադիո դետալը աշխատանքի պիտանի չէ:

YX-360TR և բոլոր թե թվային և թե սլաքավոր մուլտիմետրերով աշխատելիս՝

Հիշեցում՝ չի թույլատրվում ստուգման ժամանակ ձեռքով հպվել դետալների ազատ վերջույթներին, զննաձողիկների սրածայրերին, առավել ևս բարձր լարումներ չափելու դեպքում փոխանցատիչը վաղորոք պետք է տեղափոխել բարձր լարման չափման միջակայք մեծ զգուշությամբ զննաձողիկները մոտեցնել չափման տեղամասերին:

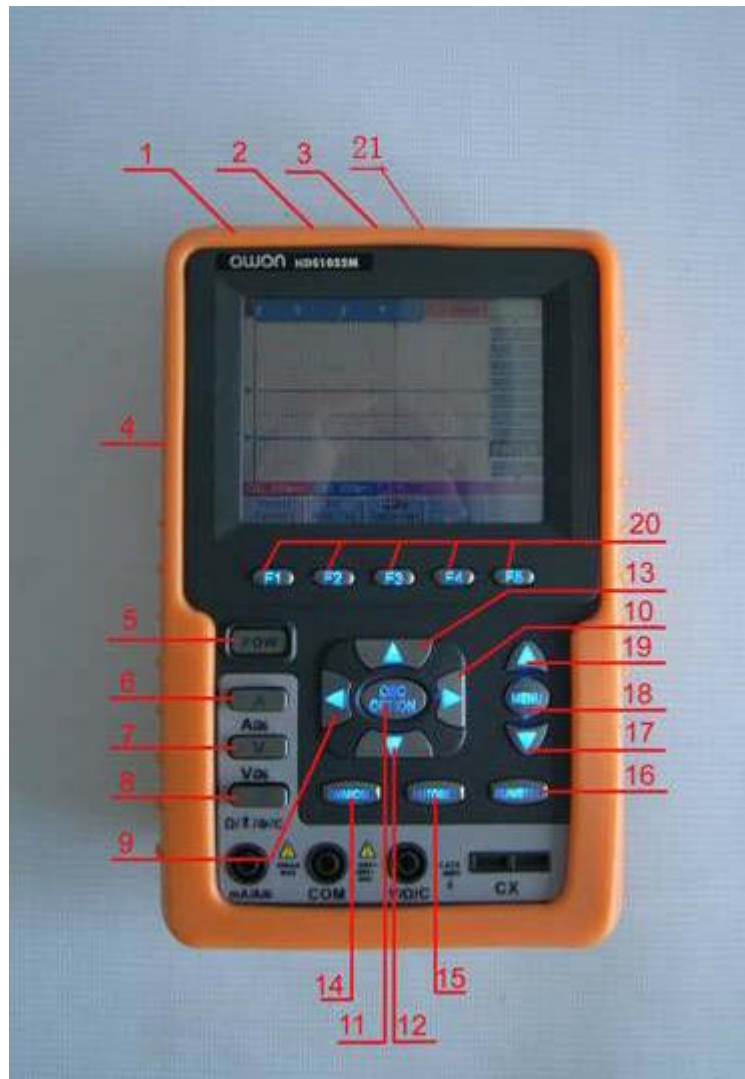
Չպահպանելով տեխնիկայի անվտանգության կանոնները, որոնք մեզ հայտնի են նախորդ մոդուլներից (ԱԱՕ3-08-001, ՌԷՆՄ3-08-002), կրկնելով նույն սխալը մի քանի անգամ մուլտիմետրը հետագա շահագործման համար պիտանի չէ:

1.9 Թվային օսցիլոգրաֆի կառուցվածքն ու աշխատանքի սկզբունքը

Ուսումնասիրելու համար վերցնենք ժամանակակից օսցիլոգրաֆներից մեկն ու տեսնենք թե ինչ մասերից է նա բաղկացած: Ուսումնասիրենք HDS1022M ունիվերսալ մուլտիմետր-օսցիլոգրաֆը:

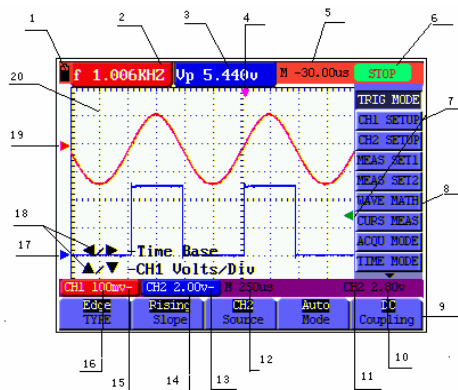
Արտաքինից նա նման է թվային մուլտիմետրին, ունի մեծ հեղուկ-բյուրեղային էկրան:

1. Մնուցման աղբյուրի միացման բնիկ
2. Համակարգչին միացնելու (Serial) բնիկ
3. USB բնիկ
4. Արտաքին սնման աղբյուրի բնիկ
5. POWER: Մնուցումը միացնելու սեղմակ
6. A: Ամպերմետրի միացման սեղմակ
7. V: Ոլտմետրի միացման սեղմակ
8. R: Օհմմետրի ու տրանզիստորի չափման սարքի միացման սեղմակ
9. OSC ◀: Օսցիլոգրաֆի ձախ հրամանների վահանակի միացման սեղմակ.



Նկ.1

10. OSC ▶: Օսցիլոգրաֆի աջ հրամանների վահանակի միացման սեղմակ
11. OSC OPTION: Օսցիլոգրաֆի ընտրության սեղմակ OSC ◀, OSC ▶, OSC ▲ , OSC ▼ սեղմակների կոմբինացիայով եվ OSC OPTION սեղմակի օգնությամբ օգտագործողը կարող է փոխել օսցիլոգրաֆի առաջին եվ երկրորդ կանալների ամպլիտուդան (CH1 VOL), (CH2 VOL), ազդանշանի դիտման ժամանակը (TIME BASE) առաջին եվ երկրորդ կանալների 0-ի դիրքերը (CH1 ZERO), (CH2 ZERO) տրիգերի հորիզոնական դիրքը (trigger horizontal position (TIME)) եվ տրիգերի մակարդակի դիրքը (trigger level position (TRIG)):

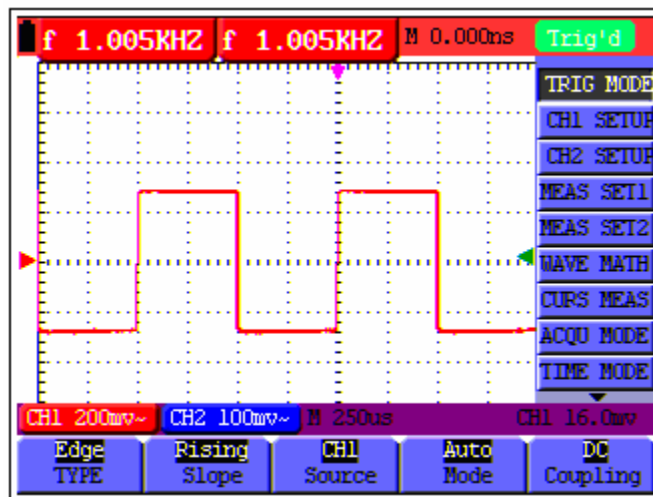


Նկ. 2

Համապատասխանաբար OSC ◀, OSC ▶, OSC ▲ եվ OSC ▼, սեղմակների օգնությամբ ստանում ենք այն լարման ու տեվողության սահմանները, որոնք մեզ անհրաժեշտ են չափումների կատարման համար: Ուղղահայաց ուղղությամբ կարող ենք տեղաշարժել 0-ի առանցքը:

OSC/DMM: սեղմակով փոխում ենք սարքի աշխատանքը օսցիլոգրաֆի եվ մուլտիմետրի միջեվ:

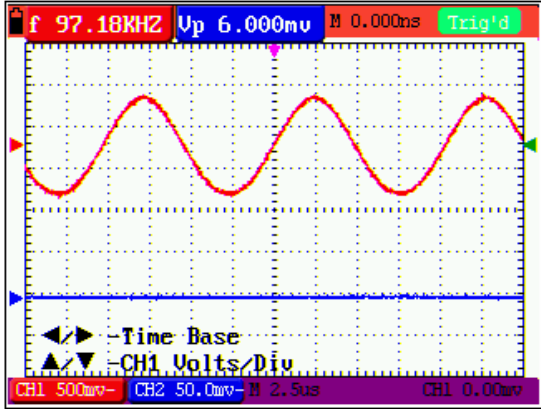
Օսցիլոգրաֆը երկկանալանի է, ունի երկու ազդանշանների միացման ու ուսումնասիրման հնարավորություն: Նկ.1 օսցիլոգրաֆի հեղուկ-բյուրեղային էկրանը արտապատկերում է համապատասխան մուտքերին տրված ազդանշանները



Նկ. 3

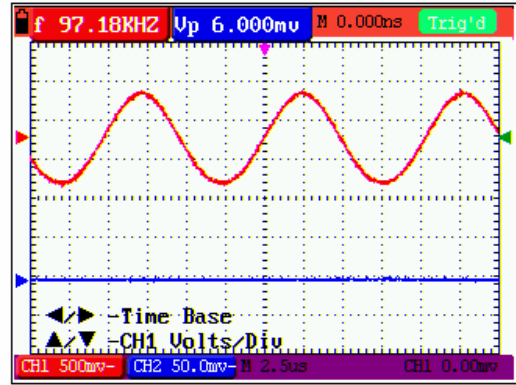
Նկ.3 օսցիլոգրաֆի հեղուկ-բյուրեղային էկրանին կարող ենք տեսնել ազդանշանի տեսքը, հաճախությունը, պարբերությունը: Օսցիլոգրաֆի վրա կարմիր գույնով արտապատկերվում է 1-ին կանալին տրվող ազդանշանը, իսկ կապույտ գույնով արտապատկերվում է 2-րդ կանալին տրվող ազդանշանը: Օսցիլոգրաֆը ունի 1ԿՀց եվ 5Վ ամպլիտուդայով ազդանշանի էլք

(արտաքին տեսքի վրա թիվ-21): Օսցիլոգրաֆը կարող է աշխատել ինչպես արտաքին իմպուլսից թողարկման, այնպես էլ ավտոմատ թողարկման ռեժիմում:



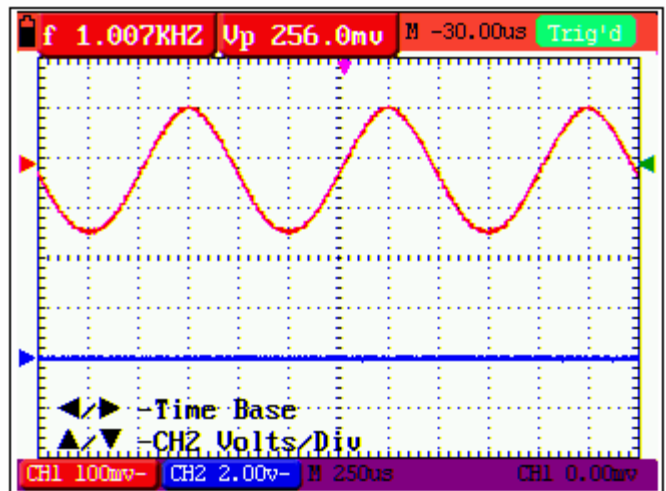
Նկ.4

Նկ. 4 օսցիլոգրաֆի հեղուկ-բյուրեղային էկրանին տեսնում ենք 1-ին կանալի ազդանշանի մասշտաբը 500մՎ է, իսկ 2-դ կանալի ազդանշանի մասշտաբը 50մՎ:



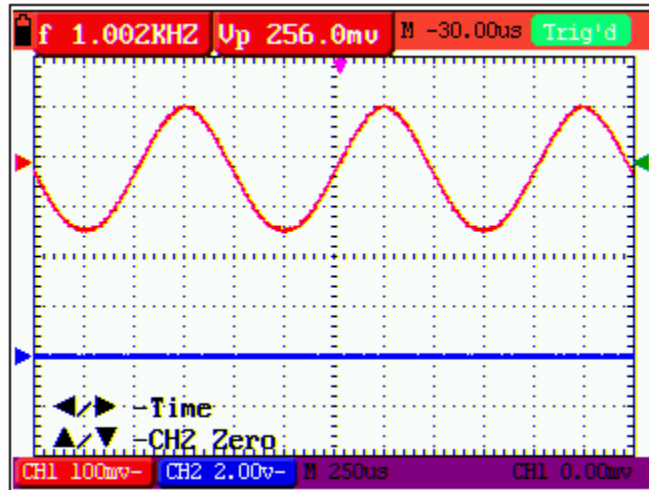
Նկ.5

Նկ. 5 օսցիլոգրաֆի հեղուկ-բյուրեղային էկրանին վրա տեսնում ենք 1-ին կանալի ազդանշանի 0- դիրքը



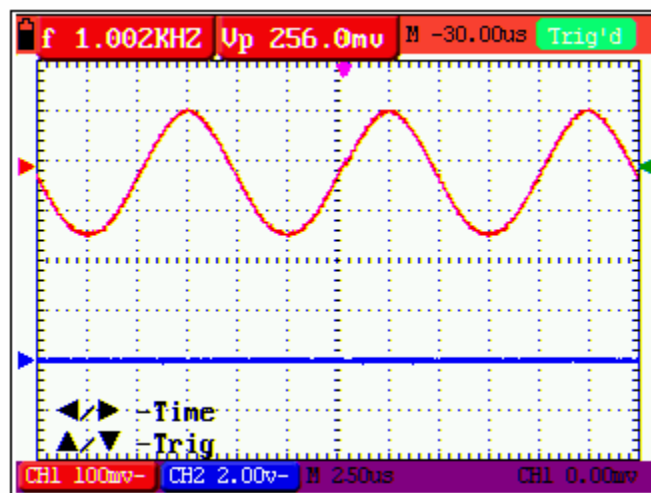
Նկ.6

Նկ.6 օսցիլոգրաֆի հեղուկ-բյուրեղային էկրանինի վրա կանաչ ցուցիչը ցույց է տալիս թողարկող ազդանշանի մակարդակը:



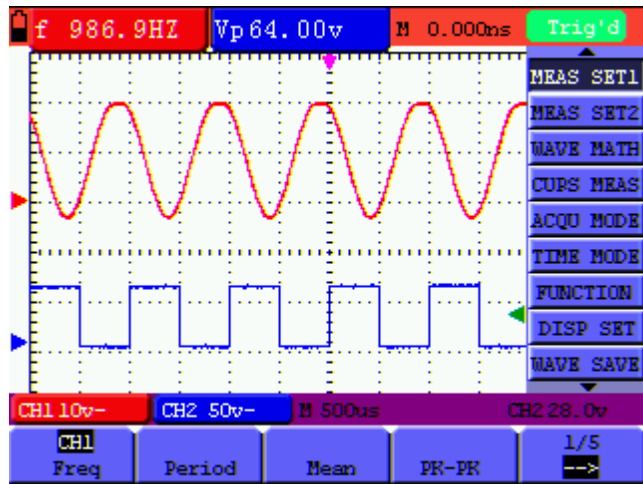
Նկ.7

Նկ. 7 օսցիլոգրաֆի հեղուկ-բյուրեղային էկրանին վրա տեսնում ենք 2-դ կանալի ազդանշանի 0- դիրքը:



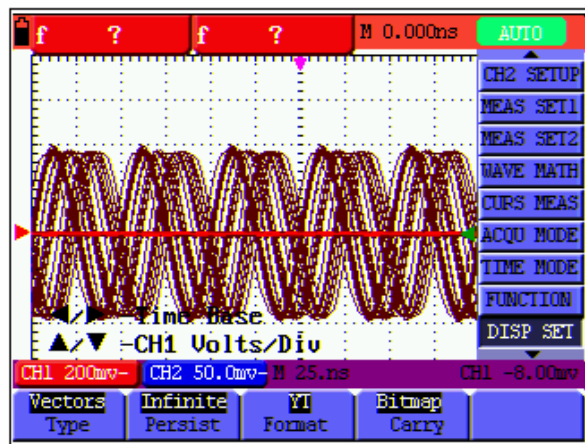
Նկ.8

Նկ. 8 Սեղմելով F1-սեղմակը օսցիլոգրաֆի հեղուկ-բյուրեղային էկրանին տեսնում ենք գործարանային կարգավորումները



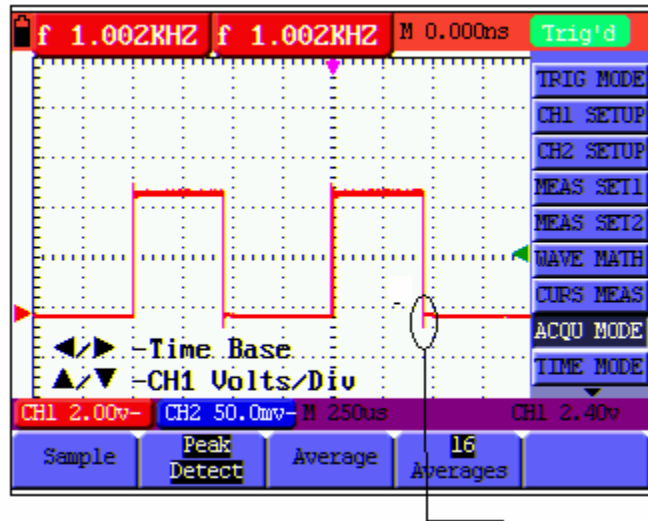
Նկ.9 ա

Նկ. 9 ա Սեղմելով RUN/STOP սեղմակը օսցիլոգրաֆի հեղուկ-բյուրեղային էկրանին տեսնում ենք ազդանշանների հիշված վիճակը, օսցիլոգրաֆը ունի ազդանշանները հիշելու (սառեցնելու) հնարավորություն: Եվս մեկ անգամ սեղմելով RUN/STOP սեղմակը օսցիլոգրաֆը կվերականգնի չափման ռեժիմը:



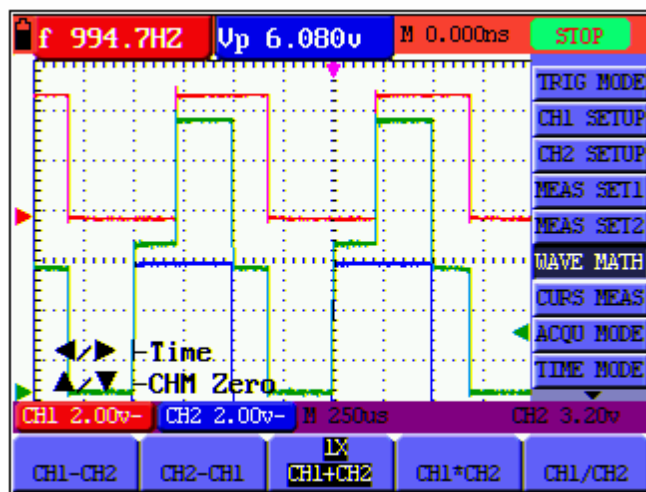
Նկ.9 բ

Նկ9 բ Օսցիլոգրաֆի հեղուկ-բյուրեղային էկրանին դիտում ենք դինամիկ ազդանշանները



Նկ. 10

Նկ10 օսցիլոգրաֆի հեղուկ-բյուրեղային էկրանին դիտում ենք ազդանշանի գագաթները



Նկ. 11

Նկ 11 երկու ազդանշանների տեսքերի մաթեմատիկան (կանաչ գույնով նշված է կարմիր ել կապույտ ազդանշանների գումարային ազդանշանը):

1.10 Մեխանիկական չափումների ժամանակ օգտագործվող գործիքներ և հարմարանքներ:

Ռադիոէլեկտրոնային միջոցների վերանորոգման ժամանակ անհրաժեշտ է ատարել մեխանիկական չափումներ: Նման դեպքերում մեզ նահրաժեշտ է օգտագործել տարբեր չափող-ստուգող գործիքներ: Ոչ ճիշտ չափումների համար օգտագործում ենք չափաքանոններ, կարկիններ, ներաչափեր, իսկ ավելի ճշգրիտ չափումների համար ձողակարգին, փողախորաչափ, միկրոմետր:

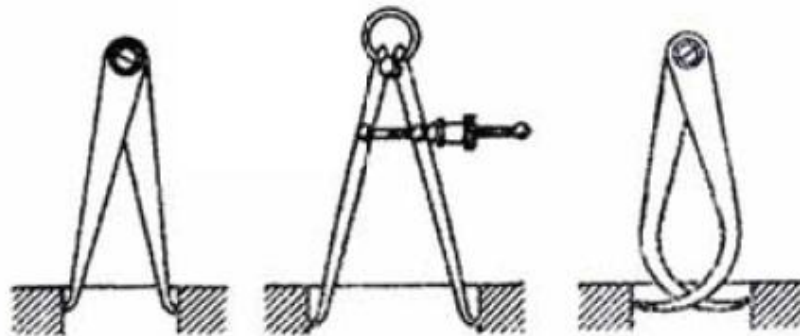
1. Չափաքանոն, կարկին, ներաչափ: Չափաքանոնը (նկ.1) ծառայում է հաղորդալարերի երկարությունը, նոր մոնտաժվող դետալների անցքերի հեռավորությունը տպաձև հարթակի (տեխնիկական սալիկի) վրա ուղիների երկարությունները չափելու համար: Ամենագործածվող չափաքանոնը դա միլիմետրային բաժանումներով պողպատե քանոն է՝ 150-300 մմ երկարությամբ:



Նկ. 1

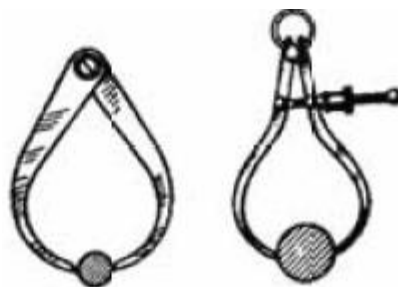
Երկարությունը չափելիս քանոնը դնում ենք , օրինակ չափվող հաղորդալարի վրա: Քանոնով չափելու հնարավոր ճշտությունը կազմում է 0,25-0,5 մմ:

2. Կորակարկին – Կորակարկինը մետաղի արտաքին չափերը կոպիտ չափելու ամենա պարզ գործիքն է: Կորակարկինի ոտքերը իրարից հեռացնելով չափում են օրինակ այլումինե ձողի արտաքին մակերևույթը, այնուհետև ոտիկների բացվածքը տեղափոխում են չափաքանոնի վրա (նկ.2):



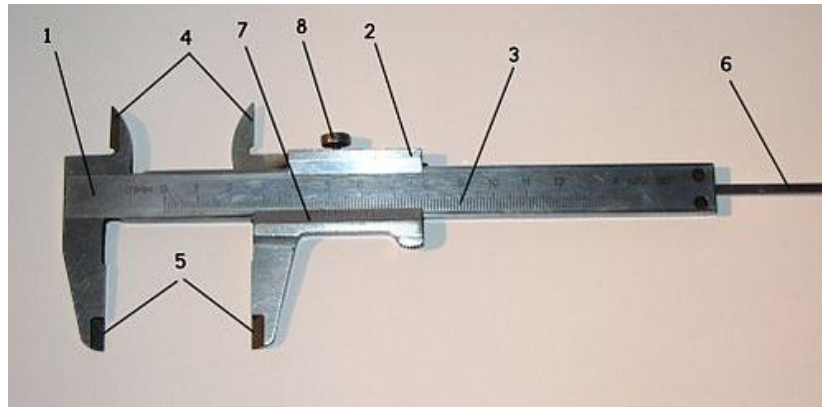
Նկ.2

3. Ներաչափ- Ներաչափն օգտագործում են ներքին չափերը կոպիտ չափելու համար, այն տեսքով նման է կորակարկինին և չափում է ներքին մակերևույթներ (նկ.3):



Նկ.3

4. Ձողակարկին- Ձողակարկին ավելի ճշգրիտ գործիք է, որով կարելի է չափել օրինակ խողովակի կտորի արտաքին և ներքին մակերևույթների չափերը, պատերի հաստությունը, նմուշի անցքի խորությունը (նկ.4):



Նկ.4

1.Ձող (քանոն), 2. Շրջանակ, 3. միլիմետրական սանդղակ, 4. ներքին շրթեր, 5. Արտաքին շրթեր, 6. խորաչափ, 7.նոնյոա, 8. ամրակ:

Ձողակարկինը չափումները կատարում է 0,1 մմ չափման ճշտությամբ: Ձողակարկինը բաղկացած է միլիմետրական բաժանուններ ունեցող ձողից (քանոնից) և երկու գույգ շրթերից, մեկով կարելի է չափել արտաքին, իսկ մյուսով ներքին մակերևույթների չափերը: Ձողակարկինով կարելի է չափել միլիմետրի կոտորակային մասով չափեր, այդ ցուցանակը կորչվում է նունիոա, որով հնարավոր է չափել 0,1 մմ ճշտությամբ չափումներ:

Ձողակարկինով չափելու դեպքում ճիշտ արժեքներ ստանալու համար անհրաժեշտ է՝

- ա) չափելուց առաջ մաքուր սրբել ձողակարկինների չափող շուրթերի մակերևույթների փոշուց և յուղից,
- բ) չափող շրթերը ուժեղ սեղմել դետալին,
- գ) պողպատե ձողին (քանոնին) և նունիոաին չափման ժամանակ նաեւ ուղիղ դիրքից,
- դ) չափումներն ավարտելուց հետո, ձողակարկինը մաքրել, յուղել դնել պատյանի մեջ:

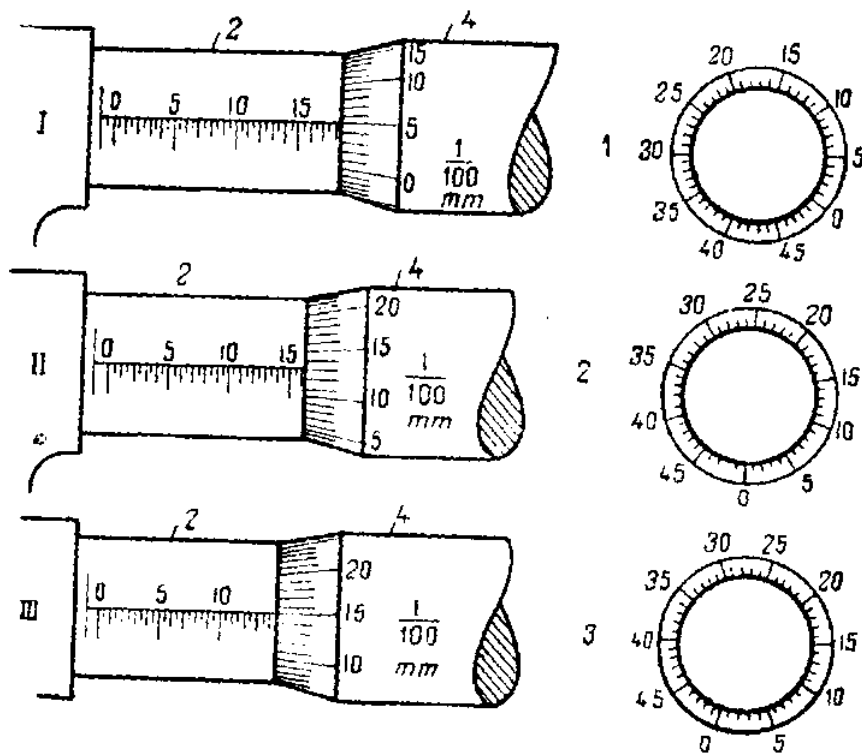
Միկրոմետր

Միկրոմետրը ամենա տարածված ճշգրիտ չափող գործիք է, որն հնարավորություն է տալիս չափելու նմուշի լայնությունը, երկարությունը, հաստությունը:



Նկ. 5

Չափել նմուշի կամ հաղորդալարի հաստությունը դա նշանակում է հաղորդալարը տեղադրել շարժական և անշարժ ձողերի բացակում: Պտտեցնելով թմբուկը շարժական ձողը դանդաղ սեղմում ենք հաղորդալարին, որը իր հերթին սեղմումը անշարժ ձողին արգելակվելով շարժական ձողը թվային սանդղակը կանգնում է անշարժ սանդղակի բաժանման սահմանի վրա:



Նկ. 6

Դա նշանակում է արդեն չափել ենք լարի հաստությունը մնում է կարդալ և գրանցել: Եթե նմուշի հաստությունը 18 մմ է թմբուկի հինգ պտույտը նշանակում է, որ մենք պետք է կատարենք մի պարզ գործողություն $18 + 0,05 = 18,05$ մմ:

Հիշեցում

Շարժական ձողը սեղմելով նմուշին ուժ չգործադրել թմբուկի վրա, չփորձել կրկնակի պտտեցնել թմբուկը, արդյունքում շարքից դուրս է գալիս միկրոմետրը այլևս հնարավոր չէ ճիշտ չափել նմուշի հաստությունը կամ փոքր երկարությունը: Չափման աշխատանքները միկրոմետրով ավարտելուց հետո լաթի կտորով սրբել մաքրել միկրոմետրի մետաղական փոշիները և միկրոմետրը տեղադրել իրեն համապատասխան պայտասակում:

Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Ինչ է չափիչ սարքը:
2. Քանի խմբի են բաժանվում չափիչ սարքերը:
3. Սահմանել չափման բացարձակ սխալը:
4. DT-830 մուլտիմետրով չափել շղթայի մուտքային և ելքային լարումները:
5. MX-64 մուլտիմետրով չափել և գտնել KT-315A և KT-361E տրանզիստորների բազա, կոլեկտոր, էմիտոր անցումները:
6. VICTOR-88E մուլտիմետրով չափել խառը ռեզիստորների դիմադրությունը:
7. YX-360 սլաքավոր մուլտիմետրով չափել էլեկտրոլիդ կոնդենսատորների էլեկտրոնակությունը:
8. Ձողակարգինով չափել նմուշի կտորի արտաքին և ներքին չափերը:
9. Միկրոմետրով չափել տարբեր պղնձյա լարերի հաստությունները:
10. Թվարկել էլեկտրոնային օսցիլոգրաֆի կիրառությունները:
11. Ինչ հիմնական հանգույցներից է բաղկացած էլեկտրոնային օսցիլոգրաֆը:
12. Թվարկել էլեկտրոնային օսցիլոգրաֆի Y-կապուղու հիմնական հանգույցներն ու բնութագրերը:
13. Թվարկել էլեկտրոնային օսցիլոգրաֆի X-կապուղու հիմնական հանգույցներն ու բնութագրերը:
14. Բացատրել սինուսոիդային ազդանշանի պատկերի ստացման ընթացքը էկրանի վրա, ինչ պայմաններ պետք է բավարարվեն չաղավաղված պատկեր ստանալու համար:
15. Թվարկել էլեկտրոնային օսցիլոգրաֆի փռումները և դրանց կիրառման ոլորտները:
16. Ինչ պայմաններ պետք է բավարարվեն իմպուլսային ազդանշաններ հետազոտելիս:
17. Ինչպես են չափվում ազդանշանի պարամետրերը օսցիլոգրաֆով:
18. Թվարկել էլեկտրոնային օսցիլոգրաֆի հիմնական բնութագրերն ու բացատրել ընտրության պայմանները:
19. Բացատրել ստորոբուկոպային օսցիլոգրաֆի գործողության սկզբունքը և թվարկել կիրառման ոլորտները:

2,6 ՏՐԱՆՍՖՈՐՄԱՏՈՐՆԵՐ

Տրանսֆորմատորը էլեկտրամագնիսական սարքվածք է, որն ունի երկու ու ավելի ինդուկտիվ կապով փաթույթներ և նախատեսված է փոփոխական հոսանքի մի համակարգը էլեկտրամագնիսական ինդուկցիայի միջոցով մեկ ուրիշի կերպափոխելու համար:

Տրանսֆորմատորները լինում են՝ սնման, համաձայնեցնող, իմպուլսային:

Սնման տրանսֆորմատորները նախատեսված են սարքավորումները էլեկտրացանցից սնելու համար: Չափիչ տեխնիկայում օգտագործվում են ցածր հզորության (մինչև 1 կՎտ) սնման տրանսֆորմատորներ:

Համաձայնեցնող տրանսֆորմատորները նախատեսված են տարբեր մուտքային և ելքային դիմադրություններով շղթաների միջև փոփոխական էլեկտրական ազդանշանները փոքր կորուստներով ու աղավաղումներով հաղորդելու համար՝ դրանց մակարդակները (ըստ լարման կամ հոսանքի) փոփոխելու միջոցով:

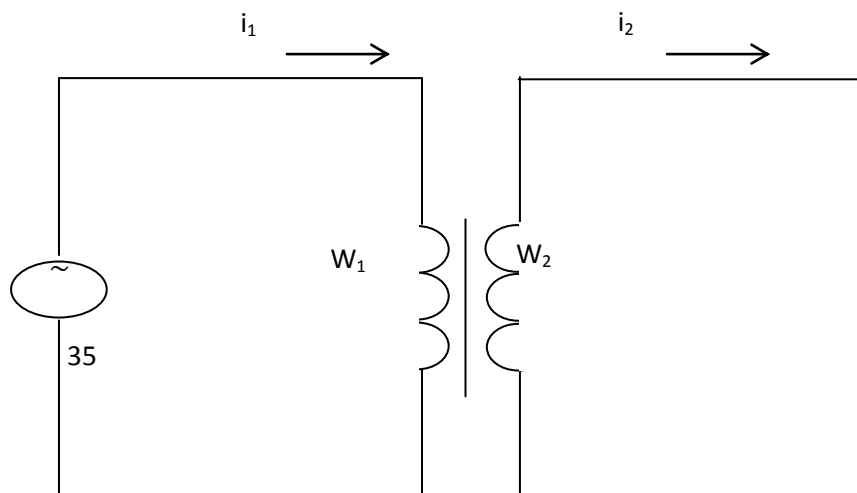
Իմպուլսային տրանսֆորմատորները նախատեսված են առաջնային փաթույթին տրվող լարումներից (հոսանքներից) երկրորդային փաթույթներում պահանջվող տեսքի և մակարդակի կարճատև իմպուլսային ազդանշաններ ստանալու համար:

Տրանսֆորմատորի գործողությունը հիմնված է մագնիսական հոսքի միջոցով առաջնային և երկրորդային փաթույթների միջև կապի վրա: Պարզագույն դեպքում տրանսֆորմատորի սխեման ունի նկ.4.1– ում բերված տեսքը: Երբ առաջնային փաթույթին է տրվում e_1 էԼՇՈւ, W_1 գալարներով առաջնային փաթույթով անցնում է i_1 հոսանք, և միջուկում ստեղծվում է Φ մագնիսական հոսք: Այդ մագնիսական հոսքով W_2 գալարներով երկրորդային փաթույթում ինդուկտվում է e_2 էԼՇՈւ:

Անտեսելով ցրման հոսքերը և փաթույթների դիմադրությունները, կստանանք

$$e_2 = -W_2 \frac{d\Phi}{dt} = e_1 \frac{W_2}{W_1} = e_1 n$$

որտեղ $n = W_2/W_1$ - տրանսֆորմացման գործակիցն է:



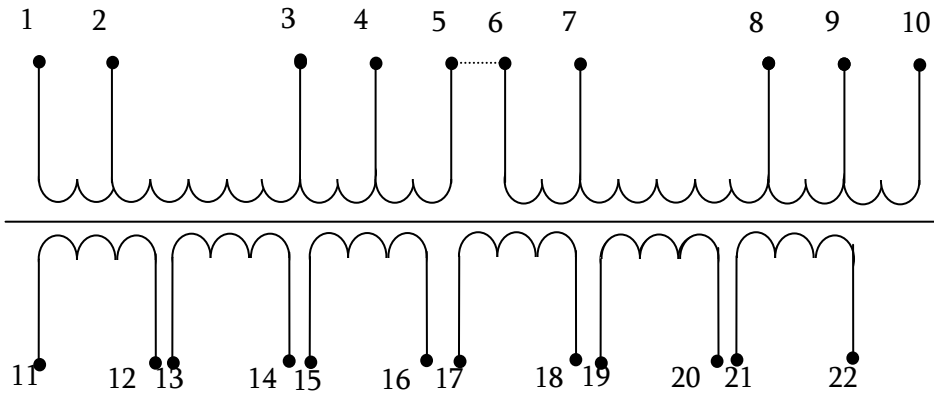
Տրանսֆորմատորի միջուկը դիմադրում է մագնիսական հոսքին, հետևաբար պահանջվող փոփոխական մագնիսական հոսք ստեղծելու համար առաջնային փաթույթով պետք է անցնի որոշակի հոսանք՝ մագնիսացման հոսանք :

Ըստ տրանսֆորմատորի օգտագործման պայմանների, ընտրվում են B_m, K_w, K_u արժեքները տեղեկատու գրականությունից և, հաշվելով $S_{\text{միջ}} S_{\text{պ}}$ պարամետրերը, ընտրվում է համապատասխան տիպաչափի մագնիսական միջուկ, որից հետո ճշտվում է մեկ գալարին համապատասխան էլՇՈւ-ն

Որից հետո ընտրվում է հաղորդալարի տեսակն ու տրամագիծը՝ կախված հոսանքի միջին խտությունից, և որոշվում է միջուկի պատուհանում փաթույթների տեղավորման հարցը:

Ներկայումս արտադրվում են ստանդարտացված պարամետրերով սնման տրանսֆորմատորներ: Լայն տարածում են ստացել ТПП սերիայի տրանսֆորմատորները, որոնք արտադրվում են 126 տիպաչափերով՝ 1,6-ից մինչև 200 ՎԱ հզորությամբ և երկրորդային փաթույթների հոսանքի 0,023-ից մինչև 25 Ա արժեքներով, ունեն գույգ առ գույգ միանման 3 խումբ երկրորդային փաթույթներ՝ 1,25; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 20 Վ լարումներով (I և II խումբ) և 0,35; 0,65; 1,3; 2,6; 4,0; 5 Վ (III խումբ) լարումներով: Տեխնիկական փաստաթղթերում տիպը գրվում է հետևյալ ձևով՝ Ձկկ316-127/220-50 (որտեղ 316-ը տիպա-չափան է, որով որոշվում են հզորությունն ու լարումները), 127/220-ը սնման (առաջնային) լարումն է (127Վ-ի դպքում երկու առաջնային փաթույթները միացվում են գուգահեռ, իսկ 220 Վ դեպքում հաջորդաբար), 50-ը լարման հաճախությունն է: Երրորդ խմբի փաթույթները կարելի է օգտագործել էլքային լարումները թռիչքաձև կարգավորելու համար ($^{\circ}3$ և $^{\circ}6\%$): Տրանսֆորմատորի սխեման բերված է Նկ.4.2.ում: Որոշ տիպերի տրանսֆորմատորների տվյալները բերված են աղյուսակ 4.1-ում:

Առաջնային փաթույթը 220 Վ լարմանը միացվում է 1 և 10 արտանցիչներով, իսկ 5 և 6 արտանցիչները միացվում են իրար:



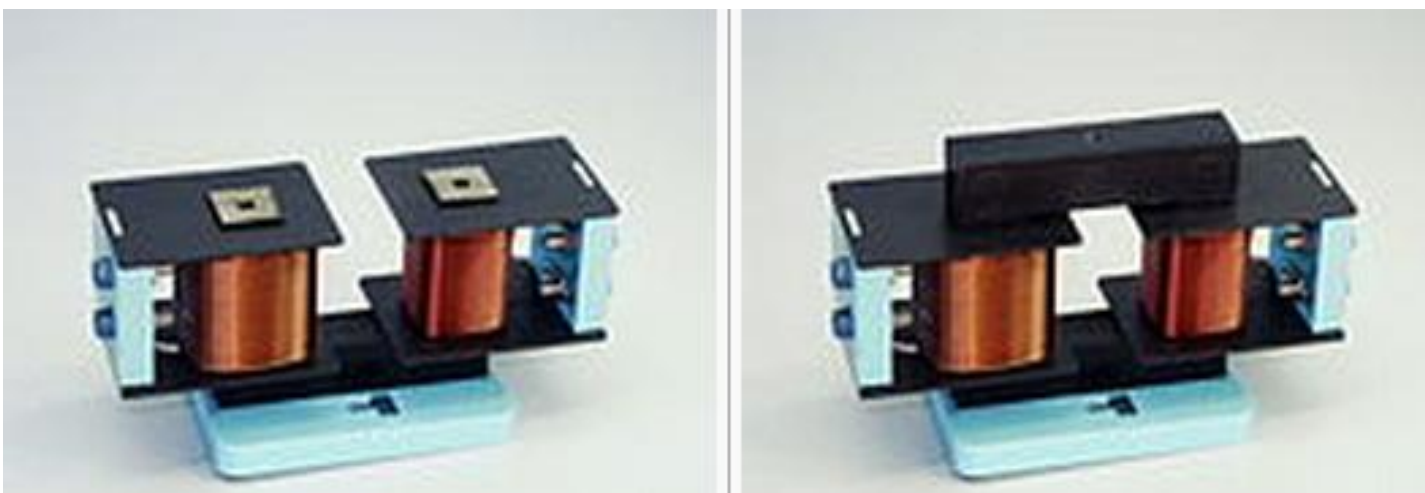
Նկ. 4.2

Աղյուսակ 4.1

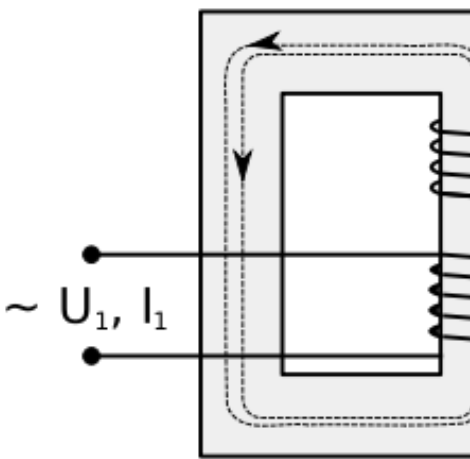
Տիպը	Հզորությունը Վ·Ա	Առաջնային փաթույթի հոսանքը, Ա	Երկրորդային փաթույթների լարումները, Վ			Երկրորդային փաթույթների հոսանքը, Ա
			11-12 13-14	15-16 17-18	19-20 21-22	
ՏԻՊ224	5.50	0.041	5.0	10.0	2.62	0.256
ՏԻՊ225	5.50	0.041	10.0	20.0	2.57	0,084
ՏԻՊ226	5.50	0.041	20.0	20.0	3.98	0.063
ՏԻՊ235	9.00	0.041	10.0	20.0	2.57	0.138
ՏԻՊ236	9.00	0.041	10.0	20.0	5.0	0.128
ՏԻՊ245	14.5	0.100	5.05	10.0	2.61	0.415
ՏԻՊ247	14.5	0.100	10.0	20.0	2.58	0.223
ՏԻՊ252	14.5	0.145	5.05	5.03	1.32	0.970
ՏԻՊ253	14.5	0.145	5.05	10.0	2.58	0.610
ՏԻՊ258	31.0	0.190	5.0	10.0	2.6	0.880
ՏԻՊ260	31.0	0.190	10.0	10.0	2.5	0.690
ՏԻՊ261	31.0	0.190	10.0	20.0	2.6	0.475

Իմպուլսային տրանսֆորմատորները (ԻՏ) նախատեսված են կարճատև իմպուլսային ազդանշանների հաղորդման, ինչպես նաև էլեկտրական շղթաների գալվանական առանձնացման համար: Նրանցով կարելի է մեծացնել կամ փոքրացնել ազդանշանի ամպլիտուդը, փոխել բևեռականությունը: ԻՏ-ները հիմնականում օգտագործվում են 0.2...100 մկվրկ տևողությամբ ազդանշանների հաղորդման համար, որոնց ճակատային մասի տևողությունը 0.01...0.2 մկվրկ է: Արտադրվում են ինչպես առանձին, այնպես էլ իմբային կառուցվածքով (БТИ1... БТИ4 տիպերի, որոնք պարունակում են 2...4 տրանսֆորմատորներ) 1, 2 կամ 3 երկրորդային փաթույթ:

ТИ տիպի տրանսֆորմատորներն աշխատում են 0,5...100 մկվրկ և մինչև 50 Վ ամպլիտուդով, ТИМ տիպի տրանսֆորմատորները՝ 0,02...100 մկվրկ և մինչև 30 Վ ամպլիտուդով ազդանշանների հաղորդման համար: Փաթույթների միջև մեկուսացման դիմադրությունը մեծ է 25 ՄՕմ-ից, շրջապատի աշխատանքային ջերմաստիճանը մինուս 60-ից մինչև 85° C է, ծառայության ծամկետը՝ 10⁴ ժամ: Արտադրվում են նաև միկրոմոդուլային կառուցվածքով ԻՏ-ներ ММТИ շարքի, նախատեսված են 0,05...100 մկվրկ տևողությամբ և մինչև 18 Վ լարումով ազդանշանների հաղորդման համար: Փոքր չափսերի МИТ ԻՏ-ները նախատեսված են 0,04...4,0 մկվրկ տևողությամբ ազդանշանների հաղորդման համար:



x



Տրանսֆորմատորի արտաքին տեսքեր

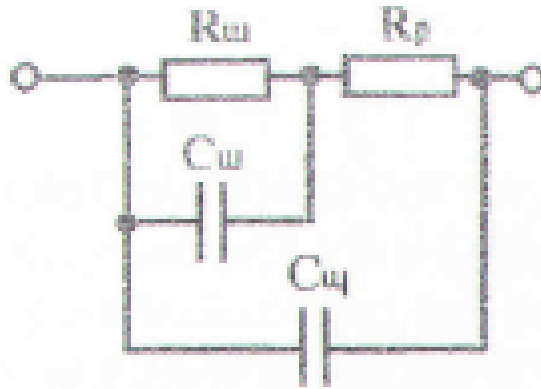
Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Նկարագրել տրանսֆորմատորն ըստ կառուցվածքի:
2. Թվարկել տրանսֆորմատորի տեսակները:
3. Ինչի համար է նախատեսված իմպուլսային տրանսֆորմատորը:
4. Գծել տրանսֆորմատորի պայմանական գրաֆիկական տեսքը:
5. Որ տրանսֆորմատորները կարող են փոքրացնել ազդանշանի ամպլիտուդը:

2.7 ԿԻՍԱՀԱՂՈՐԴՉԱՅԻՆ ԴԻՈԴՆԵՐ

Կիսահաղորդչային դիոդը մեկ p—n անցում և երկու ելուստներ ունեցող կիսահաղորդչային սարք է: Ըստ էության, կիսահաղորդչային դիոդը p-n անցում է, տեղադրված մետաղյա կամ մեկուսիչից պատրաստված պատյանում: Պատյանը պաշպանում է p-n անցումը արտաքին ազդեցություններից (ճնշում, խոնավություն, հարվածներ և այլն): Դա նշանակում է, որ p-n անցման աշխատանքի սկզբունքը, բնութագծերը և պարամետրերը լրիվ վերագրվում են դիոդին: Միայն պետք է հաշվի առնել, որ պատյանը p-n անցման ունակությանը ավելացնում է պատյանի C_u սեփական ունակությունը ($C_{\eta} = (C_{\eta h} + C_{\eta p} + C_u)$): Դիոդի ունակության ազդեցությունը հիմնականում դրսևորվում է բարձր հաճախությունների և իմպուլսային ազդանշանների դեպքում:

Դիոդի փոխարինման սխեման ունի նկ.1-ում բերված տեսքը: Մխեմայում R_w -ն p-n անցման դիֆերենցիալ դիմադրությունն է, C_w - ն՝ ունակությունը, C_u - ն՝ պատյանի ունակությունը, R_p - ն՝ բազայի դիմադրությանը:



Նկ. 1

Դիողի հաճախական հատկությունները հիմնականում պայմանավորված են բազայի միջակայքում ոչ հիմնական լիցքակիրների կուտակման և արտաձման գործընթացներից: Այդ պատճառով դիողի արագագործության մեծացումը պահանջում է հնարավորինս նվազեցնել ոչ հիմնական լիցքակիրների բազայում կուտակման գործընթացը: Այդ հարցը լուծվում է ուղղիչ անցման կիրառումով: Ընտրելով նյութերը՝ հնարավոր է ստանալ էլեկտրոնների և խոռոչների համար պոտենցիալային պատնեշի տարբեր մեծություններ: Արդյունքում ուղիղ լարման կիրառման դեպքում հոսանքը անցումով պայմանավորված կլինի միայն հիմնական լիցքակիրներով: Ոչ հիմնական լիցքակիրները չեն կարող հաղթահարել մեծ պոտենցիալային պատնեշը և անցնել մետաղից կիսահաղորդիչ: Օրինակ n կիսահաղորդիչի և մետաղի հպումից հոսանքը ձևավորվում է միայն կիսահաղորդիչից էլեկտրոնների անցումով մետաղ, իսկ խոռոչների շարժումը մետաղից - կիսահաղորդիչ բացակայում է:

Դիողները շատ մեծ կիրառություն ունեն և կախված կիրառման բնագավառից բաժանվում են հետևյալ խմբերի՝ **ուղղիչային** (ցածր հաճախական), **բարձր հաճախական**, **գերբարձր հաճախական**, **իմպուլսային**, **ստաբիլիտրոններ**, **վարիկայներ**, **քառաշերտ փոխանջատիչ** (դինիստոր) և **ֆոտոդիողներ**:

Ուղղիչային դիողները հիմնականում օգտագործվում են փոփոխական լարումը հաստատուն լարման կերպափոխիչներում (սնման լարման աղբյուրներում), որպես կիրառված լարումով կառավարվող էլեկտրոնային բանալիներ: Ուղիղ լարման կիրառման դեպքում դիողը բաց է (բանալին միացված է), հակառակ լարման դեպքում՝ դիողը փակ է (բանալին անջատված է): Երկու վիճակում էլ դիողը իդեալական բանալի չէ, քանի որ դիմադրությունը բաց վիճակում զրո չէ, իսկ փակ վիճակում՝ անսահման մեծ չէ: Ուղղիչային դիողների հիմնական պարամետրերն են՝ $I_{n,մ.տր.}$ - ուղիղ ուղղությամբ միջին հոսանքի առավելագույն արժեք, $U_{h,տր.}$ -

թույլատրելի հակառակ հաստատուն լարման առավելագույն արժեք, $f_{\text{տո.}}$ - մուտքային ազդանշանի հաճախության թույլատրելի առավելագույն արժեք, $U_{\text{ու}}$ - ուղիղ հոսանքի տրված արժեքի դեպքում դիողի վրա ուղղիղ լարման անկումը:

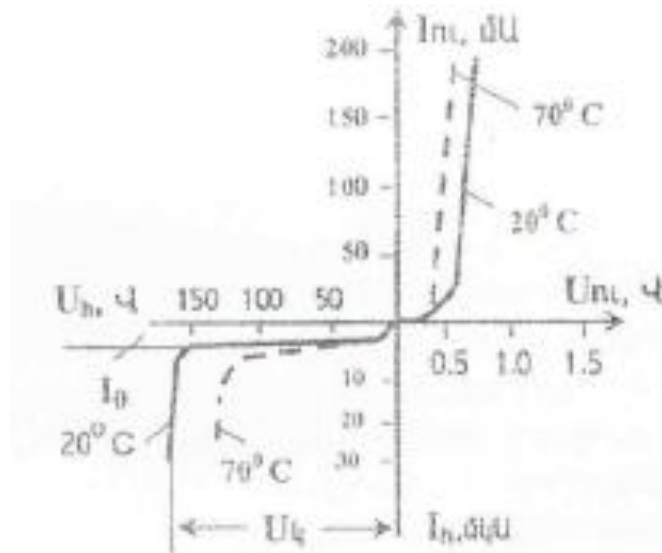
Ըստ հզորության մեծության ուղղիչային դիողները բաժանվում են՝ փոքր հզորության ($I_{\text{ու.մ.տո.}} \leq 0,3 U$), միջին հզորության

($0,3 U \leq I_{\text{ու.մ.տո.}} \leq 10 U$, մեծ հզորության $I_{\text{ու.մ.տո.}} \geq 10 U$: Ըստ հաճախության մեծության ուղղիչային դիողները բաժանվում են՝ **ցածր հաճախականի** ($f_{\text{տո.}} < 10^3 \text{ Հց}$) և **բարձր հաճախականի** $f_{\text{տո.}} > 10^3 \text{ Հց}$):

Բարձր հաճախության դիողները կիրառվում են էլեկտրական ազդանշանների բազմազան կերպափոխումների նպատակով: Դրանցում օգտագործվում են կետային p -ն անցումներ, որոնք օժտված են շատ փոքր ունակությամբ և ապահովում են հարյուրավոր ՄՀց աշխատանքային հաճախություններ: Բարձր հաճախության դիողները աշխատում են համեմատաբար փոքր հոսանքներով (20 մԱ) և լարումներով ($< 100 \text{ Վ}$):

Գերբարձր հաճախության դիողները նախատեսված են գերբարձր հաճախական սխեմաներում օգտագործման նպատակով (տասնյակ և հարյուրավոր ԳՀց): Դրանք մեծ կիրառություն են գտել գերբարձր հաճախության էլեկտրամագնիսական տատանումների զենեքացման և ուժեղացման, հաճախությունների բազմապատկման, հանման և գումարման, մոդուլացման և այլ նպատակներով:

Իմպուլսային դիողները կիրառվում են իմպուլսային սարքերում, որտեղ ազդանշանի փոփոխման արագությունը շատ մեծ է (թռիչքային է): Այս դիողները առանձնանում են անցողիկ պրոցեսների աննշան տևողությամբ: Անցողիկ պրոցեսների տևողությունը պայմանավորված է դիողի դիֆուզիոն $C_{\text{դի}}$ և դրեյֆային (պատնեշային) $C_{\text{դր}}$ ունակությունների լիցքավորման և լիցքաթափման ժամանակներով: Ի տարբերություն նախորդ դիողների, իմպուլսային դիողի կարևոր պարամետրը, բացի $I_{\text{ու.մ.տո.}}$, $U_{\text{հ.տո.}}$, $U_{\text{ու}}$, պարամետրերից նաև դիողի հակառակ ուղղությամբ դիմադրության վերականգնման t ժամանակն է, որով որոշվում է դիողի արագագործությունը:



Նկ. 2

Ստաբիլիտրոնները օգտագործվում են հաստատուն հոսանքի շղթաներում՝ լարման կայունացման նպատակով: Իր կառուցվածքով ստաբիլիտրոնը չի տարբերվում ուղղիչային դիոդից: Դիոդի վոլտ-ամպերային բնութագծից (նկ. 2) երևում է, որ ուղիղ լարման փոքր և հակառակ լարման մեծ արժեքների դեպքում դիոդով հոսանքի զգալի փոփոխություններից, լարումը դրա վրա փոփոխվում է աննշան չափով: Դիոդով հոսանքի նման արագ աճը պայմանավորված է լարման որոշ արժեքի դեպքում p-n անցման թունելային կամ էլեկտրական ծակումով: Ստաբիլիտրոններում վոլտ-ամպերային բնութագծի այդ հատկությունն օգտագործվում է լարման կայունացման նպատակով: Հակառակ լարման դեպքում դիոդն օգտագործվում է մեծ լարումների կայունացման նպատակով և կոչվում է ստաբիլիտրոն, իսկ ուղիղ լարման դեպքում՝ փոքր լարումների կայունացման նպատակով կոչվում է **ստաբիստոր**:

Ստաբիլիտրոնի (ստաբիստորի) հիմնական պարամետրերն են՝ U_b կայունացման լարումը՝ լարման անկումը ստաբիլիտրոնի վրա դրանով հոսող կայունացման հոսանքի դեպքում: Կայունացման լարման մեծությունը կախված է p-n անցման պատրաստման համար օգտագործված կիսահաղորդիչի տեսակից և պատրաստման տեխնոլոգիայից, ինչպես նաև ընտրված աշխատանքային կետից և կայունացման հոսանք՝ ստաբիլիտրոնով հոսող հոսանքի մեծությունը կայունացման ռեժիմում (մեծ մասամբ տրվում են կայունացման նվազագույն և առավելագույն հոսանքները), r_b դիֆերենցիալ դիմադրություն՝ ստաբիլիտրոնի դիմադրությունը կայունացման ռեժիմում:

ԼՁԳ լարման ջերմաստիճանային գործակից: ԼՁԳ - ն (TKH) գնահատվում է կայունացման լարման հարաբերական փոփոխության և ջերմաստիճանի բացարձակ փոփոխության

հարաբերությամբ, արտահայտված տոկոսներով: $L_{\Omega\Phi}$ - ն ստաբիլիտրոնին կիրառված հակառակ լարման դեպքում դրական է, իսկ ուղիղ լարման դեպքում՝ բացասական: Ստաբիլիտրոնի այդ հատկությունը կիրառվում է կայունացման լարման ջերմային կայունացման նպատակով: Միացնելով հաջորդաբար երկու ստաբիլիտրոններ հակառակ ուղղություններով, շրջապատի ջերմաստիճանի փոփոխությունից դրանց վրա լարումները կփոփոխվեն հակառակ նշանով, հետևաբար գումարային լարումը ստաբիլիտրոն ների վրա կմնա անփոփոխ: Երկբևեռ լարումների կայունացման նպատակով արտադրվում են սիմետրիկ ստաբիլիտրոններ (նկ. 3):



Նկ. 3

Վարիկապներում օգտագործվում է կիսահաղորդչային դիողի ունակության և դիողին կիրառված լարման միջև առնչությունը, որը նկարագրվում է հետևյալ արտահայտությամբ՝

$$C = Co / \sqrt{1 + U_h / U_y} :$$

որտեղ Co -ն դիողի ունակությունն է, U_h լարման բացակայության դեպքում, U_h - ն՝ դիողին կիրառված հակառակ լարումը, U_y -ն՝ կոնտակտային լարումը, որը գերմանիումիային դիողների համար հավասար է $0,4$ Վ, սիլիցիումայինի համար՝ $0,8$ Վ:

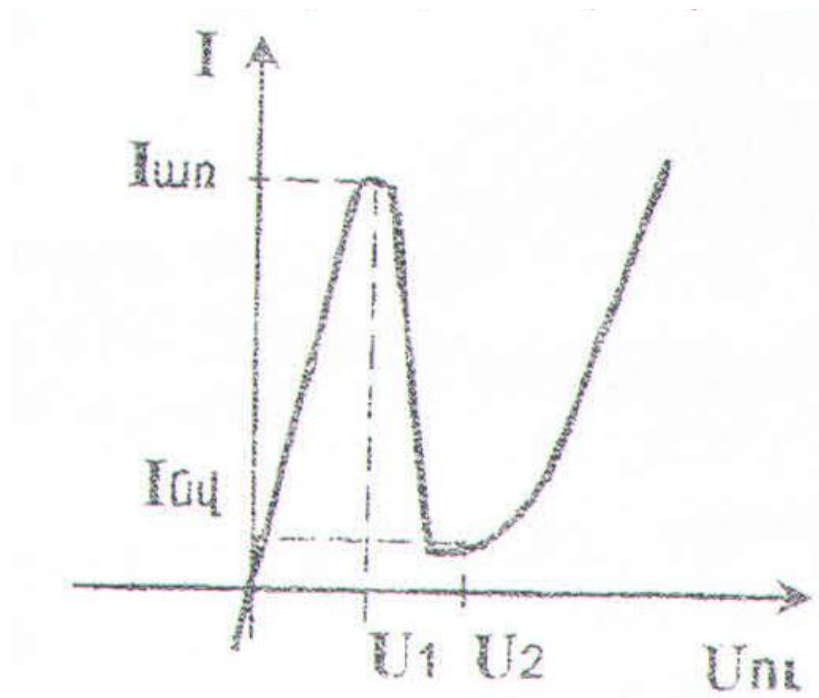
Փոխելով U_h լարման մեծությունը 8 -ից 10 անգամ, C ունակությունը կփոփոխվի 3 -ից 4 անգամ:

Թունելային դիողներում հոսանքը p - n անցումով պայմանավորված է թունելային էֆեկտով: Թունելային դիողները տարբերվում են p և n կիսահաղորդիչներում շատ վտրք տեսակարար դիմադրություններով (խառնուրդների պարունակությունը 10^{21} սմ⁻³) և անցման հաստությամբ ($0,01$ մկմ): Անցման այդպիսի փոքր հաստության պատճառով նույնիսկ ($0,6...0,7$)Վ լարումների դեպքում դաշտի լարվածությունը ($5...7$) 10^6 Վ/սմ է, և այդ փոքր անցումով անցում է շատ մեծ հոսանք: Այդ հոսանքը անցնում է՝ երկու ուղղությամբ: Ուղիղ լարման դեպքում մինչև U_1 , արժեքը հոսանքը աճում է՝ ընդունելով առավելագույն $I_{առ. արժեքը}$: Այնուհետև այն արագ

նվազում է և U_2 լարման դեպքում հավասարվում է $I_{տվ}$. նվազագույն արժեքին: Հոսանքի նվազումը պայմանավորված է լարման մեծացման դեպքում թունելային անցումով էլեկտրոնների քանակի նվազումով: U_2 լարման դեպքում այդպիսի էլեկտրոնների թիվը հավասարվում է գրոյի և հոսանքը ընդհատվում է: Լարման հետագա աճը հանգեցվում է հոսանքի աճի: Դա պայմանավորված է էլեկտրոնների դիֆուզիայով և կատարվում է սովորական դիոդի հոսանքի աճի սկզբունքով:

p-n անցման շատ փոքր հաստության պատճառով էլեկտրոնների անցման ժամանակը շատ փոքր է ($10^{-13} \dots 10^{-14}$ վրկ, և թունելային դիոդը գուրկ է իներցականությունից: Սովորական դիոդներում էլեկտրոնները անցումով շարժվում են դիֆուզիայով, ինչը շատ դանդաղ է:

Նկ. 4 –ում պատկերված է թունելային դիոդի վոլտ-ամպերային բնութագիծը: Այն կարող է դիտարկվել բաղկացած երեք մասերից՝ հոսանքի սկզբնական աճի միջակայք՝ O-ից մինչև $I_{տն.}$, հոսանքի անկման միջակայք՝ $I_{տն.}$ -ից մինչև $I_{տվ}$. և հոսանքի հետագա աճի միջակայք: Հոսանքի անկման միջակայքում (U_1 -ից U_2) լարումն աճում է, իսկ հոսանքը՝ նվազում: Դա նշանակում է, որ այդ միջակայքում թունելային դիոդն ունի բացասական դիմադրություն:



Նկ. 4 Թունելային դիոդի վոլտամպերային բնութագիծ

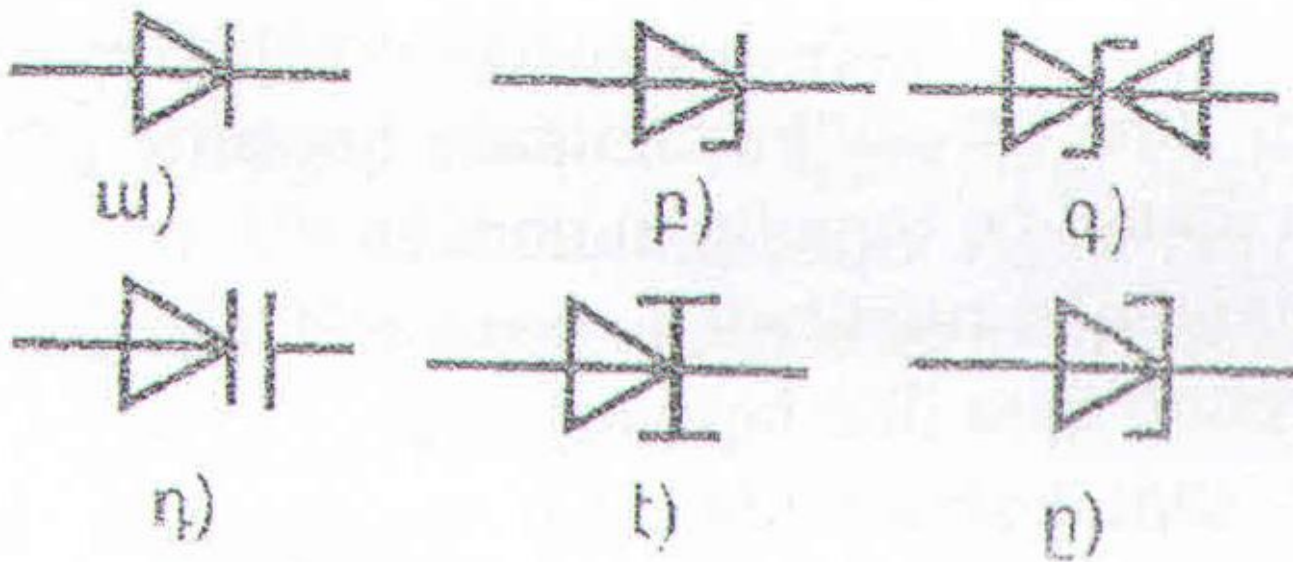
Թունելային դիոդները մեծ կիրառություն են գտել *ԳՀԳ* հաճախությունների զենեքատրոններում:

Թունելային դիոդում խառնուրդների կոնցենտրացիայի ընտրումով պատրաստվում են դիոդներ, որոնց վոլտ-ամպերային բնութագծում բացասական դիմադրության միջակայքը

բացակայում է: Այդպիսի դիոդները կոչվում են շրջված դիոդներ: Վերջիններիս վոլտ-ամպերային բնութագիծը դրական լարումների դեպքում չի տարբերվում սովորական դիոդի բնութագծից:

Շրջված դիոդները օգտագործվում են գերբարձր հաճախական տիրույթում փոքր լարումների ուղղման նպատակով: Դրանց կիրառման ժամանակ անհրաժեշտ է փոխել անոդի և կատոդի տեղերը, քանի որ փոխվում են ուղղման տիրույթները: Դա է պատճառը, որ այդ դիոդները կոչվում են շրջված:

Նկ.5 բ, գ, դ, ե, ը, թ-ում պատկերված են ուղղիչային, ստաբիլիտրոնի, երկկողմ ստաբիլիտրոնի, վարիկապի. թունելային և շրջված դիոդների պայմանական նշանները:



Նկ. 5

2.8 Տրանզիստորներ: Տրանզիստորների աշխատանքի սկզբունքը

Տրանզիստորները կիսահաղորդիչային սարքեր են, որոնք կարող են օգտագործվել հզորության ուժեղացման նպատակով:

Տրանզիստորներն ըստ աշխատանքի սկզբունքի բաժանվում են երկու խմբի՝ երկբևեռ և դաշտային տրանզիստորներ: Վերջին տարիներին լայն կիրառություն են ստացել մուտքում՝ դաշտային և ելքում՝ երկբևեռ կառուցվածքով տրանզիստորները: Երկբևեռ տրանզիստորներում հոսանքը ձևավորվում է երկու տեսակի լիցքակիրների՝ էլեկտրոնների և խոռոչների(211) մասնակցությամբ և կառավարվում է մուտքային հոսանքով:

Դաշտային տրանզիստորներում հոսանքը ձևավորվում է միայն մեկ տեսակի լիցքակիրներով՝ էլեկտրոններով կամ խոռոչներով և կառավարվում է մուտքային լարման

ասեղծած էլեկտրական դաշտով: Դա է պատճառը, որ այս տրանզիստորները կոչվում են դաշտային, որոշ դեպքերում նաև միաբևեռ տրանզիստորներ:

Երկբևեռ տրանզիստորներն աշխատում են մեծ հոսանքներով և ապահովում են բեռի վրա մեծ հզորություն:

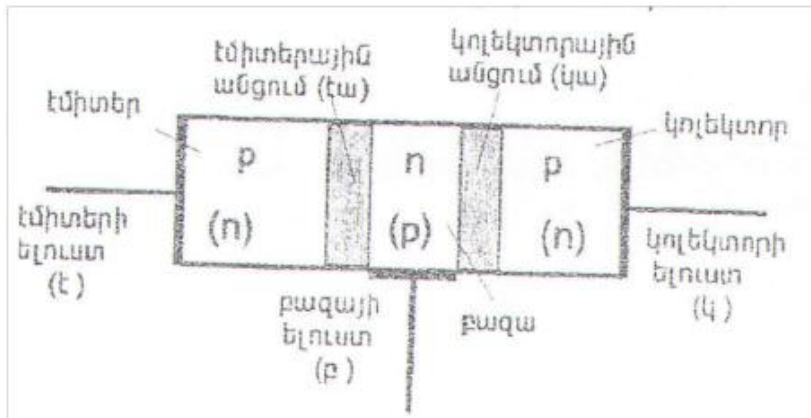
Դաշտային տրանզիստորներում մուտքային հոսանքը բացակայում է (փակ p-n անցումով հոսում է հակառակ ուղղության ջերմային հոսանքը, որով սովորաբար անտեսում են), հետևաբար մուտքային ազդանշանի աղբյուրից հզորության ծախսը բացակայում է կամ ունի նվազագույն արժեք: Ելքային հոսանքը և բեռի վրա անջատված հզորությունը համեմատաբար փոքր է:

Մուտքում դաշտային, իսկ ելքում երկբևեռ կառուցվածքով տրանզիստորները համատեղում են դաշտային և երկբևեռ տրանզիստորների դրական հատկանիշները՝ մուտքային ազդանշանի աղբյուրից հզորության ծախսը բացակայում է և բեռի վրա ապահովում են մեծ հզորություն:

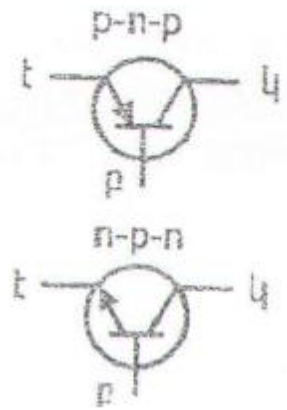
2.9 Երկբևեռ տրանզիստորներ

Երկբևեռ տրանզիստորները երկու p-n անցումներով և երեք ելուստներով կիսահաղորդչային սարքեր են, որոնք ունեն հզորության ուժեղացման հատկություն: Երկբևեռ տրանզիստորներում p-n անցումներն ունեն մեկ ընդհանուր տիրույթ՝ n կամ p, ըստ որի տարբերակում են p-n-p կամ n-p-n տրանզիստորներ. Այդ p-n-p կամ n-p-n համակարգերը պատրաստվում են մեկ կիսահաղորդչային բյուրեղում: p-n անցումները բյուրեղը բաժանում են երեք մասերի, ընդ որում միջին մասն ունի ծայրային մասերին հակառակ էլեկտրահաղորդականություն (նկ.1) և կոչվում է բազա: Ծայրային մասերից մեկը կոչվում է էմիտեր, մյուսը՝ կոլեկտոր: Յուրաքանչյուր մասից դուրս են բերվում մետաղյա ելուստներ, որոնք համապատասխանաբար կոչվում են բազայի, էմիտերի և կոլեկտորի ելուստներ: Բազայի և էմիտերի միջև p-n անցումը կոչվում է էմիտերային անցում (էա), իսկ բազայի և կոլեկտորի միջև անցումը՝ կոլեկտորային անցում (կա):

Նկ.4-ում պատկերված են p-n-p և n-p-n տրանզիստորների պայմանական նշանակումները սխեմաներում:



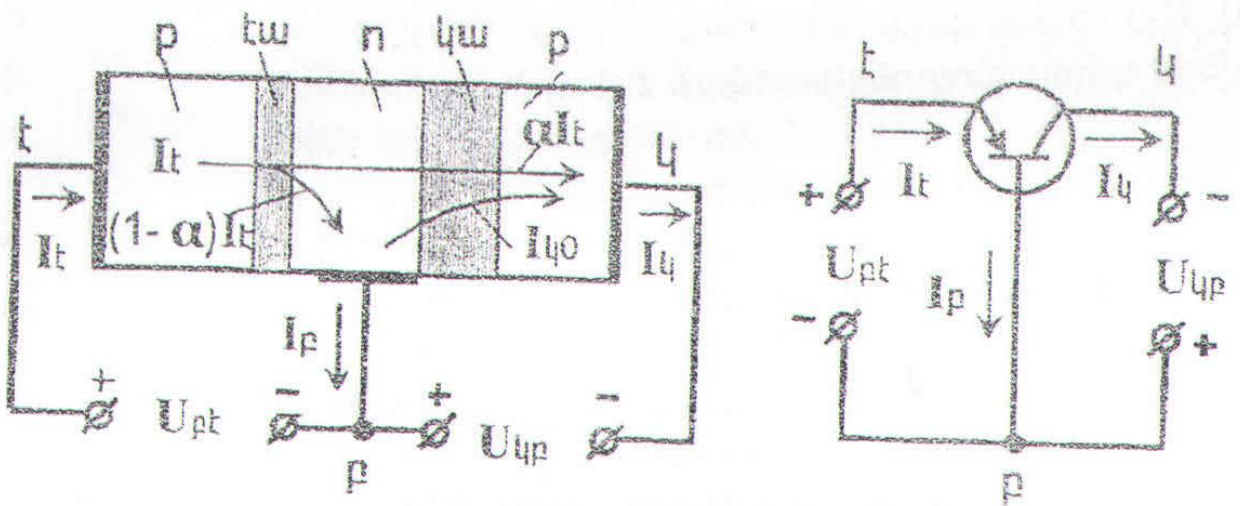
Նկ. 2



Նկ. 3

Դիտարկենք տրանզիստորի աշխատանքը p-n-p տրանզիստորի օրինակով:

Արտաքին լարման աղբյուրների բացակայության դեպքում էմիտերային և կոլեկտորային անցումներով հոսող հոսանքները փոխհատուցված են. և տրանզիստորով հոսանքները բացակայում են: Այժմ ենթադրենք՝ տրանզիստորի էմիտերային անցմանը միացված է $U_{բէ}$ ուղիղ լարումը, իսկ կոլեկտորային անցմանը՝ $U_{կէ}$ հակառակ լարումը (նկ.5): էմիտերային անցման պոտենցիալային պատնեշը և հաստությունը փոքրանում են, իսկ կոլեկտորային անցմանը՝ մեծանում: էմիտերային անցումով հոսանքը մեծանում է:



Նկ. 4 p-n-p տրանզիստորներով հոսանքների բաշխումը և ընդհանուր բազայով միացման սխեման

p-n-p տրանզիստորում խոռոչները, անցնելով էմիտերից բազա, բազայում ոչ հիմնական լիցքակիրներ են, և կոլեկտերային անցման պոտենցիալային պատնեշը նպաստում է դրանց հետագա շարժմանը դեպի կոլեկտոր: էլեկտրոններն անցնում են բազայից դեպի էմիտեր, էլ

ավելի են փոքրացնում էմիտերային անցման պոտենցիալային պատնեշի մեծությունը և արդյունքում հոսանքը էլ ավելի է աճում (ո-ք-ո տրանզիստորների դեպքում էլեկտրոններն են անցնում էմիտերից բազա և այնուհետև կոլեկտոր, իսկ խոռոչները բազայից էմիտեր):

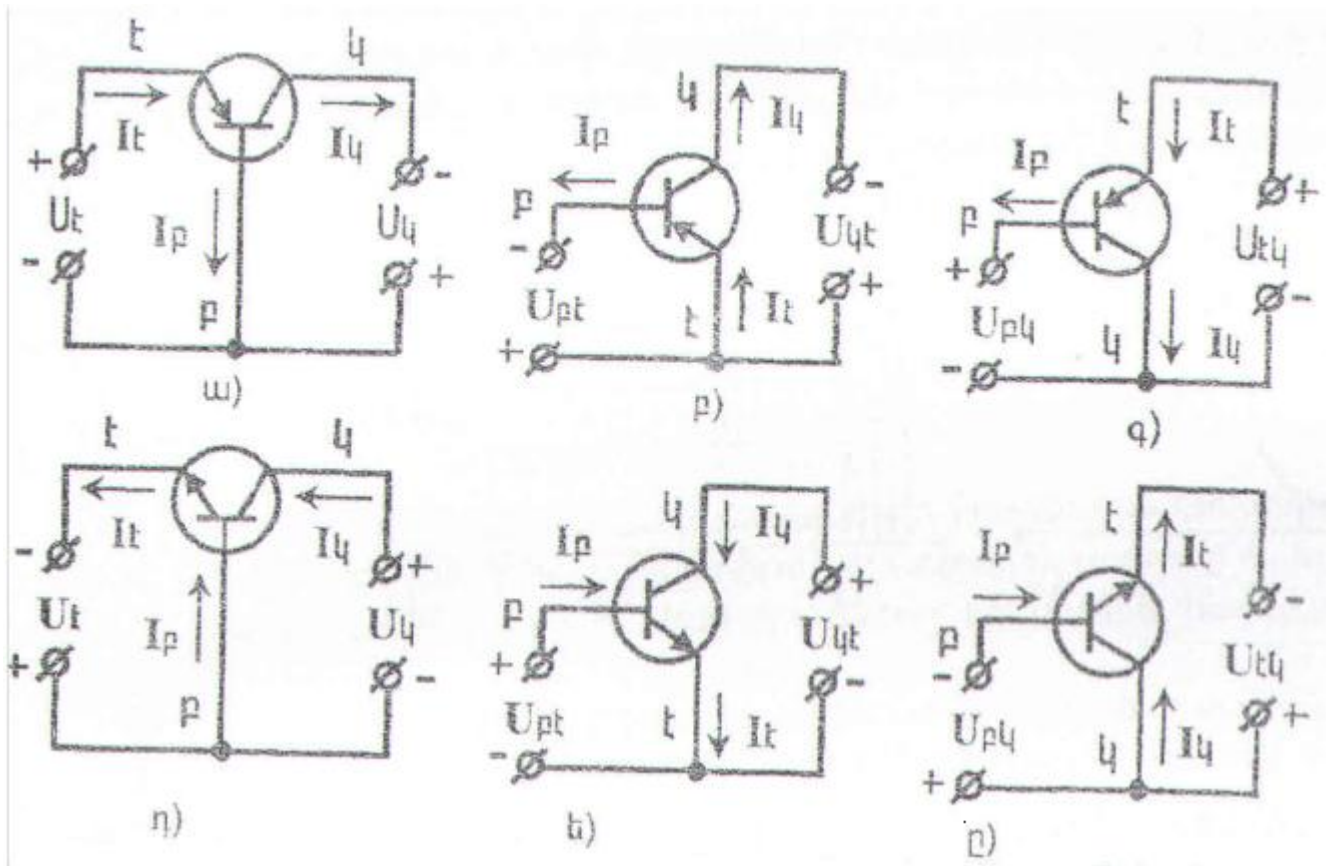
Տրանզիստորի էմիտերային և կոլեկտորային անցումներին հակառակ լարումներ կիրառելիս, երկու անցումներն էլ փակվում են և դրանցով հոսում են հակառակ ուղղության հազեցման փոքր հոսանքները: Տրանզիստորն աշխատում է փակ ռեժիմում:

Տրանզիստորի էմիտերային և կոլեկտորային անցումներին ուղիղ լարումներ կիրառելիս, երկու անցումներն էլ բացվում են: Դրանցով հոսում են մեծ հոսանքները: Տրանզիստորն աշխատում է հազեցման ռեժիմում:

Տրանզիստորի վերջին երկու աշխատանքային ռեժիմները կիրառվում են, երբ տրանզիստորը օգտագործվում է որպես էլեկտրոնային բանալի:

2.10 Երկբևեռ տրանզիստորի միացման սխեմաները և ստատիկ բնութագծերը:

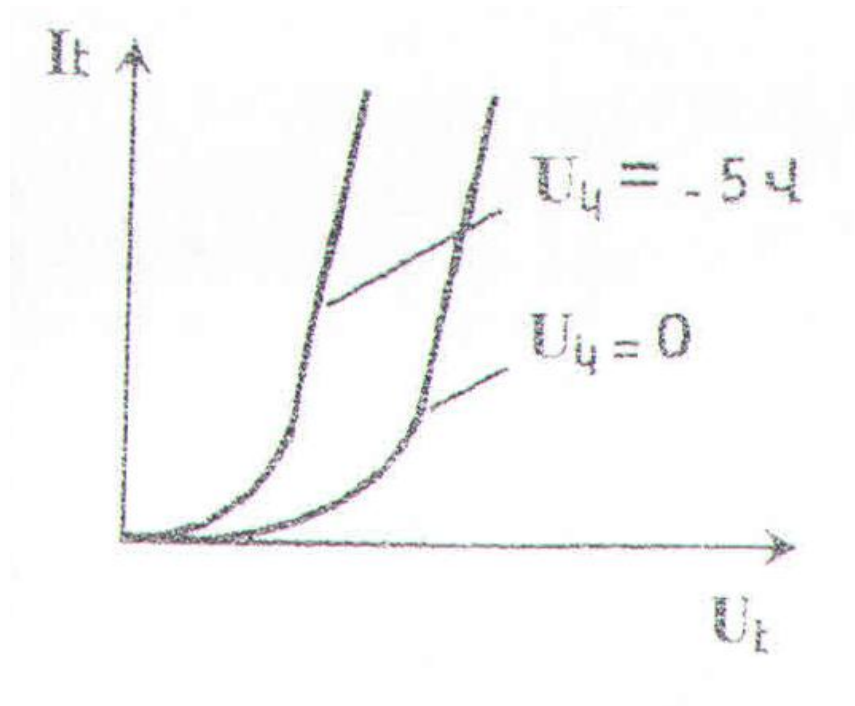
Տրանզիստորը կարող է միացվել երեք տարբեր սխեմաներով՝ ընդհանուր բազայով (ԸԲ), ընդհանուր էմիտերով (ԸԷ), ընդհանուր կոլեկտորով (ԸԿ): ԸԲ սխեմայում (նկ.7, ա,դ) մուտքային ելուստը էմիտերն է, ելքայինը՝ կոլեկտորը, ընդհանուր ելուստը՝ բազան: ԸԷ սխեմայում (նկ.7, բ, ե) մուտքային ելուստը բազան է, ելքայինը՝ կոլեկտորը, ընդհանուր ելուստը՝ էմիտերը: ԸԿ սխեմայում (նկ.7, գ, ը) մուտքային ելուստը բազան է, ելքայինը՝ էմիտերը, ընդհանուր ելուստը՝ կոլեկտորը:



Նկ. 5 p-n-p և n-p-n տրանզիստորների միացման սխեմաները, ընդհանուր բազայով (ա,դ), ընդհանուր էմիտերով (բ,ե), ընդհանուր կոլեկտորով (գ,ը)

Տրանզիստորային սխեմաների հաշվարկի և ուսումնասիրության ժամանակ օգտագործվում են տրանզիստորի փորձնական ճանապարհով ստացված միջինացված ստատիկ բնութագրերը:

Ստատիկ բնութագրերը երկուսն են՝ մուտքային և ելքային բնութագրերը: Մուտքային բնութագիծը տրանզիստորի մուտքային հոսանքի և մուտքային լարման միջև առնչությունն է, հաստատուն ելքային լարման դեպքում: Ելքային բնութագիծը՝ ելքային հոսանքի և ելքային լարման միջև առնչությունն է, հաստատուն մուտքային լարման (հոսանքի) դեպքում: Ընդհանուր, բազայով սխեմայում մուտքային բնութագիծը մուտքային I_t հոսանքի և U_t լարման միջև առնչությունն է հաստատուն U_b լարման դեպքում (նկ.5, ա): $U_b=0$ դեպքում կոլեկտորային անցման հաստությունը α_0 է, պոտենցիալային պատնեշն ունի ϕ_0 արժեքը: Կոլեկտորային շղթան չի ազդում էմիտերային անցման վրա և վերջինս աշխատում է դիոդային ռեժիմում: Մուտքային բնութագիծն ունի դիոդի վոլտ-ամպերային բնութագրի տեսքը:



Նկ. 6

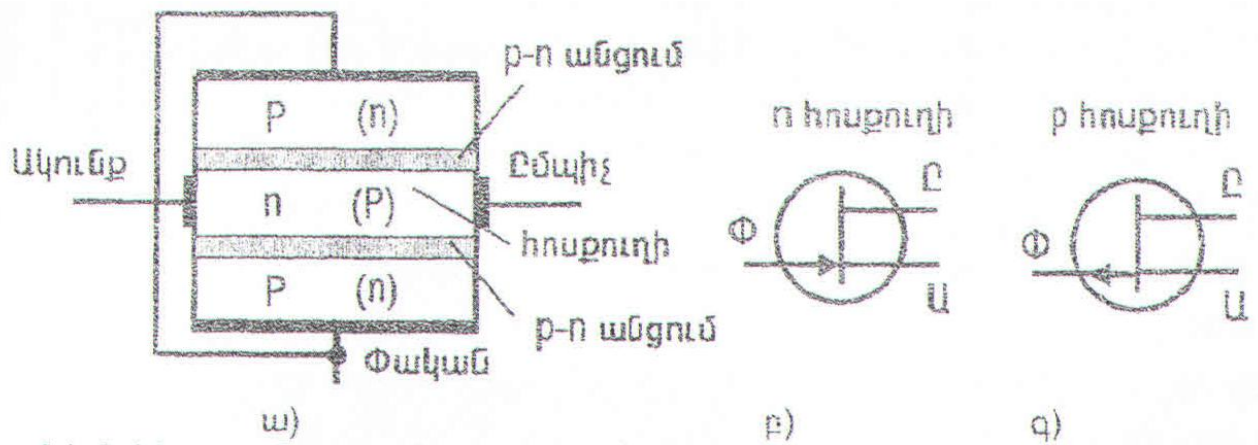
Դաշտային տրանզիստորներ

Դաշտային տրանզիստորը (Հ,12) կիսահաղորդիչային սարք է, ուր հոսանքը պայսանավորնած է հիմնական լիցքակիրների հաղորդականությամբ և կառավարվում է էլեկտրական դաշտով: Դաշտային տրանզիստորը կոչվում է նաև միաբևեռ տրանզիստոր, քանի որ դրանով հոսանքը պայմանավորված է միայն հիմնական լիցքակիրներով՝ էլեկտրոններով կամ խոռոչներով:

Դաշտային տրանզիստորները բաժանվում են երկու խմբի՝ p-n անցումով կառավարումով և մեկուսացված փականով տրանզիստորներ:

p-n անցումով կառավարումով դաշտային տրանզիստորներ

p-n անցումով կառավարումով դաշտային տրանզիստորների սկզբունքային սխեման բերված է նկ.7, ա-ում: Հոսքուղին էլեկտրոնային ո էլեկտրահաղորդականության կիսահաղորդիչ է, որի արտաքին մասում ձևավորված է p կիսահաղորդիչային շերտ (տրանզիստորն ունի գլանային կառուցվածք):



Նկ. 7. p-n անցումով կառավարումով դաշտային տրանզիստորի սկզբունքային կառուցվածքային սխեման (ա) և նշանակումները n հոսքուղու (բ) ու p հոսքուղու (գ) դեպքերում

Հոսքուղու և p շերտի միջև առաջանում է p-n անցում: Հոսքուղուց դուրս են բերված մետաղյա էլեկտրոդներ: Ելուստը, որով հոսքուղի են անցնում լիցքակիրները կոչվում է ակունք (U), իսկ էլուստը, որից դրանք դուրս են գալիս՝ ըմպիչ (0): p շերտից նույնպես դուրս է բերված էլեկտրոդ, որը կոչվում է փական (Φ): Արտաքին լարումների բացակայության դեպքում p-n անցումը և հոսքուղին ունեն որոշակի ծավալներ: Հոսքուղին օժտված է որոշակի էլեկտրահաղորդականությամբ:

Մեկուսացված փականով դաշտային տրանզիստորներ:

Մեկուսացված փականով դաշտային տրանզիստորներում, ի տարբերություն p-n անցումով կառավարվող դաշտային տրանզիստորների, մետաղյա փականի և կիսահաղորդչային հոսքուղու միջև կա մեկուսիչ շերտ որի պատճառով, դրանք կոչվում են մետաղ-մեկուսիչ-կիսահաղորդիչ (ՄՄԿ, ՄՃՈ) տրանզիստորներ: Որոշ տրանզիստորներում մեկուսիչ շերտը սիլիցիումի երկօքսիդ է: Դրանք կոչվում են մետաղ-օքսիդ-կիսահաղորդիչ (ՄՕԿ ՄՈՍ) տրանզիստորներ: Արտադրվում են երկու տեսակ մեկուսացված հոսքուղով դաշտային տրանզիստորներ՝ ներստեղծված հոսքուղով և ինդուկտված հոսքուղով: Ներստեղծված հոսքուղով տրանզիստորի պատրաստման ընթացքում ակունքի և ըմպիչի միջև ստեղծված է ո կամ p հաղորդականության հոսքուղի: Ինդուկտված հոսքուղով տրանզիստորներում պատրաստման ժամանակ հոսքուղին բացակայում է, և այն ինդուկտվում է փական-ակունք էլեկտրոդների միջև որոշակի բևեռականության լարման կիրառման դեպքում:

2.11 ՏԻՐԻՍՏՈՐՆԵՐ

Տիրիստորները (Նկ.1) երկու կայուն վիճակներով օժտված և երեք կամ ավելի p-n անցումներ պարունակող կիսահաղորդչային սարքեր են, որոնք օգտագործվում են որպես ոչ հպակային

Էլեկտրոնային բանալիներ: Կայուն վիճակներից մեկում տիրիստորի էլեկտրահաղորդականությունը փոքր է (տիրիստորը փակ է), իսկ երկրորդ կայուն վիճակում մեծ (տիրիստորը բաց է): Տիրիստորի փակ վիճակից բաց վիճակին փոխանջատումը իրականացվում է արտաքին ազդանշանով՝ լարումով (հոսանքով) կամ լույսով (ֆոտոտիրիստորներ): Տարբերում են դիոդային (չկառավարվող) և տրիոդային (կառավարվող) տիրիստորներ: Դիոդային տիրիստորը անվանում են **դինիստոր**, իսկ տրիոդայինը՝ **տրինիստոր**: Դինիստորի փակ վիճակից բաց վիճակին անցումը (միացումը) տեղի է ունենում անոդի և կատոդի միջև կիրառված լարման որոշակի արժեքից, որը կոչվում է միացման լարում, իսկ բաց վիճակից փակ վիճակին անցումը՝ (անջատումը) անոդ-կատոդ լարման բևեռականության փոփոխմամբ: Տրինիստորներում մի վիճակից մյուսին անցում իրականացվում է երրորդ՝ կառավարող էլուստի (ԿԵ) միջոցով: Կառավարող էլուստի միջոցով կարող է իրականացվել տրինիստորի միայն բացում կամ էլ՝ բացում և փակում:

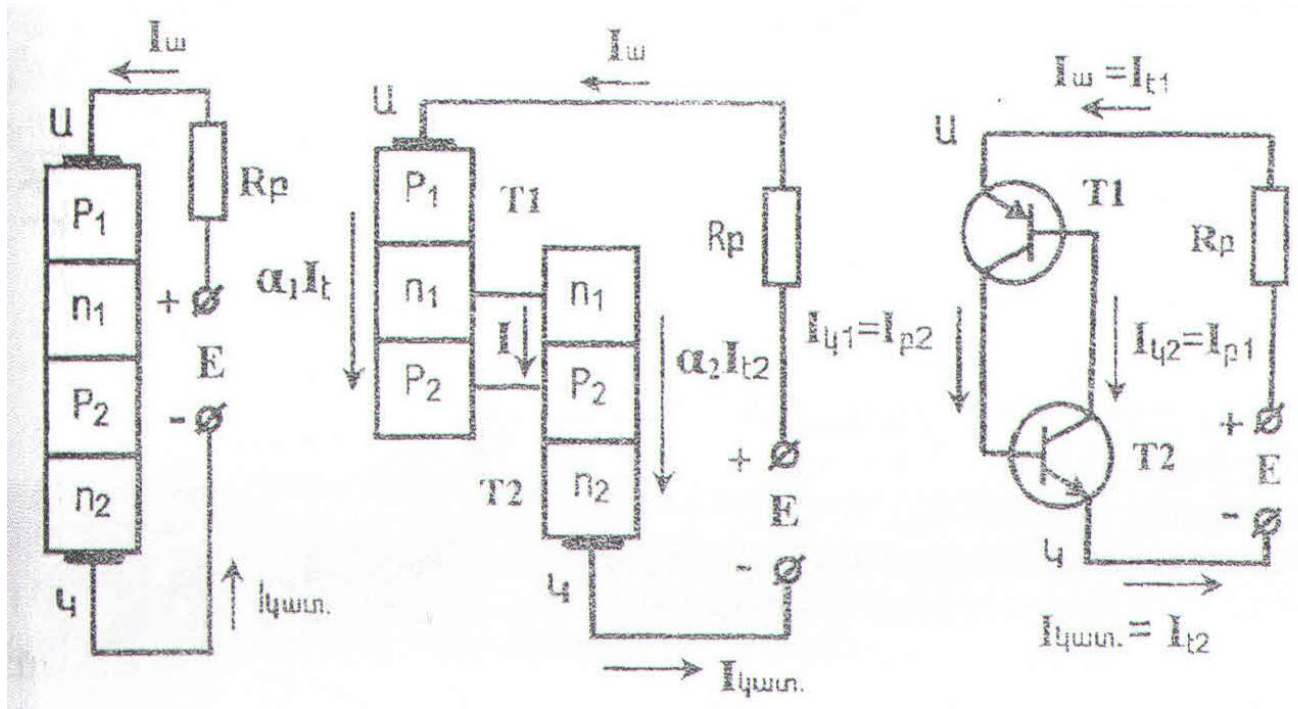


Նկ.1 Տիրիստորի և դինիստորի արտաքին տեսքերը

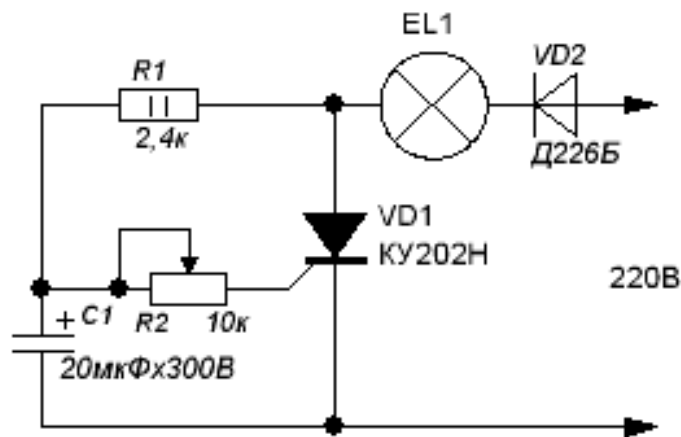
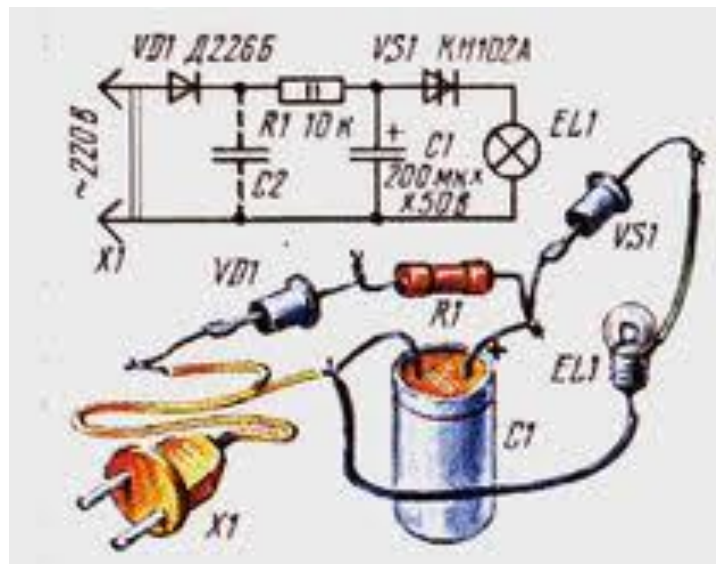
Թվարկված տիրիստորները օժտված են միակողմանի էլեկտրահաղորդականությամբ: Երկկողմանի էլեկտրահաղորդականությամբ օժտված են սիմետրիկ տիրիստորները (սիմիստորները), որոնք իրականացնում են երկու իրար զուգահեռ և հանդիպակաց միացված միակողմանի էլեկտրահաղորդականությամբ տրինիստորների գործառույթը:

Դինիստորի կառուցվածքային սխեման բերված է նկ.2-ում: Դինիստորը քառաջերտ $p_1-n_1-p_2-n_2$ կառուցվածքով և երկու էլուստներով սարք է: Ելուստներից մեկը կոչվում է անոդ (Ա), մյուսը՝ կատոդ (Կ): Անոդի և կատոդի միջև միացվում են Rբ բեռը և E լարումը՝ ուղիղ (անոդին դրական,

կատողին բացասական) կամ հակառակ (անողին բացասական, կատողին դրական) բևեռականությամբ:



Նկ. 2



Տիրիստորի և դինիստորի աշխատանքների դիտումը ըստ գծագրերի

Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Ի՞նչ է p - n անցումը և ի՞նչպես է այն ձևավորվում:
2. Ո՞ր կիսահաղորդիչային սարքերում են օգտագործվում p - n անցումները:
3. Կարո՞ղ են ստաբիլիտորոնները միացվել ա՛) հաջորդաբար բ) զուգահեռ:
4. Բացադրեք կիսահաղորդչային դիողի ուղղիչային հատկությունը, գծեք դիողի վոլտ-ամպերային բնութագիծը:
5. Թվարկե՛լ դիողի պարամետրերը:
6. Գծե՛լ պարզագույն սխեմաներ, որոնցում ընդգրկված են մի քանի տրանզիստորներ
7. զիստորի աշխատանքի սկզբունքը:
8. Թվարկե՛լ դաշտային տրանզիստորների տեսակները:

9. Բացատրել p-n անցումով կառավարումով դաշտային տրանզիստորի աշխատանքի սկզբունքը:
10. Մեկուսացված փականով ի՞նչպիսի տրանզիստորներ գիտեք:
11. Ինչպիսի քառաշերտ կիսահաղորդիչային սարքեր գիտեք:
12. Ո՞րն է տիրիստորի և տրանզիստորի տարբերությունը:
13. Բացատրել դինիստորի աշխատանքը:
14. Գծել տիրիստորի բնութագիծը, բացատրեք աշխատանքը:

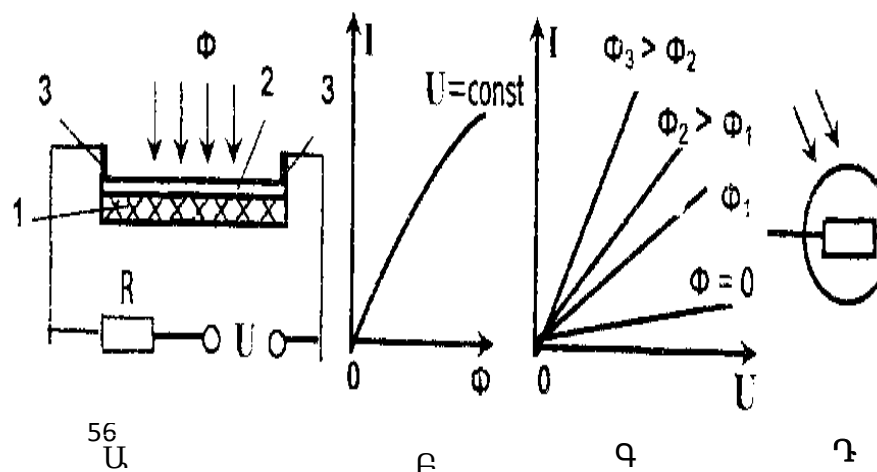
2.12 Փոտոէլեկտրոնային սարքեր

Փոտոէլեկտրոնային կոչվում են այն սարքերը, որոնք օգտագործվում են լույսային էներգիան էլեկտրական էներգիայի կերպափոխման նպատակով: Ներկայումս լայն կիրառություն են գտել ներքին ֆոտոէֆեկտով աշխատող կիսահաղորդչային ֆոտոէլեկտրոնային սարքերը: Ներքին ֆոտոէֆեկտ կոչվում է լույսի ազդեցությամբ կիսահաղորդչում ազատ լիցքակիր մասնիկների կոնցենտրացիայի, հետևաբար՝ էլեկտրահաղորդականության մեծացման երևույթը: Այդ եղանակով ձևավորված էլեկտրահաղորդականությունը կոչվում է ֆոտոհաղորդականություն: Ֆոտոհաղորդականությունը կախված է արտաքին լույսի ինտենսիվությունից և սպեկտրային բաղադրությունից:

Ֆոտոէլեկտրոնային կիսահաղորդչային սարքերից են **ֆոտոռեզիստորները, ֆոտոդիոդները, ֆոտոտրանզիստորները, ֆոտոտիրիստորները ֆոտոսիմիստորները:**

Ֆոտոռեզիստոր: Ֆոտոռեզիստորը կիսահաղորդիչային սարք է, որի էլեկտրահաղորդականությունը փոփոխվում է արտաքին լույսի աղբյուրի ինտենսիվությունից և սպեկտրալային բաղադրությունից: Ֆոտոռեզիստորի կառուցվածքը բերված է նկ 1-ում

Այն բաղկացած է 1 մեկուսիչից, որի վրա նստեցված է կիսահաղորդչային 2 բարակ շերտը: Կիսահաղորդիչից դուրս են բերված մետաղյա 3 ելուստները:



Ն.Լ. 1 Ֆոտոռեզիստորի կառուցվածքային

Կիսահաղորդիչը արտաքինից պատված է լուսաթափանցիկ, արտաքին գործոններից պաշտպանիչ շերտով: Ֆոտոռեզիստորին միացվում են R բեռը և U լարման աղբյուրը (հաստատուն կամ փոփոխական): Լուսային Φ հոսքը ուղղվում է կիսահաղորդչային շերտին:

Լուսային հոսքի բացակայության դեպքում ($\Phi=0$) կիսահաղորդչային շերտն ունի որոշակի սեփական էլեկտրահաղորդականություն և ֆոտոռեզիստորով հոսում է շատ փոքր հոսանք, որը կոչվում է մթնային հոսանք: Լուսային հոսքի առկայության դեպքում լուսային քվանտները, ընկնելով կիսահաղորդչի վրա, վերջինիս ատոմների էլեկտրոններին հաղորդում են լրացուցիչ էներգիա: Էլեկտրոններն անցնում են վալենտային գոտուց հաղորդականության գոտի: Արդյունքում կիսահաղորդչի էլեկտրահաղորդականությունը և դրանով հոսանքը մեծանում են: Առաջանում է լուսային հոսքով պայմանավորված հոսանք, որը կոչվում է ֆոտոհոսանք: Ֆոտոհոսանքի մեծությունը կախված Φ հոսքի և U լարման մեծություններից:

Ֆոտոռեզիստորով հոսող I հոսանքի և լուսային Φ հոսքի միջև կապը հաստատուն U սնման լարման դեպքում կոչվում է ֆոտոռեզիստորի լուսային բնութագիծ: Նկ1բ - ում բերված է ֆոտոռեզիստորի լուսային բնութագիծը տարբեր լուսային հոսքերի դեպքում: Φ հոսքի մեծացումից աճում է հաղորդականության գոտի անցած էլեկտրոնների քանակը, հետևաբար մեծանում է ֆոտոհոսանքը: Լուսային բնութագծերից երևում է, որ U լարման որոշակի արժեքի դեպքում Φ հոսքը և ֆոտոհոսանքի մեծությունը ուղիղ համեմատական են: Լարման մի որոշակի արժեքից սկսած բոլոր էլեկտրոնները մասնակցում են ֆոտոհոսանքի ձևավորմանը, այդ պատճառով լարման հետագա մեծացումից ֆոտոհոսանքը մնում է անփոփոխ: Նկ1բ-ում բերված է ֆոտոռեզիստորի վոլտամպերային բնութագիծը: Դա ֆոտոհոսանքի կապն է U լարումից հաստատուն Φ հոսքի դեպքում

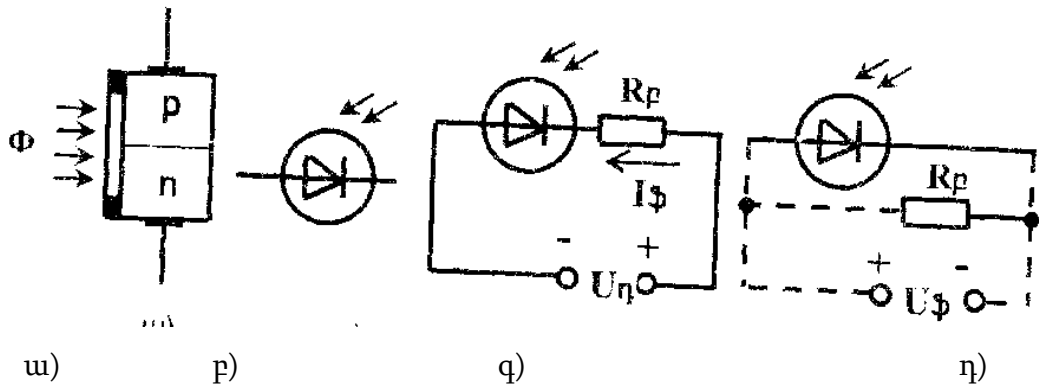
Ֆոտոռեզիստորի հիմնական պարամետրը ինտեգրալ զգայունությունն է, որը գնահատվում է 1ϕ ֆոտոհոսանքի և այդ ֆոտոհոսանքը առաջացնող Φ լուսային հոսքի հարաբերությամբ ($S=1\phi/\Phi$): Դա ինտեգրալ զգայունությունն է, երբ ֆոտոռեզիստորին կիրառված է 1Վ լարում:

Ֆոտոռեզիստորի պայմանական նշանակումը էլեկտրական սխեմաներում պատկերված է նկ.1.դ-ում: Ֆոտոռեզիստորի մակնիշը սկսվում է $C\Phi$ տառերով (сопротивление фоточувствительное), օրինակ $C\Phi 2-4$:

Ֆոտոդիոդ: Ֆոտոդիոդը կառուցվածքով տարբերվում է կիսահաղորդչային դիոդից միայն նրանով, որ պատյանում ավելացվում է ուսայնակ, որի միջոցով լուսային հոսքն ուղղվում է p-n անցման վրա՝ վերջինիս հարթությանն ուղղահայաց (նկ.2ա): Ֆոտոդիոդի պայմանական նշանը բերված է նկ.2բ-ում:

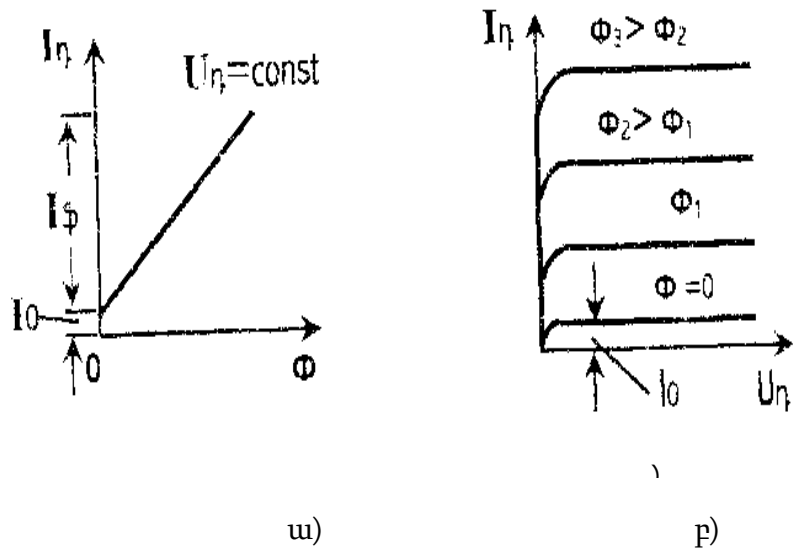
Ֆոտոդիոդը կարող է աշխատել երկու՝ ֆոտոձևավորիչի և ֆոտոզենտրատորի ռեժիմներով:

Ֆոտոձևավորիչի ռեժիմում ֆոտոդիոդին միացվում է Մդ արտաքին լարման աղբյուրը, որը ապահովում է դիոդի փակ վիճակը (նկ.2գ): Եթե ֆոտոդիոդը լուսավորված չէ, այն գտնվում է փակ վիճակում, և դրանով անցնում է հակառակ ուղղության մթնային հոսանքը (I_0): Լուսային հոսքի առկայության դեպքում դիոդում առաջանում է ներքին ֆոտոէֆեկտ, որի շնորհիվ p-n անցումում ավելանում է էլեկտրոնների և խոռոչների քանակը: p միջակայքից էլեկտրոնները որպես ոչ հիմնական լիցքակիրներ դրեյֆում են (անցնում են) n միջակայք, իսկ n միջակայքից խոռոչները՝ p միջակայք: Ֆոտոդիոդով հոսում է ոչ հիմնական լիցքակիրների դրեյֆով պայմանավորված ֆոտոհոսանք՝ I_Φ , որը զգալիորեն գերազանցում է I_0 մթնային հոսանքի մեծությունը: Հիմնական լիցքակիրները՝ էլեկտրոնները n միջակայքում, և խոռոչները p միջակայքում,



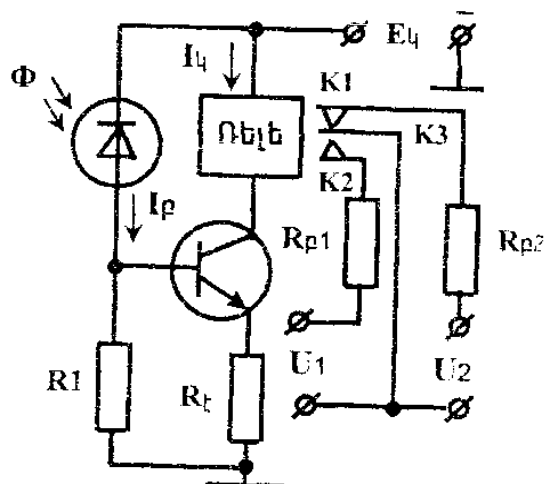
Նկ.2. Ֆոտոդիոդի կառուցվածքային սխեման (ա), պայմանական նշանակումը (բ), միացման սխեմաները (գ) ֆոտոձևավորիչի և (դ) զենտրատորային ռեժիմներում

Ֆոտոզենտրատորի աշխատանքային ռեժիմում ֆոտոդիոդին արտաքին լարման աղբյուր չի միացվում, և այն ծառայում է որպես ֆոտոէլեկտրաշարժ ուժի աղբյուր (նկ.2դ):



Նկ3 Ֆոտոդիոդի լուսային (ա) և էլքային բնութագրերը (բ):

Այս ռեժիմում ֆոտոդիոդի աշխատանքի սկզբունքը հետևյալն է: Լուսային հոսքի բացակայության դեպքում դիոդի p-n անցումը ունի Φ_0 պոտենցիալային պատնեշ: Անցումով հոսող դիֆուզիոն ու դրեյֆային հոսանքներն իրար փոխհատուցում են: Գումարային հոսանքը դիոդով բացակայում է: Լուսային հոսքի առկայության դեպքում տեղի են ունենում նույն երևույթները, ինչ որ նախորդ ռեժիմում, այն է գեներացվում են Էլեկտրոն-խոռոչ զույգեր: Պոտենցիալային պատնեշը նպաստում է գեներացիայի պատճառով առաջացած ոչ հիմնական լիցքակիրների տեղաշարժին մի կիսահաղորդից մյուսը (Էլեկտրոնները p-ից n, խոռոչները n-ից p): Առաջանում է I_ϕ ֆոտոհոսանքը, որը գումարվում է p-n անցումով հոսող I_0 դրեյֆային հոսանքին:



Նկ.4 Ֆոտոռեկտիվ էլեկտրական սխեման և r_{p1} և R_{p2} բեռները: r_i , R_i ռեզիստորների միջոցով ընտրվում է տրանզիստորի աշխատանքային ռեժիմը սահմանափակելով լուսային հոսքի

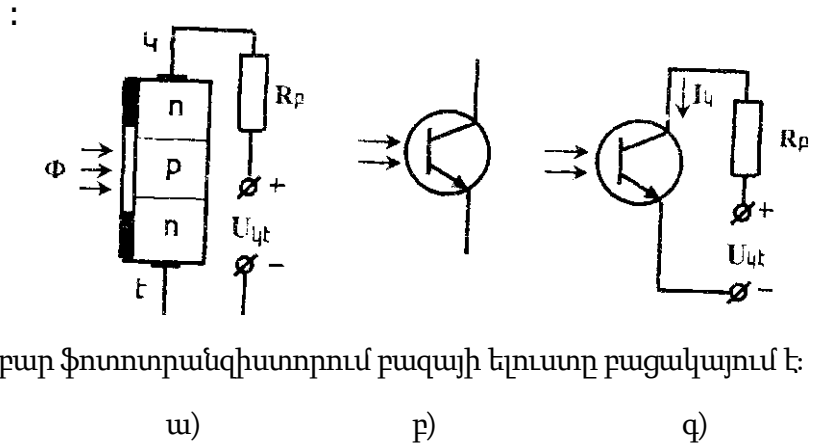
Ֆոտոդիոդի կարճ միացված ռեժիմում ($R_p=0$) հոսանքը արտաքին շղթայով ունի առավելագույն արժեքը և հավասար է I_s (արեգակի միջին լուսավորության դեպքում հավասար է 20...25մԱ/սմ²): Պարապ ընթացքի ռեժիմում ($I_p=0$), ելքային լարումը հավասար է ֆոտոէլեկտրի ($U_{\Phi}=\varphi_0$): Ավելի մեծ լարում ստանալու նպատակով մի քանի դիոդներ միացվում են հաջորդաբար, իսկ մեծ հոսանք ստանալու համար՝ զուգահեռ:

Ֆոտոձևավորիչի ռեժիմում ֆոտոդիոդները մեծ կիրառություն են գտել ֆոտոռեկեներում (նկ4): Ֆոտոռեկեն օգտագործվում է արտադրանքի քանակի ավտոմատ հաշվման, վերելակների և մետրոյում մուտքի դռների ավտոմատ աշխատանքի, փողոցային լուսավորման ցանցի ինքնաբերաբար միացման և անջատման և այլ նպատակներով:

Ֆոտոռեկեն բաղկացած է տրանզիստորից, ֆոտոդիոդից և էլեկտրամագնիսական ռելեից: Էլեկտրամագնիսական ռելեն ունի նորմալ փակ K1, K3 և նորմալ բաց K2, K3 հպակային խմբեր:

Տրանզիստորի բազային շղթայով հոսում է ֆոտոդիոդի մթնային հոսանքը, որը բավարար չէ տրանզիստորի բացման համար: Տրանզիստորի կոլեկտորային $I_{\Phi 0}$ հոսանքը, որը հոսում է էլեկտրամագնիսական ռելեի փաթույթով, բավարար չէ վերջինիս գործման համար: Էլեկտրամագնիսական ռելեի ունակային խմբերի K1, K3 հպակները փակ են և R_{p1} բեռը միացված U_1 լարման աղբյուրին: K2, K3 հպակները բաց են, հետևաբար R_{p2} բեռն անջատված է U_2 լարման աղբյուրից: Լուսային հոսքի առկայության դեպքում ֆոտոդիոդը բացվում է, և տրանզիստորի բազայի շղթայով հոսում է ֆոտոդիոդի ֆոտոհոսանքը: Որպես օրինակ դիտարկենք ֆոտոռեկեի կիրառումը փողոցային լուսավորման կառավարման նպատակով (նկ4): Այդ դեպքում օգտագործվում է K1, K3 հպակների խումբը, իսկ որպես R_p միացվում են լուսավորության լամպերը: Երբ լուսավորվածությունը բավարար է, ֆոտոդիոդը և տրանզիստորը բաց են: Էլեկտրամագնիսական ռելեն գործում է, K1, K3 հպակները և լամպերն անջատվում են: Երեկոյան, երբ լուսավորվածությունը հասնում է անբավարար մակարդակի, ֆոտոդիոդը, հետևաբար և տրանզիստորը փակվում են: Էլեկտրամագնիսական ռելեն դադարում է գործելուց, և փակվում են K1, K3 հպակներ: Վերջիններս միացնում են լամպերը U_2 -ին: Լուսաբացին, երբ լուսավորվածությունը բավարար մակարդակի է հասնում, ֆոտոդիոդը և տրանզիստորը բացվում են Էլեկտրամագնիսական ռելեն գործում է, և K1, K3 հպակները անջատում են լամպերը լարման աղբյուրից:

Ֆոտոտրանզիստոր: Ֆոտոտրանզիստորը կառուցվածքով տարբերվում է երկբևեռ տրանզիստորից միայն նրանով, որ պատյանում տեղադրված է ոսպնյակ, որի միջոցով լուսային հոսքն



ուղղվում է բազայի միջակայքին: Սովորաբար ֆոտոտրանզիստորում բազայի ելուստը բացակայում է:

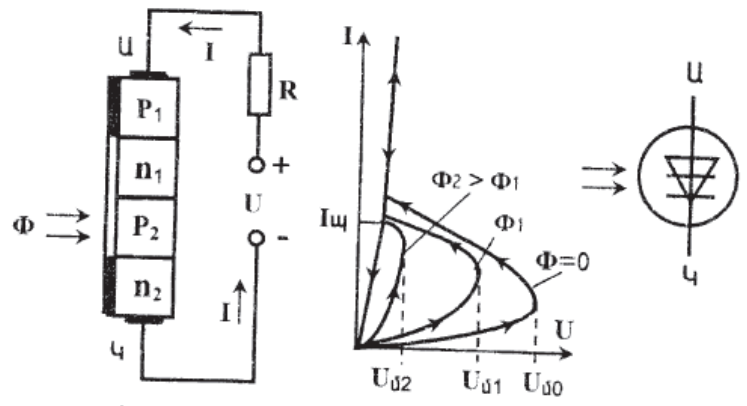
Նկ5 Ֆոտոտրանզիստորի կառուցվածքային սխեման (ա), պայմանական նշանակումը {բ} և միացման սխեման (գ)

Լուսային հոսքի բացակայության դեպքում ֆոտոտրանզիստորը փակ է, դրանով հոսում է մթնային փոքր հոսանքը (հակառակ ուղղության հագեցման հոսանքը): Լուսային հոսքի առկայության դեպքում բազայի միջակայքում գեներացվում են էլեկտրոն-խոռոչ զույգեր, էլեկտրոններն անցնում են կոլեկտոր, իսկ խոռոչները կուտակվում են բազայի շղթայում: Խոռոչների քանակը բազայում աճում է (դա համարժեք է բազային դրական լարման կիրառմանը), որի շնորհիվ էմիտերային անցումը բացվում է, և կոլեկտորային շղթայով հոսում է դիֆուզիոն հոսանք: Լուսային հոսքի մեծացումից մեծանում է էլեկտրոն-խոռոչ զույգերի քանակը, հետևաբար՝ և կոլեկտորային հոսանքը: Ի տարբերություն ֆոտոդիոդի՝ ֆոտոտրանզիստորում միևնույն լուսային հոսքի դեպքում կոլեկտորային հոսանքը աճում է β անգամ ավելի մեծ չափով:

Ֆոտոտիրիստորներ: Ֆոտոտիրիստորը տարբերվում է տիրիստորից միայն նրանով, որ կառավարող ելուստը բացակայում է, և պատյանում տեղադրված է ոսպնյակ, որի միջոցով լուսային հոսքն ուղղվում է p_2 կամ n_1 կիսահաղորդիչներին:

Լուսային հոսքի բացակայության դեպքում ֆոտոտիրիստորն աշխատում է դինիստորի ռեժիմում, կառավարող ելուստի բացակայության պատճառով: Միացման լարումն ունի U_{10} արժեքը (նկ.6,բ): Լուսային հոսքի առկայության դեպքում, եթե այն ուղղված է p_2 կիսահաղորդիչին, p_2 - ում գեներացվում են էլեկտրոն - խոռոչ զույգեր: Խոռոչների քանակը շղթայում աճում է, և p_2 - n_2 անցումը ավելի է բացվում:

Տիրիստորում տեղի ունեցող եռագա պրոցեսները լրիվ նույնն են, ինչ որ կատոդային կառավարման էլուստի առկայության դեպքում:



Նկ.6 ա), բ), գ)զ

Լուսային հոսքը ուկիսահաղորդչին ուղղելու դեպքում դրանում գեներացվում են էլեկտրոն - խոռոչ զույգեր: Այժմ ու- ում ավելանում է էլեկտրոնների քանակը, և p1-ու անցումը ավելի է բացվում: Այնուհետև պրոցեսները շարունակվում են նույն սկզբունքով, ինչ որ անոդային կառավարումով տիրիստորներում:

Այսպիսով ֆոտոտիրիստորում լուսային հոսքը կատարում է տիրիստորի կառավարող էլուստի դերը: Ընդ որում, կառավարող և կառավարվող շրթանների միջև գավառանական կապը բացակայում է: Ֆոտոտիրիստորի պայմանական նշանը բերված է նկ. 6, գ-ում:

2.13 Օպտոէլեկտրոնային սարքեր

Օպտոէլեկտրոնային սարքերը բաղկացած են լույսի աղբյուրից և լույսի ընդունիչից: Դրանք կոչվում են նաև օպտոզույգեր (օպտրոններ): Օպտոզույգերում մուտքային և ելքային ազդանշաններն էլեկտրական մեծություններ են, որոնց միջև գավառանական կապ գոյություն չունի: Որպես լույսի աղբյուր կարող են օգտագործվել ճառագայթող դիոդներ կամ կիսահաղորդչային լազերներ: Մեծ կիրառություն են գտել ինֆրա- կարմիր ճառագայթող դիոդները, շնորհիվ կառավարման պարզ սխեմայի և օգտակար

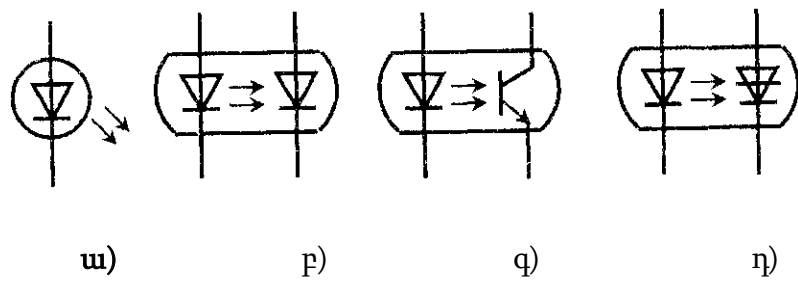
գործողության գործակցի մեծ արժեքի: Լույսի ընդունիչները ֆոտոէլեկտրոնային սարքեր են՝ ֆոտոդիոդներ, ֆոտոտրանզիստորներ, ֆոտոտիրիստորներ և այլն:

Ճառագայթիչ դիոդները կիսահաղորդիչային դիոդներ են, որոնք p-n անցումից ճառագայթում են լուսային քվանտներ (Նկ6ա): Լուսային ճառագայթները արտաքին միջավայր են անցնում դիոդի պատյանում տեղադրված լուսաթափանցիկ ապակյա թիթեղից: Ճառագայթիչ դիոդները բաժանվում են երկու խմբի՝ տեսանելի հաճախությունների միջակայքում ճառագայթող դիոդներ, որոնք կոչվում են լուսադիոդներ, և ինֆրակարմիր հաճախությունների միջակայքում ճառագայթող դիոդներ (ԻԿ դիոդներ): Այս դիոդների աշխատանքը հիմնված է p-n անցումով ուղիղ ուղղությամբ հոսանքի անցման ժամանակ լիցքակիր մասնիկների ինքնառեկոմբինացիայով, որի դեպքում անջատվում են լուսային քվանտներ: Ճառագայթվող հաճախությունների միջակայքը որոշվում է կիսահաղորդչի տեսակով:

Լուսադիոդների պատրաստման համար հիմնականում օգտագործվում են գալիումի ֆոսֆիդ, գալիումի արսենիդ ֆոսֆիդ: Դրանց օ.գ.գ.ն չի գերազանցում 10...20% մեծությունը:

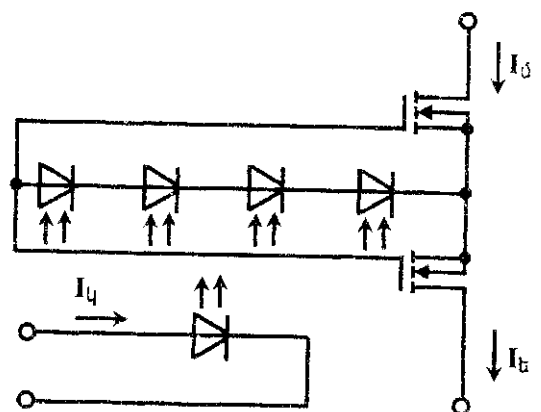
ԻԿ դիոդների պատրաստման համար օգտագործվում են գալիումի արսենիդ կամ գալիումի ֆոսֆիդ:

Օպտոզույգերը արտադրվում են ինտեգրալ միկրոսխեմայի տեսքով. Դրանց նշանակումները էլեկտրական սխեմաներում պատկերված են նկ8 բ,գ,դ-ում:



Նկ 8 Լուսադիոդի ա), դիոդային բ), տրանզիստորային գ), դինիստորային դ) օպտրոնների պայմանական նշանակումները

Նկ9-ում բերված է ինտեգրալային օպտոէլեկտրոնային սխեման: Օպտոէլեկտրոնային տարրերը



Նկ 9 TLV422 մակնիշի օպտոէլեկտրոնային սխեման

են հիմնականում դրանցում օգտագործված բանալու սխեմայով: Օգտագործվում են տիրիստորներով, երկբևեռ և դաշտային տրանզիստորներով բանալիներ: Համեմատաբար լավ պարամետրերով առանձնանում են դաշտային տրանզիստորներով բանալիներով օպտոեղենները, որոնք կիրառվում են ուժային շղթաներում որպես ուժային բանալի:

Ուժային բանալին կազմված է ո հոսքուղով մետաղ-օքսիդ-կիսու- հաղորդիչ տեսակի իրար հաջորդաբար և հանդիպակաց միացված տրանզիստորներից: Տրանզիստորները կառավարվում են մի քանի հաջորդաբար միացված ֆոտոդիոդներից, որոնք աշխատում են պարապ ընթացքում աշխատող ֆոտոէլեկտրոնային աղբյուրի ռեժիմում: Լուսավորման դեպքում դրանցից յուրաքանչյուրը ձևավորում է մեկ վոլտ լարում: Ֆո- տոդիոդների էլքային լարումներով տրանզիստորները բացվում են և մուտքային շղթան միացնում բեռին: Երկու տրանզիստորների միացումը բանալու սխեմայում մեծացնում է բաց վիճակում բանալու դիմադրությունը, սակայն դա ապահովում է բանալու փակ վիճակում բարձր թույլատրելի առավելագույն լարում:

Ֆոտոդիոդները կառավարվում: են լուսադիոդին տրված 1_v կառավարման հոսանքով:

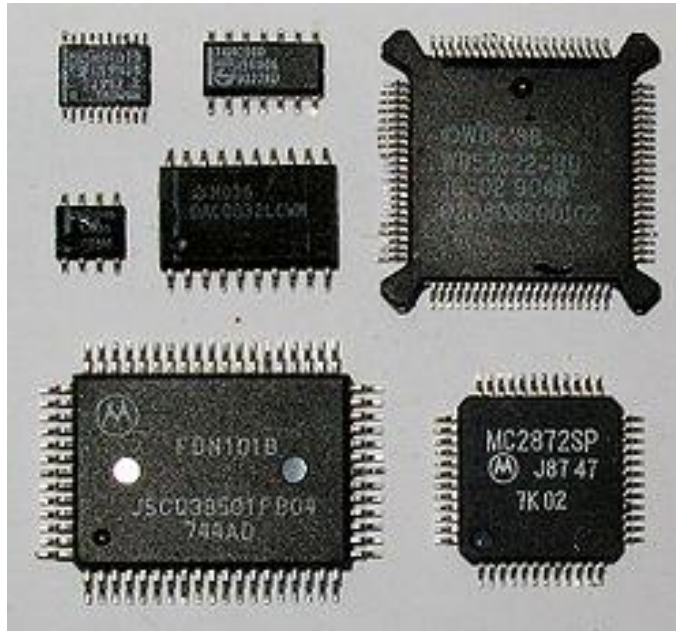
Նշված կառուցվածքով օպտոեղենի օրինակ է երկու կապուղով TLV 422 մակնիշի օպտոեղեն: Այն կարող է ապահովել երկբևեռ մինչև 400Վ լարման միացումը և անջատումը: Կառավարման հոսանքի 5 մԱ արժեքի դեպքում բաց վիճակում բանալու դիմադրությունը 20 Օմ է: Կորստի հոսանքները բանալու փակ վիճակում չեն գերազանցում 1մԱ մեծությունը (անալոգային ազդանշանի դեպքում այն վաքը է 1 նԱ-ից):

Հարցեր և առաջադրանքներ

- 1 Բացատրեք կիսահաղորդչային դիոդի ուղղիչային հատկությունը:
- 2 Թվարկել դիոդի պարամետրերը:
- 3 Ո՞րն է երկբևեռ տրանզիստորի աշխատանքի սկզբունքը:
- 4 Երկբևեռ տրանզիստորի միացման ի՞նչ սխեմաներ գիտեք:
- 5 Ո՞րն է տիրիստորի և տրանզիստորի տարբերությունը:
- 6 Գծել տիրիստորի բնութագիծը, բացատրեք աշխատանքը:
- 7 Ո՞րոնք են Ֆոտոէլեկտրոնային սարքերը:
- 8 Բացատրել Ֆոտոդիոդի աշխատանքը:
- 9 Դուրս բերված բազային էլուստով Ֆոտոտրանզիստորը ի՞նչ հնարավորություններ է ապահովում:

- 10 Գծել Ֆոտոռեւելյի սխեման, բացատրեք աշխատանքի սկզբունքը ապրանքների հաշվարկման օրինակով:
- 11 Ի՞նչպիսի օպտոէլեկտրոնային սարքեր գիտեք:

2.14 Միկրոսխեմաներ: Միկրոսխեմաների տեսակները



Նկ. 1

Միկրոսխեմաները (նկ.1)

Միկրոսխեմաները բաժանվում են երկու խմբի՝ անալոգային և թվային: Անալոգային միկրոսխեմաները աշխատում են անալոգային ազդանշաններով, իսկ թվային միկրոսխեմաները համապատասխանաբար թվային ազդանշաններով (կոդերով՝ 0 և 1): Ստորև նկարագրվում է թվային միկրոսխեմաները:

- Տրիգերներ
- Հաշվիչներ
- Վերծանիչներ (Шифраторы)
- Մուլտիպլեքսորներ
- ОЗУ
- ПЗУ

Թվային ազդանշաններ: Դրանք այն ազդանշաններն են, որոնք ունեն երկու կայուն մակարդակներ՝ տրամաբանական զրոյական մակարդակ և տրամաբանական միավոր մակարդակ: Միկրոսխեմաները միմիանցից տարբերվում են ըստ տրամաբանական մակարդակների:

Ներկայումս առավել տարածված են երկու տեխնոլոգիաներ՝ **ТТЛ** և **КМОП**:

ТТЛ – Տրանզիստոր-Տրանզիստորային Տրամաբանություն,

КМОП – Համակցված Մետաղա-Օքսիդային- Կիսահաղորդչային:

ՏՏՂ –ի տրամաբանական գրոյական մակարդակը հավասար է 0.4 Վ, իսկ տրամաբանական միավոր մակարդակը հավասար է 2,4 Վ:

ԿՄՕՍ – գրոյական մակարդակը շատ մոտ է 0Վ-ի, իսկ միավոր մակարդակը՝ մոտավորապես հավասար է սնուցման լարմանը:

Ընդհանրապես, միավորի դեպքում՝ լարումը բարձր է, իսկ 0, եթե լարումը ցածր է: Սակայն, միկրոսխեմայի էլքի գրոյական լարումը, չի նշանակում, որ մուտքում լարումը հավասար է գրոյի: Իրականում այն միացված է ընդհանուր շղթային, ուստի չի կարելի հպվել միկրոսխեմայի ոտքերին, հակառակ դեպքում կստացվի կարճ միացում:

Տրամաբանության տեսակները միմիանցից տարբերվում են ոչ միայն ըստ մակարդակների ազդանշանների, այլև էլեկտրաէներգիայի ծախսի և ըստ սահմանային հաճախության:

Տրամաբանության տեսակը կարելի է իմանալ, ըստ միկրոսխեմայի անվանման: Ճճգրիտ – ըստ անվանական առաջին տառերի, որոնք նծում են թե միկրոսխեման որ սերիայի է: Ցանկացած սերիայի ներսում կարող է առկա լինեն միկրոսխեմաներ, արտադրված ըստ ինչ-որ տեխնոլոգիայի:

Պարզության համար դիտարկենք հետևյալ աղյուսակը:

Աղյուսակ 1					
	ՏՏՂ	ՏՏՂՍԻ	ԿՄՕՍ	Արագ ներգործող ԿՄՕՍ	ՃՃԼ
Անվանման վերջանում	Տրանզիստոր-Տրանզիստորային Տրամաբանություն	ՏՏՂ տիպի դիոդներ	Համակցված Մետաղա-Օքսիդային-Կիսահաղորդչային	KP1554 KP1564	K500 KP1500
ՌԴ արտ.-ան	K155	K555	K561	74AC	MC10

սերիաներ	K131	K531 KP1533	K176	74 HC	F100
Արտասահմանյան սերիաներ	74	74LS 74ALS	CD40 H 4000	3,5..5	0,5...2
Max հաճախություն ՄՀg	15	50..70	1...5	50...150	300...500
Մնուցման լարում, Վ	5 ±0,5	5 ±0,5	3...15	2...6	-5,2 ±0,5
Պահանջվող հոսանք, մԱ	20	4...40	0,002...0,1	0,002...0,1	0,4
Տրամաբանական զրոյական մակարդակ, Վ	0,4	0,5	< 0,1	< 0,1	-1,65
Տրամաբանական միավոր մակարդակ, Վ	2,4	2,7	~ U	~ U	-0,96
Max էլքային հոսանք, մԱ	16	20	0,5	75	40

Ներկայումս առավել տարածված են հետևյալ սերիաները՝

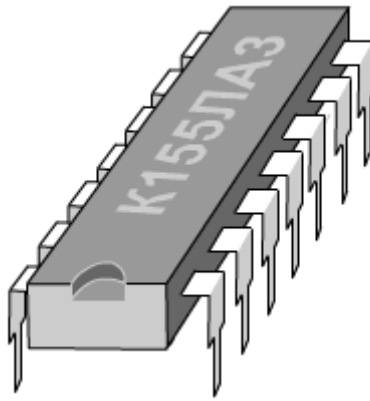
□ ТТЛШ – K555, K1533

□ КМОП – KP561, KP1554, KP1564

□ ЭСЛ – K1500

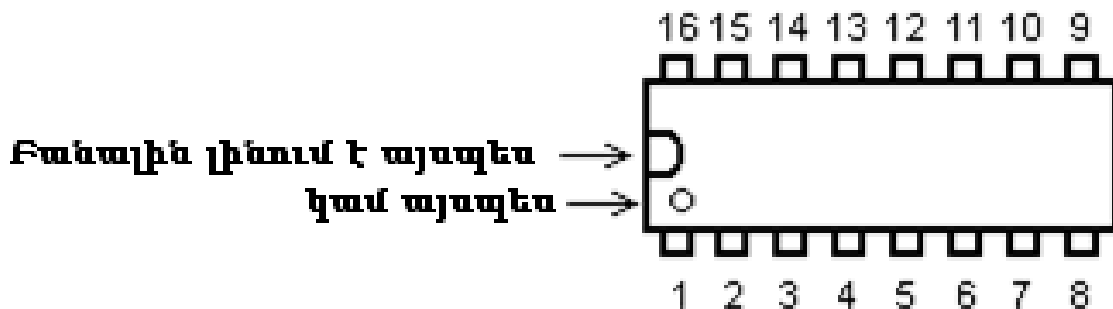
Միկրոսխեմաներն արտադրվում են իրանների տարբեր չափերով: Առավել տարածված են ստորև բերված իրաններով միկրոսխեմաները՝

DIP – այս սերիայի միկրոսխեման մակնիշավորվում է K155ЛA3 ընդհանուր սերիայով, որի տեսքը բերված է նկ. 2-ում:



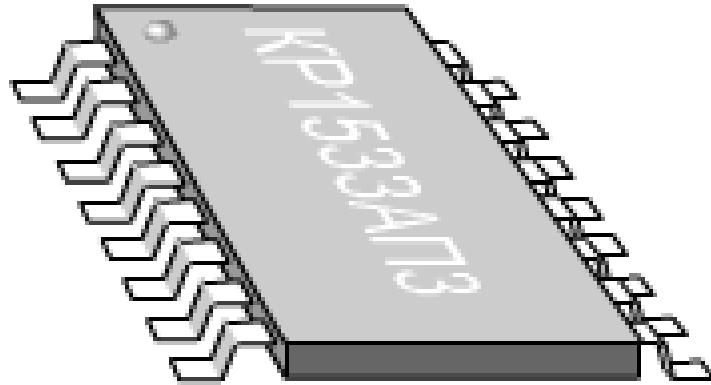
Նկ. 2

Ուտքերը անցնում են տեխնիկական սալիկի անցքերով և գտնվում են, որոնց թվաքանակը կարող է լինել 8, 14, 16, 20, 24, 28, 32, 40, 48 կամ 56: Ուտքերի միջև հեռավորությունը 2,5 մմ է, իսկ լայնությունը 0,5մմ: Մխենայում առաջին ուտքը գտնելու համար պետք է գտնել բանալին, որը նշված է միկրոսխեմայի վրա՝ փոսիկով կամ ակոսով (նկ.3):



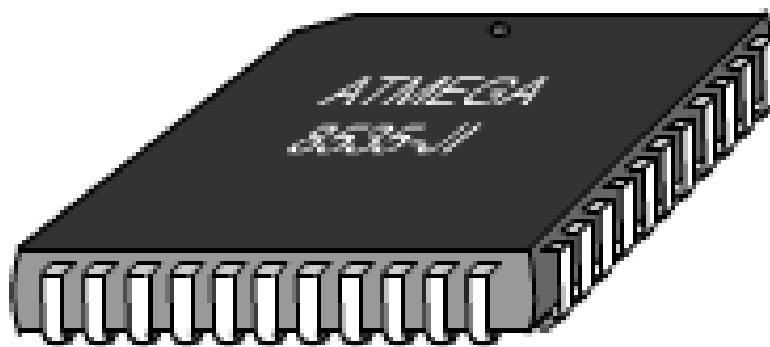
Նկ. 3

SOIC – պլկանային միկրոսխեմա: Այս միկրոսխեմայի ուտքերը գոդվում են ամիջապես տեխնիկական սալիկի վրա այն դիրքով ինչ դիրքով գտնվում է միկրոսխեմայի իրանը (գոդումը կատարվում է տեխնիկական սալիկի վերին մակերևույթին): Ուտքերի **թվաքանակը կարող է լինել այնքան որքան DIP սերիայի միկրոսխեմաներինն է:** Ուտքերի միջև հեռավորությունը 1,25 մմ է, իսկ լայնությունը 0,33.. 0,51մմ (նկ.4):



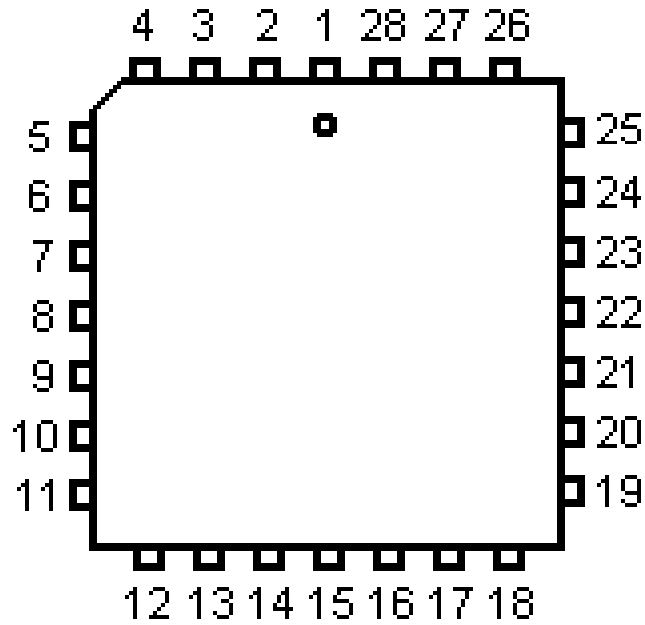
Նկ.4

PLCC – Քառակուսի (հազվագյուտ ուղղանկյուն) իրանով: Ոտքերը սփռված են առկա 4 կողմերով, և ունեն J տառային տեսք (նկ.5):



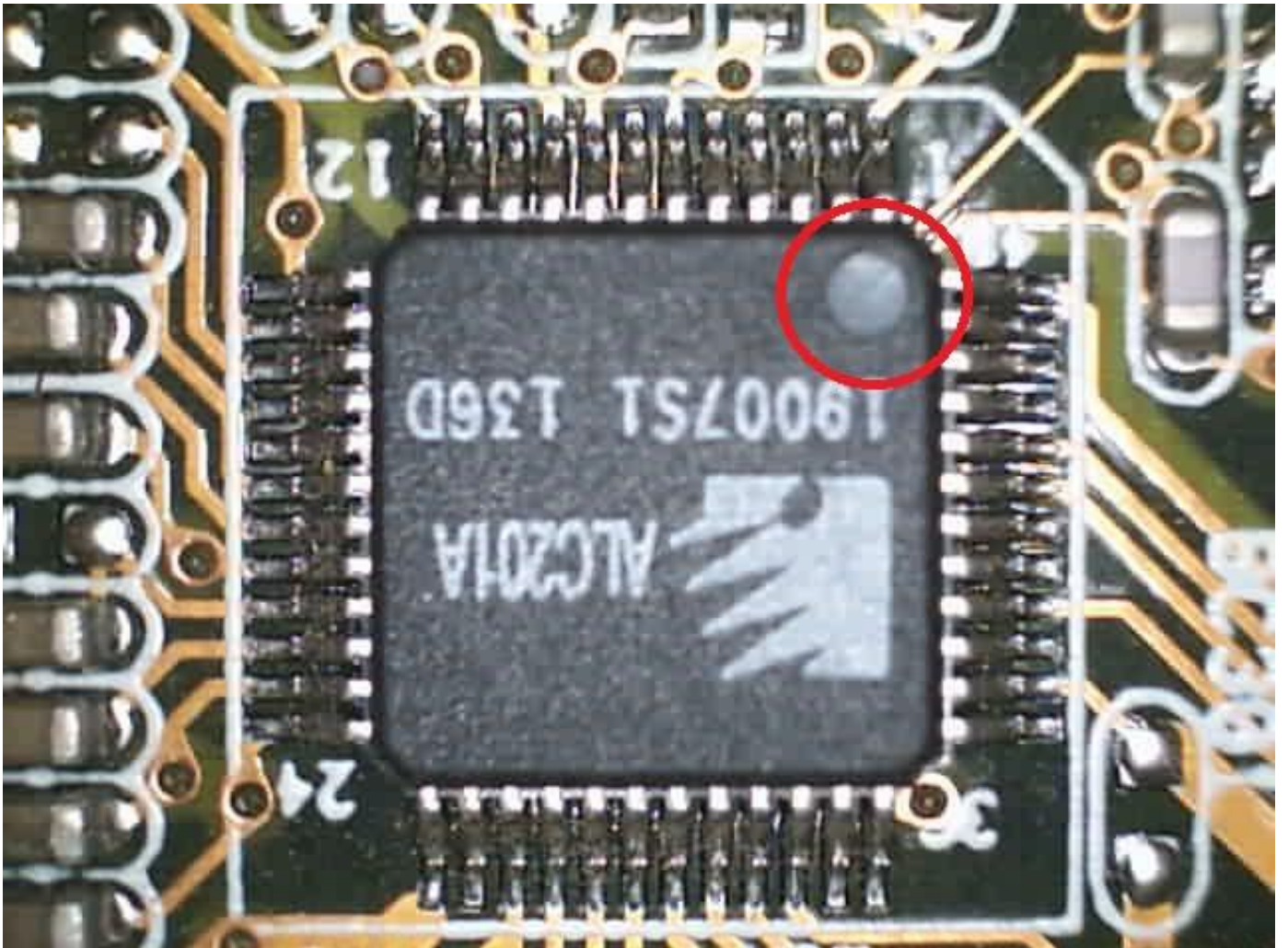
Նկ.5

Այս տիպի միկրոսխեմաները գոդվում են տեխնիկական սալիկի վրա, կամ տեղադրվում են միանգամից իրեն համապատասխան կաղապարի վրա: Միկրոսխեմայի բանալին նշվում է իրանի վրա փոսիկով (նկ.6), որը համարվում է միկրոսխեմայի առաջին ոտքը, հաճորդ ոտքեր գտնում ենք շարժվելով ժամսլաքի ուղղությամբ:



Նկ. 6

Միկրոսխեմաների գոդումը տեխնիկական սալիկի վրա և անջատումը տեխնիկական սալիկից մենք կարող ենք կատարել օգտվելով գործնականում հայտնի մի քանի եղանակներից: Միկրոսխեմաների անջատումը կամ գոդումը տեխնիկական սալիկի վրա կարելի է իրականացնել բազմաթիվ եղանակներով: Այս աշխատանքը ունի իրեն իրականացման բազում տարբերակներ: Առանձնացնենք ամենա պարզագույն տարբերակը և ըստ հերթականությամբ կատարենք միկրոսխեման տեխնիկական սալիկից առանձնացնելու աշխատանքը: Նկարագրվող տարբերակը իրականացնում ենք գրեթե բոլոր ռադիոէլեկտրոնիկային սարքեր վերանորոգող անձիք: Վերցնենք տեխնիկական սալիկ (նկ. 7):

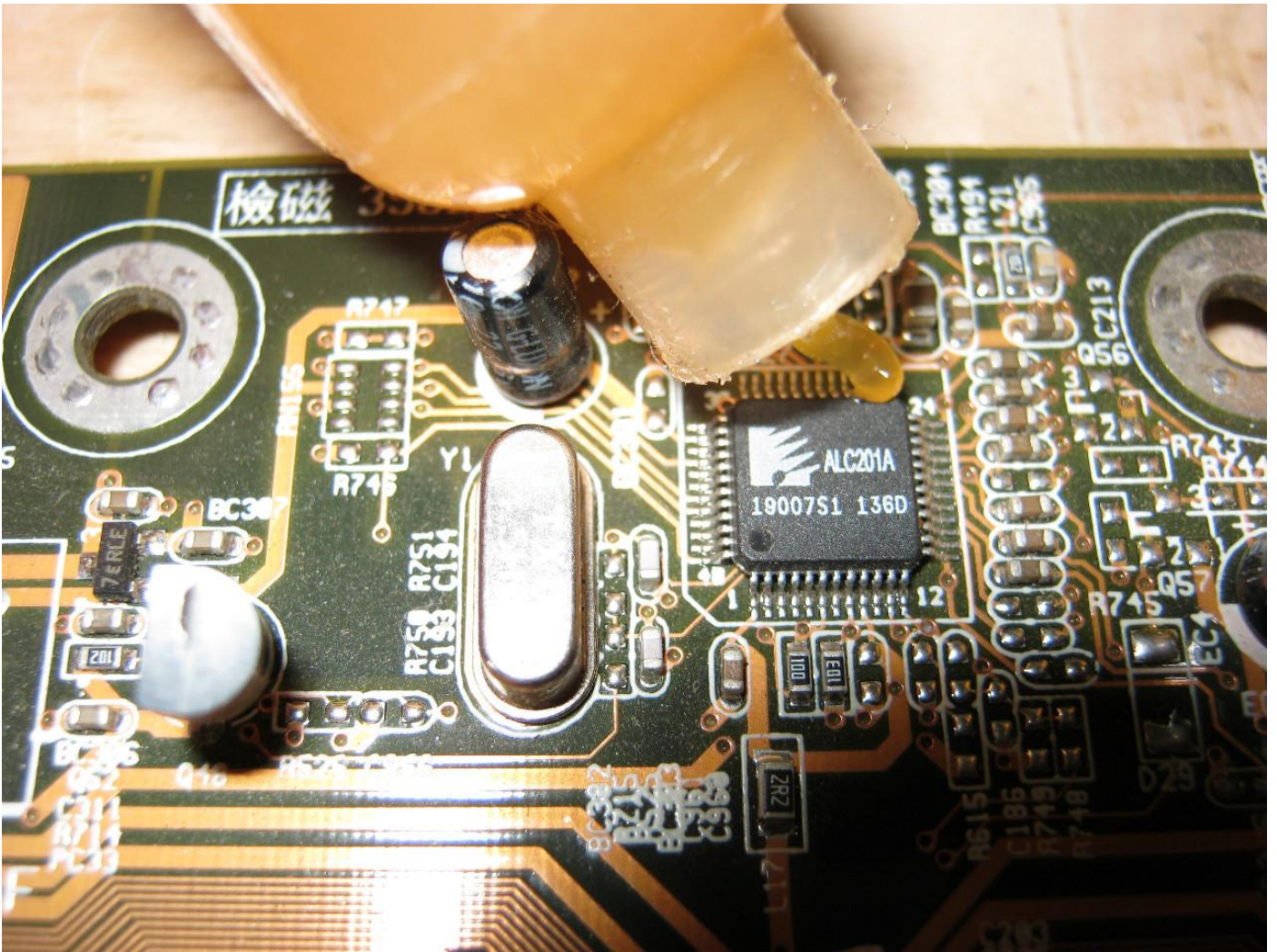


Նկ. 7

Բոլոր միկրոսխեմաներն իրենց վրա ունեն նշագծված բանալի՝ մեր դեպքում բանալին վերցված է կարմիր շրջանագծով: Այս նշագծումից սկսում ենք կարդալ միկրոսխեմայի ոտքերի (ելուստների) հերթականությունը ըստ ժամալաքի հակառակ ուղղության: Հաճախ տեխնիկական սալիկի վրա նշվում է միկրոսխեմայի դիրքը, ինչպես նաև հնարավոր է որ չի նշվում: Այդ դեպքում անհրաժեշտ է լինել ուշադիր հետազատեղադրումը ճիշտ կատարելու համար, կամ առանձին թղթի վրա գծել միկրոսխեմայի դիրքը և բանալիի տեղը:

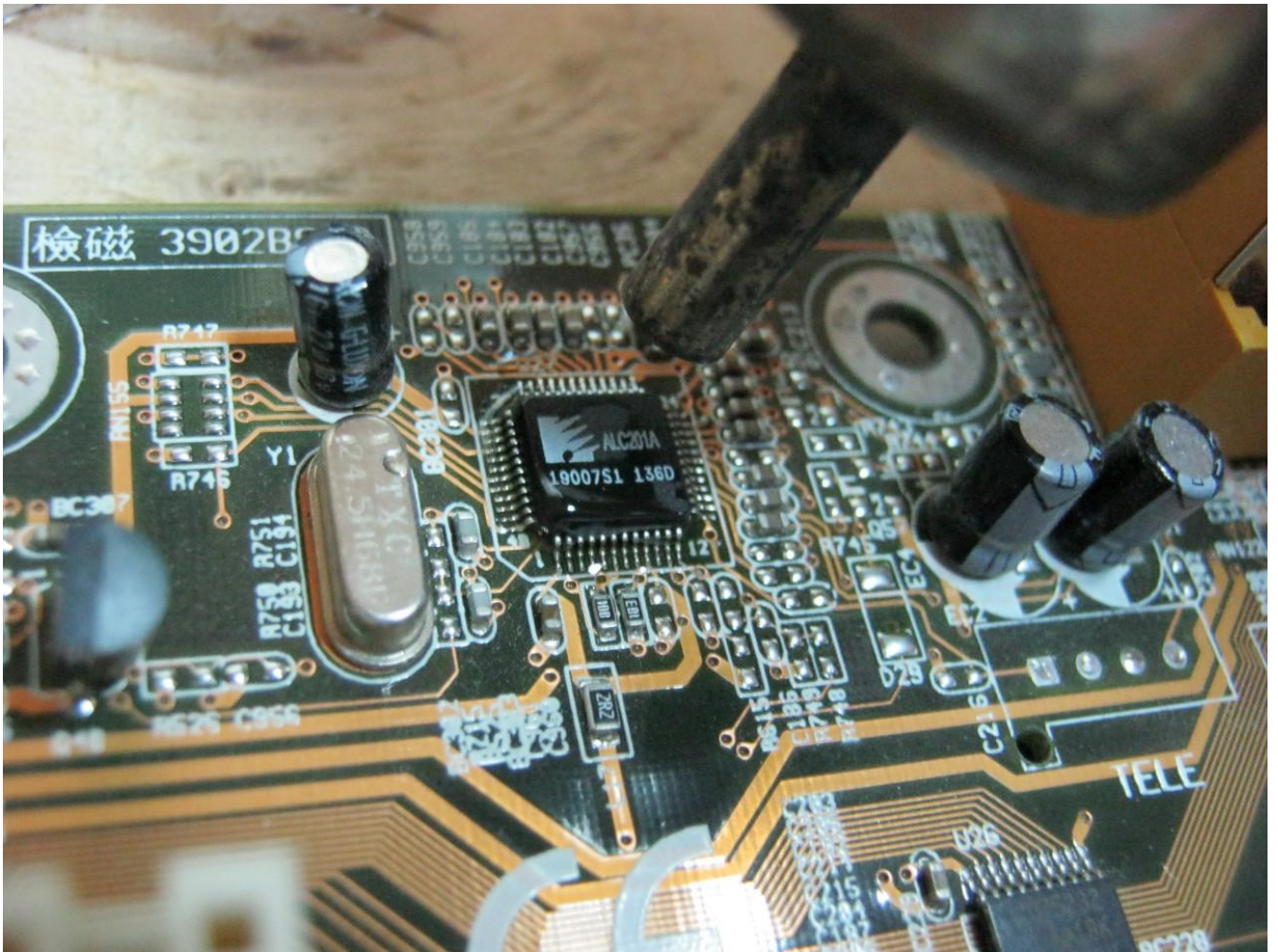
Միկրոսխեմայի հեռացումը տեխնիկական սալիկից սկսենք իրականացնել քայլառքայլ՝

1. Վերցնում ենք զոդանյութ ֆլյուսը և նստեցնում միկրոսխեմայի ելուստների վրա՝ այնտեղ որտեղ միկրոսխեմայի ոտքերը միջանում են տեխնիկական սալիկին (նկ. 8):



Նկ. 8

2. Միացնում ենք ռադիոտեխնիկայում լավ հայտնի բարձր ջերմաստիճան օդ մղող ջեռուցիչը (фен), որի ջերմաստիճանը տվյալ պահին հասնում է 360-370 °C: Անհրաժեշտ է ջեռուցիչը պահել ուղղահայաց դիրքով դեպի միկրոսխեման և դանդաղ պտտեցնել շրջանագծով, այնպես ինչպես ցույց է տրված նկ. 9-ում:



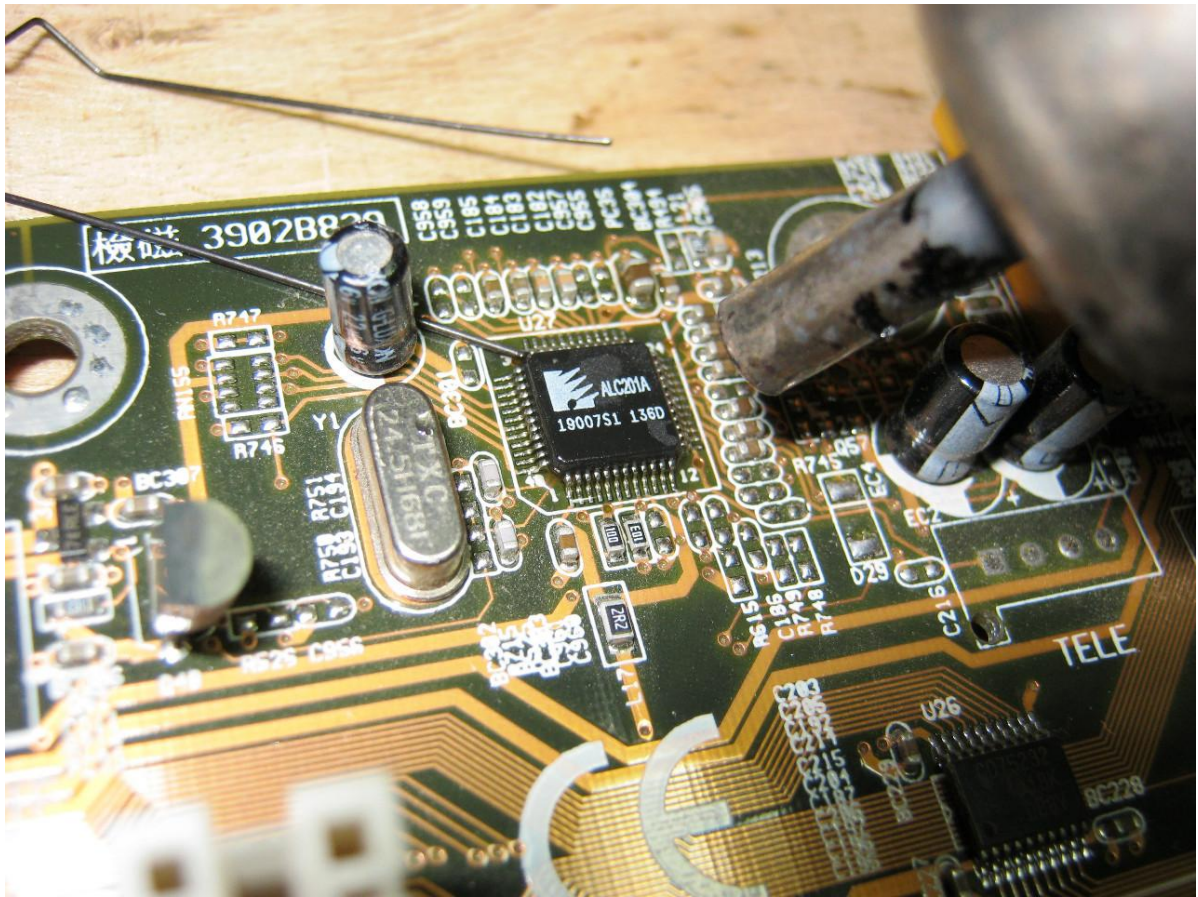
Նկ. 9

3. Երբ նկատում ենք, որ միկրոսխեմայի ոտքերի գոդանյութը սկսում է հալվել և հոսել հատուկ գործիքի օգնությամբ, որը կարելի է պատրաստել ինքնաշեն հետագա աշխատանքները ճիշտ կատարելու համար: Այնուհետև ըստ նկ. 10-ի դանդաղ իրականացնում ենք միկրոսխեմայի բարձրացումը տեխնիկական սալիկից:



Նկ. 11

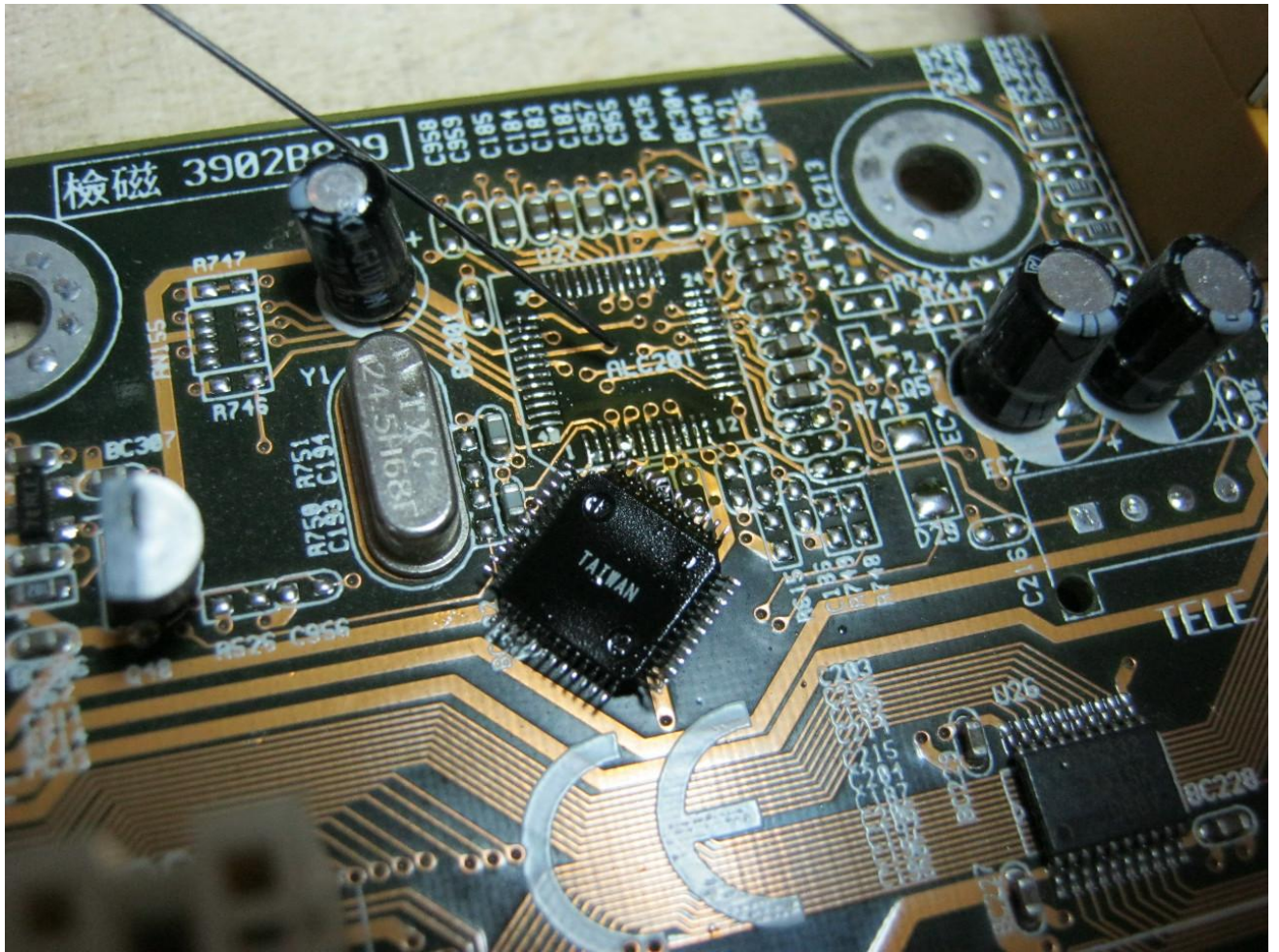
Միկրոսխեմայի բարձրացումը իրականացնում ենք ըստ նկ.12-ի չանջատելով ջեռուցիչը (նկ.12):



Նկ.12

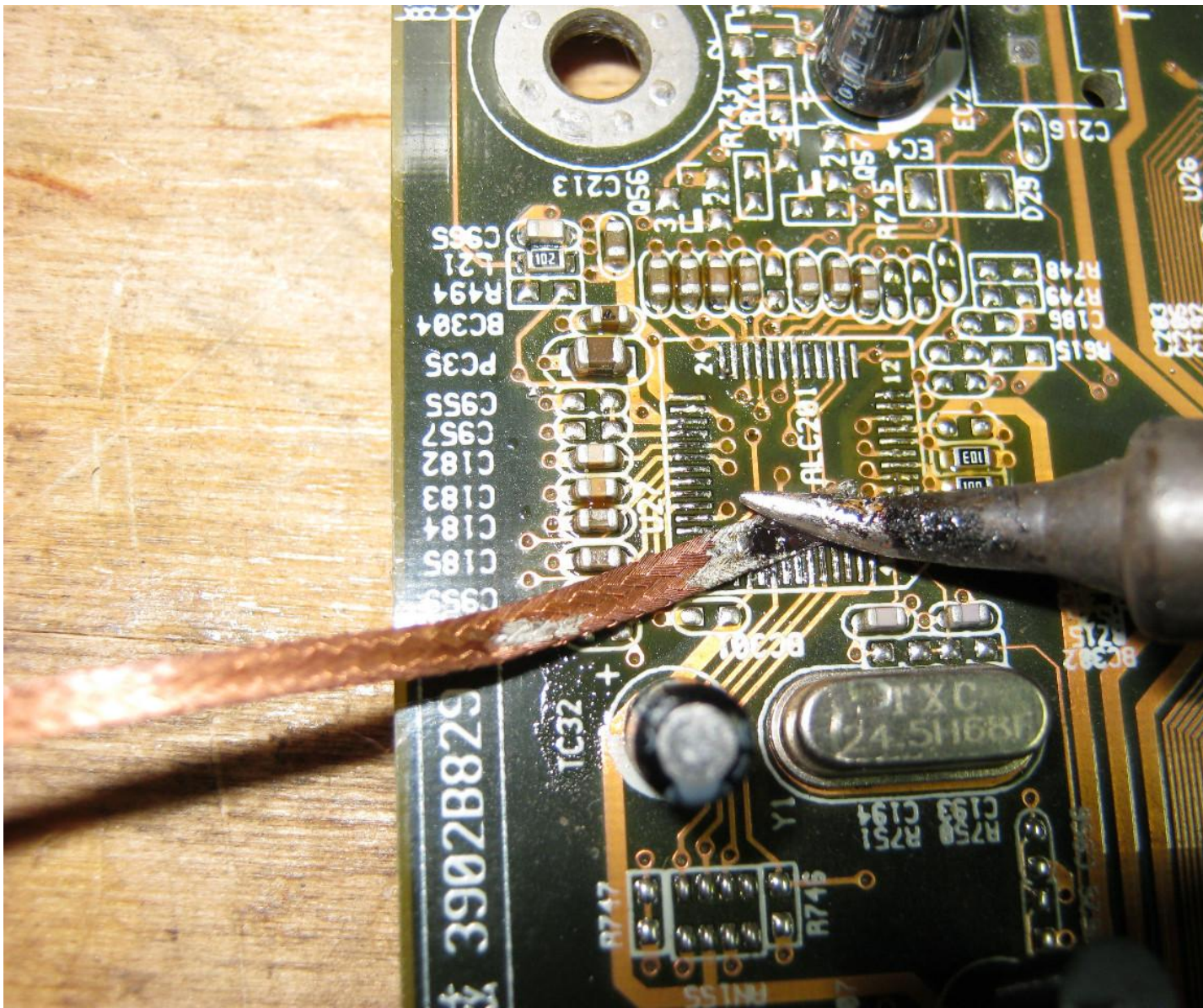
Միկրոսխեմայի բարձրացումը տեխնիկական սալիկից չի թուլատրվում իրականացնել, օրինակ՝ մետաղի կտորով, պտուտակահանով, ունելիով (пихцет), քանի որ կարող ենք վնասել տեխնիկական սալիկի վրա գտնվող պղնձյա մուտքային և ելքային ուղիները, կամ կոտրել միկրոսխեմայի ելուստները:

Ի վերջո միկրոսխեման աղեն անջատված է տեխնիկական սալիկից (նկ. 13):



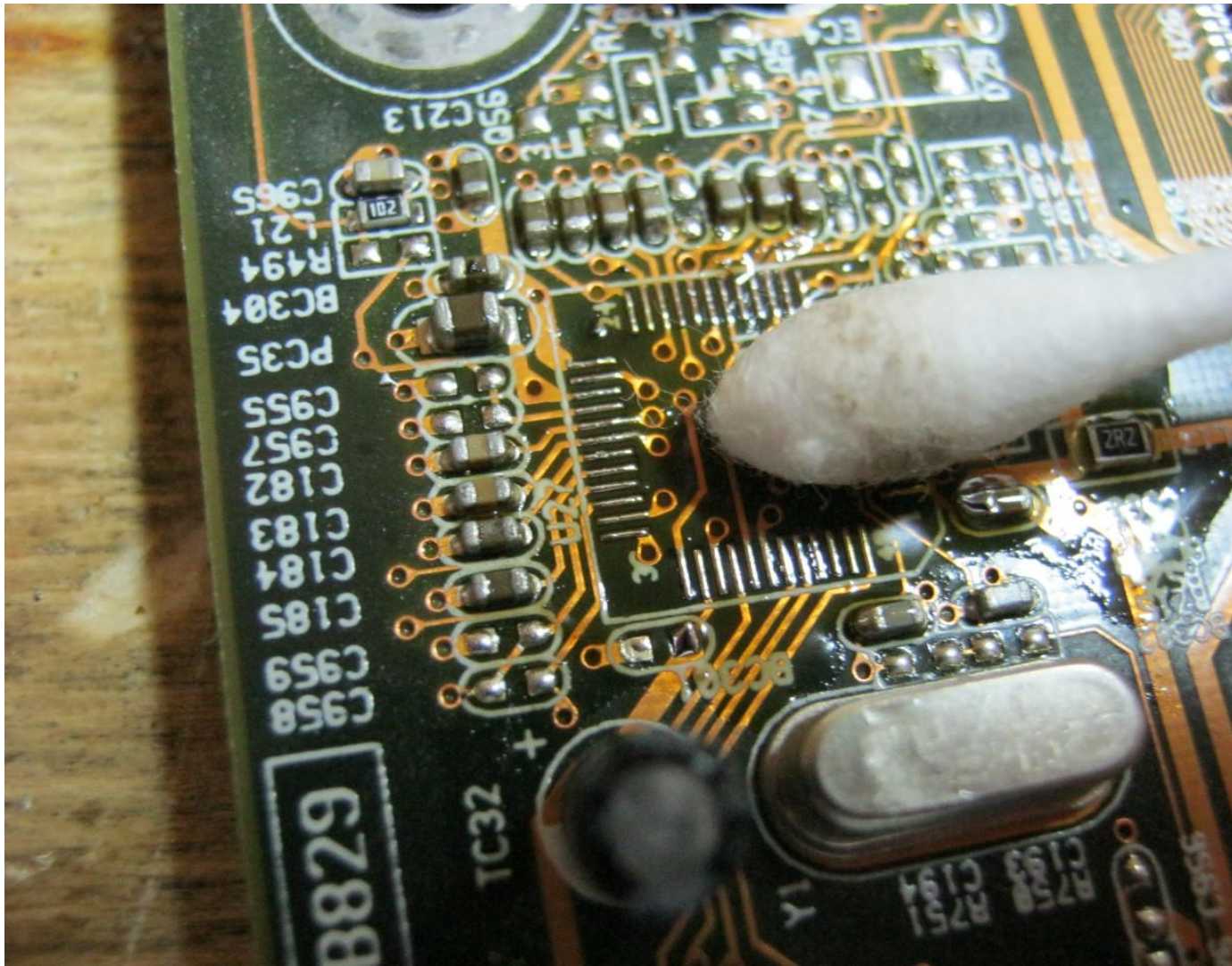
Նկ.13

4. Տեխնիկական սալիկից միկրոսխեման արդեն անջատված է, վերցնում ենք պղնձյա հատուկ ժապավենը և գողիչի օգնությամբ մաքրում ենք այն միջակայքերը որտեղ գտնվել է միկրոսխեման (նկ.14):



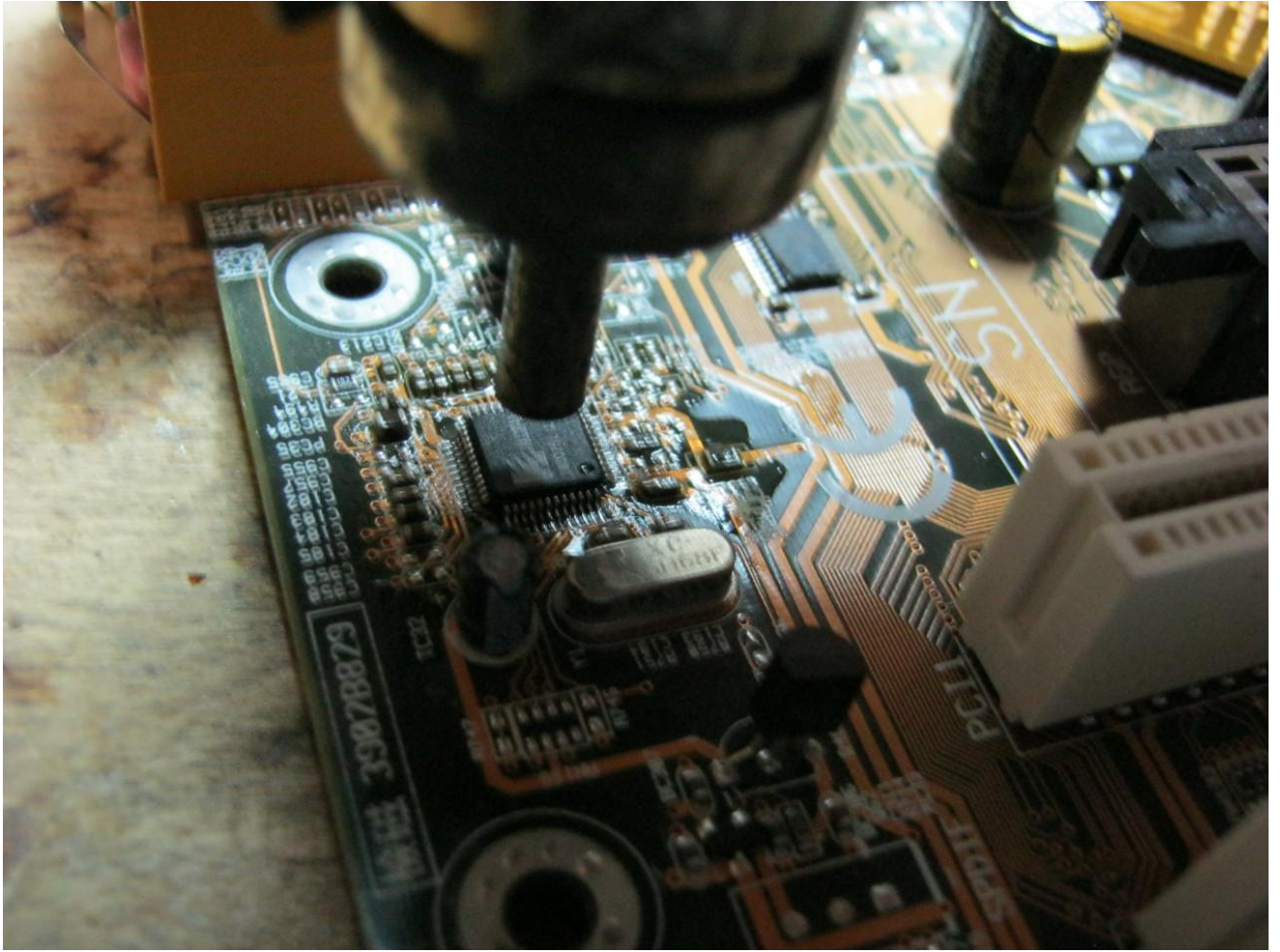
Նկ.14

5. Աշխատանքը իրականացնելու ժամանակ չպետք ցե խնայել ֆլյուսի օգտագործումը: Մաքրված տեխնիկական սալիկը կրկին անգամ կարելի է մաքրել սուր փայտիկի կտորով կամ տեխնիկական խզանակով, այնպես ինչպես տեսնում ենք նկ. 16-ում:



Նկ.15

- Նոր միկրոսխեման տեխնիկական սալիկի վրա տեղադրելուց առաջ կրկին անգամ մաքրում ենք ֆլուսով, տեղադրում ենք միկրոսխեման՝ նախօրոք ճշտելով բանալիի դիրքը կատարում ենք ճիշտ տեղադրում, այնպես որպիսի միկրոսխեմայի ելուստները մաքուր հավեն տեխնիկական սալիկի մուտքային և ելքային կապուղիների հետ:
Տեղադրում ենք միկրոսխեման և միացնում ենք ջեռուցիչը պահելով՝ ուղղահայաց դիրքով և դանդաղ պտտեցնում ենք շրջանագծով (նկ.16): Արդյունքում նկատում ենք, որ գոդանյութը հավվում է, կապելով միկրոսխեմայի բոլոր ելուստները տեխնիկական սալիկի կապուղիների հետ:



Նկ.16

կարելի է ընդունել, որ նշված տարբերակը ամենահեշտ և ամենապարզ տարբերակն է: Հիշեցում՝ այն դդեպքում, երբ միկրոսխեման նոր է անհրաժեշտ է ելուստները մաքրել ֆլյուսով, կամ տեխնիկական սպիրտով, որպեսզի հետագայում կատարվող գոդումը լինի բարձր որակի:

Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Թվարկել միկրոսխեմայի տեսկները:
2. Ինչպես է նշվում միկրոսխեմայի բանալին:
3. Հաշվել միկրոսխեմայի ելուստները ըստ բանալու դիրքի:
4. Տեխնիկական սալիկից առանձնացնել միկրոսխեման վերը նկարագրված եղանակով:
5. Ինչպես կարելի է իրականացնել տեխնիկական սալիկի մաքրումը ավելցուկային գոդանյութից:

Հեռուստացույցերի անտենաների վերանորոգման և սպասարկման
հմտություններ

Հեռուստացույց: էլեկտրոնային սարք պատկերների և ձայների ընդունման և
ցուցադրման համար, որոնք փոխանցվում են անլար ալիքներով:

Հեռուստացույցերի տիպեր

Այժմ գոյություն ունի հեռուստացույցերի 6 տիպ

1. Մեխանիկական
2. Կինեսկոպային
3. Հեղուկաբյուրեղային
4. Պլազմային
5. Լազերային
6. Պռոեկցիական

3,1 ՀԵՌՈՒՍՏԱՑՈՒՅՑԻ ՄՆՄԱՆ ԱՂԲՅՈՒՐԻ ԱՆՍԱՐՔՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ և ՆՐԱ
ԱԽՏՈՐՈՇՈՒՄԸ

Հեռուստացույցի բոլոր հանգույցները իրենց լարումները ստանում են սնման
աղբյուրից նկ-1: Ուսումնասիրենք սնման աղբյուրը, այսինքն գնենք բլոկը ըստ
հերթականության: Հեռուստացույցի տեխնիկական սալիկի վրա սնման աղբյուրը
նշագծված է: Արտաքին գնման ընթացքում եթե անսարքություններ աննկատելի
են ուրեմն անցում կատարել էլեկտրական չափումներին և ստուգումներին:

1 Մուլտիմետրով ստուգել լարման մուտքը (ապահովիչը)

2 Ստուգել L902, լարման փոխանձիչ դրոսելը

3 Ստուգել BR901\2KBPO4M դիողները (դիողային կամրջակ)

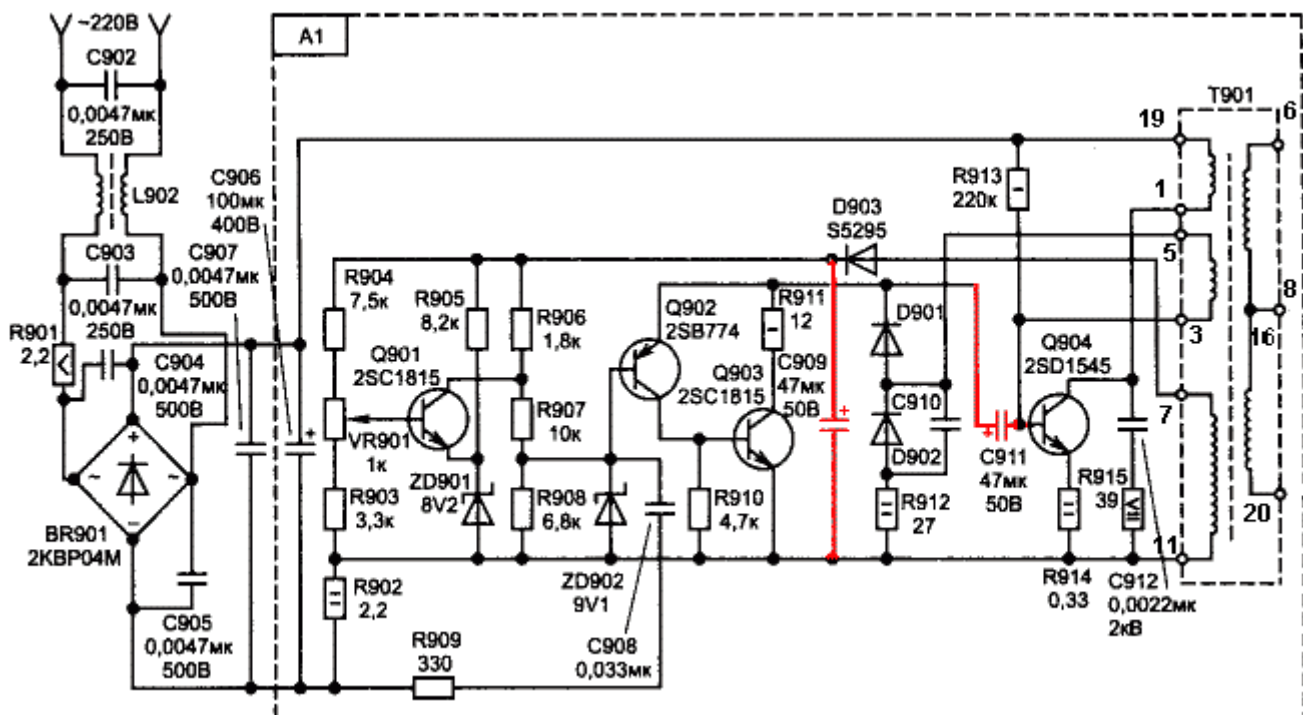
4 Ստուգել C904, C905, C906, C907 կոնդեսատորները

5 Չափել R901 ռեզիստորը, տեխնիկական սալիկից առանձնացնելով, ցանգալի է
բոլոր օհմական ռեզիստորը ստուգելիս առանձնացնել տեխնիկական սալիկից
միայ նոր կատարել չափում:

Նշված ստուգումներն կատարելուց հետո միացնում են սնման աղբյուրը, ստորև
կնկարագրվի միացումը ըստ հերթականության

Դիտարկենք մի քանի անսարքություններ, որոնք առաջ են գալիս երկար աշխատանքի պատճառով, և պարզաբանենք այդ անսարքությունների վերացման ձևերն ու մեթոտները:

Սկսել սնման աղբյուրի վերանորոգումը՝ դա նշանակում է շարժվել ըստ գծագրի և ըստ հերթականության: Առաջին հերթին անջատում ենք բոլոր բեռերը, (կադրային հանգույցի լարումները): Այնուհետև ապահովիչի վրա միացնում ենք 220V 60...100V հզորությամբ շիկացման լամպ: Լամպի նպատակը կայանում է հետևյալում՝ թույլ չի տալիս անկանոն լարումները ներթափանցեն հեռուստացույցի մնացած հանգույցները: Արտադրական ուսուցման ընթացքում օգտվել պարզ սնման աղբյուրի սխեմաներից, վերանորոգումն իրականացնել ըստ գծագրի ու հերթականությամբ:



Նկ.1. Սնման աղբյուրի սխեման

Հիմնականում կադրային հանգույցի լարումը լինում է 110-150V կախված էկրանի մեծությունից: Դիտարկելով երկրորդային շղթան, որտեղ գտնվում է իմպուլսային տրանսֆորմատորը, կոնդենսատորային ֆիլտրերը, որի ունակությունը հասնում է 47...100 MKΦ, իսկ աշխատանքային լարումը 160V: Ֆիլտրերի կողքին գտնվում է կադրային հանգույցի լարման կայունարար աղբյուրը: Ֆիլտրից հետո լարումը ուղղորդվում է էլքային հանգույց դռստելով, ջերմակայուն ռեզիստորով կամ ապահովիչով կամ շատ դեպքերում մայր պլատայի վրա տեղադրվում է հաղորդալարերի փոխանցում (перемешка): Անջատելով այս բոլոր էլեմենտները, անջատում ենք էլքային հանգույցների բոլոր սնման աղբյուրները, հիմնականում տողային և կադրային հանգույցների լարումները:

Հեռուստացույցի առաջին միացման դեպքում սնման աղբյուրի հիմնական տրանզիստորը կարող է շարքից դուրս գալ էլեմենտների ոչ ճիշտ աշխատանքի պատճառով, որպեսզի այս անսարքությունը իհայտ չկա անհրաժեշտ է ևս մեկ 100-150V հզորությամբ էլեկտրական լամպ միացնել էլքային հանգույցի վրա: Եթե տեխնիկական սալիքի վրա կան անսարքին էլեմենտներ կամ լարման անկում մեծ չափերի, ուրեմն էլեկտրական լամպը լուսավորվում է, և բոլոր լարումները նստում են լամպի վրա: Այսպիսի դեպքերում անհրաժեշտ է ստուգել մնուտքային շղթան, ցանցային կայունարարը, կոնդենսատորային ֆիլտրերը և հզոր տրանզիստորային սնման բլոկը: Եթե լամպը լուսավորվում է հեռուստացույցի միացման ժամանակ և ակնթարթորեն մարվում է կամ աստիճանաբար թուլանում է լույսի ուժը նշանակում է սնման աղբյուրը արդեն աշխատում է անթերի: Մնացած աշխատանքների կարգավորումը կարելի է իրականացնել առանց լամպի, լամպի փոխարեն տեղադրելով իրեն սեփական ապահովիչը:

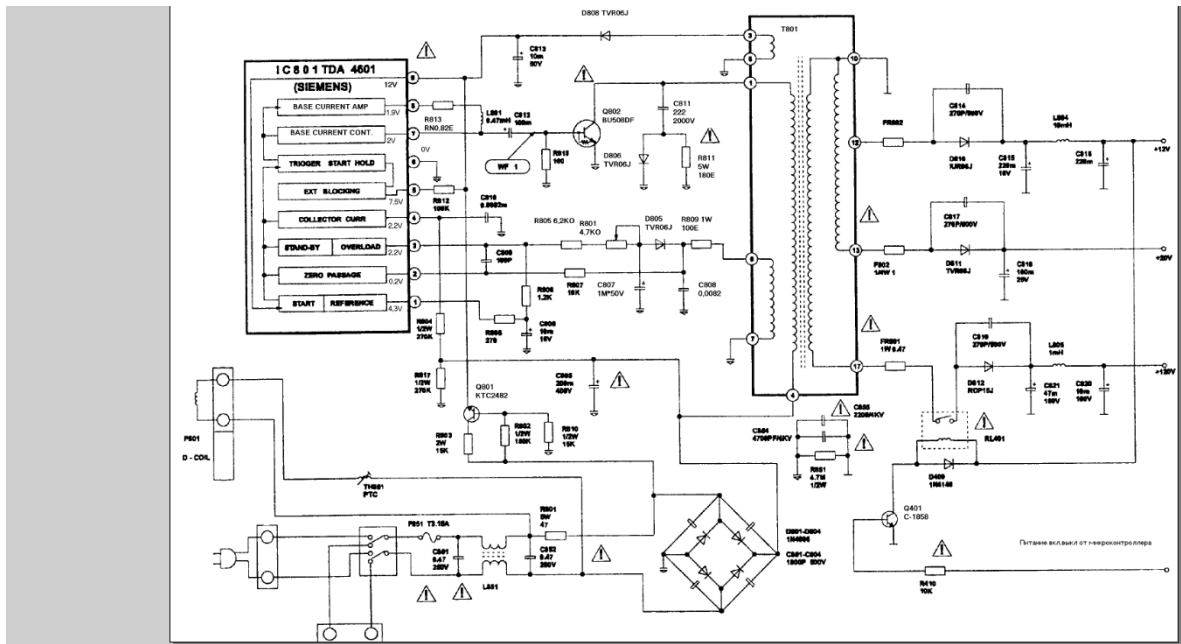
Միացնելով սնման աղբյուրը անհրաժեշտ է կառավարել 110-150V լարման արժեքը, բոլոր հեռուստացույցերը հիմնական սալիկի վրա կունենան նշված դուրս գալող լարման արժեքը 110-150V: Այդ արժեքը կարգավորվում է փոփոխական ռեզիստորի օգնությամբ, որը մոդուլավորում է էլքային լարումը: Հենց այդ ռեզիստորի դիմաց գրված է էլքային լարման արժեքը:

Եթե այդպիսի կառավարող ռեզիստոր գոյություն չունի մայր պլատայի վրա, անհրաժեշտ է ուշադրություն դարձնել ստուգող կետերի վրա: Շատ դեպքերում այդ լարման արժեքը տեխնիկական սալիկի վրա գրվում է տողային տրանսֆորմատորի առաջնային փաթույթի դիմաց: Եթե հեռուստացույցի էկրանի տրամագիծը 20...21 է, լարումը պետք է լինի 110-130V, իսկ եթե տրամագիծը 25...29

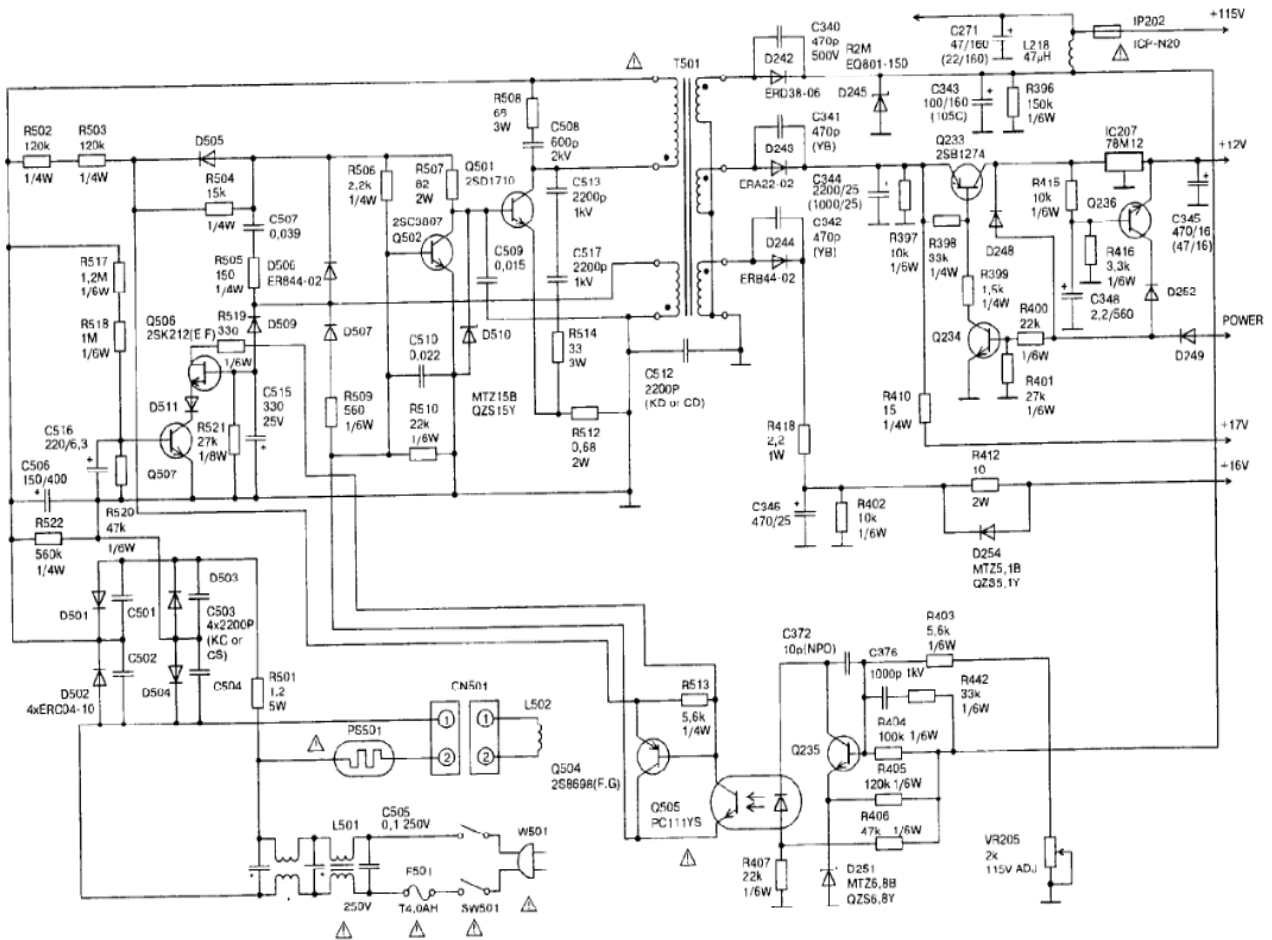
է, ապա սնուցման լարումը հասնում է 130-150V: Եթե սնման լարումը բարձր է համապատասխան արժեքից անհրաժեշտ է ստուգել առաջնային շղթայի սնման աղբյուրի բոլոր էլեմենտները և երկրորդային շղթայի կապը, որը ծառայում է հանգույցների և ելքային կայունարարի լարման ապահովման անհրաժեշտությունը: Կարելի է նաև ստուգել էլեկտրոլիտի կոնդենսատորը, կոնդենսատորի չորացման դեպքում խախտվում է լարման արժեքը ոչ ճիշտ է աշխատում ամբողջ սխեման բարձրանում է երկրորդային լարման արժեքը: Օրինակ՝ AKIRA հեռուստացույցի (նկ2) էլեկտրոլիտի կոնդենսատորի չորացման պատճառով երկրորդային շղթայի լարումը 115V արժեքից բարձրանում հասնում է մինչև 210V:

Եթե լարումը 115V իջնում է 90-80V անհրաժեշտ է ստուգել երկրորդային շղթան որտեղ առկա է կարճ միացումը, կամ մեծ վրիպում: Նման անսարքությունը վերացնելու համար ստուգել պաշտպանիչ R2K R2M պաշտպանիչ դիոդները տողային հանգույցի վրա, ստուգել նաև 33V լարում ապահովող կադրային հանգույցի պաշտպանիչ դիոդները: Օրինակ Gold Star CKT հեռուստացույցի սերիական (նկ2) արտադրությամբ աշխատանքի ժամանակ էլեկտրոլիտի կոնդենսատորի (33MKΦ 160V) չորանալու դեպքում իհայտ է գալիս լարման հզոր կորուստ 115V իջնում է մինչև 30V, որի պատճառը վերը նշված կոնդենսատորի անսարքութ յունն է:

Նկ-2 Gold Star CKT հեռուստացույցի սնման աղբյուրի սխեման



ՀԻՇԵՑՈՒՄ- սնման աղբյուրների վերանորոգում իրականացնելիս պահպանել աշխատանքի անվտանգության կանոնները



Նկ3 FUNAI հեռուստացույցի սնման աղբյուրի սխեման

Իսկ FUNAI հեռուստացույցի վրա պաշտպանիչ դիոդ R2M դիոդի շարքից դուրս գալու դեպքում հեռուստացույցը չի միանում, քանի որ պաշտպանիչ դիոդները անջատում են 33V լարումը կադրային հանգույցի վրա:

Կանգառները մի քանի առանձնահատուկ անսարքությունների վրա.

1. Այրվում է ապահովիչը հեռուստացույցի միացման դեպքում:

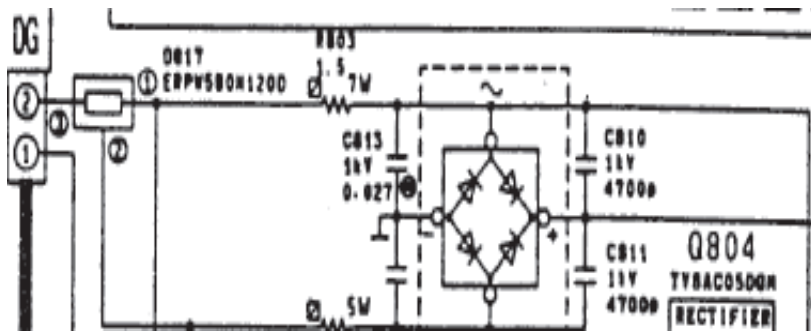
Իհայտ եկած անսարքությունը կարող է լինել հետևյալ հանգույցների վրա

- Ցանցային ֆիլտր և կայունարար
- Ավտոմատ միացման մուտքային հանգույց (110-220V)
- Միացնող մոդուլյատորի էլեմենտներ
- Ապամագնիսացման հանգույց

Որպեսզի կարողանանք ճիշտ ախտորոշել, թե վերը թվարկված, որ հանգույցում է անսարքությունը, հերթականությամբ անջատենք թվարկված հանգույցները:

Առաջնահերթ անջատում ենք ապամագնիսացնող համակարգը, այնուհետև զոդման եղանակով մեկուսացնում ենք ջերմոռեզիստորը: Սա անհրաժեշտ է կատարել այն պարզ պատճառով որպեսզի անջատվի ամբողջ սնուցման շղթան, որը կհեշտացնի հետագա ստուգումները: Այնուհետև ստուգում ենք մուտքային կամրջակը իրեն բոլոր կենդենասատրներով`

1 Ցանցային ֆիլտրը կարճ միացման տակ է



Նկ 4 դիոդային կամրջակ, ցանցային ֆիլտր

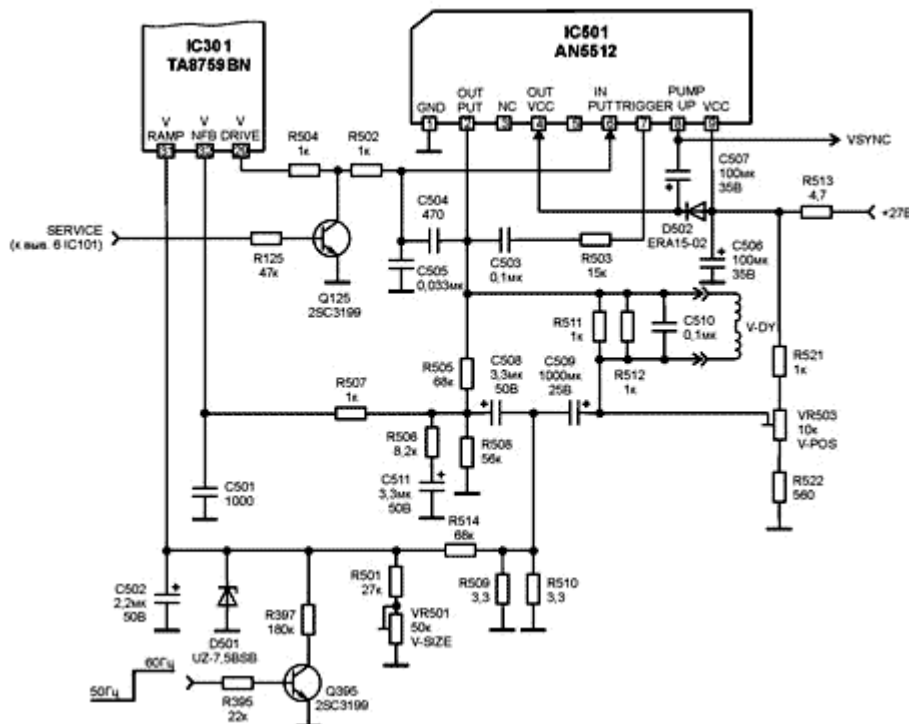
Այս հանգույցի մեջ մտնում են R1,R2,R3 հոսանքակլանիչ ռեզիստորները հաճախակի այրվում են լարման ապահովիչի հետ մեկտեղ: Այս անսարքությունները պետք է փնտրել լարման կայունարարում և դիոդային կամրջակում, հնարավոր է նույն անսարքությունը իհայտ գալ դիոդային կամրջակից հետո գտնվող կոնդենսատորի կարճ, որի միացման պատճառով (որի արժեքն է 100-500MKΦ 300-400V) հնարավոր է նաև որ նույն անսարքության պատճառ կարող է լինել հզոր տրանզիստորի այրման պատճառով:

2. Մնման աղբյուրը չի միանում ցանցային ապահովիչը նոր է:

Նման անսարքության ախտորոշումը կատարել ստուգելով ցանցային ֆիլտրը, մուտքային կայունարարը, մոդուլյատորը: Սկզբից և հետ ստուգել էլեկտրոլիդի կոնդենսատորի լարման արժեքը, որը պետք է լինի 300V, այնուհետև անհրաժեշտ է ստուգել ցանցային ֆիլտրը իրեն ռեզիստորներով:

3,2 Տողային փովածք

Մնան աղբյուրի աշխատանքը վերջնականապես ստուգելու համար և կանոնավորելու տողային փովաձքը անջատում ենք շիկացման լամպը, որը հանդիսանում է պաշտպանիչ բեռ ամբողջ հանգույցների համար: Անհրաժեշտ է առաջին ստուգումն ավարտելուց հետո դարձյալ օգտվել շիկացման լամպից հաջորդաբար միացնելով հեռուստացույցի ապահովիչը:



Նկ 5 տողային փովաձքը կարգավորող հանգույց

Միացնելով էլքային լարումները, սնուցելով տողային փովաձքը լամպը սկսում է վառվել մի քանի վայրկյան կամ աստիճանական թարթելով մարվել, իսկ եթե ոչ թույլ լուսարձակել: Եթե հեռուստացույցի միացման ժամանակ շիկացման լամպը միանգամից բռնկվում է անհրաժեշտ է ստուգել էլքային տրանզիստորի տողային փովաձքի լարումները: Եթե տրանզիստորը աշխատում է, բայց բարձր լարումը բացակայում է, ապա հավաստիանալ էլքային տրանզիստորի տողային փովաձքի իմպուլսների գոյությունում: Եթե տողային փովաձքի իմպուլսները կան և

լարումները նորմավորված են կարելի է ենթադրել, որ անսարքին է տողային փոփոխության տրանսֆորմատորը:

Երբեմն այդ ամենը ակնհայտ է, տողային տրանսֆորմատորի բարձր ջերմաստիճանի առկայությամբ:

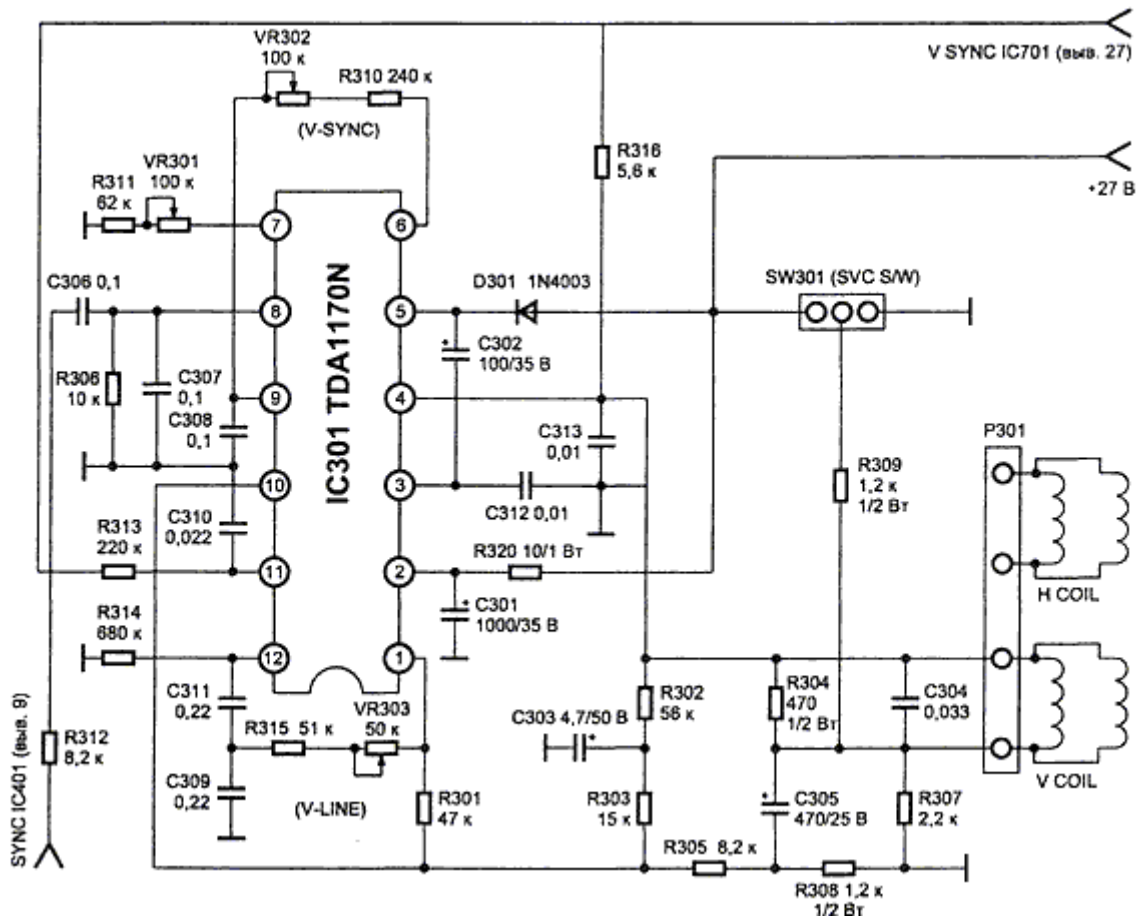
Նման անսարքությունը, որն ախտորոշվում է TDKC համար, բավականին բարդ և ծավալուն աշխատանք է պահանջում: Այդ ամենում համոզվելու համար կիրառվում է հետևյալ մեթոդը՝ տրանսֆորմատորի կոլեկտրային փաթույթին տալիս ենք ուղանկյուն իմպուլսներ, որոնց հաճախությունը հասնում է 1-10 կԴս : Հենց այդպես էլ միացնում ենք օսցիլոգրաֆը: Օսցիլոգրաֆի էկրանի վրա դիտում ենք դիֆերենցիալ իմպուլսներ, կամ սղոցային անկանոն իմպուլսներ: Եթե TDKC ունի կարճ միացվող փաթույթներ մենք տեսնում ենք կարճ դիֆերենցիալ իմպուլսներ, որոնց ամպլիտուդան երկու և ավելի անգամ փոքր է ընթացիք ուղանկյուն իմպուլսներից: Այս նույն մեթոդով կարելի է ստուգել ցանցային լարման տրանսֆորմատորի անսարքությունը իմպուլսային սնման աղբյուրի վրա:

Քննարկենք ևս մեկ անսարքություն տողային փոփոխության վերաբերյալ: Օրինակ՝ երբ չի միանում սնման աղբյուրը և շիկացման լամպը՝ որը միացված է ապահովիչների վրա կամ պայծառ վառվում է, դա նշանակում է շարքից դուրս է եկել տողային փոփոխության բեկող փաթույթը, որը գտնվում է էկրանի խոռոչի վրա: Նման անսարքությունը կարելի է շտքել փաթույթների անջատման եղանակով: Եթե դրանից հետո հեռուստացույցը միանում է նորմալ նշանակում է անսարքությունը բեկող համակարգի մոտ է (OC) հստակեցնելով ան սարքությունը փոխարինում ենք ամբողջ բեկող համակարգը նորով: Նոր համակարգը չունենալու դեպքում կարելի է շատ կարճ ժամանակով միացնել հեռուստացույցը էկրանի վրա տեսնել հորիզոնական փոփոխության կամ ուղղիղ գիծ: Ոչ բոլոր բեկող համակարգերը համապատասխանում են միմիանց դա կախված է հեռուստացույցի էկրանի չափերից: Օրինակ՝ Funai հեռուստացույցի բեկող սիստեմը կարելի է փոխարինել Philips հեռուստացույցի բեկող սիստեմով, քանի որ երկուսն էլ ունեն էկրանի նույն չափերը անկյունագծով հավասար 21-ի: Նոր

բեկման սիստեմը տեղադրելուց հետո անհրաժեշտ է անցում կատարել լուսային ճառագայթների ուղորդմանը, ամբողջ էկրանի մակերևույթը լուսարձակելով:

3,3 Կադրային փովածք

Եթե տողային փովածքը չունի ոչմի անսարքություն ինչպես նշվեց վերևում մենք էկրանի վրա կտեսնենք լուսավոր հորիզոնական գիծ, իսկ այն դեպքում, երբ ամբողջությամբ աշծատում է Կադրային փովածքը տեսնում ենք ամբողջ հեռուստացույցի պատկերը լուսավորված պատկերով: Եթե ամբողջ էկրանի վրա երևում է միայն հորիզոնական ուղղիղ գիծ անհրաժեշտ է համալարել արագացնող լարումը TDKC վրա փակելով էկրանի լուսարձակման չափը: Այս քայլը կատարում ենք այն պարզ պատճառով, որպիսի շարքից դուրս չգա էկրանի լումինեսենցիոն շերտը: Այս ամենից հետո նոր անցնում ենք Կադրային փովման անսարքությունների ախտորոշմանը:



ՆԿ-6

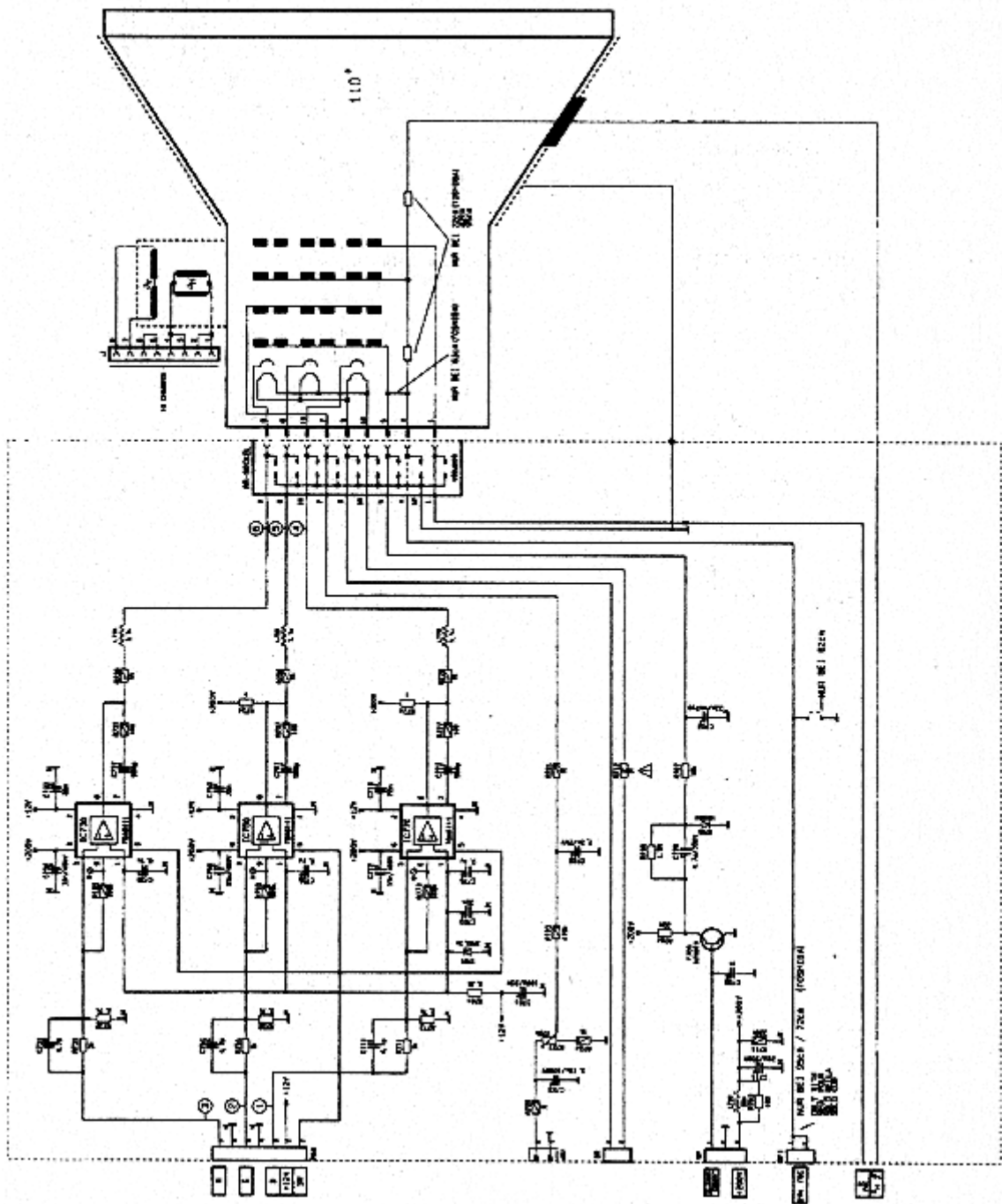
Կադրային փովածքի անսարքությունները ախտորոշելու համար պետք է սկսել հետևյալ քայլերով՝

1. Անջատե՛լ իմպուլսները տվող գներատորը, որը գտնվում է էլքային հանգույցի վրա
2. Ստուգել տողային փովածքի տրանսֆորմատորի փաթույթների զողանյութերի առկայությունը: մեզ հայտնի է, որ իմպուլսներ տվող տրանսֆորմատորի լարումները պետք է լինի 24-28V: Այս լարումները դեպի սիստեմ անցում են կատարում սամանափակող ռեզիստորի օգնությամբ, որը պարտադիր պետք է ստուգել առաջնահերթ: Կադրային փովածքի անսարքությունը շատ հաճախ առաջ է գալիս ուղիչային դիողի այրման կամ միկրոսխեմայի շարքից դուրս գալու պատճառով որոնք

գտնվում են Կադրային փովաձքի հանգույցում: Հազվագյուտ կարելի է նկատել միջ փաթույթային կարջ միացում բեկոդ փաթույթների միջև: Եթե համոզվում ենք, որ անսարքությունը լուսային ճառագայթները բեկոդ հանգույցը ունի անսարքություն սստուգումը կատարում ենք մուլտիմետրով մկամ օսցիլոգրաֆով չափելով փաթույթների օհմական դիմադրությունը կամ զուգահեռ միացնում ենք օսցիլոգրաֆը: Արդյունքում օսցիլոգրաֆի էկրանի վրա դիտում ենք կադրային փաթույթի աշխատանքը:

3,4 Հեռուստատեսային էկրանի սնման շղթան

Երբեմն պատահում է, որ հեռուստացույցի սնման աղբյուրը և կադրային և տողային փովախիձքի հանգույցը աշխատում են բայց հեռուստացույցի էկրանը չի լուսավորվում: Այս անսարքությունը ախտորոշելու համար առաջին հերթին չափում ենք էկրանը սնուցող շիկացման թելիկի լարումը, որով համոզվում ենք, որ էկրանի շիկացման թելիկը կտրված չէ:



Նման անսարքության պատճառ կարող են հադիսանալ ԴՃԿ տրանսֆորմատորի փաթույթների այրված լինելը, որը սնուցում է հեռուստացույցի էկրանի շիկացման թելիկին:

Շատ դեպքերում չի կարելի արագ փոխարինել ԴՃԿ-ը նորով: անհրաժեշտ է զգուշությամբ թարմացնել տրանսֆորմատորի գոդանյութերը այն ու հետև մաքրել փոշու շերտերը և մանրամասն ստուգել շիկացման փելիկի փոթույթների օժական դիմադրությունը: Հաճախակի հանդիպում է այնպիսի անսարքություն, որի պատճառը թույլ գոդանյութն

է: գողիչի օգնությամբ շիկացման փելիկը սնուցող փաթույթի վերջույթների վրա կատարում են կրկնակի գողում, ցանկալի է գողված տեղամասերը լաքապատել՝ է բոքսիդային լաքով: Ենթադրենք TDKC –ը աշխատում է ամբողջությամբ, բայց ներսից կտրվել է շիկացման թելիկը սնուցող փաթույթները կարելի է տրանսֆորմատորի ֆեռիդային միջուկի վրա փաթաթել այդ այրված փաթույթները: փաթույթների չափը տատնվում է 3-6 փաթույթ, իսկ փաթույթի պղնձալարի հաստությունը 0.14 մլմ է: Նոր փաթաթած փաթույթը կարելի է մեկուսիչ սոսինձի օգնությամբ սոսնձել և շարունակել հեռուստացոյի հետագա շահագործումը:

3,5 Ռադիոկանալ, գույների բլոկ վիդեոուժեղարար

Եթե փոկվածքը ճիշտ է, ապա էկրանը լուսավորված է, բայց պատկեր չկա, պետք է անսարքությունը փնտրել հետևյալ հաջորդականությամբ:

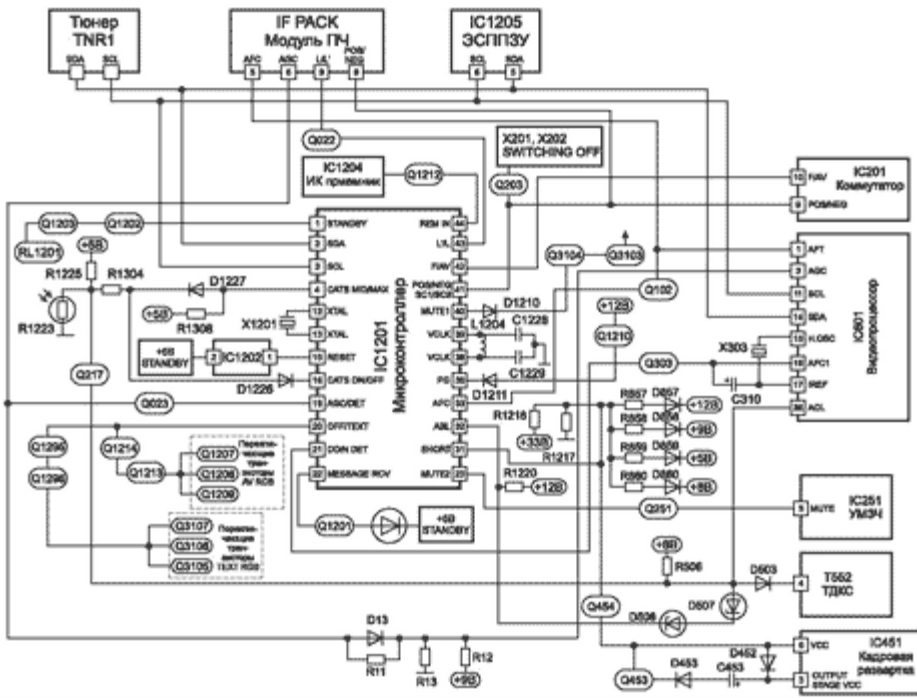
1. Եթե բացակայում է ձայնը և պատկերը, ապա անսարքությունը պետք է փնտրել ռադիոկանալում (տյուններ և վիդեոպրոցեսոր)
2. Եթե առկա է ձայնը, բայց բացակայում է պատկերը, ապա անսարքությունը պետք է փնտրել վիդեոուժեղարարում կամ գույների բլոկում
3. Եթե առկա կա պատկերը, բայց բացակայում է ձայնը, անսարքությունը պետք է փնտրել վիդեոուժեղարարում կամ ցածր հաճախության ուժեղարարում (YHԿ):

Ռադիոկանալի լարումները չափելուց հետո, պետք է արտաքինից տալ վիդեո կամ աուդիո ազդանշան ցածրահաճախ տատանումների մուտքից (գեներատոր տելետեկստ):

Եթե պատկերը և ձայնը բացակայում են մեզ կօզնի օսցիլոգրաֆը, որը կարող է չափել հանգույցի ազդանշանները: Ցածրահաճախ տատանումների մուտքագրումից հետո ստանում ենք ձայնը և պատկերը, ուրեմն անսարքությունը նախորդ հանգույցում է: Եթե պատկերը և ձայնը կա անսարքությունը տյունների մոտ է, այս դեպքում ստուգել տյունների սնման լարումները, ստուգել փոկվածքի տրանզիստորի լարումները, երբ միանում է տյունների դիապագոնները և լարումները տյուններում 0-ից 30v-է:

3,6 ՂԵԿԱՎԱՐՄԱՆ ԲԼՈԿ

Հատկապես անհրաժեշտ է ուշադրություն դարձնել ղեկավարման բլոկի վրա: Բլոկի վերանորոգումը պետք է իրականացնել տեխնիկական գծագրով կամ հատուկ ուժեղացույցով:



Բլոկի անսարքությունները կարող են հանդես գալ հետևյալ հերթականությամբ

1. TV չի միանում, չի գործում ղեկավարման ոչ մի ազդանշան, չի գործում դիմային պատի բոլոր սեղմակները, բացակայում է հիշողությունը, ծրագրերը չի կարող կարդալ անհրաժեշտ է նշել, որ պրոցեսորի անջատման ժամանակ կարտացվում է POWER կամ STAND-DY ազդանշան:
2. Եթե TV միանում է, բայց չի ղեկավարվում, նշանակում է ստուգել հեռակառավարող վահանակը (пульт), նրա ստուգումը կատարվում է ազդանշանները գրանցող սարքի օգնությամբ, եթե վահանակը ազդանշաններ չի տալիս, պետք է ստուգել ճակատային լուսադիողը, տրանզիստորը, ակումլիատորը և կատարել կրկնակի գոդում, վահանակի աշխատանքը ստանալուց հետո, ստուգել ֆոտոդնդունիչի աշխատանքը մինչև պրոցեսոր, եթե ազդանշանը հասնում է պրոցեսորին, բայց արդյունքը նույնն է, ուրեմն փոխել պրոցեսորը:

Եթե բացակայում է հեռուստացույցի ալիքների ղեկավարումը, ապա ստուգում ենք ալիքների ընդունման դիապագոնը: Բուֆերի և տյունների լարումը հասնում է 0-ից 12V: հաճախակի շարքից

դուրս են գալիս այս տրանզիստորները, կամ հաճախակի պրոցեսորից ազդանշան դուրս չի գալիս, նշանակում է փոխել պրոցեսորը: Ստուգել հանգույցի ելքային լարման պարամետրերը, սնման աղբյուրի լարումները գալիս են կադրային փովաձքի տրանսֆորմատորից, որոնք լինում են 110-130V: Այս լարումը կայունացուցիչով ձևավորվել է 30-31V, շատ դեպքերում շարքից դուրս է գալիս 30-33V կայունարար հանգույցը, նման դեպքում ստուգել D1 և D2 դիոդները:

Եթե TV չի կարգավորում ազդանշանները, ստուգել G. R. B շղթան:

PANASONIC TC-21B3EE, TC-36B3EE

Հեռուստացույցի տեխնիկական գծագրով և տեխնիկական սալիկով ներկայացնենք, թե ինչպիսի տիպային անսարքություններ կարող են իրապես գալ և ինչպես իրականացնել տվյալ հեռուստացույցի վերանորոգումն ու անսարքությունների ախտորոշումը:

1. Սնման աղբյուրի և լարման գոտիչի անսարքություն:

1,1 Այրված է լարման ապահովիչ F801-ը

ա) անսարք է լարման գոտիչի տարրերը,

բ) ապամագնիսացման կոճը կարճ միացված է: Անսարքին է լարման կայունացման դետալները: D807, C807, C809,

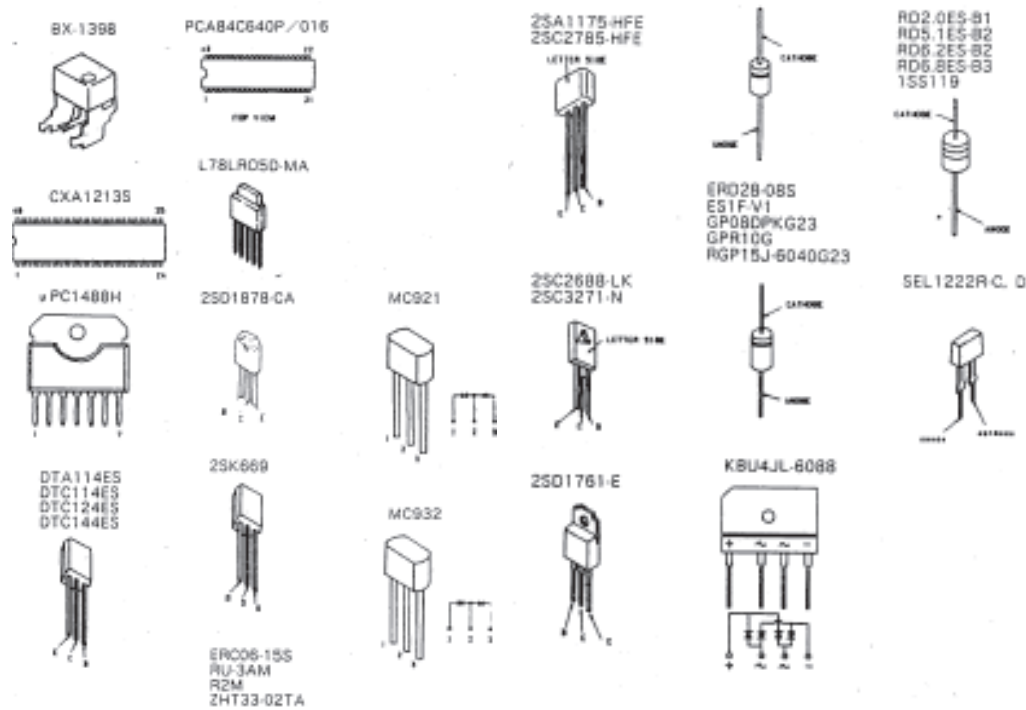
դ) անսարքին է տրանսֆորմատոր T801, T881,

ե) այրված է տրանզիստորային բանալին Q80,

զ) անսարքությունը վերացնելու համար պարտադիր պետք է անջատել մի քանի հանգույցներ (տես elektrotanya.com)

Անջատել հեռուստացույցը ցանցային լարումից: Մուլտիմետրի օգնությամբ ստուգել լարման ֆիլտրը, ապամագնիսացման կոճը, D807 դիոդային կամրճակը, C807, C809 կոնդենսատորները, փոխել վերը թվարկված անսարքին դետալները:

Եթե թվարկված տարրերը սարքին են ուրեմն Q805 տիրիստորի լարումը ամենա բարձրն է այն կարելի է անջատել: Եթե սկսում է աշխատել սնման աղբյուրը պատճառը արգելափակող սխեմայի տարրն է, իսկ եթե արգելափակումը աշխատում է նորմալ ստուգել Q801 տրանզիստորը իրեն հանգույցներով: Ամենա վերջում ստուգել և փոխարինել T801 տրանսֆորմատորը:



1,2 Հեռուստացույցը չի միանում, բացակայում է պատկերը և ձայնը

ա) Կայունարարի +5 Վ լարման անսարքություն,

բ) անսարքին է փոխակերպիչ (преобразователь) հանգույցի տարրերը, Q801, Q808, D814, D815, R835, R813, R817, R819<

գ) անսարքին է T801 տրանսֆորմատորը,

դ) անսարքին է կադրային փովաձքի հանգույցը,

ե) անսարքին է +113 Վ լարման կայունարար հանգույցը,

զ) անսարքին է 1C801 կոնդենսատորը,

է) անսարքին է հերթապահ ռեժիմի սխեման:

1,3 Հեռուստացույցը միացնելու պահին լսվում է սուլոց, և անհետանում, TV-ն չի միանում

ա) անսարքին է TDKS-ը և T501-ը

բ) անսարքին է և գերբեռնված TDKS-ի ելքային շղթան

Անսարքության վերացում:- Մուլտիմետրով ստուգել +117Վ-ի կայունարարի շղթայի բոլոր ռադիոէլեմենտները: TDKS-ը և T501-ը փոխարինել նորով:

1,4 Էկրանը վերնից և ներքնից սեղմված է (ուղղահայաց)

ա) անսարքին է C417 C418 D412: Ստուգել C417 C418 D412 և անսարքինը փոխարինել նորով

(տես elektrotanya.com):

Անսարքությունը վերացնելու համար անջատում ենք հեռուստացույցը (այսուհետ TV) ցանցային լարումից, ստուգում ենք կայունարարի +5 Վ լարման տիրույթի բոլոր դետալները (Q 881, Q882, T881, 1C803):

Եթե դետալները սարքին են ստուգել Q801 տրանզիստորի բազային հասնող սինխրոնիզմուսների արժեքը, եթե այն բացակայում է, ապա անսարքությունը փնտրել տողային փովաձքի հանգույցում, այսինքն ուղղել +113 Վ լարումը: Ամենավերջում ստուգել +25 Վ լարման գոյությունը (Q841), որն արգելափակում է Q801 տրանզիստորի աշխատանքը: Արգելափակումը գալիս է հերթափառ ռեժիմի ռադիոէլեմենտների (Q802, D826, Q803, Q806) անսարքություններից:

1.5 Մնման աղբյուրը միանում է, հեռուստացույցը չի աշխատում

Պատճառը բացակայում են +16 Վ, +12 Վ, +25 Վ ելքային լարումները: Վերանորոգումն իրականացնելու համար միացնել հեռուստացույցը և ստուգել +16 Վ, +12 Վ, +25 Վ լարման գործող արժեքները որևէ մեկի բացակայության դեպքում ի հայտ կգա գերբեռնվածություն հաջորդ լարումների վրա, որի պատճառով իհայտ կգա 1.3 անսարքությունը:

1.6 Հեռուստացույցը չի անցնում հերթափառ ռեժիմ,

ա) անսարքին է Q1113 տրանզիստորը,

բ) անսարքին են հերթափառ ռեժիմի հանգույցում տեղակայված դետալներից որևէ մեկը՝ Q802, Q803, Q806, D826:

Ստուգումն իրականացնել թվարկված դետալների վրա, ցանկացած անսարքին դետալ փոխարինել նորով: Եթե հրամանը ղեկավարման հանգույցից չի հասնում հերթափառ ռեժիմի հանգույցին անսարքին է համարվում 1C1101 կամ Q1113 դետալները, որոնք գտնվում են հերթափառ ռեժիմում:

2. ղեկավարման բլոկի անսարքությունները

2.1 Հեռուստացույցը չի միանում

ա) անսարքին է 1C1103 դետալը,

բ) անսարքին է ռեզոնատորը X1101,

գ) անսարքին է Q1113 տրանզիստորը power on/off,

դ) անսարքին է 1C111:

Անսարքության վերացում – միացնենք TV ստուգենք +5 Վ առկայությունը 1C1101 -ի 26-րդ ոտքի վրա, +4,2 Վ լարումը 27-րդ ոտքի վրա, եթե մուտքում +4.2 Վ փոքր է, ապա նորով փոխարինել 1C1103-ը:

Ստուգել հաստատուն լարման արժեքը Q1113 վրա, եթե կա – լավ, եթե ոչ Q1113 փոխարինել նորով:

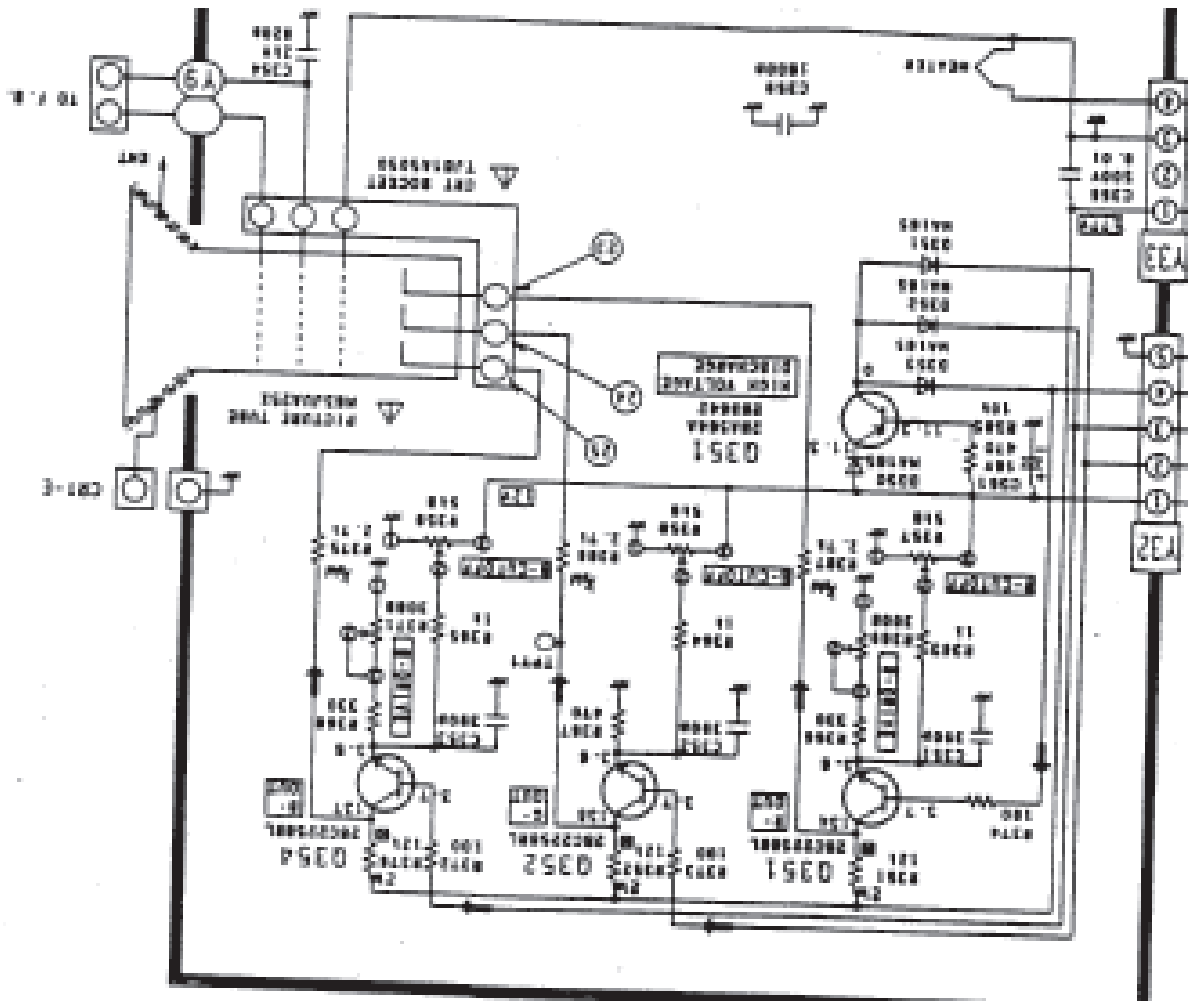
2.2 TV-ն չի ընդունում հեռակառավարման վահանակի ազդանշանը

ա) անսարքին է վահանակը

բ) անսարքին է ֆոտոընդունիչը TNQ2618-ը

գ) անսարքին է 1C1101-ը

Անսարքության վերացում:- միացնենք TV-ն ստուգենք հեռակառավարման վահանակի ազդանշանային իմպուլսները (2վ), հետո ֆոտոընդունիչի TNQ2618 էլքերը, 1C1101-ի 5 ոտքի ազդանշանը, եթե մուտքում լարում կա իսկ էլքում ոչ ապա 1C1101-ը փոխարինել նորով:



3 Տողային փովացքի անսարքությունները

3.1 Հեռուստացույցը չի միանում

- ա) անսարքին է Q502 Q501
- բ) անսարքին է TDKS-ը և T501-ը
- գ) անսարքին է TDKS-ի և Q501-ի շղթան

Անսարքության վերացում:-անջատել TV—ն լարման ցանցից և մուլտիմետրով ստուգել Q502 Q501 տոանգիստորները, C514-C515, C509 C530 կոնդենսատորները Միացնել TV-ն և կառավարել +113վ-ը Q501 տոանգիստորնի կոլեկտորի վրա, եթե լարումը արդեն կա և անհետանում է ստուգել Q503, D502, D522, D524, C526, C580 տարերը :Այն դեպքում երբ, տարեր աշխատում են ստուգել TDKS-ը և T501-ը ու փոխարինել նորով:

4. Կադրային փովացքի անսարքությունները:

4.1 Էկրանի վրա նկատվում է հորիզոնական ուղիղ գիծ

- ա) բացակայում է 1C401-ից գալուղ +25վ լարումը
- բ) այրված է կադրային շղթայի OC-ը
- գ) անսարքին է 1C401-ը

Անսարքության վերացում:-Ստուգել +25վ -ը և 0վ-ը 1C401-ի 7—1 ոտքերի վրա: Մուլտիմետրով ստուգել կադրային և տողային փաթույթների վիճակը և C411-ը եթե բացակայում է կադրային փովացքի ապա C411-ը փոխարինել նորով:

4,2 Էկրանի վերնից և ներքնից պատկերը շրջված է

- ա) անսարքին է C413 C413 C416:
- բ) անսարքին է 1C401

Անսարքության վերացում:-Ստուգել նշված կոնդենսատորները եթե անսարքությունը մնում է նույնը ապա 1C401-ը փոխարինել նորով:

4 Էկրանից բացակայում է պատկերը, բայց ձայնը լսվում է պարզ

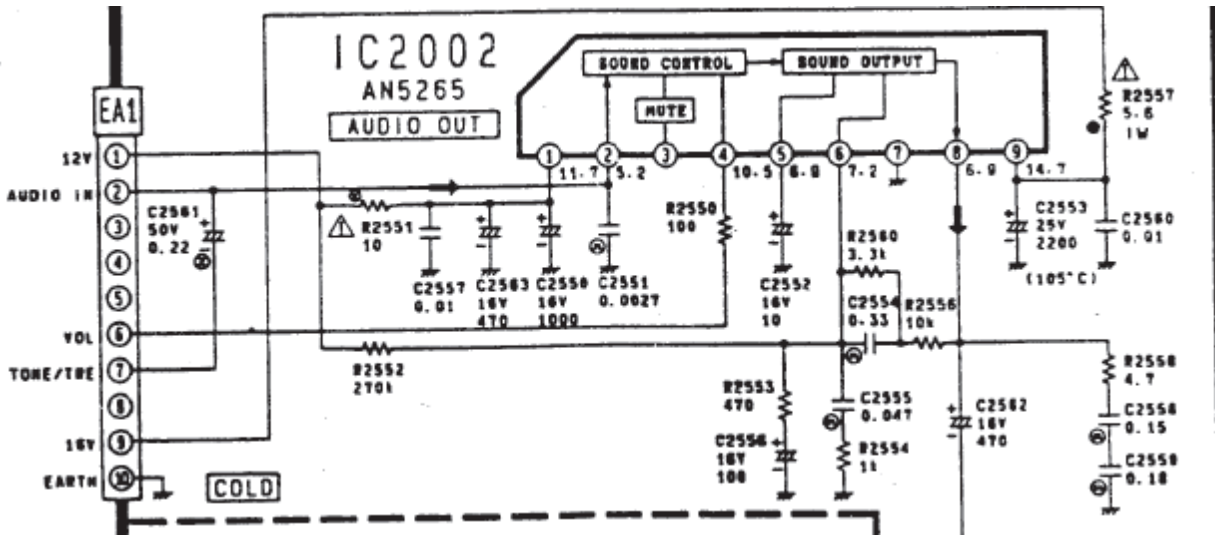
Անսարքին է 1C601

Անսարքության վերացում:- Ստուգել 1C601 միկրոսխեմայի,41 ,42, 43 ելուստների ազդանշանները R, G, B:

5 Ռադիոկանալի անսարքության ախտորոշում

- ա) անսարքին է 1C101
- բ) անսարքին է 1C2501, Q2503, Q2502
- գ) անսարքին է 1C2002

Անսարքության վերացում:-Օսցիլոգրաֆի օգնությամբ ստուգել ձախային ազդանշանը: 1C101-ի 26 ոտքի վրա: Ստուգել9,16,1 ոտքերը1C2501-ի վրա:2, և8 1C2002*ի վրա:



6 Ախտորոշել, բացակայում է ձայնը, էկրանը լուսավոր է:

- ա) անսարքին է ալիքի ընդունիչը (ТЮНЕР)
- բ) անսարքին է Q101 1C101

Անսարքության վերացում:- Ստուգել Q101 1C101,անսարքինության դեպքում փոխարինել նորով:

Հարցեր և առաջադրանքներ

- 1 Ստուգել սնման աղբյուրի լարման մուտքը:
- 2 Ախտորոշել, հեռուստացույցը չի միանում) անսարք ությունը:
- 3 Չափել և վերանորոգել\ սնման աղբյուրը միանում է, հեռուստացույցը չի աշխատում:
- 4 Տեխնիկական գծագրով ստուգել ղեկավարման հանգույցի աշխատանքը:
- 5 Ախտորոշել, TV-ն չի ընդունում հեռակառավարման վահանակի ազդանշանը:
- 6 TDKS-ը և T501-ը առանձնացնել տեխնիկական սալիկից գողման եղանակով:
- 7 Տեխնիկական սալիկի վրա չափել կադրային և տողային փովացքի լարումները:
- 8 Ստուգել +16 Վ, +12 Վ, +25 Վ լարման գործող արժեքները ըստ գծագրի:
- 9 Նկարագրեք ձեզ անձանոտ անսարքություններ և ախտորոշեքտեխնիկական սալիկի վրա:

ՁԱՅՆԱԳՐՄԱՆ-ՎԵՐԱՐՏԱԴՐՄԱՆ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ
ՎԵՐԱՆՈՐՈԳՄԱՆ ԵՎ ՍՊԱՍԱՐԿՄԱՆ ՀՄՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ



Ձայնագրման մեծ ստուդիայի աշխատանքային վահանակը. կարգավորիչների յուրաքանչյուր խումբ կարգավորում է գրանցման առանձին ձայնուղիների հնչողությունը: Պատկերվածը 64-ձայնուղիանոց ստուդիա է: Այստեղ առանձին-առանձին կատարվում է 64 ձայնուղու նմանակային գրանցումը: Ստուդիայում ձայնուղու թվանշանային գրանցումը ցուցադրվում է համակարգչի էկրանի վրա և կարգավորվում ստեղնաշարի օգնությամբ:

4,1 Հիմնական հասկացություններ

Ձայնա և տեսագրությունը հնչյունների ու պատկերների գրանցման եղանակ է՝ հետագայում դրանք վերարտադրելու, լսելու և դիտելու համար: Սովորաբար երաժշտությունը և հնչյունային ծրագրերը ձայնագրում են ձայներիզների կամ պնակիտների (հոծ սկավառակ), իսկ ֆիլմերը՝ տեսաերիզների վրա: Բարձրորակ ձայնա- և տեսագրությունները կատարվում են հատուկ սարքերով հանդերձված ստուդիաներում, իսկ սովորական ձայնա- և տեսագրություններ կարելի է կատարել նաև տանը՝ մագնիտոֆոնով կամ տեսախցիկով:

Դուք գիտեք, որ ձայնը հաղորդվում է ձայնական ալիքների, իսկ պատկերը՝ լույսի միջոցով: Ուստի գրանցման էությունն այդ ձայնական ալիքներն ու պատկերները պահպանելն ու վերարտադրելն է: Այդ նպատակով հնչյուններն ու պատկերները վերածում են էլեկտրաազդանշանների և այդ ձևով գրանցում ժապավենի մագնիսուղու կամ պնակիտի մակերևույթի մանր փոսիկների վրա: Այնուհետև տեսամագնիտոֆոնը, նվագարկիչը կամ

համակարգիչը ձայնագրությունը կամ տեսագրությունը կրկին վերածում են հնչյունների ու պատկերների, որոնք և մենք լսում ու տեսնում ենք:

Չայնա- և տեսագրությունը մագնիսական ժապավենի և պնակիտի վրա

Չայներիզի կամ տեսաերիզի մագնիսական ժապավենը պատված է միլիոնավոր մանրիկ մագնիսական մասնիկներով: Միկրոֆոնից կամ տեսախցիկից ստացված էլեկտրաազդանշանի ուժգնությանը համապատասխան՝ ձայնագրող կամ տեսագրող սարքի գլխիկը այդ մանրիկ մասնիկները մագնիսացնում է տարբեր ինտենսիվությամբ: Այս եղանակով մագնիսական ազդանշանը գրանցվում և պահվում է:

Պնակիտի վրա ձայնագրությունը գրանցվում է՝ նրա ձայնուղիներում միլիոնավոր մանր փոսիկներ անելով: Պնակիտը նվազարկելիս տեղի է ունենում հակառակ գործողությունը՝ նվազարկիչի լազերային ճառագայթը հաջորդաբար սահում է այդ փոսիկների վրայով և վերարտադրում ձայնը:

Երաժշտական ձայնագրությունների մեծ մասը կատարվում է տարածական (ստերեո) ռեժիմով: Դա նշանակում է, որ ձայնագրվում է երաժշտության տարբեր բաղադրիչներ պարունակող երկու տարբերակ: Չայներիզի կամ պնակիտի նվազարկման ժամանակ ձայնագրության մասերը հնչում են տարբեր բարձրախոսներից և, իրար գումարվելով, առաջացնում են տարածականության էֆեկտ:

4,2 Նմանակային (անալոգ) և թվանշանային գրանցում

Գոյություն ունի ձայնա- և տեսագրության 2 եղանակ՝ նմանակային և թվանշանային: Նմանակային ձայնագրությունը միկրոֆոնով կամ տեսախցիկով ստեղծված էլեկտրաազդանշանների անմիջական պատճենը կամ պատկերն է, որն արձանագրվում է մագնիսական ժապավենի վրա: Մինչև վերջերս բոլոր ձայնագրությունները միայն նմանակային էին: Դրանց թերությունն այն է, որ պատճենահանելիս ձայնագրությունները կարող են աղավաղվել:

Թվանշանային գրանցման դեպքում ազդանշանը կոդավորվում է՝ վերածվում 2-ական թվերի հաջորդականության: Դա կատարվում է այսպես կոչված նմանակաթվանշանային կերպափոխիչով: Վերջինս նմանակային ազդանշանի ինտենսիվությունը գրանցում է 2-ական կոդով (որը կազմված է 0 և 1 թվանշաններից): Ստացված թվանշանների երկար շարքը կոչվում է

թվանշանային ազդանշան: Թվանշանային գրանցումը գործնականում չի ադավադվում և կարող է բացարձակ ճշտությամբ պատճենահանվել և վերարտադրվել:

Պնակիտի վրա կատարված ձայնագրությունները միայն թվանշանային են, նրա ձայնուղիների վրայի մանրագույն կետիկները համապատասխանում են 1 թվանշաներին, կետքազուրկ գոտիները՝ 0-ներին: Մագնիսական ժապավենի վրա գրանցումը կատարվում է նմանակային և թվանշանային եղանակներով:

Ձայնագրման ստուղիաներ

Պարզագույն ձայնագրությունը կատարվում է միկրոֆոնով ու մագնիտոֆոնով, սակայն երաժշտական ստեղծագործությունների բարձրորակ ձայնագրման համար կան հատուկ ստուղիաներ, որտեղ տարբեր ձայների և երաժշտական գործիքների հնչողությունները գրանցվում են տարբեր միկրոֆոններով ու ձայնագրվում առանձին-առանձին: Յուրաքանչյուր այդպիսի ձայնագրություն կոչվում է ձայնուղի: Երբ տարբեր ձայնուղիները հավաքում են միատեղ, ստացվում է պատրաստի ձայնագրություն:

Նմանակային ձայնագրության ստուղիաներում ձայնուղիները ձայնագրվում են լայն մագնիսական ժապավենի վրա: Թվանշանային ձայնագրության ստուղիաներում ազդանշանը փոխարկվում է թվանշանների և գրանցվում համակարգչում: Այնուհետև հնչունային ռեժիսորները գրանցված բոլոր ձայնուղիներն իրար են միացնում համակարգչի էկրանի վրա, և ստացվում է ամբողջական ձայնագրություն:

Ձայն

Աղմուկի մա-
կարդակը դե-
ցիբելերով

«Շաթել» տիեզերական
կրող հրթիռի թռիչք



Ժամանակակից
գերիզոր անհատա-
կան նվագարկիչ



Ականջների վնասումներ

Հետհար մուրճ



Ռոք համերգ



Ականջների համար որոշակի
անհարմարություններ

Հեռախոսային
զանգ



Սովորական
խոսակցություն



Տերևների շրշուկ



Աղմուկի այս սանդղակում ցույց են
տրված մի քանի բնորոշ մեծություններ

Ձայներն առաջանում են տատանումներից: Դրանք մեր ականջներին հասնում են ալիքներով: Ձայները լինում են բարձր ու ցածր, ուժգին ու թույլ: Շատ բարձր հաճախությամբ ձայները մեր ականջը չի ընկալում: Չափազանց ուժգին ձայները կարող են վնասել լսողությունը:

Եթե ձգենք կիթառի լարը, այն կսկսի թրթռալ, իսկ դրա հետ նրան շրջապատող օդը հաջորդաբար կսեղմվի ու կնոսրանա: Արդյունքում այդպիսի բազմաթիվ սեղմումներն ու նոսրացումները ջրի մակերևույթին տարածվող ալիքների նման կտարածվեն օդում: Այդպիսի ալիքները կոչվում են ձայնական ալիքներ: Դրանք անտեսանելի են, սակայն, երբ հասնում են մեր ականջներին, նրանց ազդեցությամբ թմբկաթաղանթներն սկսում են տատանվել, և մենք լսում ենք ձայնը: Ձայնական ալիքները թափանցում են պինդ մարմինների, հեղուկների և գազերի միջով, սակայն անօդ տարածության մեջ դրանք չեն տարածվում:

4.3 Ձայնի արագությունը

Ձայնական ալիքներն օդում տարածվում են 330 մ/վ արագությամբ, թեև, ջերմաստիճանից կախված, այս մեծությունը որոշակի չափով տատանվում է: Ձայնը մոտավորապես միլիոն անգամ ավելի դանդաղ է տարածվում, քան լույսը, ուստի ամպրոպի ժամանակ նախ երևում է հեռավոր կայծակի փայլատակումը, ապա լսվում որոտը:

Գերձայնային ինքնաթիռները սլանում են ձայնից արագ: Դրանց թռիչքների ժամանակ առաջանում են հարվածային ալիքներ, որոնք ինքնաթիռի կառուցվածքի ոչ ճիշտ հաշվարկման դեպքում կարող են քայքայել այն:

Ձայնական ալիքները տարածվում են ոչ միայն օդում, այլև ջրում, ընդ որում՝ գրեթե հինգ անգամ ավելի արագ: Նրանք է՛լ ավելի արագ են տարածվում պինդ մարմիններում, օրինակ՝ պողպատե ձողում: 2 հզ. կմ տարածությունը ձայնն օդով անցնում է 1 ժամ 40 րոպեում, ջրով՝ 20 րոպեում, իսկ պողպատե ձողով՝ 7 րոպեում: Երկաթգծին ականջը հպելով կարելի է արագ կողմնորոշվել և իմանալ գնացքի գալու մասին:

Արձագանք

Ձայնն անդրադառնում է պինդ մակերևույթներից. եթե մենք կանգնենք բարձր ժայռի առջև և ամբողջ ձայնով բղավենք, ապա քիչ անց կլսենք անդրադարձած ձայնը: Դա էլ հենց արձագանքն

է: Օգտագործելով ստորջրյա արձագանքը՝ նավաստիները որոշում են մինչև ծովի հատակը (կամ մինչև ստորջրյա որևէ առարկա) եղած հեռավորությունը: Չայնի արձագանքով հեռավորություն որոշող սարքը կոչվում է ձայնային տեղորոշիչ: Այս սարքն ուղարկում է ձայնային ալիքների իմպուլսներ և չափում է այն ժամանակը, որից հետո ձայներն անդրադառնալով վերադառնում են: Որքան մեծ է այդ ժամանակը, այնքան մեծ է չափվող հեռավորությունը:

Երկար, ցածրհաճախային տատանումներն առաջացնում են ցածր ձայներ: *Կարճ, բարձրհաճախային տատանումներն առաջացնում են բարձր ձայներ:*



Չայնը բնութագրվում է հաճախությամբ և բարձրությամբ

հաճախություն և բարձրություն

Չայնը բնութագրվում է հաճախությամբ և բարձրությամբ: Չայնի հաճախությունը ձայնական ալիքի կատարած տատանումների թիվն է 1 վայրկյանում: Այն չափում են Հերցերով (Հց): Վայրկյանում 1000 տատանում կատարող լարն արձակում է 1000 Հց հաճախությամբ ձայն: Որքան մեծ է ձայնի հաճախությունը, այնքան գործիքի ձայնածավալում բարձր է ձայնի նոտան, այսինքն՝ այնքան սուր ձայն են ընկալում մեր ականջները: Եթե մատներով բռնելով կարճացնենք տատանվող՝ «երգող» լարը, ապա կլսենք, որ լարի արձակած ձայնի հնչողությունը (տոնը) ավելի է բարձրանում: Այդպես հասկանալի է դառնում, թե ինչու են մարդկանց ձայները տարբեր. տենորի ձայնալարերը տատանվում են ավելի մեծ հաճախությամբ, քան բասինը: Սակայն մարդկանց կամ նվագարանների՝ մեր ականջին հասած ձայներն ու հնչունները միշտ բաղկացած են ոչ թե մեկ, այլ մի քանի ալիքներից՝ օբերտոններից (հնչերանգներից). օրինակ՝ լարը տատանվում է միաժամանակ մի քանի ուղղություններով և առաջացնում է ձայնային ալիքների խառնուրդներ:

Մարդու ականջները կարող են ընկալել մոտավորապես 20–20000 Հց հաճախությամբ ձայները: Տարիքի հետ ընկալման վերին սահմանն աստիճանաբար իջնում է: Մարդու ականջին ընկալելի ձայներից բարձր հաճախությամբ ձայները կոչվում են անդրաձայներ: Դրանց մի մասը լսում են շները, կատուներն ու չղջիկները:

4,4 Ձայնի ուժգնություն և աղմուկ

Ձայնի ուժգնությունը կախված է ձայնային ճնշումից (կամ ձայնի ինտենսիվությունից), հաճախությունից և տատանման ձևից:

Չափից դուրս ուժգին կամ տհաճ ձայնը կոչվում է աղմուկ: Աղմուկի մակարդակն անհրաժեշտ է վերահսկել, քանի որ այն վնասակար է. շատ բարձր աղմուկից ականջները կարող են վնասվել, գլուխը ցավել և այլն:

Մարդու ձայնը ձայնային ապարատի միջոցով արտաբերվող տարբեր բարձրության, ուժգնության և գունդանգի (տեմբր) հնչյունների ամբողջություն է: Առաջանում է կոկորդում. թոքերից արտաշնչվող օդի հոսքը, անցնելով ձայնալարերի միջով, տատանում է դրանք, ստացված թույլ ձայնը ուժեղանում է վերին ռեզոնատորով (բերանի, ըմպանի, քթի և հավելյալ ծոցերի խոռոչներով) և ձեռք է բերում անհատական ձայներանգ: Կախված արտաշնչվող շիթի ճնշումից, ձայնալարերի դիմադրությունից և տատանումների ամպլիտուդից՝ ձայնը կարող է լինել ուժեղ կամ թույլ: Ձայնական ալիքների երկարությունն ու հաճախությունը պայմանավորում են ձայնի բարձրությունը:

4,5 Ձայնագրման սարքավորումների աշխատանքը ; Հանգույցների անսարքությունների հայտնաբերում վերացում:

Ձայնագրման սարքավորումների ֆունկցիոնալ հանգույցները բաժանվում են հինգ հիմնական հանգույցների՝

1. Մնման աղբյուր
2. Բարձրահաճախության և ցածրահաճախության (БЛОК ВЧ-ПЧ)
3. Ձայնային հաճախության ուժեղարար (БЛОК УЗЧ)
4. Ձայնի վերարտադրման ուժեղարար (БЛОК УЗВ)

5. Ժապավենի (սկավառակի) արագությունը կարգավորող էլեկտրոն շարժիչի հանգույց:

Վերը նշված հանգույցները փոխկապակցված են, որոնց աշխատանքի արդյունքում մենք կարողենք ստանալ պարզ, բարձր ուժգնությամբ ձայն:

Առանձնացնենք կամայական հանգույց և դիտարկենք վերջինիս կատարած աշխատանքը:

Նկ-1 Sanyo ձայնագրման համակարգի սննման աղբյուր սխեման է:

Սնման աղբյուրիին ցանցային լարումը հասնում է F50001 ապահովիչը և աղմուքա

զտիչ C5001 ֆիլտրը անցնելով, L5001 դրոսելով ու D5001 դիոդով մտնում լարման

կայունարար ֆիլտրվելով C5010: Հանգույցում L5001, C5002, C5007, C5015

կոնդենսատորները համարվում են աղմուքա - զտիչ ֆիլտրեր: T5001 տրանսֆորմատորով ու

L5001 դրոսելով անցնող լարումը մտնում է Q5001 դաշտալին տրանզիստոր, որը միացնում է

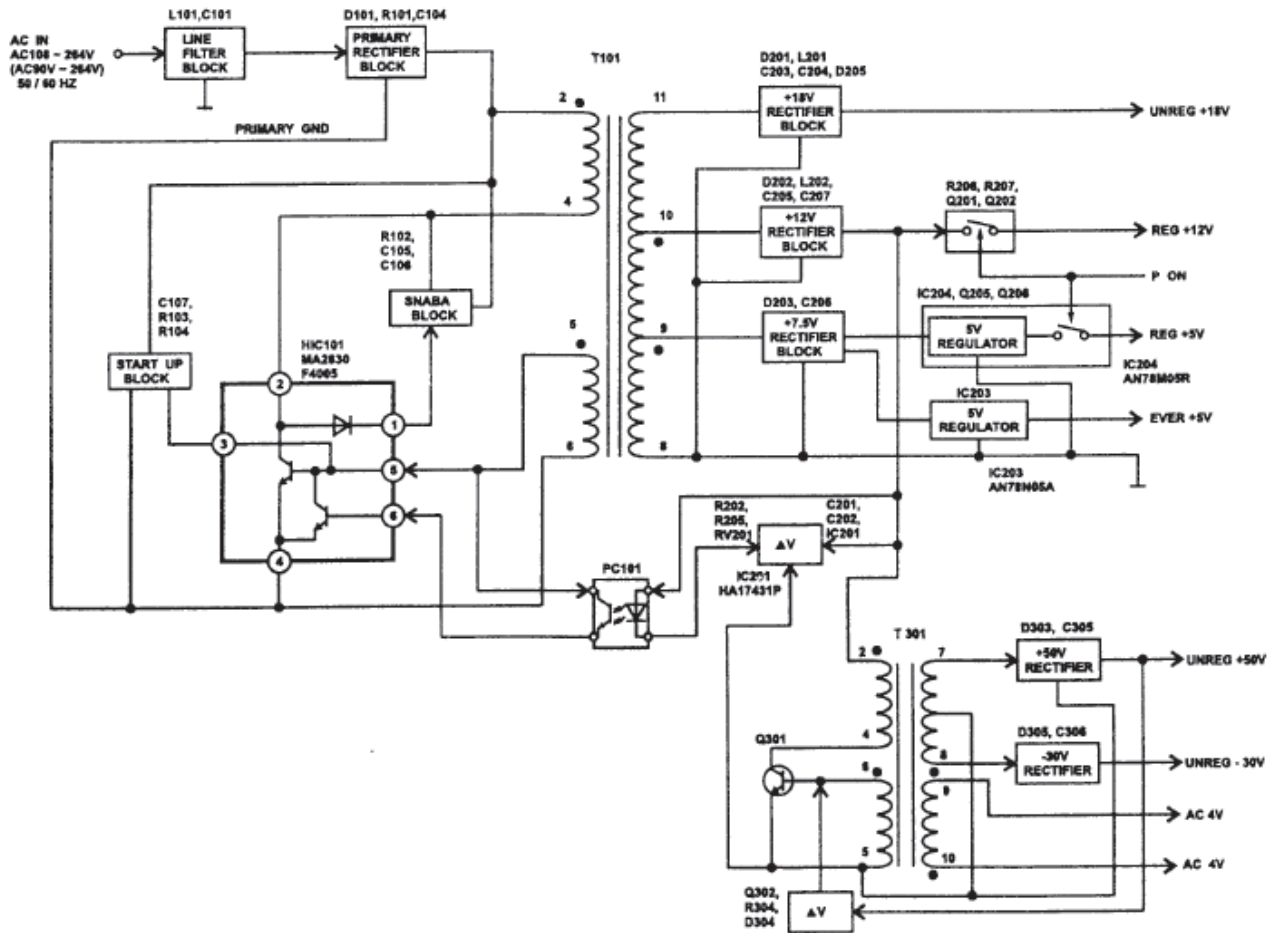
զեներատորը:

Ստեղծվաց իմպուլսները փակում են Q5001 տրանզիստորը, բացվում են Q5002, Q5003

տրանզիստորները: Այս կասկատը կարգավորում է T5001 տրանսֆորմատորի

իմպուլսները: Տրանսֆորմատորի ելքային լարումները բաշխվում են (նկ-2)

5վ, 5,8վ 12վ, 13վ 37վ -23վ:



Նկ-2

5վ լարումը ձևավորվում է D5101 դիոդով և C5101

կոնդենսատորով ու (L5101 C5102) գաիչ ֆիլտրերով անցնելով հասնում է Q5001 Q5002 տրանզիստորները և D5107, D5108 դիոդները :Այս Q5001 Q5002 տրանզիստորների կոլեկտորի վրա առաջանում է 5.8վ լարումը:

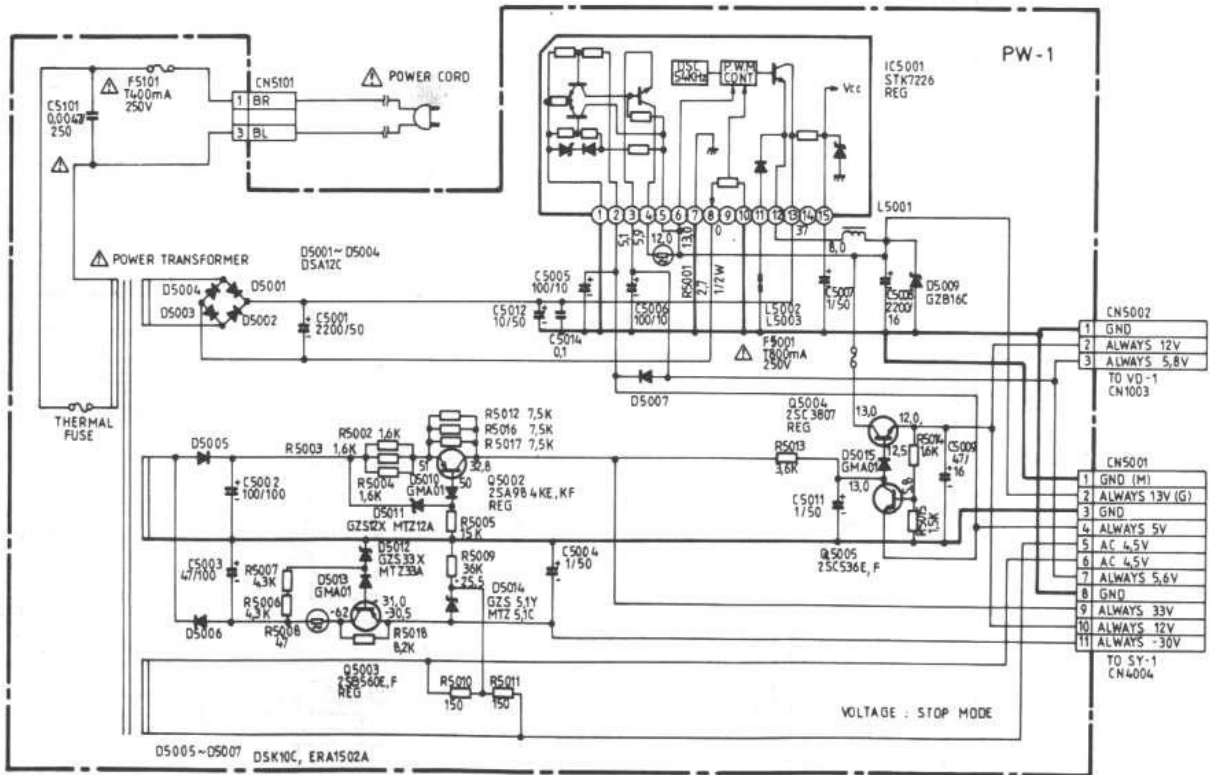
12վ լարումը ձևավորվում է D5102, C5103, անցնելով (L5102 C5104) դրոսելով կայունանում է 1C512 միկրոսխեմայում, Q5103տրանզիստորի, D5131 D5109

Ստաբիլիտրոններով; Այս Q5003 տրանզիստորի կոլեկտորի վրա առաջանում է 13 վ լարումը որը դուրս է գալիս D5110 դիոդով որը կայունացված չէ:

37վ լարումը ձևավորվում է D5103, դիոդով և C5105 կոնդենսատորով:

-23վ լարումը ձևավորվում է D5104, դիոդով և C5106 կոնդենսատորով:

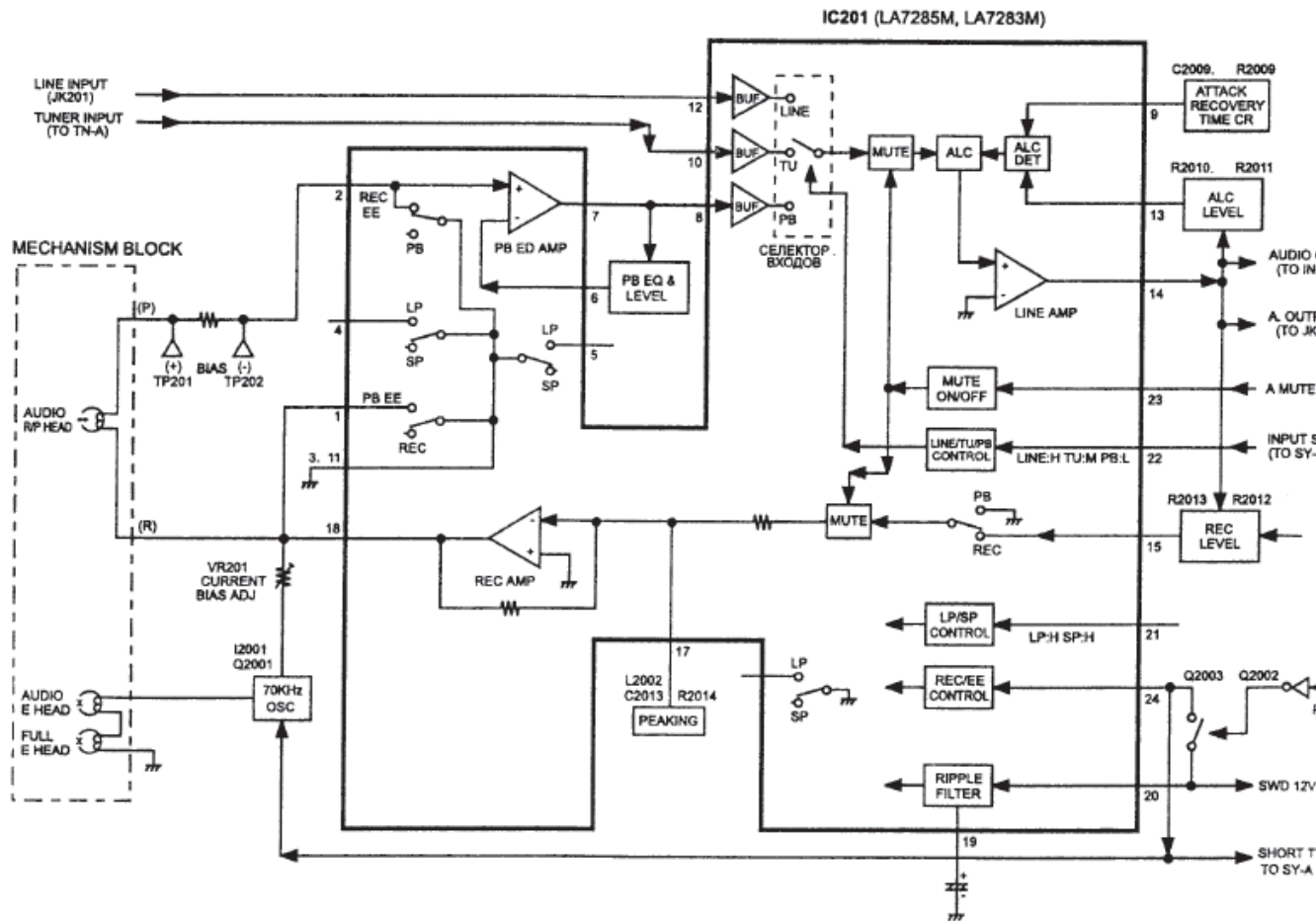
PW-1 POWER SUPPLY



Նկ-1

Օրինակ ձայնի վերարտադրման ուժեղարարի հանգույցը լարումները ստանալով սննման աղբյուրից գրեթե պատրաստ վիճակում աշխատում է ընդունել ձայնային ուժեղարարից եկող բարձրահաճախ ձայնային տատանումը, եթե ձայնային ուժեղարարից ձայնը գալիս է աղավաղումներով նշանակում է ձայնի վերարտադրումը ուղեկցվում է նույն պես աղավաղումներով: Ձայնի վերարտադրման հանգույցը (նկ-3) կառավարվում է LA7285M կամ LA7285M միկրոսխեմայով: Ձայնային ազդանշանը հանգույց մուտք է գործում LA7285M միկրոսխեմայի 15-րդ արտանցումից (ոտք) հետո PB\REC-անջատիչով և սահմանափակիչով (MUTE) մուտք է գործում ձայնագրման գծային ուժեղարար (REC AMP):

LA7283M միկրոսխեմայի 18-րդ արտանցումից ձայնը ուղորդվում է մագնիսական ասեղ (նկ-3): Ձայնագրման լարումը համալարում են փոփոխական VR201 ռեզիստորով: Ձայնի վերարտադրման հանգույցից մագնիսական ասեղի օգնությամբ և LA7285M միկրոսխեմայի 2-րդ արտանցումից հասնում է վերարտադրման տպիչ- ուժեղարարին (PB EQ AMP), արդյունքում ստանում են պարզ ձայն: Հիշեցում—ձայնի հետ կապված բոլոր անսարքությունների դեպքում ստուգել, LA7285M միկրոսխեմայի 2, 15, 7, 8, 18-րդ արտանցումների ազդանշանները:



Նկ-3

Անսարքությունը վերացնելու համար անհրաժեշտ է օսցիլոգրաֆով ըստ հերթականության, հանգույցի ստուգող կետերի վրա (KT₁, KT₂, KT₃) ստանալ մի շարք լարումներ, օրինակ KT₁, KT₂ փոփոխական 20 Վ, 1000 ԳՀց, իսկ KT₆ –վրա 0,63Վ, KT₃- ի և KT₄-ի վրա փոփոխական 21,4 Վ:

նկ-4



Անսարքությունը վերացնելու համար անհրաժեշտ է՝ խիստ պահպանել վերը նշված ստուգող կետերի վրա նստող բոլոր լարումները, հաճախությունները: Հանգույցում գտնվող ցանկացած տրանզիստորի ոչ ճիշտ աշխատանքը, կամ նրա ամբավարար լարում ստանալը հանգեցնում է ձայնային ազդանշանի աղավաղման:

Հանգույցը բաղկացած է 8 տրանզիստորներից և 4 ստաբիլիտրոններից: Այս ստաբիլիտրոնները նույն պես կարգավորում են լարման այն արժեքները, որոնք մուտք են գործում տրանզիստորներ, անհրաժեշտ է ստուգել յուրաքանչյուր ստաբիլիտրոն: Հանգույցի լիարժեք ստուգումը և անսարքությունների վերացումը մեզ բերում է որակյալ ձայնային ազդանշան, որը դառնում է պարզ լսելի բարձրախոսի հանգույցում:

4,6 Տիպային անսարքություններ

Առանձնացնենք ձայնագրման սարքավորումների տիպային մի քանի անսարքություններ

ա) չի ջնջում՝ ձայնագրում է

բ) ջնջում է՝ չի ձայնագրում է

գ) ձայնագրում է աղավաղումներով:

1 Բացակայում է գույնը

Անսարքությունը ստուգում ենք CN101 կոնտակտի և 1C101 միկրոսխեմայի 38

նոքի վրա: Եթե CN101 կոնտակտի 6 կետում բացակայում է ուրեմն ստուգումը կատարել CP-1, VP-1 հանգույցի միկրոսխեմայի 1C181-ի վրա որը գտնվում է VP-1 հանգույցում:

2 ձայնագրում է աղավաղումներով:

Անսարքությունը ստուգում ենք QC201 միկրոսխեմայի 12 և 10 նոքի վրա այնուհետև 14 նոքի վրա ,եթե անսարքություն մնում է փոխարինել QC201 միկրոսխեման նորով:

18 նոքի վրա ազդանշանի լինելու դեպքում ստուգել բաժանարար C2016 կոնդենսատորը CN201 կոնտակտը ապա ձայնագրող գլխիկը փոխարինել նորով:

3 Պատկերի վրա նկատվում է լուսավոր ուղիղ գիծ

Անսարքությունը վերացնելու համար ստուգել 1C102 միկրոսխեմային

հասնող, սահմանափակող ազդանշանը իր տիրույթի ռադիոէլեմենտներով:

7 Բացակայում է ձայնագրվող ազդանշանի ձայնը:

Անսարքության ախտորոշումը սկսում են QC201 միկրոսխեմայի 10, 1210 նոքի ազդանշանների

Ստուգումով, նաև ARY-ի աշխատանքը QC201 միկրոսխեմայի 9-րդ ոտքի վրա:
ստուգում ենք C2010 կոնդենսատորը կիր տիրույթի ռադիոէլեմենտները ապա անսարքության
պահպաման դեպքում QC201 միկրոսխեմա և C2010 կոնդենսատորը փոխարինել նորով:



Ձայնագրման վերարտադրման սարքավորումները վերանորոգելիս կամ ստուգումներ և
չափումներ կատարելիս անհրաժեշտ է սարքավորումը լրիվ անջատել լարման ցանցից
քանի որ հանգույցների և ցանցի միջև գոություն ունի հետադարձ կապ:

Եթե ձայնագրող սարքավորումը կատարում է պարզ ձայնագրություն նշանակում է ռեալ
աշխատում է էլեկտրամագնիսական ազդանշանը ժապավենի կամ սկավառակի վրա
գրանցվում է առանց աղավաղումների մագնիսական գլխիկի ճիշտ աշխատանքի պատճառով:
Ձայնագրության չճշգրտված պայմանավորվում է ունիվերսալ գնդիկի աղտոտվածության կամ
մաշվածությամբ: Ժապավենի վրայից չճշգրտված պատճառ է հանդիսանում մագնիսական գլխիկի
(головка) վրա նստող լարման բացակայությունը: մագնիսական գնդիկն ինչպես ձայնագրում է
մագնիսական ժապավենի վրա՝ ազդանշաններն ըստ հերթականության, այնպես էլ լարում
ստանալով ինքը դառնում է մագնիս և հեշտությամբ ջնջում է ձայնագրված ազդանշանը
ժապավենի վրայից: նկ-5



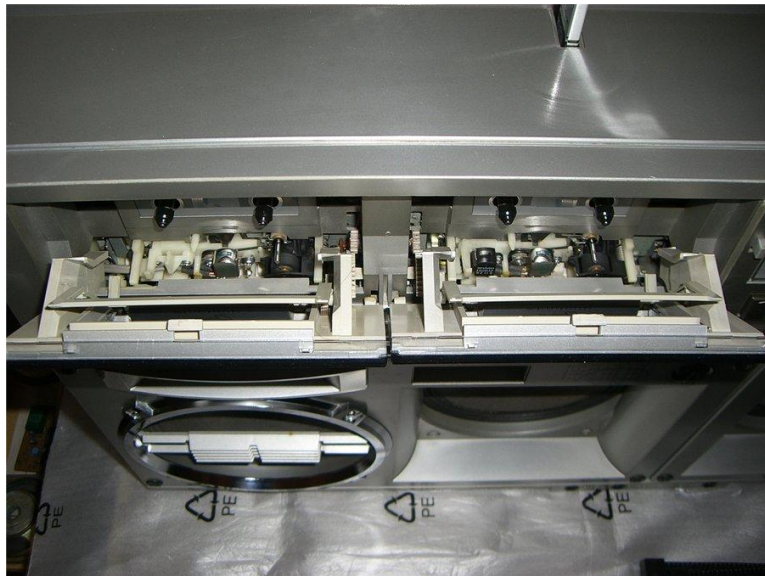
Սկավառակների վրա ձայնագրությունը կատարվում է լազերային ազդանշանի օգնությամբ (նկ-5): ինչպես նշվեց վերևում, եթե աղտոտված է կամ մաշված է լազերային պատուհանը, ուրեմն սկավառակի վրայից հնարավոր չէ կարդալ ձայնային ազդանշանը:



Թե մագնիսական գլխիկի, և թե լազերային պատուհանի աղտոտվածությունը, քերծվածքը ձայնային ազդանշանը կարդում են աղավաղումներով:

Մագնիսական գլխիկի և լազերային պատուհանի հետ կատարվող ցանկացած աշխատանք կատարելիս խստագույն պահպանել անվտանգության կանոնները, չի թույլատրվում մետաղական իրով դիպչել այս երկու հանգույցներին:

Աշխատանքի ժամանակ չի թույլատրվում կատարել որևէ մաքրման աշխատանք, քանի որ ցանկացած վրիպում կարող է վնասել լազերային պատուհանը, կամ մագնիսական և ունիվերսալ գլխիկները:



4,7 Ձայնագրման սարքավորումների էլեկտրական սխեմաների աշխատանքի սկզբունքը:

Ձայնագրման սարքավորումների էլեկտրական սխեմայի աշխատանքը նկարագրելու համար ամբողջ բացառությունը առանձնացն ենք մեկ տեսաձայնագրող սարքավորման միջոցով: Նման սարքավորման օրինակ ընդունենք Sanyo տեսաձայնագրիչը: Այն բաղկացած է՝

1. Սնման աղբյուրից
2. Սերվիսային սխտեմից
3. Աուդիո և վիդեո սխտեմից
4. Թվային և անալոգ համակարգից:

Սնման աղբյուրը այդ բոլոր հանգույցներին տալիս է հետևյալ լարումները 150 KT (ստուգող կետ) տալիս է 12 վ (11.06 վ), 101 KT տալիս է դարձյալ 12 վ 11.06 (վ), 102 KT 6 վ 105 KT 12 վ, որը սնում է աուդիո համակարգին: 103 KT 14 վ (11.0 վ) 57 KT ապահովում է բացասական շերտը: 104 KT 5 վ լարումը մատակարարում է ամբողջ սխտեմին: Ձեռքի տակ ունենալով БИПУСК 14 գծագրերի ալբոմը տեսաձայնագրող սարքավորումների վերաբերյալ կարող ենք թվով 30 տարբեր սերիական արտադրությամբ սարքավորումների անսարքությունները ախտորոշել և վերացնել: Առանձնացնենք էլեկտրական սխեմաների աշխատանքով պայմանավորված տիպային անսարքություններ և տանք դրա բացառությունը՝ ա. ձայնն աղավաղված է՝ ձայնի աղավաղումը՝ օրինակ aewa տեսաձայնագրիչի մոտ առաջանում է սնման աղբյուրի ոչ լիարժեք 5 և 12 վ լարումների մատակարարման պատճառներով: Վերջին լարումները նորմալ չեն սնուցում ձայնը վերարտադրող և ժապավենը ռեալ կարդացող հարուստ միկրոսխեմային որն առաջ է բերում ձայնի աղավաղում, այդ միկրոսխեման համարակալված է 1C301 LC888736V

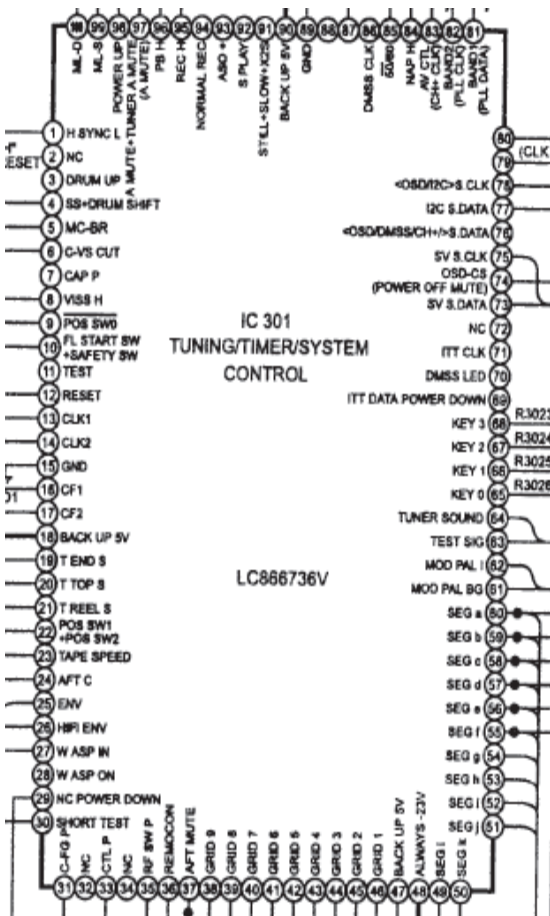
Պրոցեսոր LC888736V միկրոսխեման հրամանները ստանում է ղեկավարման համակարգից

LC888736V միկրոսխեմայի 12 ոտքին միանում է MN1380L հրամանները կատարող միկրոսխեման իսկ պրոցեսորի սինխրոնիզացիան իրականացնում է կվարցային X3002 ռեզոնատորնը որը միանում է LC888736V միկրոսխեմայի 12 ոտքին:

9, 10, 19-22-ոտքերի ազդանշանը կառավարում է ժապավենի կամ սկավառակի պտտեցնող հանգույցի աշխատանքը՝ 99 և 100 արտանցումները (ոտքերը) կառավարում են շարժիչների աշխատանքը LB1643 միկրոսխեմայի օգնությամբ:

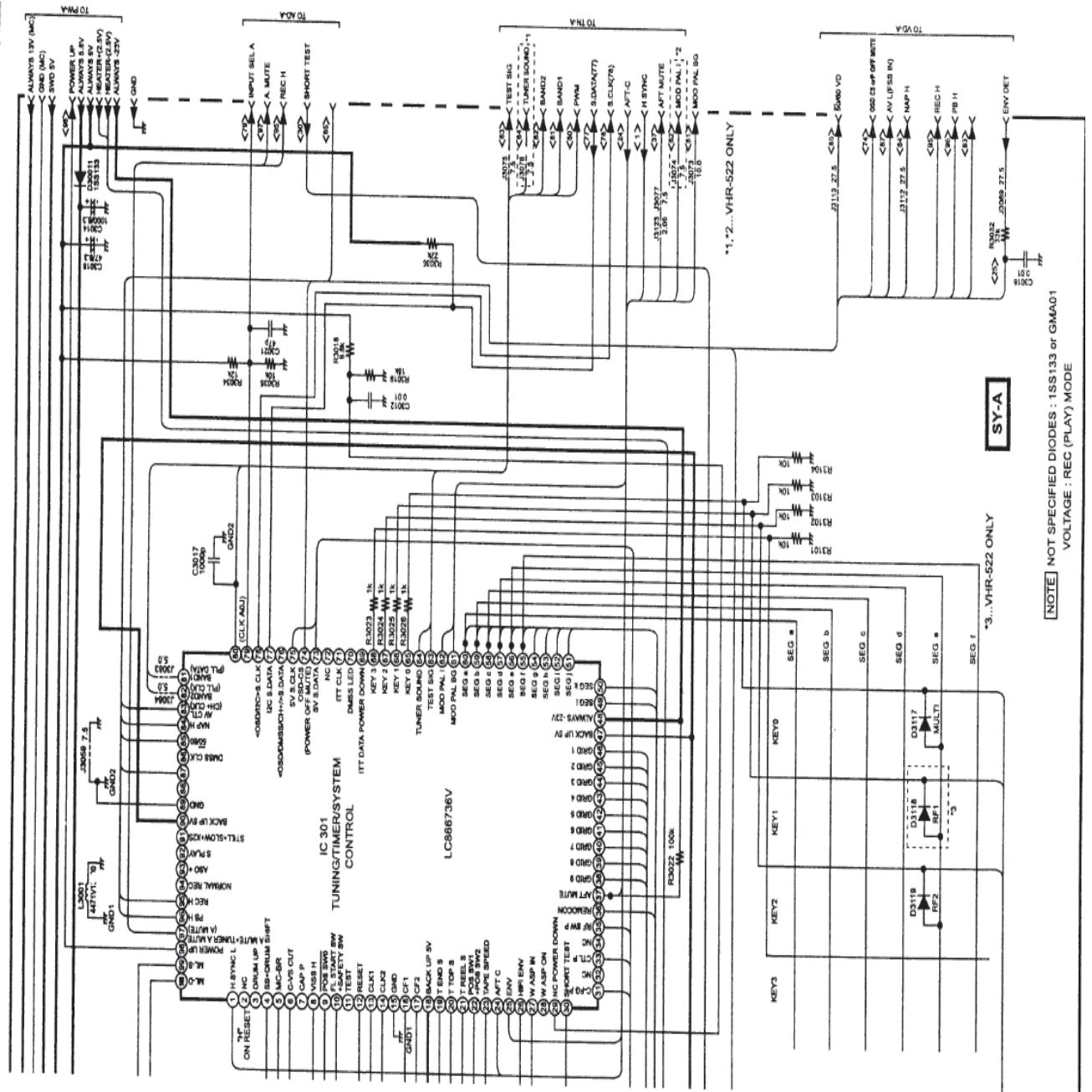
Ձայնագրման ժամանակ գույնային ազդանշանը կառավարվում է 38-րդ ոտքով և CN101 իմպուլսների մշակման վիդիոուժեղարարի VP-1 –ի օգնությամբ:

CN101 –ում իհայտ է գալիս գույնի վերարտադրող ազդանշանը, այս ռեժիմում սկսում է աշխատել LC888736V միկրոսխեմայի (նկ-6) եկրորդ կեսը որը կառավարվում է PAL SEKAM գույնային բալանսը:



Նկ-6

LC888736V միկրոսխեմայի 11 արտանցումից դուրս է գալիս լիարժեք վիդիոազդանշան որը բուՖերային կասկադի Q1201 –ով միանում է վիդիո ելքին:

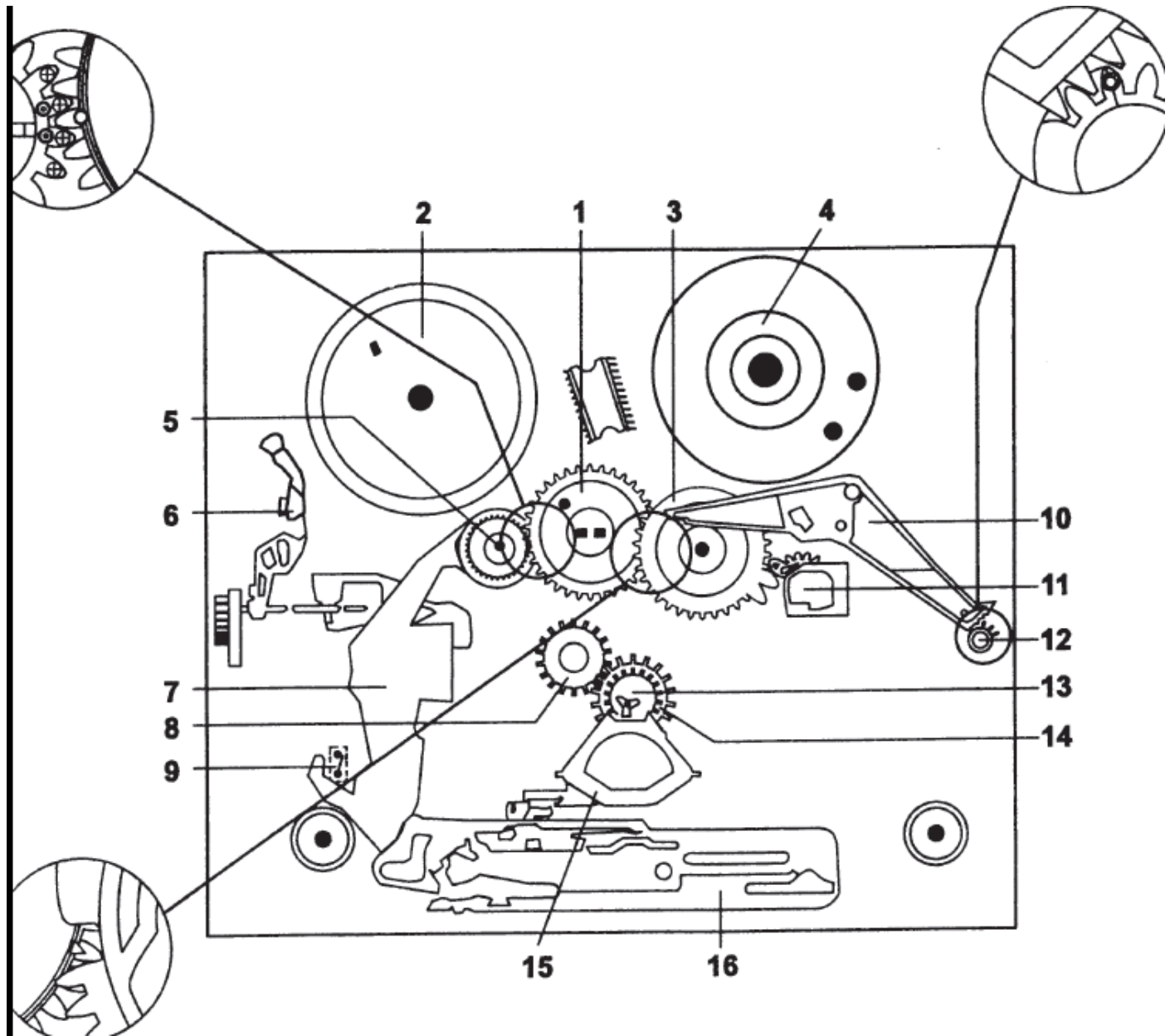


Նկ-7

Եթե բացակայում է լարումը կամ հոսանքը Sanyo տեսաձայնագրիչի մոտ առաջին ստուգումը պետք է իրականացնել սնման աղբյուրի դիոդային կամրջակի վրա ստուգելով ստարլիտրոնները այնուհետև ստուգել և փոխել 2SC4231 տրանզիստորը, այնուհետև ստուգել և փոխել (PC123): Բոլոր անսարքությունները անհրաժեշտ է ստուգել և վերացնել օսցիլոգրաֆի և մուլտիմետրի միջոցով:

4.8 Չայնագրման սարքավորումների մեխանիկական հանգույցի աշխատանքի առանձնահատկությունները և անսարքությունների վերացումը:

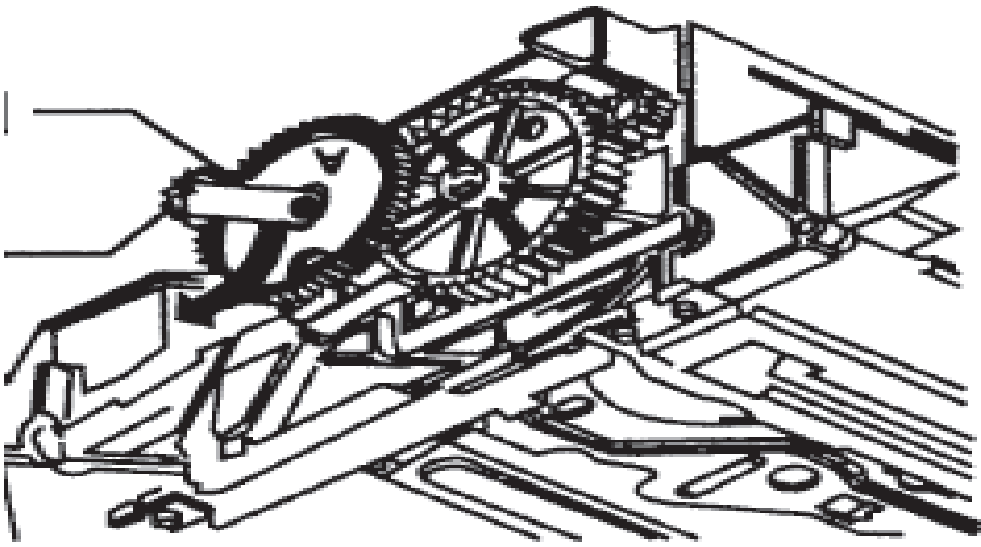
Չայնագրող համակարգի մեխանիկական հանգույցները անհրաժեշտ է միշտ պահել մաքուր և սարքին վիճակում: Պտտվող բոլոր հանգույցները 2-3000 ժամ աշխատելու դեպքում պարտադիր քսայուղել, իսկ զսպանակներով սեղմվող հանգույցները նույն ժամանակահատվածում կատարել թեթևակի ձգում, այնտեղ, որտեղ հպվում է տեսաձայնագրող ժապավենը պետք է միշտ լինի մաքուր վիճակում:



Նկ-8

ՆԿ-8-ում(2) , (4) ձայնագրման հանգույցը աշխատեցնող շարժիչներն են, որոնք կապված են(1) (3) ատամնասանիվների հետ, ատամնասանիվների ատամներին գտնվող ցանկացած արգելք խոչընդոտում է թե տեսա-ձայնագրման, թե ցուցատրման ֆունկցիան:

Այն տեսաձայնագրիչները, որոնք ընդունում են ոչ սենյակային ջերմաստիճանի ժապավեն նման դեպքերում շարքից դուրս է գալիս լազերային պատուհանը, ժապավենը պտտեցնող թմբուկը, ինչպես նաև շարժիչի լիսեռը: Խոնավ ժապավենը կարդացող մագնիսական գլխիկի վրա առաջացնում է կոռոզացվող շերտեր, այնուհետև այդ շերտերը վերածվում են մոտավորապես սև քսուկի, որը թույլ չի տալիս մագնիսական գնդիկը կամ լազերային պատուհանը կարդալուն ժապավենի վրա գրանցված ձայնային և կադրային պատկերը: Այս բոլոր անսարքությունները առաջ են գալիս պտտվող և շպվող մեխանիզմների ոչ ճիշտ աշխատանքի պատճառով: Տեսաձայնագրիչը իրեն բոլոր ֆունկցիաները ճիշտ կատարելու համար հաճախակի պետք է կատարել մաքրման և քսայուղման աշխատանքներ:



Նկ-8

Ատամնաանիվների մաշվածությունը աչքով նկատելի է, ատամները լինում են, թեք մաշված, քերծվաց կամ կլորացված: Անսարքությունը իհայտ է գալիս ատամնաանիվների չոր աշխատանքի պատճառով կամ կենտրոնական լիսեռի մաշվածության հետևանքով: Ձայնագրող համակարգի մեխանիկական հանգույցները, սեղմել, տաքացնել, ձգել, ոլորել և այլն չիկարելի քանի, որ արտաքին միջնորդությունը իվերջո իր հետ բերում է նոր անսարքություն:

4.9 ՕՊՏԻԿԱԿԱՆ ՁԱՅՆԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ

Օպտիկական դիսկ (անգլ.՝ Compact Disc) օպտիկական ինֆորմացիայի կրիչ պլաստիկ դիսկի տեսքով՝ մեջտեղում անցքով, որում ինֆորմացիայի գրանցումը և վերծանումը կատարվում է լազերի միջոցով: Կոմպակտ դիսկերի հետագա զարգացումը հանդիսացավ DVD-ն:

Սկզբնապես կոմպակտ-դիսկը ստեղծվել էր աուդիո-գրառումները թվային տեսքով պահպանելու համար (հայտնի է որպես CD-Audio), սակայն հետագայում սկսեց լայնորեն

կիրառվել որպես կրիչ տարբեր տեսակի տվյալների (ֆայլերի) պահպանման համար երկուսական (**CD-ROM** (անգլ.՝ Compact Disc Read Only Memory, կոմպակտ - դիսկ միայն կարդալու հնարավորությամբ) տեսքով, կամ **ԿԴ-ՄՀՄ** — «Կոմպակտ-դիսկ, մշտական հիշող սարք»)։ Հետագայում ի հայտ եկան կոմպակտ - դիսկեր ոչ միայն ինֆորմացիայի կարդալու հնարավորությամբ, այլ նաև դրանց գրառման և վերագրառման հնարավորությամբ (**CD-R, CD-RW**):

CD-ROM-ում ֆայլերի ֆորմատը տարբերվում է աուդիո-կոմպակտ-դիսկերի գրառման ֆորմատից և այդ իսկ պատճառով սովորական աուդիո - կոմպակտ- դիսկերի նվագարկիչը չի կարող վերծանել նրանում պահպանվող ինֆորմացիան ,այդ պատճառով էլ պահանջվում է հատուկ մալուխ (սարք) նմանատիպ դիսկերը կարդալու համար (այսօր դրանք առկա են բոլոր համակարգիչներում):

Կոմպակտ-դիսկը (CD-ROM) դարձավ հիմնական կրիչը համակարգիչների միջև ինֆորմացիայի տեղափոխման համար(այդ դերից դուրս է ֆլոպպի դիսկը): Այսօր այն իր տեղը գիջում է առավել հեռանկարային ֆլեշ-հիշողության սարքերին.

Պահպանվող տվյալների ծավալը

Կոմպակտ սկավառակները ունեն 1 սմ տրամագիծ և սկզբնապես կարող էին պարունակել մինչև 650 կադապար, ինֆորմացիա (կամ 74 րոպե ձայնագրություն): Սակայն, սկսած 2000 թ.-ից, առավել լայն կիրառություն ստացան 700 ՄԲ ծավալով սկավառակները, որոնք թույլ էին տալիս ձայնագրել 80 րոպե աուդիո: Հանդիպում են նաև 800 ՄԲ (90 րոպե)և նույնիսկ ավելի մեծ հիշողության ծավալի սկավառակներ, սակայն նրանք կարող են չկարդալ կոմպակտ սկավառակների մի շարք կրիչները : Հանդիպում են նաև սինգլներ՝ 8.9 սմ տրամագծով : AV (պետք չէ շփոթել մինի-սկավառակների հետ՝ 8 սմ տրամագծով), որոնց վրա տեղավորվում է 140 կամ 210 ՄԲ տվյալներ կամ 21 րոպե աուդիո և CD: Պահպանվող ինֆորմացիայի ծավալի մեծացումը հնարավոր եղավ շնորհիվ սկավառակները պատրաստող հումքի ամբողջական օգտագործման : Այսպես,օրինակ՝ ըստ ECMA-130 ստանդարտի սկավառակի շրջանագծերի միջև տարածությունը կազմում է 1,6 ±0,1 միկրոմետր սկավառակագծի փոխման գծային արագությունը կազմում է 1,2 կամ 1,4 մ/վ ± 0,01 մ/վ՝ 4,3218 ՄԲիթ/վ տակտային հաճախականությամբ: 650 մեգաբայթ ծավալը համապատասխանում է 1,41 մ/վ արագության և շրջանակների միջև հեռավորությունը կազմում է 1,7 միկրոմետր , իսկ 800 մեգաբայթ ծավալում՝ 1,39 մ/վ արագություն:

Ինֆորմացիայի կոդավորում

Սկավառակի վրա տվյալների պահպանման ձևաչափը, որը հայտնի է որպես Red Book («Կարմիր գիրք»),մշակվել է Philipsընկերության կողմից: Դրան համապատասխան կոմպակտ սկավառակի վրա ձայնը կարելի է գրել 2 կանալներով՝ 16-բիթանի Իմպուլսա-կոդային մոդուլյացիայով (PCM) և դիսկրետացման հաճախականությունով 44,1 Կհց.

Ինֆորմացիոն կառուցվածք

Սկավառակի վրա ինֆորմացիան ձայնագրվում է պարույրային շրջանագծերի փոսերի տեսքով (անգլ.՝ pit — խորացում), որոնք առանձնացված են պոլիկարբոնատային հիմքի վրա:

Յուրաքանչյուր փոս ունի մոտ 100 նմ խորություն և 500 նմ լայնություն: Փոսի երկարությունը տատանվում է 850 նմ-ից մինչև 3,5 նկմ. Փոսերի միջև տարածությունը անվանում են լենդ (անգլ.՝ land — տարածություն, հիմք): Պարույրներում ուղիների քայլերը կազմում են 1,6 մկմ :

Տարբերում են միայն կարդալու համար սկավառակներ («այլումինային»), CD-R — մեկանգամյա գրելու հնարավորությամբ, CD-RW — բազմակի գրելու հնարավորությամբ: Վերջին երկու տեսակի սկավառակները գրելու համար նախատեսված են հատուկ գրող կրիչներ : Մի շարք CD- նվագարկիչներում և երաժշտական կենտրոններում այդպիսի սկավառակները կարող են չկարդացվել (վերջին ժամանակներս կենցաղային տեխնիկա արտադրող կազմակերպությունները ապահովում են CD-R/RW կարդալու ապահովումը):

Ինֆորմացիայի կարդալը

Տվյալները սկավառակից կարդացվում են լազերային ճառագայթի միջոցով 780 նմ ալիքի երկարությամբ , որը ճառագայթում է կիսահախորդիչային լազերով: Ինֆորմացիան լազերով կարդալու սկզբունքը բոլոր տեսակի կրիչների համար կայանում է արտացոլվող լույսի ինտենսիվության փոփոխությամբ:

Լազերային ճառագայթը ֆոկուսավորվում է ~1,2 մկմ տրամագծով ինֆորմացիոն շերտի հետքի վրա : Եթե լույսը ֆոկուսավորվել է փոսերի միջև (լենդի վրա), ապա ընթացիկ ֆոտոդիոդը գրանցում է առավելագույն ազդանշան : Եթե լույսը ընկնում է փոսի վրա , ֆոտոդիոդը գրանցում է լույսի նվազագույն ինտենսիվություն :

«Միայն կարդալու համար » (CD) և մեկանգամյա/բազմակի գրառման հնարավորությամբ (CD-R/RW) սկավառակների միջև տարբերությունը կայանում է փոսերի ձևավորման հնարավորության մեջ: Եթե սկավառակը «միայն կարդալու համար» է , փոսերը իրենցից ներկայացնում են որոշակի ռելիեֆային (ֆազային դիֆրակցիոն վանդակի կառուցվածք), ընդ որում յուրաքանչյուր փոսի խորությունը մի քարոք փոքր է լազերային լույսի ալիքի երկարությունից, ինչը բերում է ֆազտարբերությանը լույսի միջև ալիքի երկարության կեսին , որը արտացոլվում է փոսից և լույսից, ինչպես նաև լենդից : Արդյունքում ֆոտոընդունիչի հարթությունում դիտարկվում է ապակառուցավորման ինտերֆերենցիայի արդյունքը և գրանցվում է ազդանշանի մակարդակ իջեցում : CD-R/RW - դեպքում փոսը իրենից ներկայացնում է լույսի մարումով մեծ տիրույթ, քան (ամպլիտուդային դիֆրակցիոն վանդակ) լենդ : Արդյունքում ֆոտոդիոդը նաև գրանցում է սկավառակից արտապատկերվող լույսի ինտենսիվության իջեցում : Փոսի երկարությունը փոխում է ոչ միայն ամպլիտուդը, այլ նաև գրանցվող ազդանշանի երկարությունը :

CD-ի գրել-կարդալու արագությունը կարճ տրվում է 150 Կբ/վ (այսինքն 153 600 բիթ/վ): Օրինակ՝ 48-արագությամբ կրիչը ապահովում է CD կարդալու առավելագույն արագությունը (կամ գրելու) ,որը հավասար է $48 \times 150 = 7200$ Կբ/վ (7,03 Մբ/վ):

Պաշտպանությունը պատճենումից

Կոմպակտ-սկավառակների դասակարգումը չի ուսումնասիրում պատճենումից պաշտպանության ոչ մի մեխանիզմ — սկավառակները կարելի է ազատորեն պատճենել և տարածել : Բոլոր մեթոդների հիմքում ընկած է ձայնագրվող սկավառակներում տվյալների

գրանցման այնպիսի կանխամտածված սխալների ներառումը , այնպես, որ CD-նվագարկիչների կամ երաժշտական կենտրոնների վրա սկավառակը կարդացվի , իսկ համակարգչում ` ոչ : Արդյունքում ստացվում է կատվի-մկան խաղը : Նմանատիպ սկավառակները կարդացվում են ոչ բոլոր կենցաղային նվագարկիչներում , իսկ մի շարք համակարգիչներում կարդացվում են և դուրս է գալիս, որ ծրագրային ապահովումը թույլ է տալի պատճենել նույնիսկ պաշտպանված սկավառակները և այլն :

Կոմպակտ- սկավառակների արտադրությունը

- Կոմպակտ - սկավառակների արտադրության առաջին փուլը հանդիսանում է տվյալների մշակման տիրապետման գործընթացը արտադրության կազմակերպման համար :
- Երկրորդ փուլ — ֆոտոլիտոգրաֆիա — սկավառակի շտամպի պատրաստման գործընթաց : Ապակյա սկավառակը պատվում է ֆոտոռեզիստի շերտով, որի վրա կատարվում է տվյալների գրանցումը : Ֆոտոռեզիստը պոլիմերային լուսազգային նյութ է, որը լույսի ազդեցության ներքո փոխում է իր ֆիզիկո-քիմիական հատկությունները:
- Երրորդ փուլ — ինֆորմացիայի գրանցում : Չայնագրումը կատարվում է լազերային ճառագայթով , որի հզորությունը մոդուլացվում է գրանցվող տեղեկատվությամբ : Փոսի ստեղծման համար լազերի հզորությունը մեծացվում է , ինչը բերում է ֆոտոռեզիստի մոլեկուլ քիմիական կապերի խափանմանը :
- չորրորդ փուլ — ֆոտոռեզիստի ստուգում: Ֆոտոռեզիստի մակերևույթը ենթարկվում է փորագրման (թթվածնային , ալկալային, պլազմային), որի արդյունքում հեռացվում է ֆոտոռեզիստի մակերևույթը, որը չի ենթարկվել լազերային ճառագայթման :
- Հինգերորդ փուլ — գալվանոպլաստիկա: Ստեղծված ապակյա մշակվող սկավառակը տեղակայվում է գալվանոլային վաննայի մեջ, որտեղ նրա մակերևույթը ենթարկվում է նեկլի բարակ շերտի էլեկտրոլիզային մշակման :
- Վեցերորդ փուլ — սկավառակների շտամպավորում ձուլում ճնշման տակ մեթոդով ստացված շտամպի կիրառմամբ:
- Յոթերորդ փուլ — ապակյա մետաղիկ շերտի (ալյումին, ոսկի, արծաթ և այլն) տեղադրում ինֆորմացիոն շերտի վրա :
- Ութերորդ փուլ — պաշտպանիչ լաքի շերտի տեղադրում :
- Իններորդ փուլ — գրաֆիկական պատկերի տեղադրում ` գրառում (անգլ. ` Label բառից).

Կոմպակտ-սկավառակների ձայնագրությունը

Գոյություն ունեն նաև տնային պայմաններում ձայնագրելու հնարավորություն ունեցող սկավառակներ ` CD-R (Compact Disc Recordable) մեկանգամյա և CD-RW (Compact Disc ReWritable) բազմակի գրելու հնարավորությամբ: Նմանատիպ սկավառակներում կիրառվում է հատուկ ակտիվ նյութ, որը թույլ է տալիս կատարել ինֆորմացիայի ձայնագրում/վերաձայնագրում : Տարբերում են օրգանական (հիմնականում CD-R տեսակի սկավառակները)և ոչ օրգանական (հիմնականում CD-RW սկավառակներ) ակտիվ նյութով սկավառակներ :

Օրգանական ակտիվ նյութի օգտագործման դեքում ձայնագրությունը կատարվում է նյութի քիմիական կապերի խափանման ճանապարհով , ինչը բերում է նրա մզեցմանը (նյութի արտացոլման գործակցի փոփոխմանը): Ոչ օրգանական ակտիվ նյութի օգտագործման դեքում ձայնագրությունը կատարվում է նյութի արտացոլման գործակցի փոփոխությամբ, ինչի

արդյունքում տեղի է ունենում անցում ամորֆային ագրեգատային վիճակից բյուրեղապակյայի և ընդհակառակը: և այս և մյուս դեպքերում ձայնագրությունը կատարվում է լազերի հզորության մոդուլացիայի միջոցով :

Խոսակցականում նման ձայնագրվող սկավառակները կոչվում են «բովանկաներ» և ձայնագրվում են կոմպակտ-սկավառակներ գրող հատուկ կրիչների վրա (այսօր լայնորեն տարածված), որոնք խոսակցականում ընդունված է անվանել «գործիքներ». Ձայնագրության պրոցեսը կոչվում է «այրում» (անգլ.՝ to burn բառից) կամ սկավառակի «հատում» :

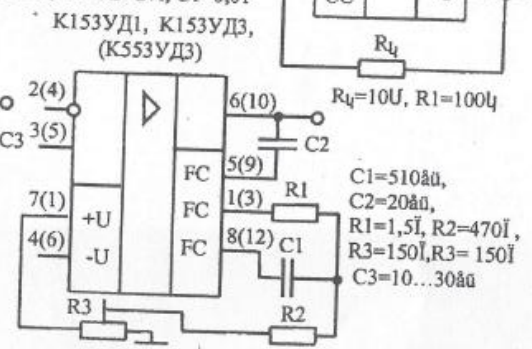
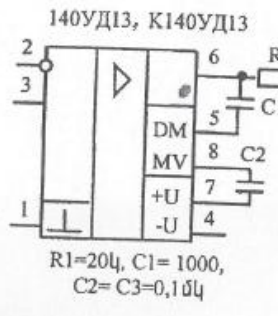
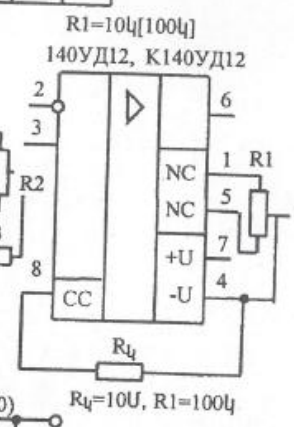
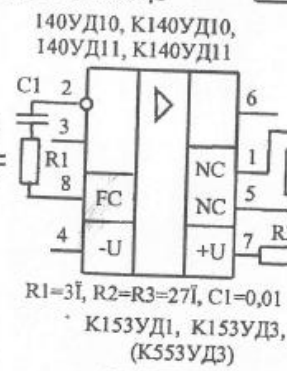
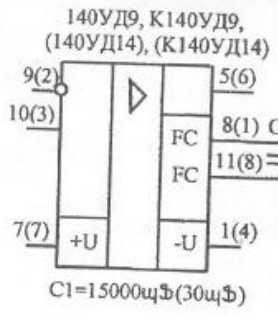
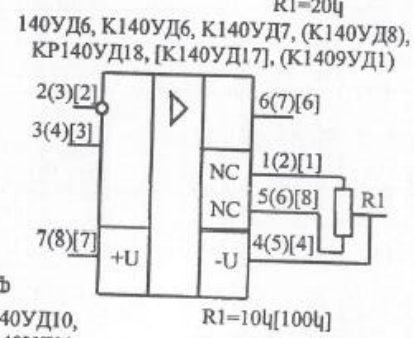
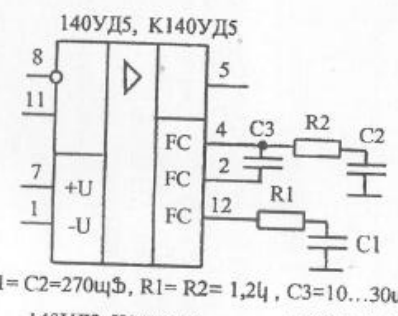
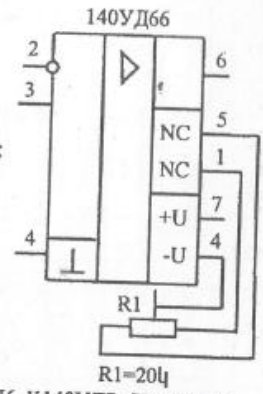
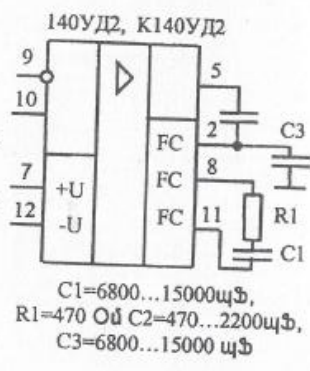
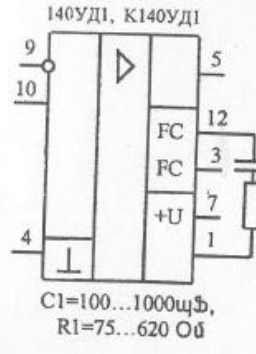
Բարձր խտությամբ ձայնագրության տեխնոլոգիայի հիքում ընկած է երկու նոր սկզբունքների կիրառումը , ինչը թույլ է տալիս սովորական CD-R սկավառակի կրիչի վրա երկու անգամ ավելի շատ ինֆորմացիա ձայնագրել :

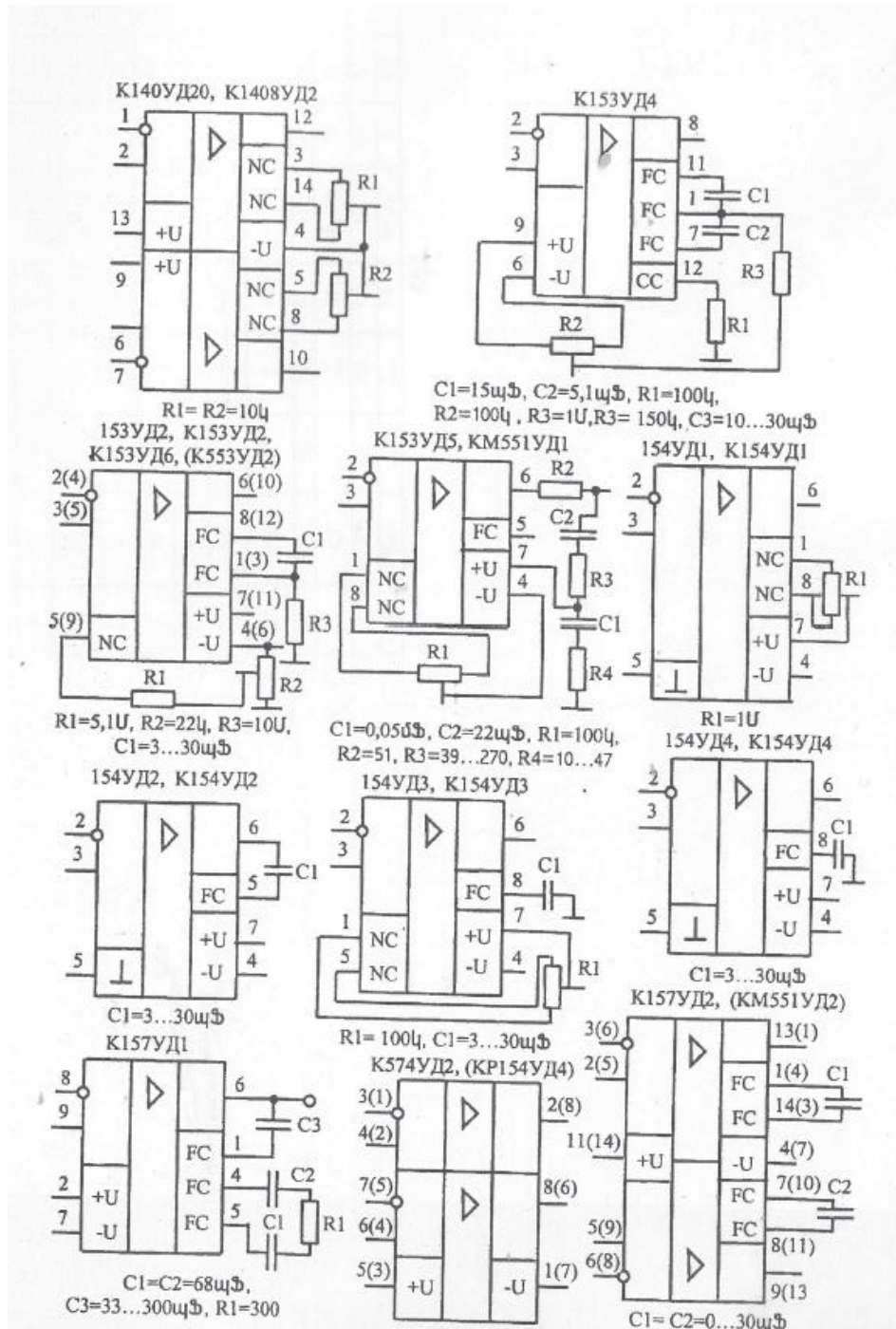
1. Սկավառակի վրա փոսի երկարությունը նվազեցվում է մինչև 0,62 միկրոմետր: Սովորական CD սկավառակի փոսի երկարությունը կազմու է 0,83 միկրոմետր: Դա նշանակում է, որ HD-BURN-ը մեծացնում է սկավառակի հզորությունը 1,35 անգամ : 0,62 մկմ փոսի երկարությունը ընտրվել է նրա համար, որ առկա DVD Video նվազարկիչները և DVD-ROM կրիչները կարողուն կարդալ HD-BURN սկավառակները աննշան նորացումից հետո:
2. Կիրառվում է սխալների ուղղման այլ համակարգ . CIRC (Cross Interleaved Reed Solomon Code — Ռիդ-Սոլոմոնի ընդհատող կոդ), ի փոխարեն կիրառվում է RS-PC (RS-PRODUCT Code), և 8-16 մոդուլացիայով : Դա հնարավորություն տվեց հզորացնելու 1,49 անգամ : Ինչպես հայտնում է Sanyo-ն , սխալների ուղղման նոր RS-PC համակարգը ոչ միայն ավելի կոմպակտ է, այլ նաև ավելի արդյունավետ է , քան CIRC-ն:

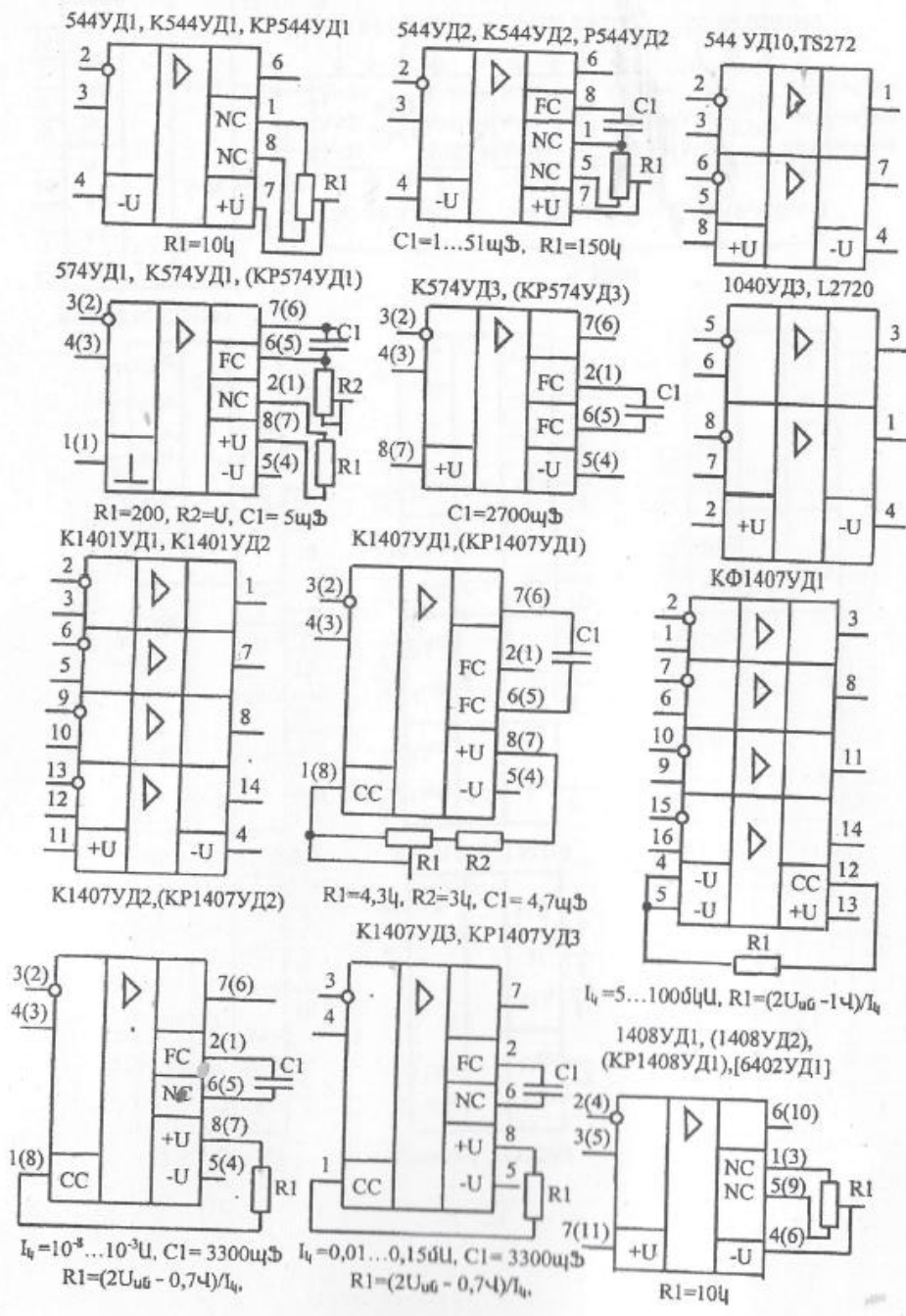
Հարցեր և առաջադրանքներ

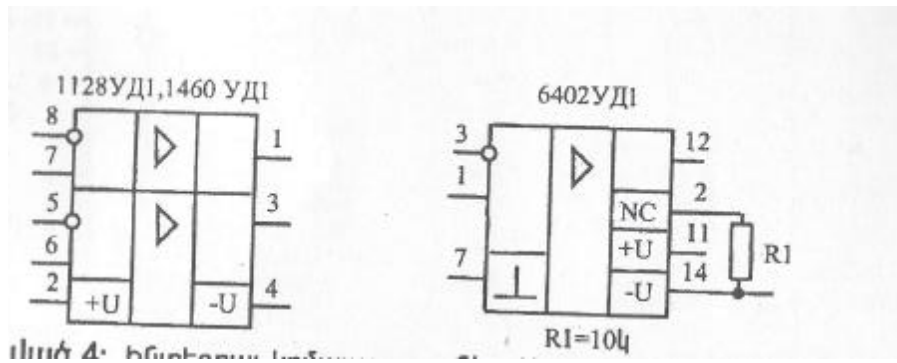
- 1 Ինչպես է իրականացվում, նմանակային (անալոգ) և թվանշանային գրանցումը:
- 2 Առանձնացնել ձայնագրման սարքավորումների տիպային մի քանի անսարքություններ:
- 3 Ախտորոշել, բացակայում է ձայնագրվող ազդանշանի ձայնը:
- 4 Չափել ձայնագրող համակարգի սնման աղբյուրի լարումները և գրանցել:
- 5 Համալայրել ձայնագրող համակարգի մեխանիկական հանգույցները:
- 6 Ինչպես է իրականացվում, օպտիկական ձայնագրությունը:

ՀԱՎԵԼՎԱԾ-1 ինտեգրալ ուժեղարարներ







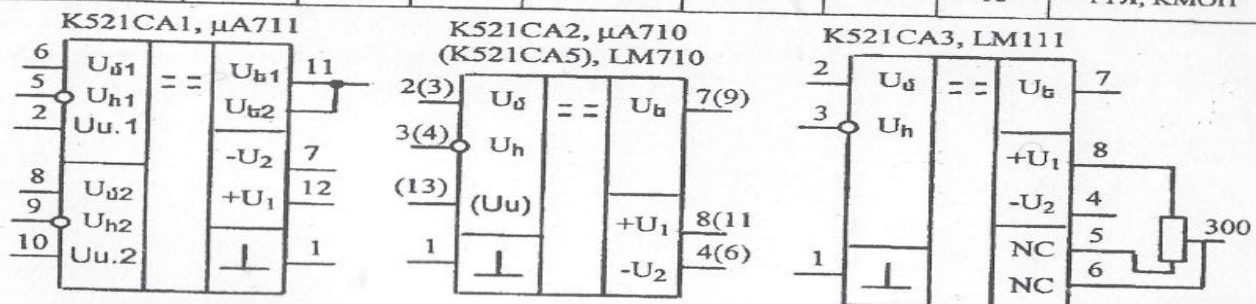


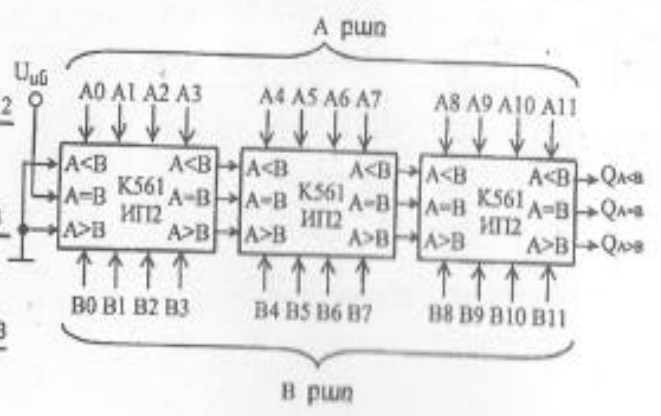
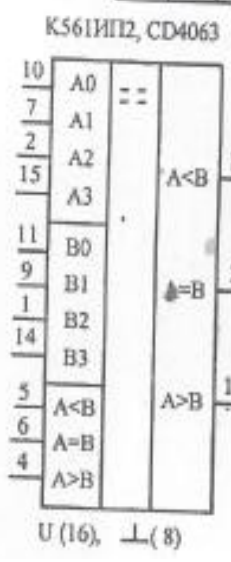
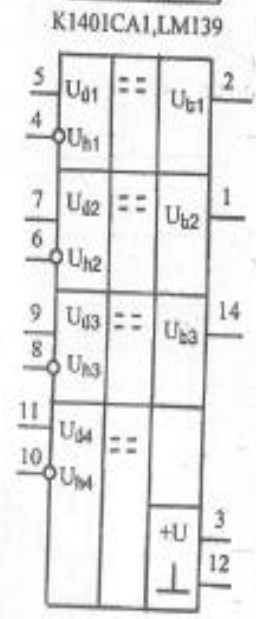
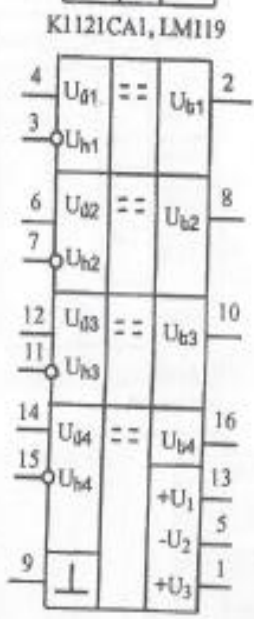
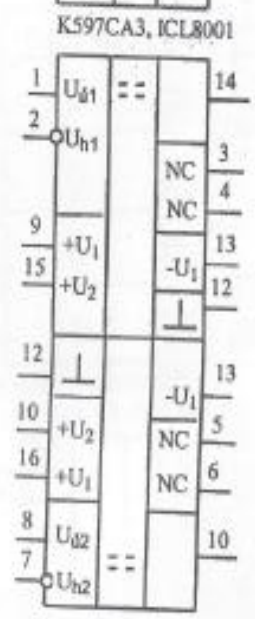
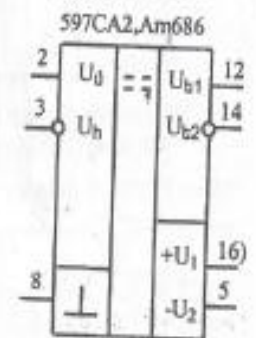
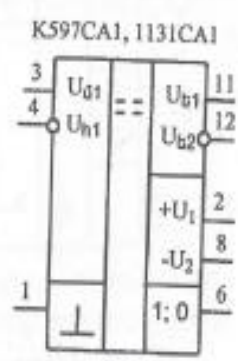
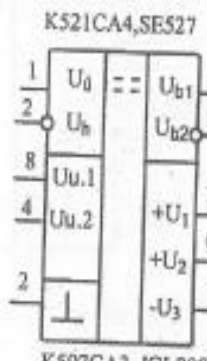
Ճյուղ 4. Ինտեգրալ կոմպարատորներ:

Հ.2 Ինտեգրալ կոմպարատորներ: Աղյուսակ Հ.4.1-ում բերված են ինտեգրալ կոմպարատորներ պարամետրերը՝ K_u - ուժեղացման գործակից, U , U_1 , U_2 , U_3 - սնման լարումներ, I_{δ} - հոսանքի ծախս, $U_{2\text{եղ}}$ - շեղման լարում, U_h - հենակային լարում, U_u - ստորոք լարում, I_u - մուտքային հոսանք, I_h - ելքային հոսանք, $t_{\text{փ}}$ -փոխանցատման ժամանակ, ԿՍ - կառավարման սխեմայի տեսակը:

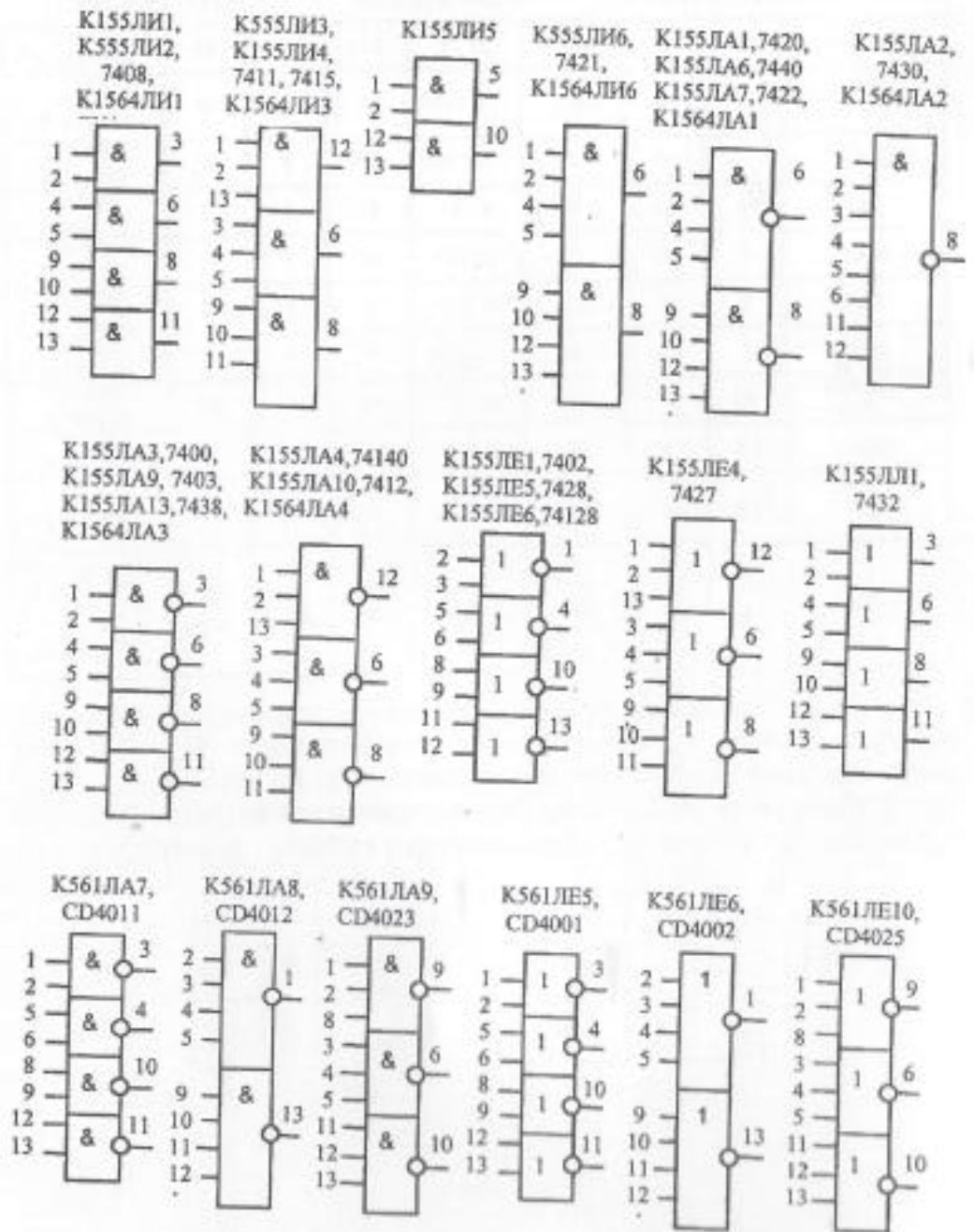
Աղյուսակ Հ.4.1

Պարամ. Մակնիշ	K_u , 10^3	$U_{2\text{եղ}}$ Վ	I_{δ} , մկԱ	$U_{\text{սն.}}$ Վ	$t_{\text{փ}}$, ճվ	I_{δ} , մԱ	I_h , մԱ	ԿՍ
K 521CA1 $\mu A711$	1	3,5	75	+12, - 6	100	10	0,4	ՏՏԼ
K 521CA2 $\mu A710$	1	3,5	100	+12, - 6	90	8	2,5	ՏՏԼ
K 521CA3 LM111	150	3	0,4	$\pm 5 \dots 15$	300	5	50	ՏՏԼ, ԿՄՕՍ
K 521CA4 SE527	3	4	2	$\pm 7 \dots 10$, +5	26	5	5	ՏՏԼ
K 521CA5 LM710	2	3	3	+12, - 6	30	3	2	ՏՏԼ
K 597CA1 Am685	1	2	10	+6, -5,2	6,5	35	5	ՏԼԵՏ
K 597CA2 Am686	1	2	10	+5, - 6	12	35	5	ՏՏԼ
K 597CA3 ICL8001	70	6	0,35	$\pm 12 \dots 18$	300	2	-	ՏՏԼ, ԿՄՕՍ
K 1121CA1 LM119	50	3	2	$\pm 12, + 5$	120	35	2	ՏՏԼ
K 1401CA1 LM139	50	5	0,15	3...30	3000	2	16	ՏՏԼ, ԿՄՕՍ

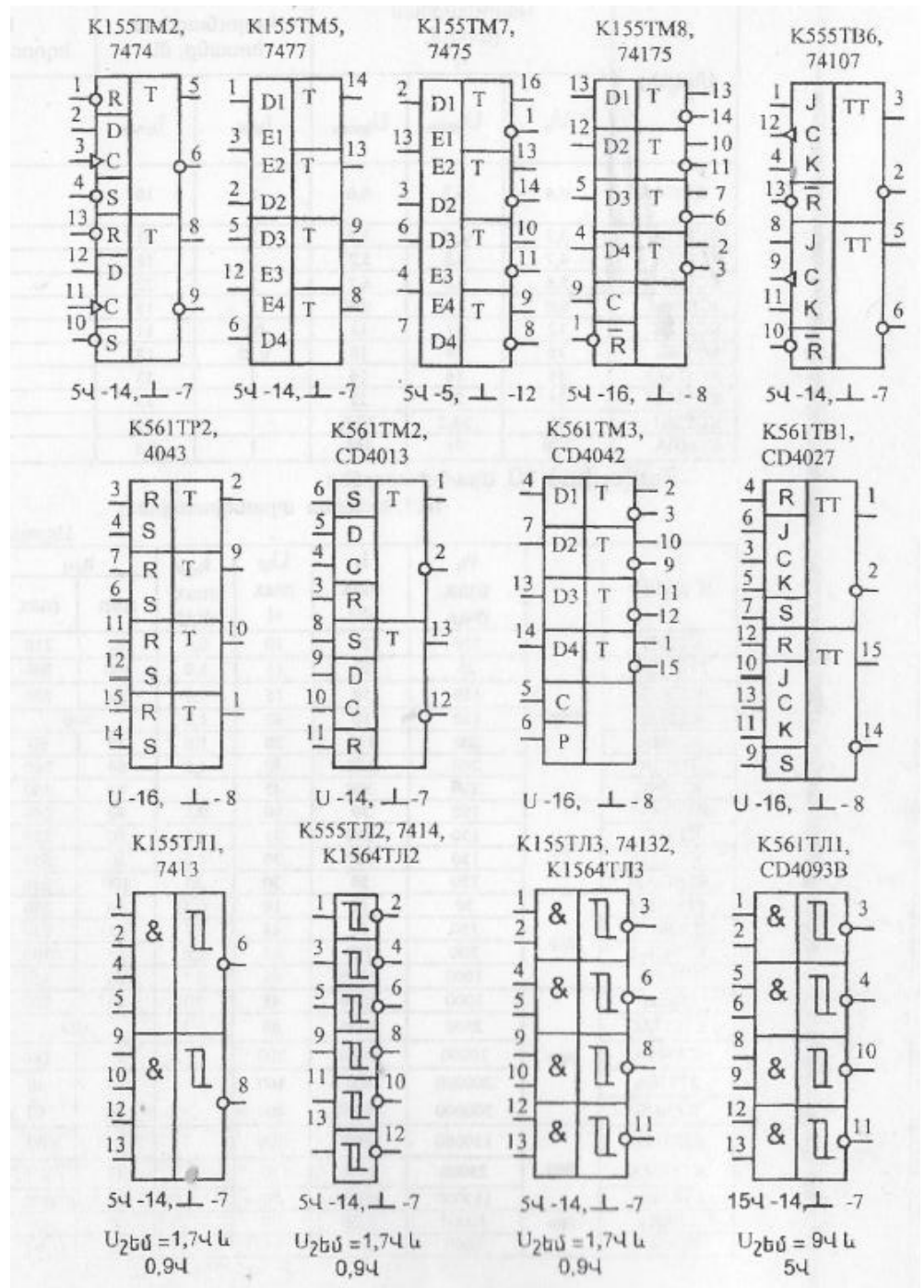




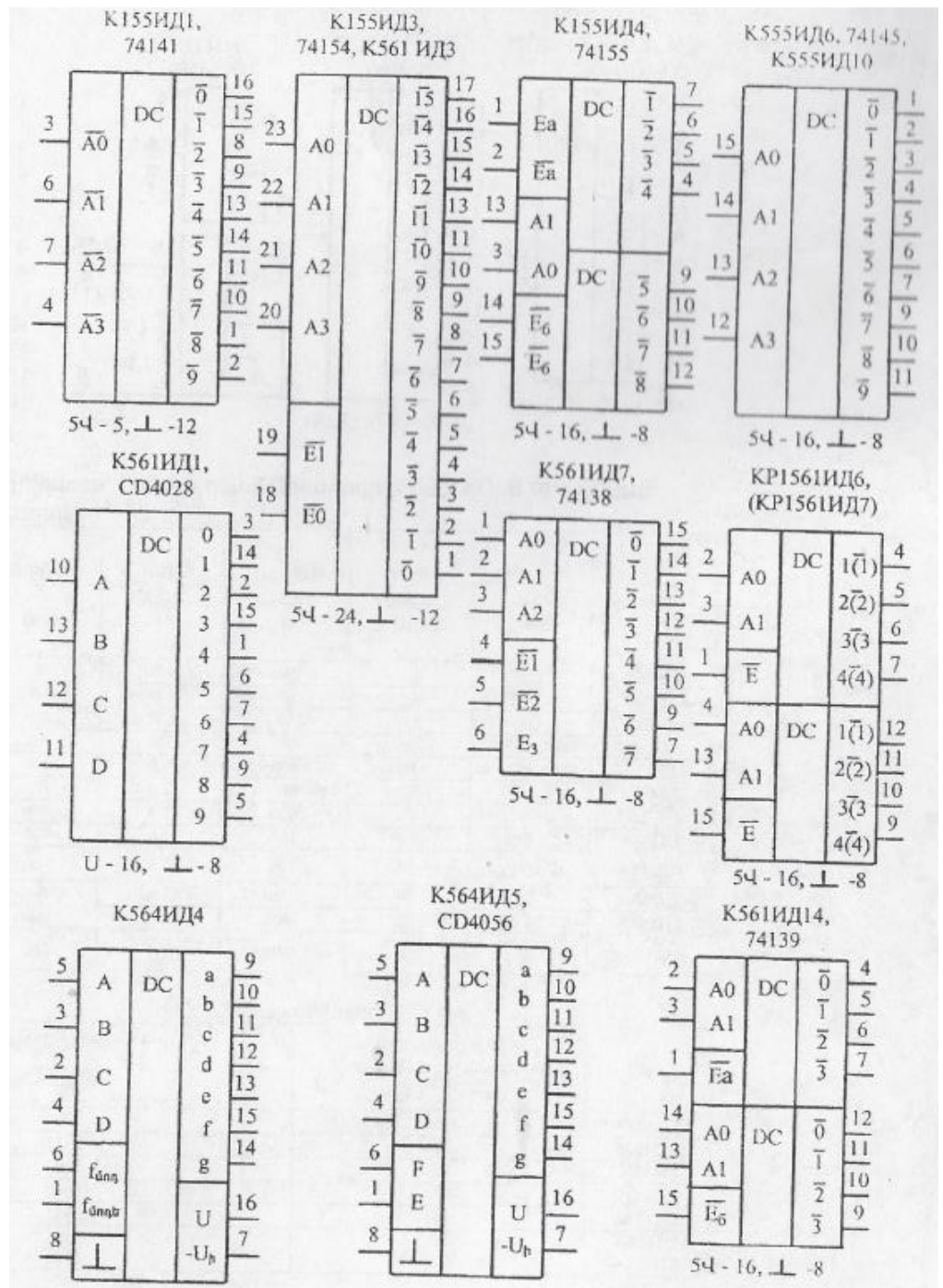
Հ3 Ինտեգրալ տրամաբանական տարրեր: Սնման լարման միացման ելուստը թիվ 14 է, իսկ ընդհանուր (հող) ելուստը՝ թիվ 7:



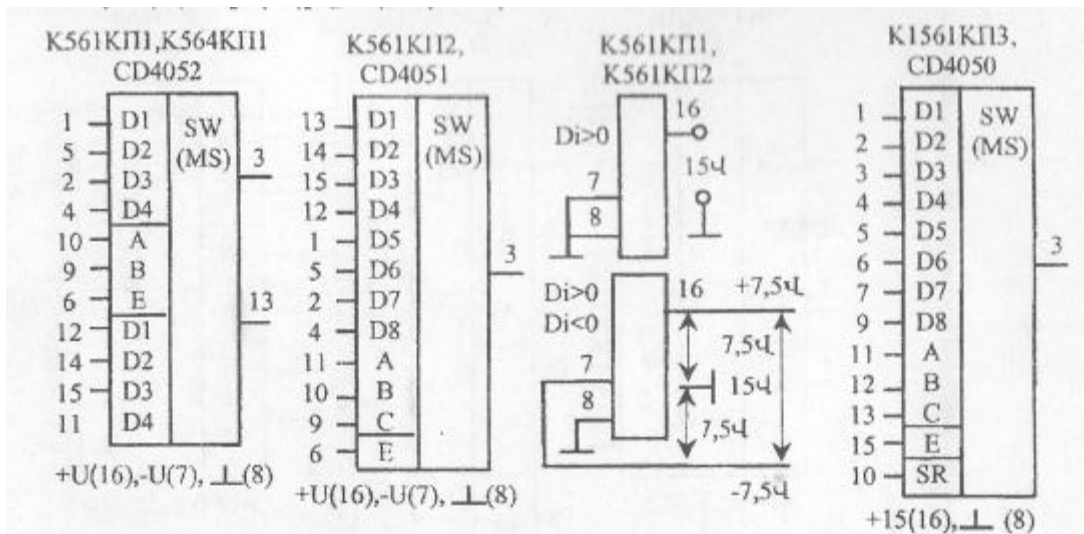
Հ.4 Ինտեգրալ սրիզերներ



2.5 Ինտեգրալ դեշիֆրատորներ



Անալոգային և թվային ազդանշանների ինտեգրալ կոմուտատորներ (մուլտիպլեքսորներ MS):



Հ.6 Դիողներ, դիողային կամրջակներ, ստաբիլիտրոններ

Մակնիշ	Խող. max (իմպ.) Ա	Իրակ. max ձկԱ	Սիակ. max. Վ	Սուղ. max Վ	Չաճախ. f կԳց	T C°
КД102А	0,1 (2)	0,1	250	1,0	4	-60...+125
КД103А	0,1 (2)	0,4	50	1,0	20	-60...+125
КД130АС	0,3 (1)	1,0	50	1,25	200	-45...+85
2Д204А	0,4 (0,8)	150	400	1,4	50	-60...+125
КД210А1	10 (50)	1500	800	1,0	1,0	-60...+100
2Д213В	10 (100)	200	800	1,0	100	-60...+100
КД226Г	2 (10)	10	600	1,3	50	-45...+85
2Д237В	0,3 (0,9)	5,0	100	1,0	300	-45...+85
КД239А	20 (80)	20	100	1,4	500	-60...+100
2Д248А	3 (9,6)	40	1000	1,4	100	-60...+125
2Д252А	30 (60)	2000	80	0,95	200	-60...+125
КД2995А	25 (75)	10	50	1,1	200	-60...+125

Հ.7 Դիողային կամրջակներ

Մակնիշ	Իմպուլսային հակառակ առավելագույն լարում $U_{\text{ի}}, \text{Վ}$	Ուղիղ հոսանքի միջին արժեք, Խուղ.միջ., մԱ
КІІ402А	600	1000
КІІ402Б	500	1000
КІІ402Г	300	1000
КІІ402Д	200	1000
КІІ407А	400	500
2ІІ414А	50	10000
КІІ417А	600	1000

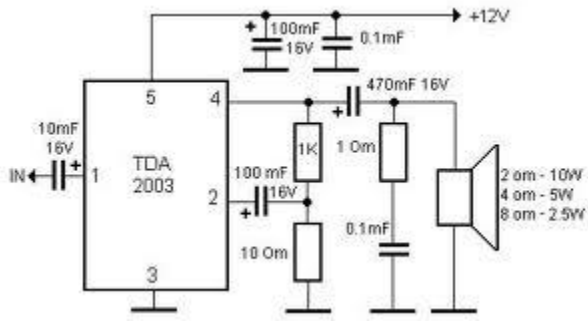
Հ.8Ստաբիլիտրոններ

Մակնիշ	Կայունացման լարում, Վ			Կայունացման հոսանք, մԱ		Ցրման իզոթրոբյուն , մՎտ
	$U_{\text{կ}}$	$U_{\text{կmin}}$	$U_{\text{կmax}}$	$I_{\text{կmin}}$	$I_{\text{կmax}}$	P_{max}
КС108А	6,4	6,3	6,6	3	10	70
КС133А	3,3	3,0	3,6	3	81	300
КС147А	4,7	4,2	5,2	3	58	300
КС156Г	5,6	5,0	6,2	1	22	125
2С190Б	9,0	8,6	9,4	5	15	150
КС212ІІ	12	11	13	0,1	11	125
КС508Б	15	14	16	0,25	18	340
КС515А1	15	14	16	1	53	1000
КС524А1	24	23	25	1	33	1000
КС528ІІ	36	34,2	37,8	1	11	500
КС600А	100	95	105	1	8,1	1000

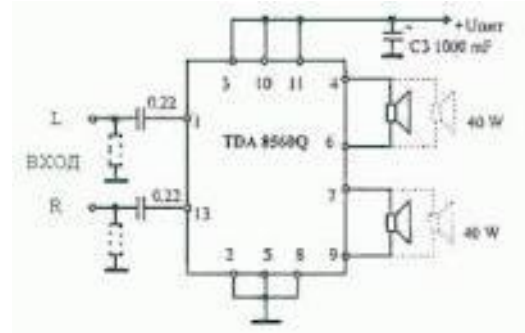
Հ.9 Տրանզիստորներ Երկրենո տրանզիստորներ

Մ ակնիշ		P ₄ max մվտ	I ₄ max մԱ	U _{կտ} max վ	I _{կրթ} max մկԱ	h _{21t}		f _{սահ.} մՅց	U _{կտ} հազ վ
						min	max		
KT201Г	рnp	150	20	10	0,5	70	210	10,0	
2T202Д-1		25	20	15	1,0	100	300	5,0	0,5
KT203B		150	50	15	1,0	30	200	5,0	0,5
KT203Г		150	10	60	1,0	>40		5,0	0,6
2T208A		200	150	20	1,0	20	60	5,0	0,3
2T208K		200	150	40	1,0	80	240	5,0	0,3
KT209K	200	300	45		80	160	5,0	0,4	
KT306ГМ	npn	150	30	10	0,5	40	200	500	0,3
KT315Г		150	100	35	0,6	50	250	250	0,4
KT315H		150	100	20	0,5	50	350	250	0,4
KT342AM		250	50	30	30	100	250	250	0,1
2T354Б-2	рnp	30	10	10	0,5	90	360	100	0,6
KT361П		150	50	45	10	100	350	350	0,3
KT388Б-2		300	250	50	2,0	25	100	100	1,0
KT639Б		1000	1500	45	0,1	63	160	80	0,5
2T652A	npn	1000	1000	45	30	25	100	200	0,65
KT677AC		2500	1000	60	0,5	>25		100	0,4
KT504A		10000	1000	200		15	140	20	1,0
2T718A		200000	16000	160		15	40	0,2	1,0
KT504Б		200000	10000	400		20	60	0,2	1,0
KT8102A	рnp	150000	16000	200		20	80	10	2,0
KT8134A		25000	4000	20		40	250	3,0	0,4
KT8149A		115000	15000	70		20	100	3,0	1,1
2T903Б	npn	30000	3000	60		40	180	2,0	2,0
2T904A		5000	800	65		10	60	5,0	0,6

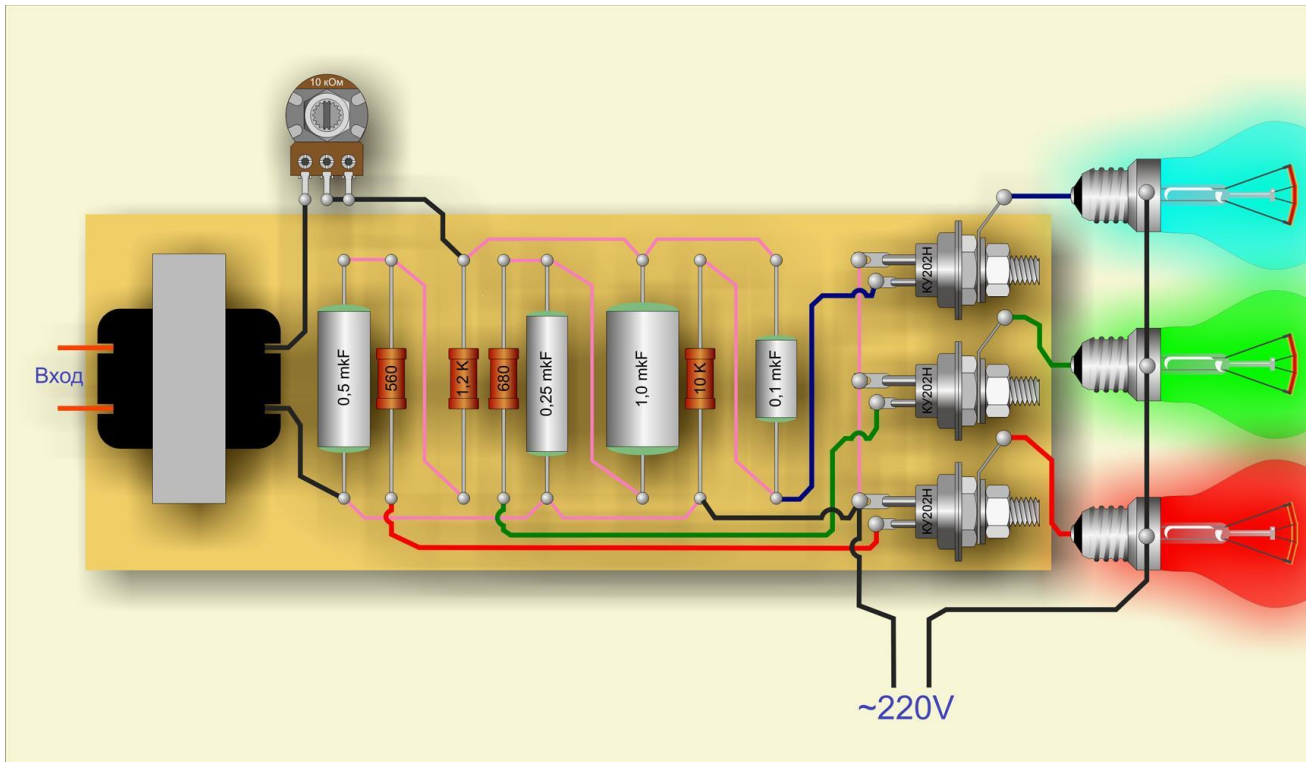
Հ.10 Արտադրական ուսուցման ընթացքում սովորողներին հանձնարարվող գործնական աշխատանքներ:



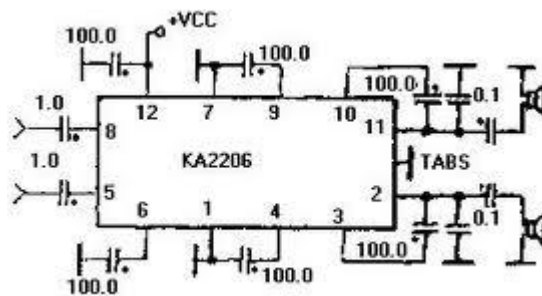
1) Ուժեղարար TDA-2003 կամ K174YH14



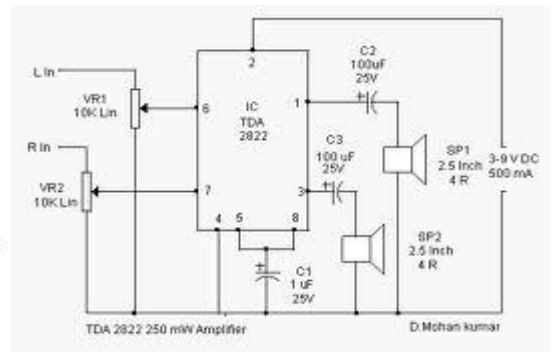
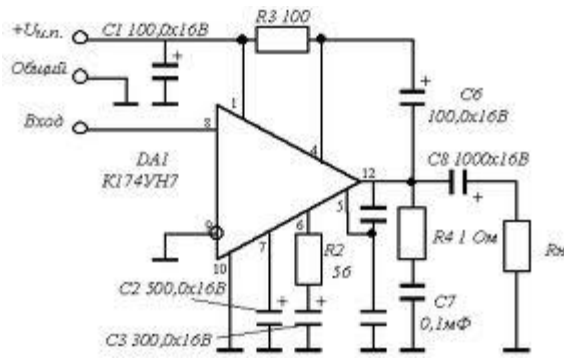
2) Ուժեղարար TDA-8560Q

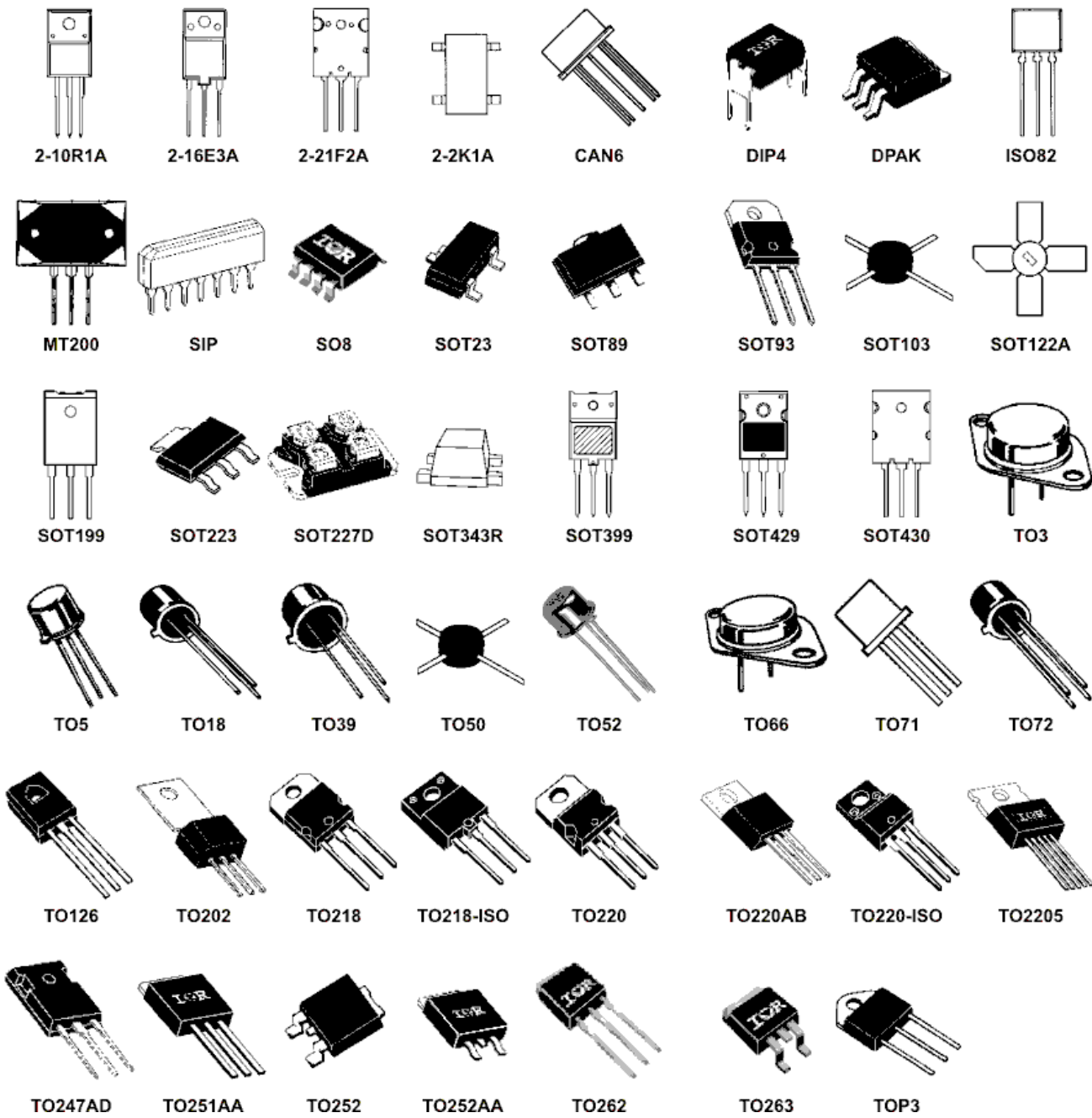


3) Լույսային ազդանշան KY202H տիրիստորներով



4) 5W հզորության ուժեղարարներ





Հ.11 Տրանզիստորների արտաքին տեսքերը

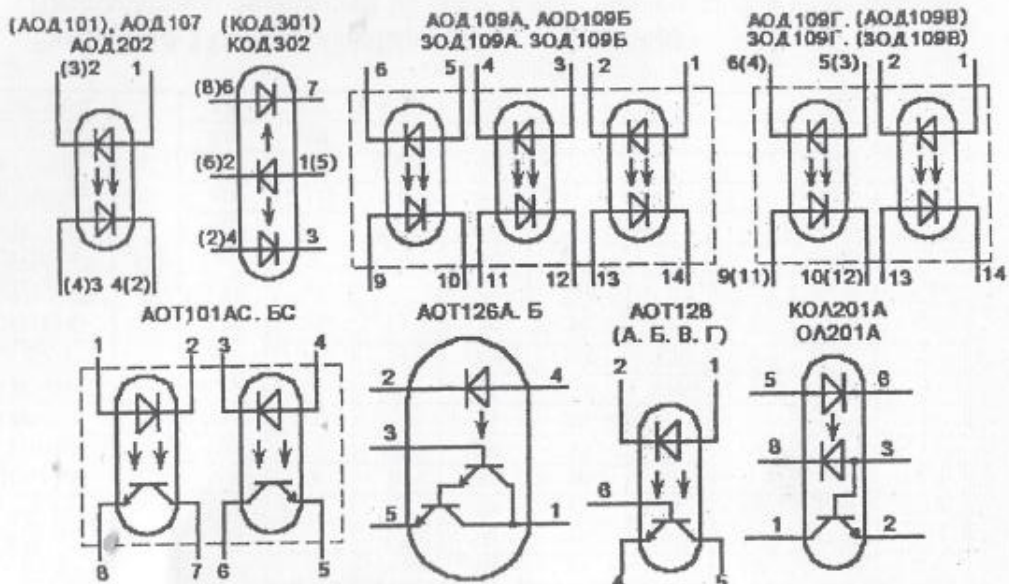
Հ.12 Դաշտային տրանզիստորներ

Սակնիշ		P max Վտ	I _ը max ՃԱ	I _{օը} max ՃԱ	U _{ըա} max Վ	U _{փը} max Վ	U _{փա} կտրծան Վ		S ՃԱ / Վ	
							min	max	min	max
2П103А	p ←	0,12		1,2	10	15	0,5	2,2	0,7	2,1
2П103Б		0,12		2,1	10	15	0,8	3,0	0,8	2,6
2П103Г		0,12		6,6	10	17	2,0	6,0	1,8	3,8
2П201Б-1		0,06		1,2	10	15	0,5	2,2	0,7	2,1
2П201И-1		0,06		3,8	10	15		3,0	0,48	4,16
2П302А	n →	0,3	24	24	20	20	1	5	5	12,5
КП303Ж		0,2	20	3,0	25	30	0,3	3	1	4
КП305А	n ↕	0,15	15		15	30		6	6	10
КП307А		0,25	25	9	25	27	0,5	3	4	9
2П307Г		0,25	30	24	25	30	1,5	6	6	12
2П312А		0,10	25	11	20	25	2	8	4	5,8
КП333А		0,25	10		50	50	1	8	4	5,8
2П701А		40	17Ա	30	500				800	2100
КП707В		100	7Ա	0,25	800				1500	
КП803А		60	2,6Ա	10	1000				750	
КП809В		50	10Ա	0,25	600				1500	
КП905А		4,0	350	20	60				18	39
3П910А-2	3,0	0,5	0,2	7,0				100	300	

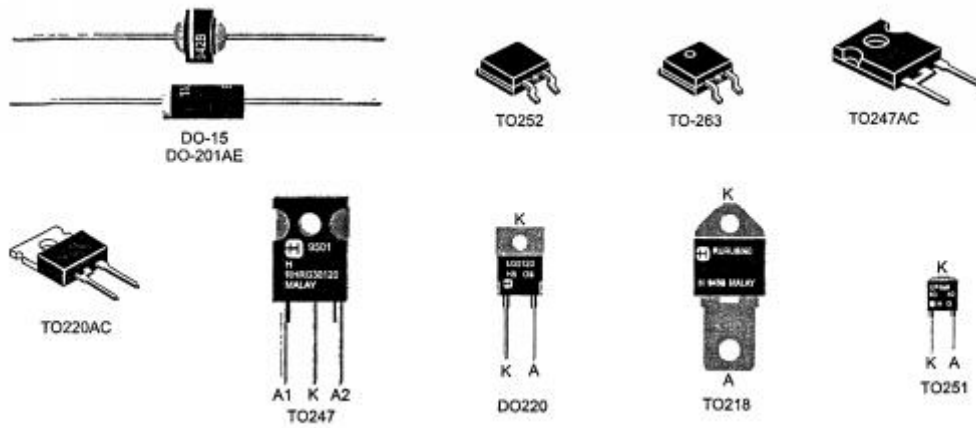
Սակնիչ	Պարամետր			
	Հզորություն P, Վտ	Արժեքների տիրույթը, Օմ	Արժեքների շեղումը, %	Աշխ. լարումը Վ
Հաստատուն ռեզիստորներ				
C2-13; C2-14	0,25; 0,5; 1	1...10 ⁶	0,1; 0,2; 0,5; 1; 2	250
C2-29B	0,062	10...511.10 ³	± 0,05, ± 0,1, ± 0,25 ± 0,5 ± 1,0	200
	0,125; 2,0	1...1.10 ⁶		200; 750
	0,25	1...2.2.10 ⁶		350
	0,5	1...3.10 ⁶		500
	1,0	1...5,11.10 ⁶		700
C2-33H	0,125	1...3.10 ⁶	±1	200
	0,25	1...5,1.10 ⁶	±2	250
	0,5	1...5,1.10 ⁶	±5	350
	1,0	1...10.10 ⁶	±10	200
	2,0	1...10.10 ⁶		750
Փոփոխական ռեզիստորներ				
СПЗ-456 СПЗ-45а	0,125	100Օմ..10ՄՕմ	±10, ±20, ±30	200
	0,5	100Օմ..10ՄՕմ	±10, ±20, ±30	200
	1,0	100Օմ..10ՄՕմ	±5, ±10	350

Հ.14 Օպտոէլեկտրոնային բանալիներ

Սակնիշ	Պարամետր								
	$I_{\alpha},$ մԱ	$I_{\beta h},$ մԱ	$U_{\alpha},$ վ	$U_{\beta h},$ վ	$U_{\beta},$ վ	$U_{\beta h},$ վ	$K_{\beta},$ %	$I_{\beta},$ մԱ	$U_{\beta \alpha},$ վ
АОД101А	20	100	1.5	3.5	15	20	1		
Б	20	100	1.5	3.5	100	100	1.5		
В	20	100	1.5	3.5	15	20	1.2		
Г	20	100	1.5	3.5	40	60	0.7		
Д	20	100	1.8	3.5	15	20	1		
КОД301А	20	100	1.5	3.5	10	20	1		
АОД109А.Г. В	10	100	1.5	3.5	40	40	1.2		
АОД109Б	10	100	1.5	3.5	10	10	1		
КОЛ201А	10	50	1.6	3.5	10			10	
АОТ128А,Г	40	100	1.6	0.5	50			8	0.3
АОТ128Б,В	40	100	1.6	0.5	30			32	0.3
АОТ126А	30	100	2	0.5	30			10	0.3
АОТ126Б	30	100	2	0.5	15			10	0.3
АОТ101АС	20	50	1.6	1.5	15			5	0.4
АОТ101ВС	20	50	1.6	1.5	15			10	0.4

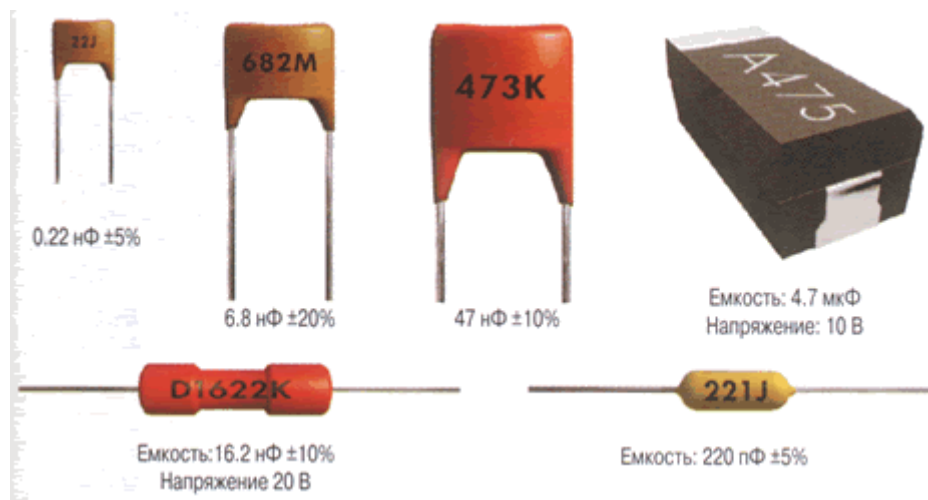
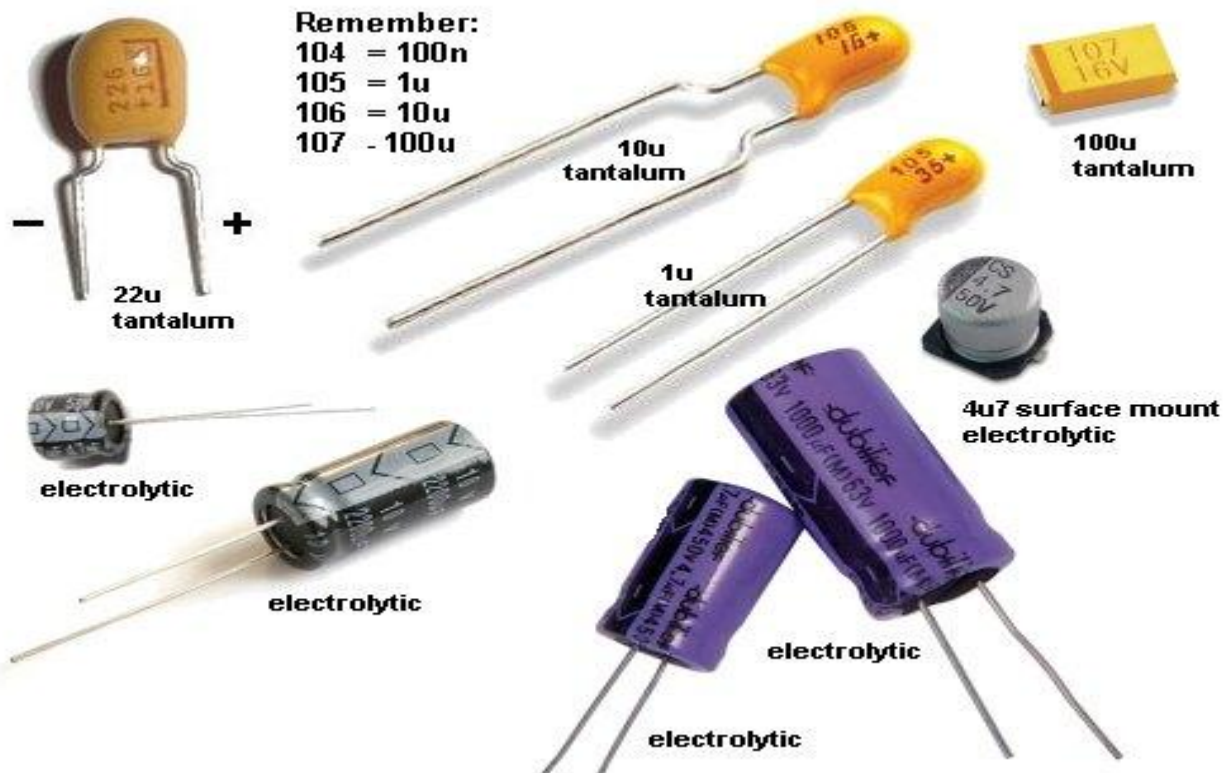


Հ.15 Դիոդի արտաքին տեսքեր



ROW	SILVER	GOLD	BLACK	BROWN	RED	ORANGE	YELLOW	GREEN
1-	R10	1R0	10R	100R	1K0	10K	100K	1M0
2-	R11	1R1	11R	110R	1K1	11K	110K	1M1
3-	R12	1R2	12R	120R	1K2	12K	120K	1M2
4-	R13	1R3	13R	130R	1K3	13K	130K	1M3
5-	R15	1R5	15R	150R	1K5	15K	150K	1M5
6-	R16	1R6	16R	160R	1K6	16K	160K	1M6
7-	R18	1R8	18R	180R	1K8	18K	180K	1M8
8-	R20	2R0	20R	200R	2K0	20K	200K	2M0
9-	R22	2R2	22R	220R	2K2	22K	220K	2M2
10-	R24	2R4	24R	240R	2K4	24K	240K	2M4
11-	R27	2R7	27R	270R	2K7	27K	270K	2M7
12-	R30	3R0	30R	300R	3K0	30K	300K	3M0
13-	R33	3R3	33R	330R	3K3	33K	330K	3M3
14-	R36	3R6	36R	360R	3K6	36K	360K	3M6
15-	R39	3R9	39R	390R	3K9	39K	390K	3M9
16-	R43	4R3	43R	430R	4K3	43K	430K	4M3
17-	R47	4R7	47R	470R	4K7	47K	470K	4M7
18-	R51	5R1	51R	510R	5K1	51K	510K	5M1
19-	R56	5R6	56R	560R	5K6	56K	560K	5M6
20-	R62	6R2	62R	620R	6K2	62K	620K	6M2
21-	R68	6R8	68R	680R	6K8	68K	680K	6M8
22-	R75	7R5	75R	750R	7K5	75K	750K	7M5
23-	R82	8R2	82R	820R	8K2	82K	820K	8M2
24-	R91	9R1	91R	910R	9K1	91K	910K	9M1

Հ.16 Ռեզիստորների գույնավոր մակնիշավորում՝ ռեալ կարդալու համար



Հ.17 կոնդենսատորների արտաքին տեսքեր

