

ՄՈՂՈՒԼ--2
Էլեկտրատեխնիկայի հիմունքներ

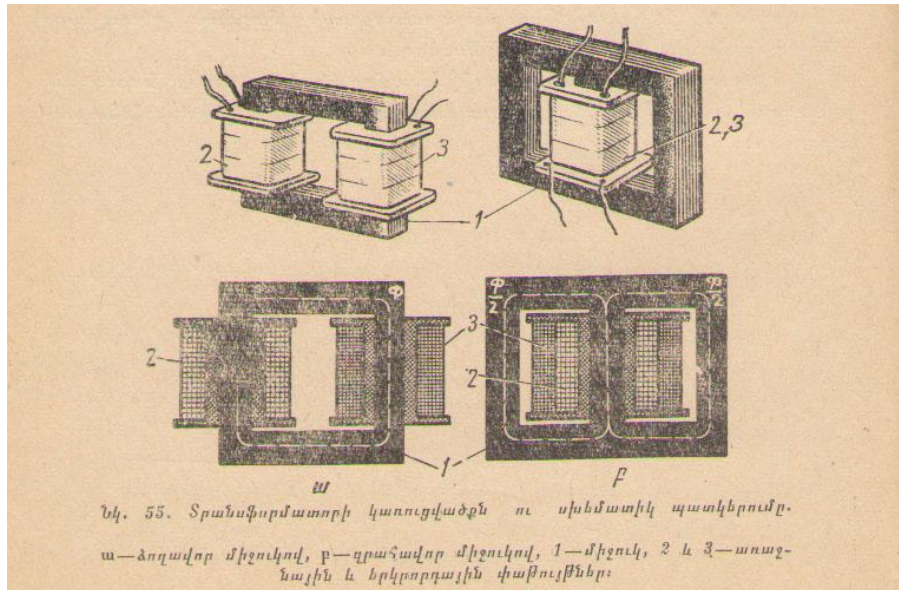
ՏՐԱՆՍՖՈՐՄԱՏՈՐՆԵՐ

1. ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՏՐԱՆՍՖՈՐՄԱՏՈՐՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ԵՎ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Տրանսֆորմատոր կոչվում է այն էլեկտրամագնիսական ապարատը, որը նախատեսված է միևնույն հաճախության դեպքում մի լարման փոփոխական հոսանքը մեկ այլ լարման փոփոխական հոսանքի փոխարկելու համար:

Տրանսֆորմատորի (նկ. 1) կառուցվածքը և գործողությունը հիմնված են էլեկտրամագնիսական ինդուկցիայի երևույթի օգտագործման վրա: Երբ փաթույթներից մեկը միացնում են փոփոխական հոսանքի աղբյուրին, այդ

փաթույթում առաջանում է ինքնինդուկցիայի է. մյուս փաթույթում՝ ինդուկցիայի է. 2. ու.:



2. ու., իսկ

Տրանսֆորմատորի փաթույթում առաջացող է. 2. ու.-ի մեծությունը արտահայտվում է հետևյալ բանաձևերով՝

$$E_1=4,44 \cdot f \cdot W_1 \cdot \Phi_w,$$

$$E_2=4,44 \cdot f \cdot W_2 \cdot \Phi_w,$$

որտեղ E_1 -ը՝ է. 2. ու.-ն է առաջնային փաթույթում, վ,
 E_2 -ը՝ է. 2. ու.-ն է երկրորդային փաթույթում, վ,
 f -ը՝ փոփոխական հոսանքի հաճախությունը, հց,
 W_1 -ը՝ գալարների թիվը առաջնային փաթույթում,
 W_2 -ը՝ գալարների թիվը երկրորդային փաթույթում,
 Φ_w -ն՝ առավելագույն մագնիսական հոսքը տրանսֆորմատորի միջուկում, վբ:

Եթե հաշվի չառնենք լարման կորուստը տրանսֆորմատորի փաթույթներում, որի մեծությունը շատ փոքր է, ապա կարելի է գրել հետևյալ բանաձևերը՝

$$E_1=U_1 \text{ և } E_2=U_2,$$

որտեղ U_1 -ը՝ լարումն է առաջնային փաթույթում,
 U_2 -ը՝ լարումն է երկրորդային փաթույթում:

Միմյանց հետ համեմատելով վերը բերված բանաձևերը՝ կարելի է համոզվել, որ

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{W_1}{W_2}$$

Տվյալ տրանսֆորմատորի համար $\frac{E_1}{E_2}$ հարաբերությունը հաստատուն մեծություն է և կոչվում է **տրանսֆորմացիան գործակից**: Տրանսֆորմացիան գործակիցը նշանակում են **k** տառով:

Եթե $U_1 > U_2$ տրանսֆորմատորը կլինի **իջեցնող**, եթե $U_1 < U_2$ ՝ **բարձրացնող**: Միննույն տրանսֆորմատորը կարող է օգտագործվել ինչպես լարումը իջեցնելու, այնպես էլ բարձրացնելու համար:

Փորձով և հաշվարկումների միջոցով կարելի է համոզվել, որ եթե փոքրության պատճառով անտեսենք հենց իր՝ տրանսֆորմատորի մեջ առաջացող էներգիայի կորուստները, ապա

$$P_1 = P_2,$$

որտեղ P_1 -ը՝ առաջնային փաթույթի կողմից սպառվող կարողությունն է, P_2 -ը՝ երկրորդային փաթույթի տված կարողությունը:

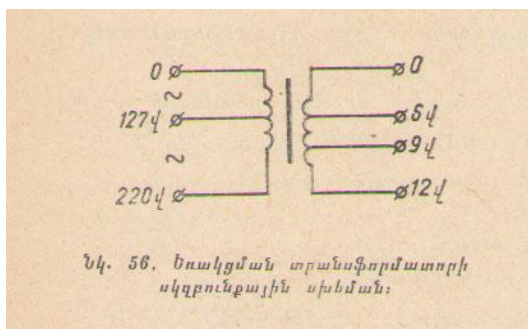
Այդ դեպքում տրանսֆորմատորի փաթույթների հոսանքների և լարումների հարաբերակցությունը, կարելի է արտահայտել հետևյալ բանաձևով՝

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}.$$

2. ՏՐԱՆՏՖՈՐՄԱՏՈՐՆԵՐԻ ՏԵՄԱԿՆԵՐԸ

Ըստ նշանակության և կառուցվածքի առանձնահատկությունների տարբերում են մի քանի տեսակի տրանսֆորմատորներ: Քննարկենք դրանցից մի քանիսը:

Եռքի տրանսֆորմատորը նախատեսված է մետաղների, օրինակ, հաղորդալարերի ջիլերի, էլեկտրական եռակցման համար: Նրա կառուցվածքի առանձնահատկություններն են՝

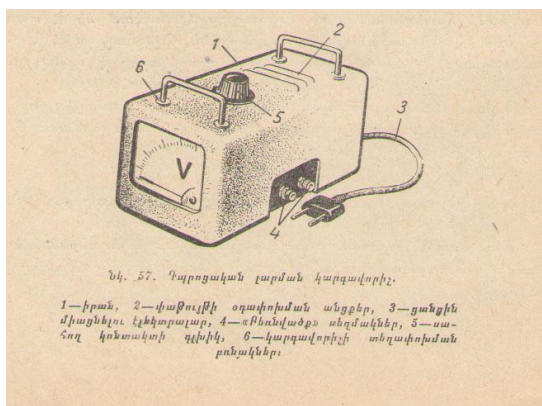


տրանսֆորմատորը իջեցնող է, երկրորդական փաթույթն ունի զանազան լարումների մի քանի ճյուղավորումներ, տրանսֆորմատորը նորմալ է աշխատում փաթույթներում համեմատաբար մեծ (մինչև 300 ա) հոսանքների դեպքում (նկ. 56):

Ավտոտրանսֆորմատորները կիրառվում են էլեկտրաշարժիչների գործարկման ժամանակ լարումը կարգավորելու, ուղղիչների սնման համար և լաբորատորային

էլեկտրատեղակայումներում:

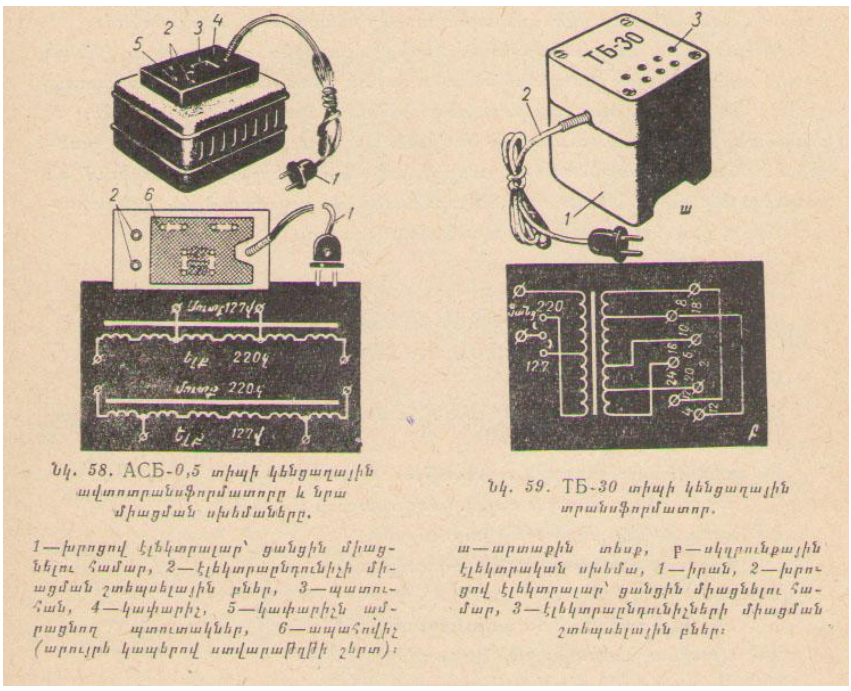
Ավտոտրանսֆորմատորն ունի մեկ միացնում են փոփոխական հոսանքի վերցվում է կարգավորվող լարումը: Այդ միաժամանակ առաջնային է և



փաթույթ, որը ցանցին և որից փաթույթը երկրորդային:

Նկ. 57-ում ցույց է տրված PИИИ-59 (դպրոցական լարման կարգավորիչ) տիպի ավտոտրանսֆորմատորի արտաքին տեսքը: Այն թույլ է տալիս լարումը կարգավորել 0-ից մինչև 250 վ

սահմաններում: PHIII-59-ը կարելի է միացնել 127 կամ 220 վ լարումով ցանցին, որի համար կարգավորիչի ներքին մասում դրվում է համապատասխան ապահովիչ: Աշխատանքային լարումը վերցվում է «բեռնվածք» սեղմակներից: Վերցվող մեծությունը ցույց է կարգավորիչում վոլտմետրը: Լարման կարգավորումն իրականացնում են կոնտակտի գլխիկի պտտումով՝ նրա վրա տրված ուղղությամբ: ցանցին միացնելիս առավելագույն հավասար է՝ 0-ից լարման դեպքում՝ 8 ա, 200 վ լարման դեպքում՝ 59-ը 220 վ լարմամբ միացնելիս առավելագույն բեռնվածքը 9 ա է:



լարման տալիս մոնտաժված

սահող սահուն սլաքով ցույց 127 վ

բեռնվածքը մինչև 140 վ 140-ից մինչև 6 ա: PHIII-ցանցին

Կենցաղային տրանսֆորմատորները նախատեսված են կենցաղային էլեկտրասարքերը միացնելու համար այն դեպքում, երբ էլեկտրասարքի նումինալ լարումը չի համապատասխանում ցանցի լարմանը: 58-րդ նկարում ցույց է տրված կենցաղում լայնորեն կիրառվող ACB-0,5 տիպի ավտոտրանսֆորմատոր (ցանցային կենցաղային 0,5 կվտ կարողությամբ ավտոտրանսֆորմատոր է): Այն կարող է լարումը բարձրացնել 127-ից մինչև 220 վ կամ ցածրացնել 220-ից մինչև 127 վ: Տրանսֆորմատորը ցանցին միացնելուց առաջ ապահովիչը դնում են ցանցի լարմանը համապատասխանող դիրքում: Դրա համար թուլացնում են պտուտակները (5) (նկ. 58), հանում կափարիչը (4), ապահովիչը (6) դնում են անհրաժեշտ դիրքում: Փակ կափարիչի դեպքում պատուհանում (3) պետք է երևա հետևյալ մակագրությունը՝ $\frac{127}{220}$ (կարելի է միացնել 127 վ լարմամբ ցանցին) կամ $\frac{220}{127}$ (կարելի է միացնել 220 վ լարմամբ ցանցին):

TB-30 տիպի կենցաղային տրանսֆորմատորը (նկ. 59) նախատեսված է լուսավորման ցանցի լարումը ցածրացնելու համար, նրան համապատասխան կենցաղային էլեկտրասարքեր միացնելու նպատակով:

Կենցաղային տրանսֆորմատորներից օգտվելիս անհրաժեշտ է նաև հաշվի առնել տվյալ դեպքում առաջադրվող հետևյալ առանձնահատուկ պահանջները՝ միացվող էլեկտրաընդունիչների կարողությունը չպետք է գերազանցի տրանսֆորմատորի նամինալ կարողությունը. սկզբում ցանցին են միացնում տրանսֆորմատորը, իսկ հետո վերջինին միացնում են էլեկտրաընդունիչը. նախ տրանսֆորմատորից անջատում են էլեկտրաընդունիչը, իսկ հետո ցանցին՝ տրանսֆորմատորը:

3. ՓՈՔԲ ԿԱՐՈՂՈՒԹՅԱՆ ՏՐԱՆՍՖՈՐՄԱՏՈՐՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿՈՒՄՆ ՈՒ ՀԱՎԱՔՈՒՄՆ

Տրանսֆորմատորի հաշվարկման համար պետք է ունենալ հետևյալ սկզբնական տվյալները՝

- P₂՝ տրանսֆորմատորի կարողությունը, վտ,
- η՝ տրանսֆորմատորի օ. գ. գ. (սովորաբար 0,8-0,9),
- U₁՝ առաջնային փաթույթի լարումը, վ,
- U₂՝ երկրորդային փաթույթի լարումը, վ:

Հաշվարկում են՝

- S՝ միջուկի լայնակի հատվածքը, սմ²,
- W₁՝ առաջնային փաթույթի գալանների թիվը,
- W₂՝ երկրորդային փաթույթի գալանների թիվը,
- d₁՝ առաջնային փաթույթի հաղորդալարի տրամագիծը, մմ:
- d₂՝ երկրորդային փաթույթի հաղորդալարի տրամագիծը, մմ:

Հաշվարկման կարգը

1. Որոշում են P₁ կարողությունը, որ պետք է սպառի տրանսֆորմատորը՝

$$P_1 = \frac{P_2}{\eta} \text{ վտ:}$$

2. Հաշվում են միջուկի լայնակի հատվածքը՝

$$S = 1,15 \sqrt{P_1} \text{ սմ}^2:$$

3. Հաշվում են առաջնային փաթույթի գալանների թիվը՝

$$W_1 = \frac{50 \cdot U_1}{S}:$$

4. Հաշվում են երկրորդային փաթույթի գալանների թիվը՝

$$W_2 = \frac{50,05 \cdot U_2}{S}:$$

5. Որոշում են առաջնային փաթույթի հաղորդալարի տրամագիծը՝

$$d_1 = 0,8 \sqrt{\frac{P_1}{U_1}} \text{ մմ:}$$

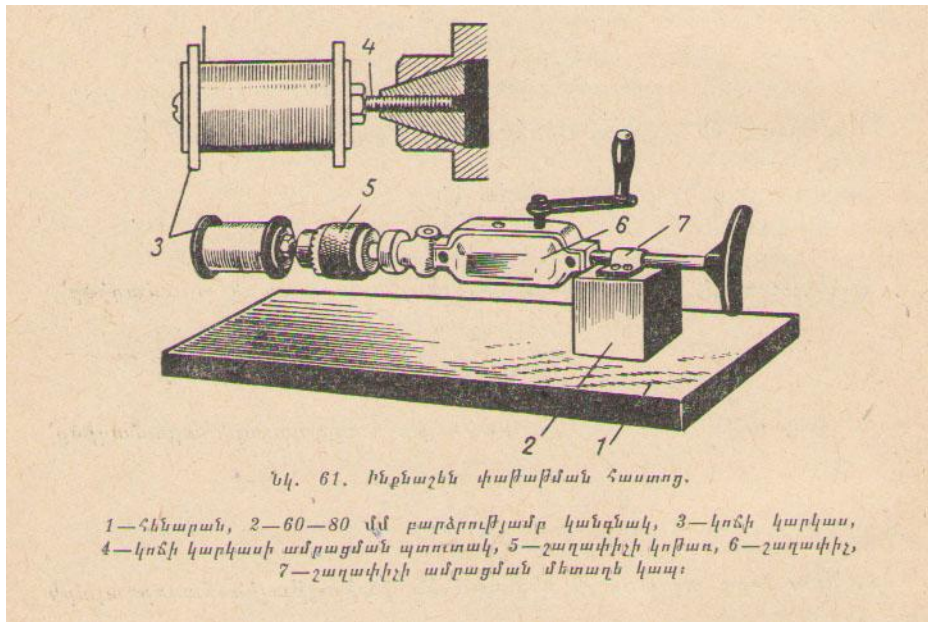
6. Որոշում են երկրորդային փաթույթի հաղորդալարի տրամագիծը՝

$$d_2 = 0,8 \sqrt{\frac{P_2}{U_2}} \text{ մմ:}$$

7. Ըստ 7-րդ աղյուսակի ընտրում են փաթույթային հաղորդալարի մակնիշը:

8. Հաշվում են փաթույթների հաստությունը: Միջուկի վրայի փաթույթների միջև պետք է լինի փոքր միջակայք: Եթե փաթույթները միջուկի վրա չեն տեղավորվում, ապա ընտրում են միջուկի մեծ չափեր և նորից հաշվարկում գալանների թիվը:

Մինչև 1-1,5 կվտ կարողությամբ տրանսֆորմատորների միջուկներն ունեն ուղղանկյուն լայնակի հատվածք, ընդամին նրանց երկարության և լայնության հարաբերակցությունն



սահմաններում: Դրանք պատրաստում են 0,35-ից մինչև 0,5 մմ հաստությամբ էլեկտրատեխնիկական պողպատի թիթեղներից:

Ինքնաշեն տրանսֆորմատորի համար կարելի է օգտագործել նախկինում շահագործված ապարատի միջուկը: Այն պատրաստում են հետևյալ ձևով՝ պողպատե թիթեղներն իրար վրա դնելով կազմում են փաթեթ, ապա վերջինը երկու կողմից սեղմում են մետաղե թիթեղներով, փաթեթում ծակում են անցքեր, որից հետո փաթեթի թերթերը միացնում են գամերով, փաթեթը սեղմում են մամլակի մեջ և սղոցելով՝ ստանում անհրաժեշտ չափերի ու ձևերի (նկ. 60) միջուկի թիթեղներ:

Փաթույթը փաթաթում են հաստոցի օգնությամբ կամ ձեռքով: Կարելի է դրա համար հարմարեցնել շաղափիչը (նկ. 61):

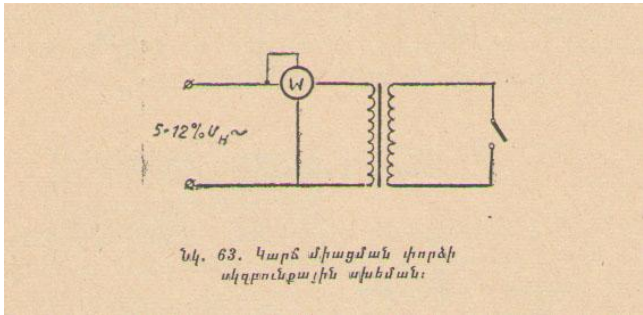


4. ՏՐԱՆՏՖՈՐՄԱՏՈՐԻ ՍՏՈՒԳՈՒՄԸ

Տրանսֆորմատորի փաթույթների կտրման և կարճ միացման ստուգումը կատարում են օհմմետրով (ավոմետրով): Եթե փաթույթները սարքին են, ապա տրանսֆորմատորը ստուգում են լարման տակ՝ որոշելով տրանսֆորմացման գործակիցը միջուկում ու փաթույթներում, էներգիայի կորուստների մեծությունը և օ.գ.գ.-ն երկրորդային ցանցում տարբեր բեռնվածքների դեպքում:

Տրանսֆորմացման գործակիցը որոշում են՝ համեմատելով առաջնային և երկրորդային շղթաներին միացված վոլտմետրի ցուցմունքները: Ընդ որում երկրորդային շղթայում բեռնվածք չպետք է լինի:

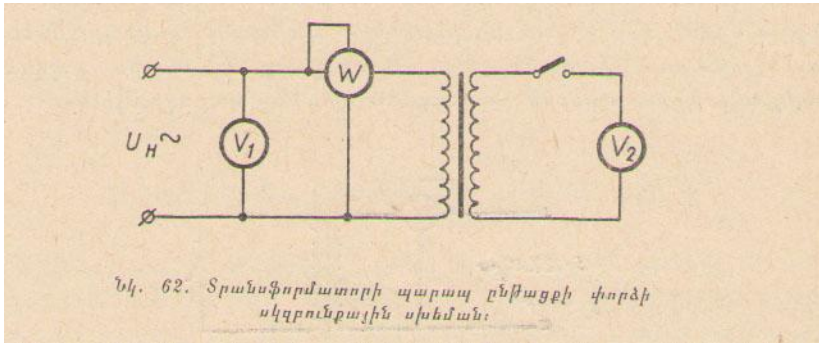
Առաջնային և փաթույթների հավասար են միայն Գործնականում էլեկտրասնման աղբյուրից ստացած և սպառած էլեկտրական էներգիայի մի մասը կորչում է այն պատճառով, որ միջուկն ու փաթույթները հոսանքով տաքանում են: Տրանսֆորմատորի միջուկում էներգիայի կորուստներն անվանում են կորուստներ «պողպատում», իսկ էներգիայի կորուստները փաթույթներում՝ կորուստներ «պղնձում»:



Նկ. 63. Կարճ միացման փորձի սկզբունքային սխեման:

երկրորդային կարողությունները իդեալական դեպքում: տրանսֆորմատորի՝ (էլեկտրական ցանցից)

Կորուստները «պողպատում» որոշում են երկրորդային շղթայում բեռնվածքի բացակայության դեպքում, այիսնքն՝ տրանսֆորմատորի պարապ ընթացքի ժամանակ (նկ. 62). կորուստները «պողպատում» կախված են լարումից և կախված չեն փաթույթներով անցնող հոսանքի ուժից: Պարապ ընթացքի ժամանակ երկրորդային փաթույթներում հավասար է այն լարումներին, որոնց տրանսֆորմատորն Երկրորդային փաթույթի հավասար է գրոյի, իսկ

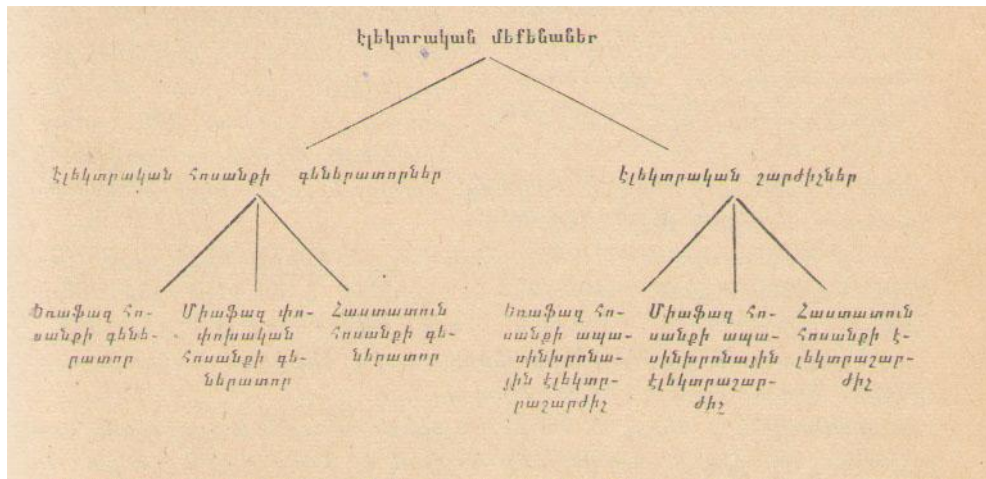


Նկ. 62. Տրանսֆորմատորի պարապ ընթացքի փորձի սկզբունքային սխեման:

լարումը նույնիսկ ժամանակ աշխատում է: հոսանքը

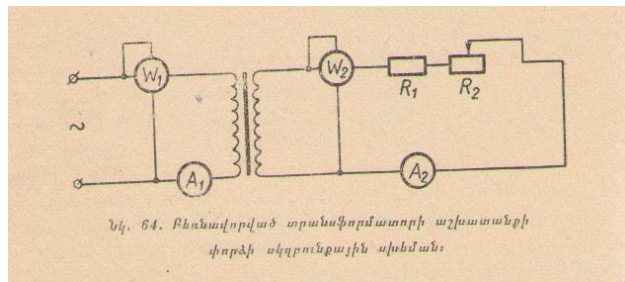
առաջնայինում շատ փոքր է, այնպես որ կորուստները «պղնձում» կարելի է անտեսել (դրանք ուղիղ համեմատական են հոսանքի ուժի քառակուսուն): Ուստի, առաջնային շղթայում միացված վատտմետրը ցույց է տալիս «պողպատում» էներգիայի կորուստին համապատասխանող կարողությունը:

Կորուստները «պղնձում» կախված են հոսանքից և կախված չեն փաթույթներում եղած լարումից: Այդ պատճառով կորուստները «պղնձում» որոշում են փաթույթներում նույնիսկ հոսանքի առկայության դեպքում: Դրա համար առաջնային փաթույթում լարումը ցածրացնում են մինչև նույնիսկ լարման 5-12%, այն հաշվով, որ երկրորդային փաթույթի կարճ միացման ժամանակ (կարճ միացման փորձ) առաջնային փաթույթում հոսանքը հավասար լինի նույնիսկ հոսանքին (նկ. 63): Լարման ցածրացումն անհրաժեշտ է այն նպատակով, որ նվազեն կորուստները «պողպատում» (անտեսել դրանք) և թույլ չտրվի գերբեռնել տրանսֆորմատորը, որը նրա համար շատ վտանգավոր է: Փորձի անցկացման՝ վերը նշված պայմանները պահպանելու դեպքում առաջնային շղթայում միացված վատտմետրը ցույց է տալիս «պղնձում» էներգիայի կորուստներին համապատասխանող կարողությունը:



Երկրորդային շղթայում զանազան բեռնվածքների ժամանակ տրանսֆորմատորի օ.գ.գ.-ն որոշելու համար շղթային միացնում են էլեկտրաընդունիչ, որը թույլ է տալիս փոփոխել բեռնվածքը (նկ. 64): Փորձից համոզվում են, որ երկրորդային շղթայում բեռնվածքը մեծացնելիս (նվազեցնելիս) մեծանում (նվազում) է նաև առաջնային շղթայի բեռնվածքը (Էներգիայի պահպանման օրենքի դրսևորում): Համեմատելով վատտմետրերի ցուցմունքները՝ որոշում են երկրորդային շղթայում տրանսֆորմատորի օ.գ.գ-ի կախումը բեռնվածքից:

**ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ
ԷԼԵԿՏՐԱՀԱՂՈՐԴԱԿ
1. ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ**



Նկ. 64. Բեռնավորված տրանսֆորմատորի աշխատանքի փորձի սկզբունքային սխեման:

**ՄԵՔԵՆԱՆԵՐ ԵՎ
ՄԵՔԵՆԱՆԵՐԻ
ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ**

Էլեկտրական մեքենաների կառուցվածքն ու աշխատանքը հիմնված են էլեկտրամագնիսական ինդուկցիայի օրենքների կիրառման վրա: Յուրաքանչյուր էլեկտրական մեքենա բաղկացած է երկու գլխավոր մասերից՝ մագնիսական դաշտ ստեղծող սարքից և այնպիսի սարքից, որում էլեկտրական ինդուկցիայի հետևանքով հարուցվում է շ. ու.:

Էլեկտրական մեքենաները նախատեսված են մի տեսակի էներգիան մյուսի փոխակերպելու համար՝ մեխանիկական էներգիան էլեկտրականի են փոխակերպում էլեկտրական հոսանքի գեներատորներ կոչվող մեքենաները. էլեկտրական էներգիան մեխանիկականի են փոխակերպում էլեկտրական շարժիչներ կոչվող մեքենաները:

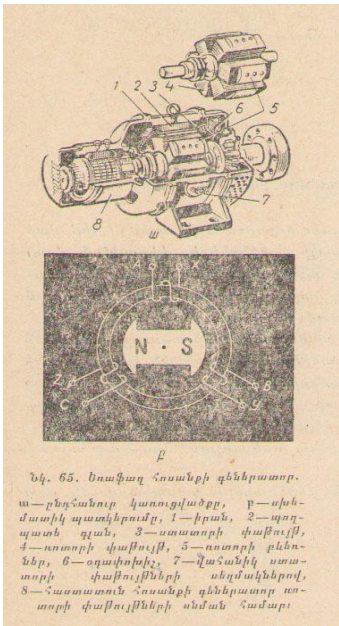
Յուրաքանչյուր էլեկտրական մեքենա ունի անշարժ մաս՝ ստատոր և շարժական մաս՝ ռոտոր: Ստորև բերվում է էլեկտրական մեքենաների դասակարգումն ըստ նրանց նշանակության:

2. ԵՌԱՖԱԶ ՀՈՍԱՆՔԻ ԳԵՆԵՐԱՏՈՐ

Եռաֆազ հոսանքի գեներատորի ընդհանուր կառուցվածքն ու սխեմատիկ պատկերումը ցույց են տրված 65-րդ նկարում:

Գործողության սկզբունքը. ինդուկցիայի է. 2. ու.-ի առաջացումը իրար նկատմամբ 120° -ի անկյան տակ տեղավորված երեք միատեսակ անշարժ փաթույթներում, պտտվող էլեկտրամագնիսի միջոցով ստեղծված և այդ փաթույթներն հատող մագնիսական դաշտի փոփոխման հետևանքով:

Պայմանականորեն ընդունված է տարբերել փաթույթների սկիզբը և ծայրը: Գեներատորի փաթույթների սկիզբը նշանակում են A, B, C, իսկ ծայրերը X, Y, Z տառերով: Եռաֆազ հոսանքի կիրառման հարմարության համար գեներատորի փաթույթներն իրար միացնում են երկու եղանակով՝ *աստղաձև*, եթե փաթույթների ծայրերը միացված են մեկ կետում, որը կոչվում է *չեզոք (միջին) կետ* (նկ. 66). *եռանկյունաձև*, եթե առաջին փաթույթի ծայրը միացված է երկրորդ փաթույթի սկզբին, երկրորդի ծայրը, երրորդի սկզբին, երրորդի ծայրը՝ առաջինի սկզբին (նկ. 67):



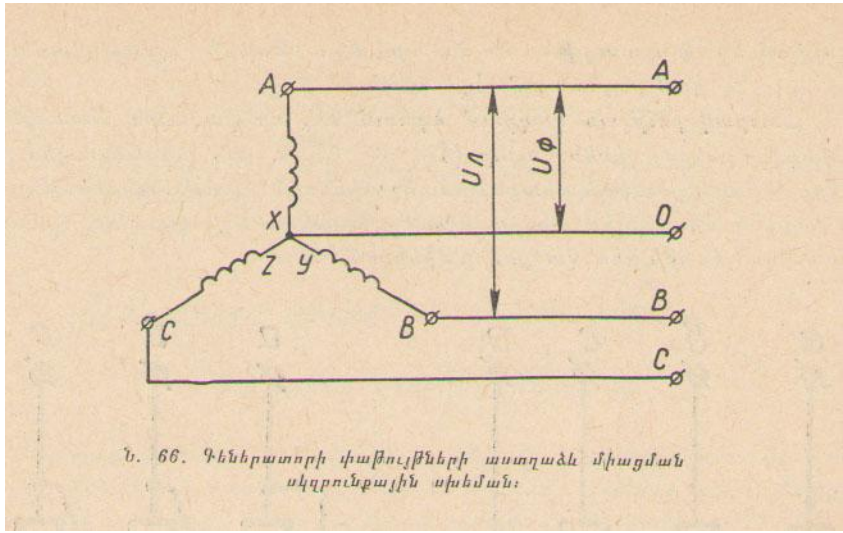
Նկ. 65. Եռաֆազ հոսանքի գեներատոր.
 ա—ընդհանուր կառուցվածքը, բ—սխեմատիկ պատկերումը, 1—իրան, 2—պտղպատե զլան, 3—ստատորի փաթույթ, 4—ոտտորի փաթույթ, 5—ոտտորի բևեռներ, 6—օդափոխիչ, 7—Պաճանիկ ստատորի փաթույթների սեղմակներով, 8—հաստատուն հոսանքի գեներատոր ոտտորի փաթույթների սեղման համար:

Այն հաղորդալարերը, որոնք միացված են գեներատորի փաթույթների սկզբներին կամ փաթույթների սկզբների և ծայրերի ընդհանուր կետերին, կոչվում են **գծային հաղորդալարեր**:

Գեներատորի փաթույթների չեզոք կետին միացված հաղորդալարը կոչվում է **գրոյական հաղորդալար**:

Փաթույթների սկզբի և ծայրի, այսինքն՝ գծային և գրոյական հաղորդալարերի միջև եղած լարումը կոչվում է **ֆազային լարում**: Այն նշանակում է՝ U^A, U^B, U^C կամ ընդհանուր տեսքով՝ ϕ :

Փաթույթների այսինքն՝ գծային հաղորդալարերի միջև լարումը կոչվում է **լարում**: Այն նշանակվում U_{CA} կամ ընդհանուր՝ U_{ϕ}



Ն. 66. Գեներատորի փաթույթների աստղաձև միացման սկզբունքային սխեման:

սկզբների, եղած **գծային** է $U_{AB}, U_{BC},$ Δ ուով:

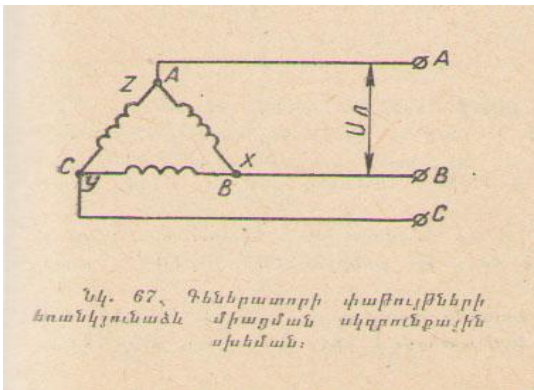
Գծային և ֆազային լարումների միջև հարաբերություններն արտահայտվում են հետևյալ բանաձևերով՝

$$\text{աստղաձև միացման ժամանակ՝ } U_q = \sqrt{3} \cdot U_\phi,$$

$$\text{եռանկյունաձև միացման ժամանակ՝ } U_q = U_\phi:$$

66-րդ և 67-րդ նկարներից երևում է, որ եռաֆազ գեներատորներից էլեկտրաէներգիան կարելի է հաղորդել չորս (աստղաձև միացում) կամ երեք (եռանկյունաձև միացում) հաղորդալարերի օգնությամբ այն դեպքում, երբ երեք անկախ միաֆազ գեներատորներից էլեկտրաէներգիան փոխանցելու համար կպահանջվեր վեց հաղորդալար:

Էլեկտրարնդունիչները քառահաղորդալար կամ եռահաղորդալար ցանցերին նույնպես միացնում են աստղաձև (նկ. 68) կամ եռանկյունաձև (նկ. 69):



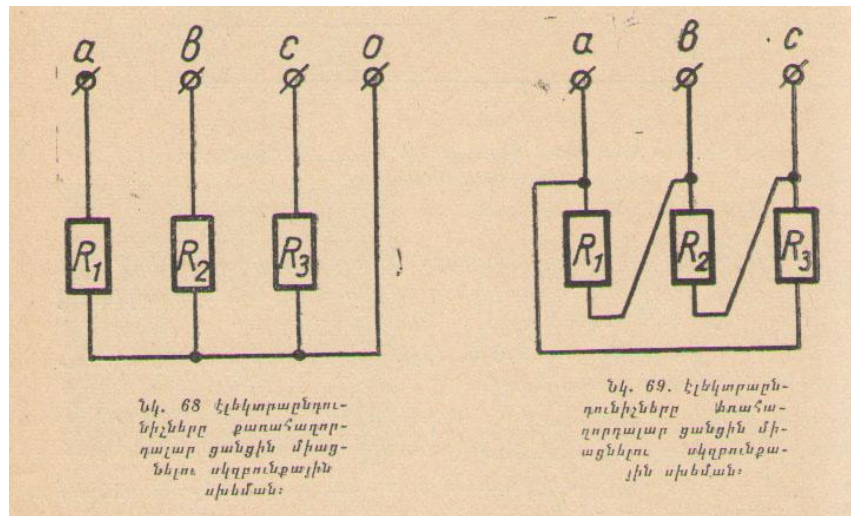
Նկ. 67. Գեներատորի փաթույթների եռանկյունաձև միացման սկզբունքային սխեման:

Գծային հաղորդալարերով անցնող հոսանքները կոչվում են **գծային հոսանքներ**: Դրանք նշանակվում են՝ I_{AB}, I_{BC}, I_{CA} կամ ընդհանուր՝ I_q ձևով:

Գեներատորի յուրաքանչյուր փաթույթով անցնող հոսանքները կոչվում են **ֆազային հոսանքներ**: Դրանք նշանակվում են՝ I_A, I_B, I_C կամ ընդհանուր՝ I_ϕ ձևով:

Հնարավորության դեպքում ձգտում են, որ ֆազային հոսանքները (բեռնվածքները) լինեն նույնը ($I_A = I_B = I_C$), որն առանձնապես կարևոր է եռանկյունաձև միացնելիս: Ոչ-

միևնույն բեռնվածքների դեպքում աստղաձև միացնելիս անհրաժեշտ է զրոյական հաղորդալար, որն անհրաժեշտ չէ, եթե բեռնվածքները միևնույն են:



Նկ. 68 էլեկտրաբեռնիչները քառահաղորդալար ցանցին միացնելու սկզբունքային սխեման:

Նկ. 69. էլեկտրաբեռնիչները եռահաղորդալար ցանցին միացնելու սկզբունքային սխեման:

Միևնույն

բեռնվածքների դեպքում գծային և ֆազային հոսանքների միջև եղած հարաբերակցությունն արտահայտվում է հետևյալ բանաձևերով՝ աստղաձև միացնելիս՝ $I_q = I_\phi$, եռանկյունաձև միացնելիս՝ $I_q = \sqrt{3} \cdot I_\phi$:

Հարցեր և վարժություններ

1. Որո՞նք են եռաֆազ հոսանքի առավելությունները միաֆազի նկատմամբ:
2. Գծային լարումը հավասար է 380 վ: Ինչի՞ է հավասար ֆազային լարումը աստղաձև և եռանկյունաձև միացնելիս:
3. Ֆազային լարումը հավասար է 127 վ: Ինչի՞ է հավասար գծային լարումը աստղաձև և եռանկյունաձև միացնելիս:
4. Կարելի՞ է արդյոք 220 վ լարման համար հաշվարկված էլեկտրական լամպերը միացնել 380 վ գծային լարումով եռաֆազ հոսանքի ցանցին: Եթե կարելի է, ապա գծեցե՞ք միացման սխեման:

5. Քառահաղորդալար ցանցի գծային լարումը հավասար է 220 վ: Գծեցեք այդ ցանցին 220 վ նոմինալ լարման համար նախատեսված երեք էլեկտրաընդունիչներ և 127 վ նոմինալ լարման համար նախատեսված չորս էլեկտրաընդունիչներ միացնելու սխեման:

6. Ինչի՞ կարող է հանգեցնել զրոյական հաղորդալարի, գծային հաղորդալարի և երկու գծային հաղորդալարերի կտրվելը:

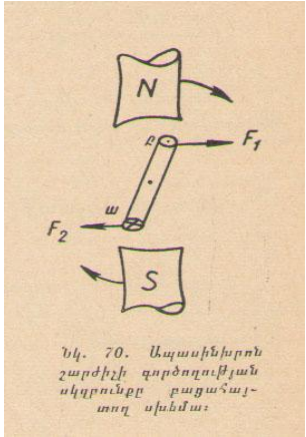
7. Կարելի՞ է արդյոք միևնույն ցանցին միացնել լուսավորման և ուժային էլեկտրաընդունիչներ, եթե վերջինները հաշվարկված են 380 վ նոմինալ լարման համար: Եթե կարելի է, ապա գծեցեք միացման սխեման:

3. ԵՌԱՏԱՁ ՀՈՍԱՆՔԻ ԱՊԱՍԻՆԽՐՈՆ ՇԱՐԺԻԶ

Ապասինխրոն շարժիչի կառուցվածքը

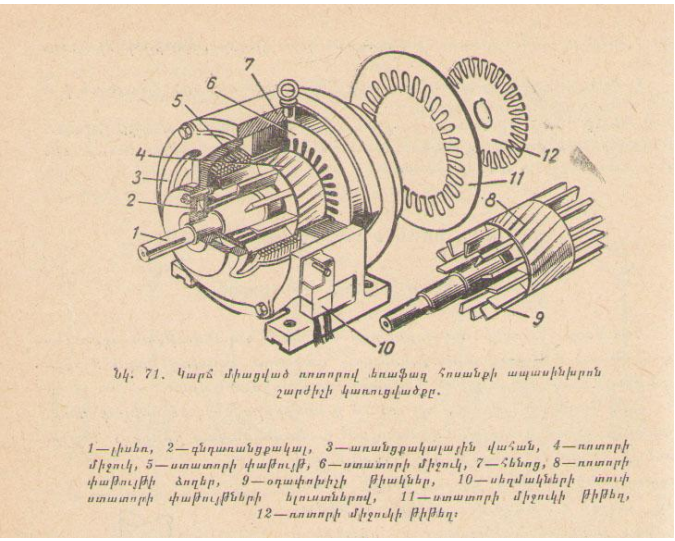
Եռաֆազ հոսանքի ապասինխրոն շարժիչի գործողության սկզբունքը հիմնված է պտտվող մագնիսական դաշտում գտնվող կարճ միացված գալարում ինդուկցիոն հոսանքի առաջացման վրա:

Եթե մագնիսը (նկ. 70) պտտվում է սլաքներով նշված ուղղությամբ, կարճ միացված գալարը **աբ** հատվում է մագնիսական հոսքով: Գալարում ստեղծվում է ինդուկցիոն հոսանք, որի ուղղությունը որոշում են աջ ձեռքի կանոնով (հաշվի է առնվում գալարի համեմատական շարժումը): Ինդուկցիոն հոսանքի և պտտվող մագնիսի մագնիսական դաշտերը փոխներգործության մեջ են մտնում միմյանց հետ, որի հետևանքով գալարի վրա ազդում են F_1 և F_2 ուժերը, որոնց ուղղությունը որոշում են ձախ ձեռքի կանոնով: Այդ ուժերի ներգործության տակ գալարը պտտվում է նույն ուղղությամբ, ինչ որ մագնիսական դաշտը: Քանի որ գալարը հաղթահարում է միջավայրի դիմադրությունը, ապա նրա պտտման արագությունը քիչ ավելի փոքր է մագնիսական դաշտի պտտման արագությունից. ուստի, ընդունված է ասել, որ գալարի պտտումը դաշտի նկատմամբ ապասինխրոնային է:



Ապասինխրոն շարժիչում պտտվող մագնիսական դաշտն ստեղծվում է իրար նկատմամբ 120° անկյան տեղ տեղադրված երեք անշարժ փաթույթների միջոցով եռաֆազ հոսանք անցնելու հետևանքով:

Կարճ միացված ռոտորով եռաֆազ հոսանքի ապասինխրոն շարժիչի կառուցվածքը ցույց է տրված նկ. 71-ում:



նկ. 71. Կարճ միացված ռոտորով եռաֆազ հոսանքի ապասինխրոն շարժիչի կառուցվածքը.
 1—լիսեռ, 2—գնդառանցքակալ, 3—առանցքակալի վահան, 4—ռոտորի միջուկ, 5—ստատորի փաթույթ, 6—ստատորի միջուկ, 7—հենոց, 8—ռոտորի փաթույթի ձողեր, 9—օդափոխիչի թիակներ, 10—սեղմակների տուփ ստատորի փաթույթների ելուստներով, 11—ստատորի միջուկի թիթեղ, 12—ռոտորի միջուկի թիթեղ:

Եռաֆազ հոսանքի ապասինխրոն շարժիչները լայնորեն կիրառվում են արդյունաբերության և գյուղատնտեսության մեջ:

Եռաֆազ հոսանքի ապասինխրոն շարժիչների տեխնիկական բնութագիրը

Ապասինխարոն շարժիչի մագնիսական դաշտի պտտման արագությունը կոչվում է **սինխրոնային արագություն**: Այն որոշվում է ըստ հետևյալ բանաձևի՝

$$n = \frac{60 \cdot f}{p}$$

որտեղ n -ը՝ սինխրոնային արագությունն է, **պտ/րոպե**
 f -ը՝ հոսանքի հաճախությունը ստատորի փաթույթներում, **հց**,
 p -ն՝ ստատորի զույգ բևեռների թիվը:

Նորմալ բեռնավորված շարժիչի ռոտորի պտտման արագությունը (ապասինխրոնային արագություն) 3-5%-ով փոքր է սինխրոնային արագությունից:

Ապասինխարոն շարժիչները բնութագրվում են նոմինալ կարողությամբ, նոմինալ լարումով, ստատորի փաթույթների նոմինալ հոսանքով, ռոտորի պտտման արագությամբ, օ.գ.գ.-ով, փոփոխական հոսանքի կարողության գործակցով ($\cos \varphi$), գործարկման հոսանքի մեծությամբ (գործարկման հոսանքը 3-5 անգամ մեծ է նոմինալից), արտաքին չափերով և կշռով:

Ապասինխարոն էլեկտրաշարժիչների տիպերն ունեն տարբեր նշանակումներ. A ՝ չուզուներ պաշտպանական իրանով, AL ՝ այլումինե պաշտպանական իրանով, AO ՝ չուզուներ շրջափչվող իրանով, AOI ՝ այլումինե շրջափչվող իրանով (աղ. 17):

Տառերից հետո նշված առաջին և երկրորդ թվանշանները պայմանականորեն նշանակում են շարժիչի արտաքին չափերը՝ երկայնակի և լայնակի (պլանում), վերջին թվանշանը՝ բևեռների թիվը:

Ա ղ յ ո ս ա կ 17

Եռաֆազ հոսանքի կարճ միացված ռոտորով ապասինխարոն շարժիչի (մինչև 4,5 կվտ կարողության) տեխնիկական բնութագիրը

Տիպը	նոմինալ կարողությունը, կվտ	Ռոտորի պտտման արագությունը, պտ/րոպե	Օ.գ.գ., %	cos φ	I _{գործ} / I _{նոմ}	Չափերը, մմ	
						երկարություն և լայնությունը (պլանում)	բարձրությունը
A 31-4 և AL 31-4	0,6	1410	74,0	0,77	5,0	250×273	200
A 32-4 և AL 32-4	1,0	1410	78,5	0,79	5,0	250×309	200
A 41-4 և AL 41-4	1,7	1420	81,5	0,83	5,5	302×344	282
A 42-4 և AL 42-4	2,8	1420	83,5	0,85	6,0	302×384	282
A 51-4 և AL 51-4	4,5	1440	85,5	0,86	6,0	405×441	378
A 42-6 և AL 42-6	1,7	930	79,5	0,75	4,5	302×384	282
A 51-6 և AL 51-6	2,8	950	82,5	0,78	4,5	405×441	378
A 52-6 և AL 52-6	4,5	950	84,5	0,8	5,0	405×491	378
A 61-8	4,5	730	83,0	0,76	4,5	500×580	460
AO 31-2 և AOI 31-2	0,6	2860	76,0	0,85	6,0	235×300	200
AO 32-2 և AOI 32-2	1,0	2860	79,0	0,86	6,5	235×335	200
AO 41-2 և AOI 41-2	1,7	2880	81,5	0,87	6,5	286×375	282
AO 42-2 և AOI 42-2	2,8	2880	84,0	0,88	6,5	286×415	282
AO 51-2 և AOI 51-2	4,5	2900	85,5	0,88	6,5	380×482	376
AO 31-4 և AOI 31-4	0,6	1410	74,0	0,76	5,0	235×300	200
AO 32-4 և AOI 32-4	1,0	1410	78,5	0,79	5,0	235×335	200
AO 41-4 և AOI 41-4	1,7	1420	81,5	0,82	5,0	286×375	282
AO 42-4 և AOI 42-4	2,8	1420	83,5	0,84	5,5	286×415	282
AO 51-4 և AOI 51-4	4,5	1440	85,5	0,85	6,0	380×482	376
AO 41-6 և AOI 41-6	1,0	930	77,0	0,72	4,0	286×375	282
AO 42-6 և AOI 42-6	1,7	930	79,5	0,75	4,5	286×415	282
AO 51-6 և AOI 51-6	2,8	950	82,5	0,78	5,0	380×482	376
AO 52-6 և AOI 52-6	4,5	950	84,5	0,8	5,5	380×532	376

Վարժություններ

1. Որոշել այնպիսի եռաֆազ շարժիչների սինխրոնային և ապասինխրոնային արագությունները, որոնց ստատորներն ունեն, համապատասխանաբար, 1, 2, 3 զույգ բևեռներ:
2. Ընտրել օդափոխիչի, գայլիկոնիչ և խառատային հաստոցների համար օգտագործվող էլեկտրաշարժիչների տիպը (տե՛ս 89-րդ էջի վարժությունների համար տրված ցուցումները):
3. Հաշվարկել և ընտրել հալուն ապահովիչներ A 31-4, AL 42-4, AOI 51-2, A 52-4 տիպի էլեկտրաշարժիչների համար:

$$P_h \cdot 1000$$

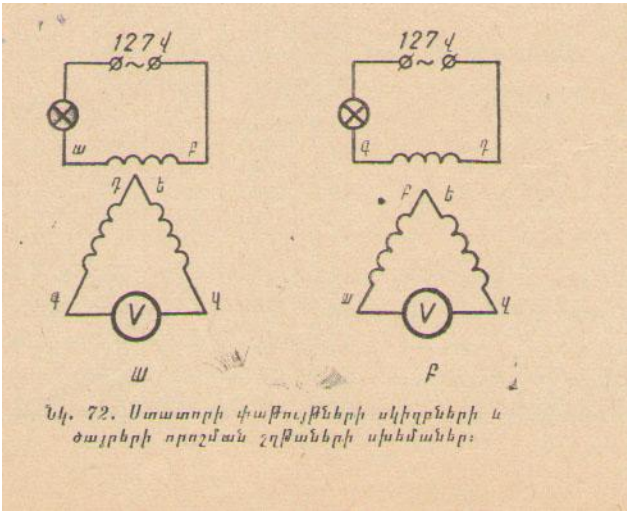
$$I_h = \sqrt{3} \cdot U_n \cos\varphi,$$

որտեղ	P_h -ը՝	հաշվարկային կարողությունն է, կվտ,
	U_n -ը՝	նումինալ լարումը, վ,
	I_h -ը՝	հաշվարկային հոսանքը, ա,
	$\cos\varphi$ -ն՝	փոփոխական հոսանքի կարողության գործակիցը:

Եռաֆազ հոսանքի ապասինխրոն շարժիչների միացումը ցանցին

Էլեկտրաշարժիչի նախապատրաստումը, գործարկման և միացումը ցանցին կատարվում է հետևյալ կարգով:

1. Որոշում են միևնույն փաթույթին պատկանող էլուստները. դա կատարում են օհմմետրի, ավոմետրի կամ վերահսկիչ լամպի օգնությամբ: Ելուստները մակնիշավորում են:
2. Որոշում են փաթույթների սկզբներն ու ծայրերը, եթե **աբ** (նկ. 72, ա) փաթույթը ցանցին միացնելիս վոլտմետրը ցույց չտա լարման առկայություն, ապա դ-ն և ե-ն փաթույթների կամ սկզբներն են, կամ ծայրերը (ընդունված է պայմանական), իսկ եթե վոլտմետրը ցույց տա լարման առկայություն, ապա դ-ն, օրինակ, սկիզբ է, իսկ ե-ն՝ ծայր: Ելուստները մակնիշավորում են, ըստ նկ. 72, բ-ում ցույց տրված սխեմայի, հավաքում են շղթան և նման ձևով որոշում **աբ** փաթույթի սկիզբն ու ծայրը:



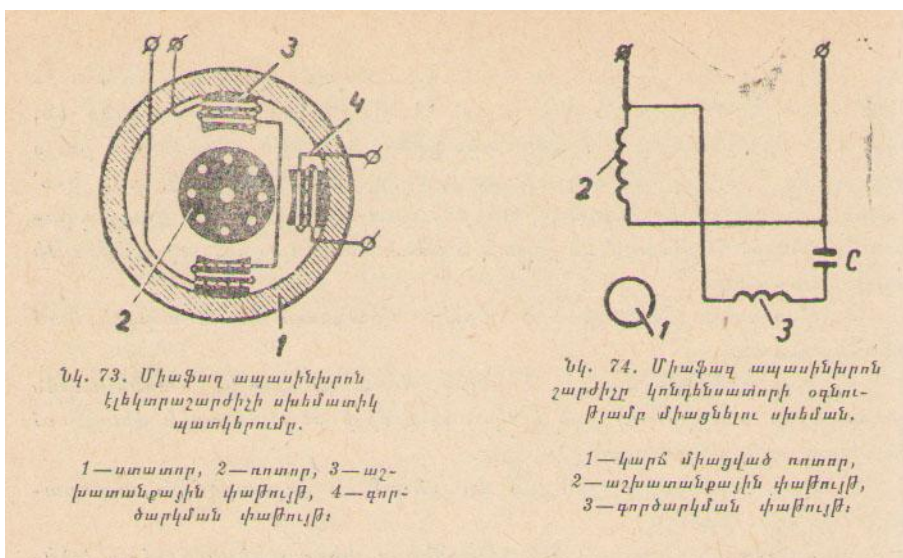
Նկ. 72. Ստատորի փաթույթների սկիզբների և ծայրերի որոշման շղթաների սխեմաներ:

3. Ստատորի փաթույթներն իրար միացնում են աստղաձև կամ եռանկյունաձև:
4. Գործարկման սարքի, օրինակ, հոսանքահատիչի, մագնիսական գործարկիչի և այլնի միջոցով էլեկտրաշարժիչի սեղմակներին միացնում են հաղորդալարերը (կաբելը):
5. Էլեկտրաշարժիչը ցանցին միացնում են գործարկման ապարատուրայի օգնությամբ: Գործարկման հոսանքի մեծությունները փոքրացնելու համար էլեկտրաշարժիչը ցանցին հաճախ միացնում են ստատորի փաթույթները աստղաձև միացնելով, իսկ հետո, եթե պահանջվում է, փոխակերպում են եռանկյունաձևի:

4. ՄԻԱՖԱԶ ԱՊԱՄԻՆԻՐՈՆ ՇԱՐԺԻՉ

Միաֆազ ապասինխրոն էլեկտրաշարժիչներն աշխատում են միաֆազ փոփոխական հոսանքի ցանցից: Ուստի, այդ շարժիչների ստատորի փաթույթը միաֆազ է (նկ. 73): Այն կոչվում է **աշխատանքային փաթույթ**: Միաֆազ ապասինխրոն շարժիչների ռոտորը կառուցված է այնպես, ինչպես եռաֆազ շարժիչներինը, այսինքն՝ կարճ միացված է: Երբ ստատորի փաթույթով փոփոխական հոսանք է անցնում, նրա շուրջը ստեղծվում է փոփոխական (պարբերաբար փոփոխվող) մագնիսական հոսք, որի հետևանքով կարճ միացված ռոտորում հոսանք է ինդուկցվում: Ստատորի փաթույթով և ռոտորով անցնող հոսանքներով ստեղծված մագնիսական դաշտերի փոխներգործության հետևանքով ռոտորը պտտվում է: Սակայն այդ պտույտը հնարավոր է միայն այն դեպքում, եթե շարժիչը միացնելու պահին ստատորի և ռոտորի մագնիսական հոսքերը միմյանց նկատմամբ տեղաշարժված են որոշակի անկյունով: Այդ պատճառով միաֆազ ապասինխրոն շարժիչների ստատորն ունի գործարկման փաթույթ: Աշխատանքային փաթույթի նկատմամբ այն տեղադրված է 90° անկյան տակ:

Աշխատանքային և գործարկման փաթույթների մագնիսական հոսքերը միասին ստեղծում են պտտվող մագնիսական դաշտ, որի հետևանքով ռոտորը սկսում է պտտվել: Այժմ արդեն աշխատանքային փաթույթի և ռոտորի մագնիսական հոսքերը միմյանց նկատմամբ տեղաշարժված են որոշակի անկյունով, և ռոտորի պտույտն ապահովվում է աշխատանքային փաթույթի ու ռոտորի մագնիսական դաշտերի փոխներգործությամբ միայն: Ուստի շարժիչի գործարկումից հետո գործարկման փաթույթն անջատում են:



Կարելի է չանջատել գործարկման փաթույթը: Այդ դեպքում նրա հետ հաջորդաբար միացնում են կոնդենսատոր (նկ. 74), որն օժանդակում է շարժիչի սահուն գործարկմանն ու աշխատանքին և փոքրացնում գործարկման փաթույթի հոսանքը: Այդպիսի շարժիչներ կիրառվում են էլեկտրանվազարկիչներում, մագնիտոֆոններում, ավտոմատիկայում: Միաֆազ ապասինխրոն շարժիչները սովորաբար ունենում են փոքր՝ մինչև մի քանի տասնյակ վատտ կարողություն:

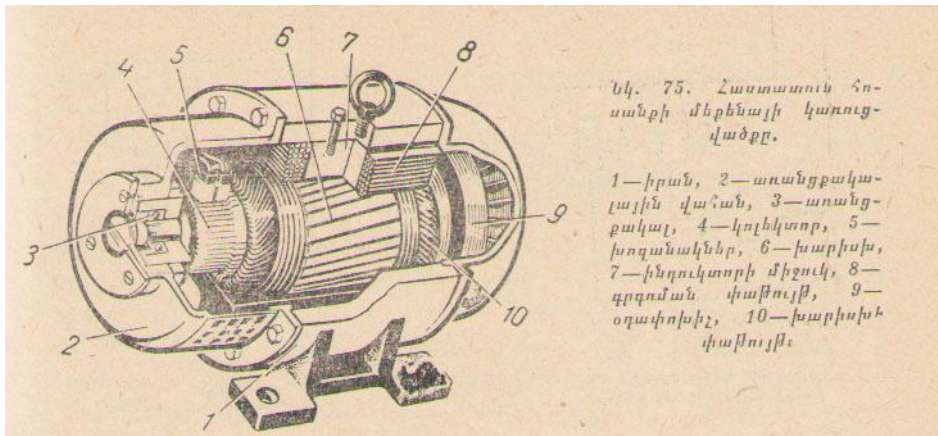
5. ՀԱՍՏԱՏՈՒՆ ՀՈՍԱՆՔԻ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐ

Հաստատուն հոսանքի մեքենաների կառուցվածքն ու տեսակները

Հաստատուն հոսանքի միևնույն մեքենան (նկ. 75) կարող է օգտագործվել որպես գեներատոր կամ որպես էլեկտրաշարժիչ:

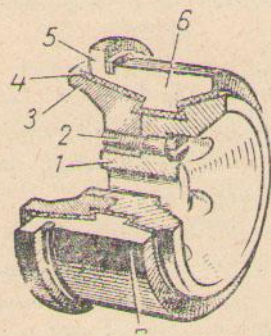
Եթե *ինդուկտորի* (ստատորի) և *խարսխի* (ռոտորի) փաթույթներով բաց թողնվի հաստատուն հոսանք, ապա խարսխը կսկսի պտտվել. մեքենան կաշխատի էլեկտրաշարժիչի ռեժիմով: Իսկ եթե ինդուկտորի փաթույթով բաց թողնվի հաստատուն հոսանք և միաժամանակ պտտեցվի խարսխը, ապա

վերջինի փաթույթում կատեղծվի ինդուկցիայի փոփոխական է.2.ու. մեքենան կաշխատի էլեկտրական հոսանքի գեներատորի ռեժիմով:



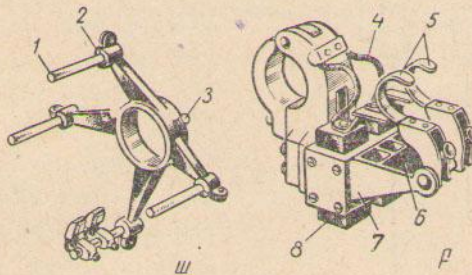
Նկ. 75. Հաստատուն հոսանքի մեքենայի կառուցվածքը.

1—իրան, 2—առանցքակալային վահան, 3—առանցքակալ, 4—կոլեկտոր, 5—խողանակներ, 6—խարխախ, 7—ինդուկտորի միջուկ, 8—գրգռման փաթույթ, 9—օղափոխիչ, 10—խարխախ փաթույթ:



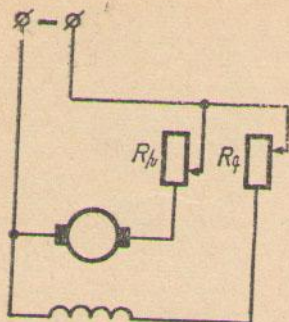
Նկ. 76. Կոլեկտոր.

1—խարխախ լիսեռ, 2—ձգող հեղույս, 3—սեղմող օղակ, 4—միկանիտե միջադիր, 5—կոլեկտորի թիթեղի ելուստ՝ խարխախ փաթույթի հաղորդալարի զոդման համար, 6—կոլեկտորի թիթեղի «ծիծեռնակապոչ»-աձև մաս, 7—կոլեկտորի թիթեղներ (լամելներ):



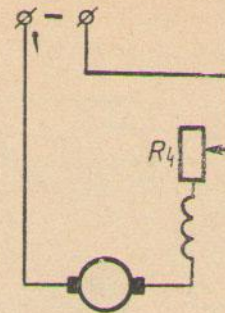
Նկ. 77. Խողանակավոր մեխանիզմի տրավերսը և խողանակակալը.

1—խողանակամատ, 2—օղակի մեկուսացումը տրավերսից, 3—կառնային հեղույս, 4—խողանակի պղնձե ճոպան, 5—սեղմող թիթեղներ, 6—զսպանակ, 7—խողանակակալի սահունակ, 8—խողանակ:



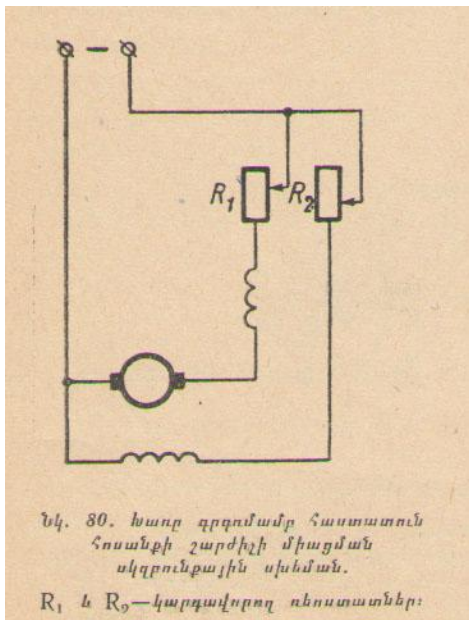
Նկ. 78. Զուգահեռ գրգռմամբ հաստատուն հոսանքի շարժիչի միացման սկզբունքային սխեման.

R_b — խարխախ փաթույթում հոսանքի փոփոխումը կարգավորող ռեոստատ, R_g — նույնը գրգռման փաթույթում հոսանքի փոփոխումը կարգավորող ռեոստատ:



Նկ. 79. Հաշորդական գրգռմամբ հաստատուն հոսանքի շարժիչի միացման սկզբունքային սխեման.

R_4 — միաժամանակ խարխախի և գրգռման փաթույթներում հոսանքի փոփոխումը կարգավորող ռեոստատ:



Որպեսզի հոսանքը փաթույթներով անցնի միևնույն ուղղությամբ, հաստատուն հոսանքի մեքենաներն ունեն կոլեկտոր (նկ. 76): Էլեկտրական հոսանքը դեպի կոլեկտորը կամ կոլեկտորից գնում է էլեկտրական խոզանակների միջով (նկ. 77):

Հաստատուն հոսանքի մեքենաները տարբերում են ըստ մագնիսական դաշտի գրգռման եղանակի, այսինքն՝ ըստ ինդուկտորի փաթույթի՝ հոսանքով սնվելու եղանակի: Շարժիչի ինդուկտորի և խարսխի փաթույթների զուգահեռ միացման դեպքում (նկ. 78) նրա պտտման արագությունը հաստատուն է, և այն հնարավոր է սահուն կարգավորել: Այն շարժիչը, որի ինդուկտորի և խարսխի փաթույթները միացված են հաջորդաբար (նկ. 79), կարող է դիմանալ գերբեռնվածքներին, նրա լիսեռի պտտվող մոմենտը մեծ չափով աճում է հոսանքը փոքր չափով մեծացնելիս: Խառը գրգռմամբ շարժիչը (նկ. 80) ունի զուգահեռ և

հաջորդական գրգռմամբ շարժիչների առավելությունները: Հաստատուն հոսանքի էլեկտրաշարժիչները կիրառվում են այն դեպքում, երբ պահանջվում է արագության սահուն կարգավորում, օրինակ, սրովելյուններում, էլեկտրաքարշերում, որոշ տիպի ամբարձիչ կոմունկներում, ավտոմատիկայի սարքերում: Հաստատուն հոսանքի գեներատորների, ինդուկտորների և խարսխիների փաթույթները միացնում են նույն եղանակներով, ինչ որ շարժիչների փաթույթները, բայց գեներատորների շղթաներում գործարկման ռեոստատներ չեն օգտագործվում: Հաստատուն հոսանքի գեներատորներ կիրառում են այն դեպքում, երբ պահանջվում է հոսանքի ինքնուրույն աղբյուր, օրինակ, էլեկտրամագնիսների, էլեկտրամագնիսային կցորդիչների, էլեկտրաշարժիչների սնման համար:

Հաստատուն հոսանքի մեքենաների տեխնիկական բնութագիրը

Արդյունաբերությունը թողարկում է ՍԻ սերիայի հաստատուն հոսանքի մեքենաներ 0,37-ից մինչև 40 կվտ կարողությամբ: Շարժիչները հաշվարկված են 110, 220 և 440 վ, իսկ գեներատորները՝ 115, 230 և 460 վ նոմինալ լարումների համար (տե՛ս աղ. 18): Հատուկ նշանակման էլեկտրական մեքենաները ունեն այլ կարողություններ և լարումներ:

Ա Ղ Յ Ո Ւ Ս Ա Կ 18

Շարժիչների համար 220 վ և գեներատորների համար 230 վ նոմինալ լարման ՍԻ տիպի հաստատուն հոսանքի մեքենաների (մինչև 5,2 կվտ կարողությամբ) տեխնիկական բնութագիրը

Տիպը	Աշխատանքը			
	գեներատորի ռեժիմով		շարժիչի ռեժիմով	
	նոմինալ կարողությունը, կվտ	խարսխի պտտման արագությունը պտ/րոպե	նոմինալ կարողությունը, կվտ	խարսխի պտտման արագությունը, պտ/րոպե
ՍԻ-5	0,95	2820	1,0	2800
	0,37	1420	0,3	960
ՍԻ-10	2,2	2860	2,4	2850
	0,85	1430	0,65	980
ՍԻ-17,5	3,1	2860	3,7	2850
	1,3	1430	1,0	1000
ՍԻ-28,5	5,2	2860	5,3	2800
	2,0	1430	1,6	1000

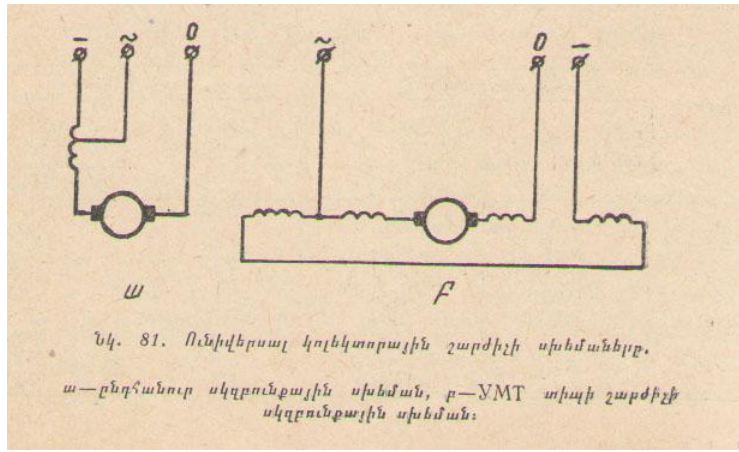
Արդյունաբերությունը թողարկում է նաև 220 և 440 վ համար հաշվարկված ՍԻ տիպի հաստատուն հոսանքի էլեկտրաշարժիչներ (տե՛ս աղ. 19):

220 վ նունիալ լարման համար ՄՄ տիպի հաստատուն հոսանքի էլեկտրաշարժիչների (մինչև 12,5 կվտ կարողությամբ) տեխնիկական բնութագիրը

Տիպ	Հաջորդական գրգռում			Զուգահեռ գրգռում		
	Նունիալ կարողությունը, կվտ	Նունիալ հոսանք, ա	Խարիսխի պտտման արագությունը, պտ/րոպե	Նունիալ կարողությունը, կվտ	Նունիալ հոսանք, ա	Խարիսխի պտտման արագությունը, պտ/րոպե
ՄՄ-12	2,5	15,6	1000	2,5	14	1300
ՄՄ-22	4,5	28,0	880	4,5	26	1100
ՄՄ-32	9,0	52,0	750	9,0	48	900
ՄՄ-41	12,5	72,0	630	12,5	64	685

6. ՈՒՆԻՎԵՐՍԱԼ ԿՈՆԵՎՏՈՐԱՅԻՆ ԷԼԵԿՏՐԱՇԱՐՇԻՉ

Ունիվերսալ կոլեկտորային էլեկտրաշարժիչը կարող է աշխատել փոփոխական և հաստատուն հոսանքի ցանցերից: Այս շարժիչների ստատորը պատրաստված է այնպես, ինչպես փոփոխական հոսանքի մեքենաներինը, իսկ ռոտորը՝ ինչպես հաստատուն հոսանքի մեքենաներինը (խարիսխ): Ստատորի և ռոտորի փաթույթներն իրար միացված են հաջորդաբար (նկ. 81):



Փոքր կարողության ունիվերսալ կոլեկտորային էլեկտրաշարժիչները կիրառվում են կարի մեքենաների, փոշեծծիչների և կենցաղային այլ մեքենաների ու էլեկտրիֆիկացված գործիքների շարժաբերման համար:

Փոշեծծիչներում կիրառվող էլեկտրաշարժիչները զարգացնում են մինչև 15000 պտ/րոպե արագություն և ունեն 100-ից մինչև 500 վտ կարողություն: Կարի մեքենաների համար կիրառում են 20-ից մինչև 100 վտ կարողությամբ էլեկտրաշարժիչներ, որոնք զարգացնում են մինչև 5000 պտ/րոպե արագություն: Էլեկտրազայլիկոնիչներում կիրառում են 220 վ նունիալ լարման համար հաշվարկված և 0,12 կվտ կարողությամբ ունիվերսալ կոլեկտորային էլեկտրաշարժիչ:

7. ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴԱԿ Էլեկտրական հաղորդակի տեսակները

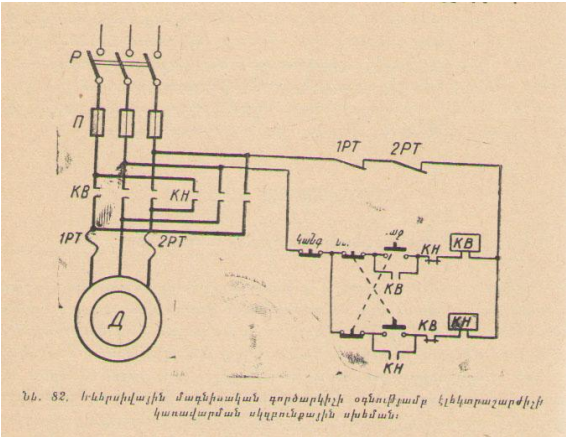
Էլեկտրական հաղորդակը (էլեկտրահաղորդակը) ծառայում է աշխատանքային մեքենաների և մեխանիզմների լիսեռի վրա պտտող մոմենտ ստեղծելու համար: Էլեկտրահաղորդակը կազմված է էլեկտրաշարժիչից (մեկ կամ մի քանի), փոխանցման սարքից և կառավարման ու էլեկտրական պաշտպանության սարքավորումներից: Տարբերում են երեք տեսակի էլեկտրահաղորդակ՝ **անհատական, խմբային և բազմաշարժիչային**: Անհատական էլեկտրահաղորդակի դեպքում

յուրաքանչյուր աշխատանքային մեքենա կամ մեխանիզմ ունի առանձին շարժիչ: Խմբային էլեկտրահաղորդակից գործում են մի խումբ աշխատանքային մեքենաներ: Ներկայումս կիրառվում է անհատական էլեկտրահաղորդակ, որովհետև շահագործման համար այն ավելի հարմար է:

Բազմաշարժիչային էլեկտրահաղորդակի դեպքում միննույն ագրեգատի (օրինակ, գլոցման հաստոցի) առանձին մեքենաներն ու մեխանիզմներն ունեն իրենց էլեկտրաշարժիչը: Բազմաշարժիչային էլեկտրահաղորդակը լայն տարածում է ստացել արտադրական պրոցեսների մեքենայացման և ավտոմատացման կապակցությամբ:

Էլեկտրահաղորդակի կարևորագույն մասը էլեկտրաշարժիչն է: Գոյություն ունեն էլեկտրաշարժիչների կառավարման զանազան եղանակներ: Ստորև քննարկվում են էլեկտրահաղորդակի այնպիսի էլեկտրական սխեմաները, որոնք հաճախ են կիրառվում գործնականում:

Էլեկտրաշարժիչի կառավարումը ռևերսիվային մագնիսական գործարկիչի օգնությամբ (նկ. 82): Ռոտորը որևէ ուղղությամբ պտտելու միջոցով շարժիչը գործարկելու համար սեղմում են «Առաջ» կոճակը: Դրա հետևանքով փակվում է KB կոճի սնման շղթան և միաժամանակ բացվում է KB կոնտակտը (KH կոճի շղթայում էլեկտրական բլոկավորում): Ուժային շղթայի KB կոնտակտները, բանելով, էլեկտրաշարժիչը միացնում են ցանցին՝ ռոտորը պտտելով որոշակի ուղղությամբ:

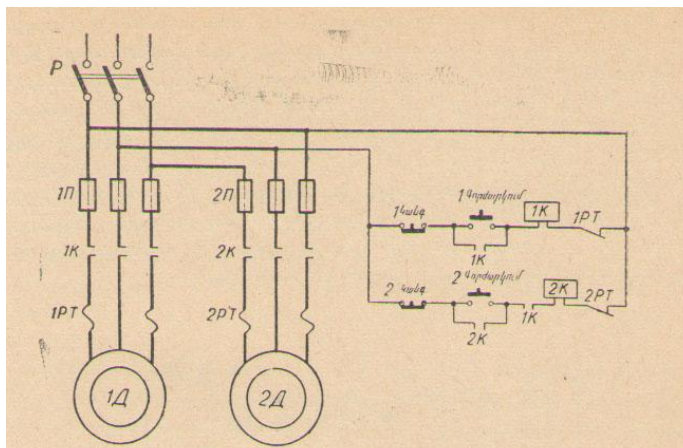


Նկ. 82. Ռևերսիվային մագնիսական գործարկիչի օգնությամբ էլեկտրաշարժիչի կառավարման սկզբունքային սխեման:

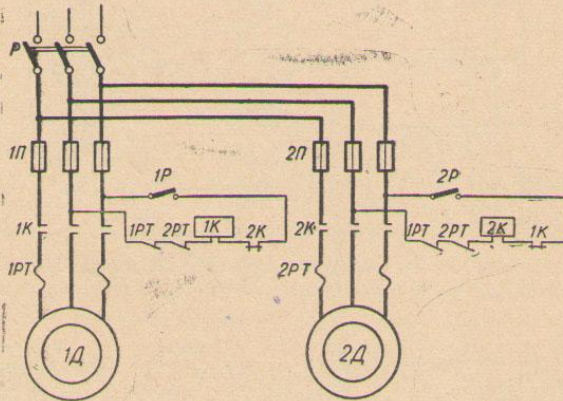
Երբ սեղմում են «Ետ» կոճակը, KB կոճի շղթան կտրվում է, շարժիչն անջատվում է ցանցից, բայց միաժամանակ փակվում է KH կոճի շղթան: Դրա հետևանքով ուժային շղթայի KH կոնտակտները փակվում են, և շարժիչը միանում է ցանցին, բայց ռոտորը հակառակ կողմի վրա պտտելով:

Սխալմամբ երկու կոճակները միաժամանակ սեղմելիս KB և KH կոճերի սնման շղթաները փոխադարձաբար կանջատվեն (KB և KH կոճերի միաժամանակ միանալուն արգելակում է մեխանիկական բլոկավորումը):

Էլեկտրաշարժիչների միացումը տրված հաջորդականությամբ (նկ. 83): 1Ճ շարժիչը միացնելու համար բավական է սեղմել «1 գործարկում» կոճակը (P հոսանքահատիչը պետք է փակված լինի): Իսկ երկրորդ շարժիչը կարելի է գործարկել միայն այն ժամանակ, երբ 2K կոճի հետ հաջորդաբար միացված 1K կոնտակտները փակված կլինեն, ինչպես և սեղմված կլինի «2 գործարկում» կոճակը: Բայց 1K կոնտակտները փակվում են միայն այն դեպքում, երբ 1K կոճով հոսանք է անցնում: Այսպիսով, 2Ճ շարժիչը կարող է գործարկվել միայն այն ժամանակ, երբ աշխատում է 1Ճ շարժիչը, և ավտոմատորեն կանգ է առնում, երբ դադարում է առաջին շարժիչի աշխատանքը:



Նկ. 83. Էլեկտրաշարժիչները տրված հաջորդականությամբ կառավարելու սկզբունքային սխեման:



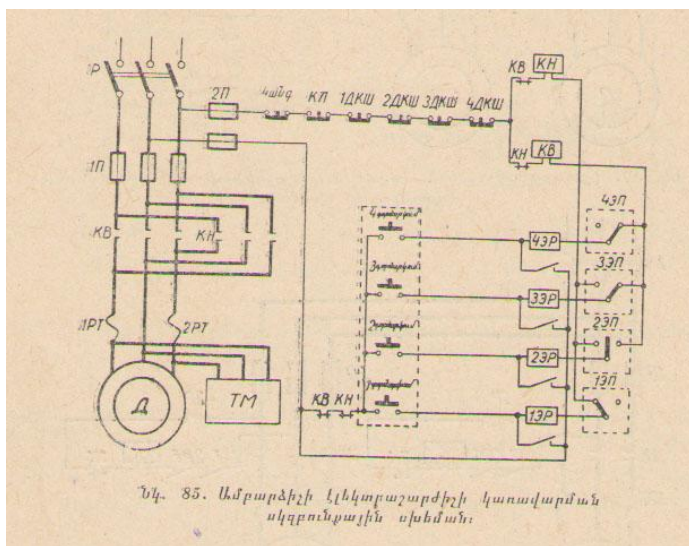
Նկ. 84. Պահեստային շարժիչի ավտոմատ միացման սկզբունքային սխեման:

Պահեստային շարժիչի ավտոմատ միացումը (նկ. 84): 1D շարժիչը աշխատանքային է, իսկ 2D-ն՝ պահեստային: Հոսանքահատիչները միացնում են հետևյալ հաջորդականությամբ՝ P, 1P և 2P: Դրա հետևանքով սկսում է աշխատել 1D շարժիչը: Միաժամանակ բացվում են 2K կոճի հետ հաջորդաբար միացված 1K կոնտակտները: Այսպիսով, 2D շարժիչը նախապատրաստված է գործարկման համար: Երբ 1K կոճը հոսանքազրկվում է, այսինքն՝ առաջին շարժիչը կանգ է առնում, երկրորդ շարժիչի կառավարման շղթայում փակվում են 1K կոնտակտները: Այժմ 2K կոճով հոսանք է անցնում, որի հետևանքով ուժային շղթայի 2K կոնտակտները փակվում են, և 2D շարժիչն սկսում է աշխատել:

Ամբարձիչի էլեկտրաշարժիչի կառավարումը (նկ. 85): Ամբարձիչի էլեկտրասարքավորման մեջ

օգտագործվում են դռնային ДКIII կոնտակտները, հարկային էլեկտրամագնիսական ЭР ռելենները, հարկային ЭП փոխարկիչները և արգելակային ТН մագնիսը:

Դռնային կոնտակտները թույլ են տալիս ամբարձիչի խցիկը բարձրացնել կամ իջեցնել միայն պինդ փակված դռների դեպքում: Հարկային ռելեններն աշխատում են, համապատասխանաբար, գործարկման կոճակների սեղմման դեպքում և թույլատրում են, որպեսզի հոսանքն անցնի կառավարման շղթայով կոճակը բաց թողնելու դեպքում: Հարկային փոխարկիչներն ունեն երեք դիրք՝ միացված են KB կոճի հետ, երբ խցիկը գտնվում է տվյալ հարկից ներքև, միացված են KH կոճի հետ, եթե խցիկը գտնվում է տվյալ հարկից վերև. չեզոք դիրքում՝ երբ խցիկը գտնվում է տվյալ հարկում:



Նկ. 85. Ամբարձիչի էլեկտրաշարժիչի կառավարման սկզբունքային սխեման:

85-րդ նկարում ներկայացված սխեմայի համաձայն խցիկը գտնվում է երկրորդ հարկում: Որպես օրինակ քննարկենք շղթայի աշխատանքը չորրորդ հարկ բարձրանալիս: Դրա համար P

հոսանքահատիչը պետք է միացված լինի, իսկ հարկային դրոճերը՝ փակ: «4 գործարկում» կոճակը սեղմելիս հոսանքն անցնում է 4ՅՔ ռելեի փաթույթով, 4ՅՈՒ փոխարկիչով, KB կոճով և դրնային փակված կոնտակտներով: Դրա հետևանքով փակվում են KB կոնտակտները, և խցիկը բարձրանում է վեր: «4 գործարկում» կոճակը բաց թողնելուց հետո կառավարման շղթան 4ՅՔ բլոկկոնտակտների միջոցով մնում է փակված: Խցիկի դեպի ներքև շարժվելուն արգելակում է KH կոճի էլեկտրական բլոկավորումը KB կոնտակտներով, որոնք բացվում են, երբ հոսանքն անցնում է KB կոճի միջով:

Խցիկի՝ չորրորդ հարկ հասնելու պահին 4ՅՔ փոխարկիչը կանգնում է չեզոք դիրքում և բաց է անում 4ՅՔ ռելեի շղթան: Հենց այդ ժամանակ սկսում է գործել արգելակային մագնիսը, որն օժանդակում է աշխատանքային շարժիչին՝ շտապ կանգ առնելու:

Էլեկտրահաղորդակի մոնտաժն ու սպասարկումը

Էլեկտրահաղորդակի մոնտաժը կատարվում է հետևյալ հաջորդականությամբ՝ էլեկտրաշարժիչի և գործարկող-կարգավորող սարքավորման ընտրում, արտաքին ստուգում, առաքում մոնտաժի վայրը, հիմքի (հենցներ, սահուղիներ) տեղակայում և ստուգում, շարժիչի տեղակայում նախապատրաստված հիմքի վրա, շարժիչի հորիզոնական (ուղղահայաց) դիրքի ստուգում, շարժիչի ամրացում հիմքի վրա, առանցքակալների լվացում, յուղում, մեկուսիչի դիմադրության ստուգում մեզօհմետրով, կառավարման սարքավորումների մոնտաժում, սնող ու կառավարող շղթաների հաղորդալարերի (կաբելների) և հողանցման հաղորդալարի միացում շարժիչին, շարժիչի փորձնական շահագործում, շարժիչի աշխատանքի և կառավարման շղթայի անսարքությունների վերացում, հանձնում շահագործման:

Էլեկտրահաղորդակի սպասարկման մեջ է մտնում էլեկտրաշարժիչների պարբերական տեխնիկական ստուգումն ու նրանց խնամքը՝ մաքրումը, յուղումը, մաշված դետալների փոխարինումը, առանձին մասերի ստուգումն ու կարգավորումը (տե՛ս աղ. 20):

Ա ղ յ ու ս ա կ 20

Էլեկտրական մեքենաների տեխնիկական ստուգման ժամանակ կատարվող աշխատանքների տեսակները

Աշխատանքի անվանումը	Աշխատանքի բովանդակությունը
Էլեկտրաշարժիչի մաքրում առանց քանդելու	Կոնտակտային օղակների և խողանակալների մաքրում ապակեթղթով Փաթույթների մաքրում փոշուց և կեղտից՝ փոշեծծիչով և օդափոխման խողովակների փշամաքրում Հենցի արտաքին մաքրում Մեկուսացման դիմադրության չափում մեզօհմետրով
Հեղույսային ամրակալումների ստուգում և մանեկների ձգում	Հիմքի հեղույսների ստուգում Առանցքակալային վահանների և կափարիչների հեղույսների ստուգում Նողանակների բարձրացման մեխանիզմի պտտականների, հեղույսների և մանեկների ստուգում Հողանցման դիմադրության մեծություն (4 օհմ-ից չպետք է անցնի) ստուգումը
Փոխանցման ստուգում	Փոկանիվի, կցորդիչի նստեցման ստուգումը Մաշված առամնանիվների փոխարինումը
Առանցքակալների ստուգում	Ստուգել, արդյոք չե՞ն լուվել յուղման օղակները Ստուգել, արդյոք չկա՞ն աղմուկ և դերտաբացում
Շարժիչի սեղմակների վրայի կոնտակտային միացումների ստուգում և մաքրում	Ստուգել, արդյոք չկա՞ դերտաբացում Մայրապանակների փոխարինում Տարրալարերի և կարելների վրա Մանեկների ձգում
Գործարկման ապարատության ստուգում և մաքրում	Ապարատի մաքրում առանց քանդելու Կոնտակտների մաքրում և փոխարինում Հողանցման ստուգում Մեկուսացման դիմադրության չափում մեզօհմետրով

Բացի այդ, հաստատուն հոսանքի մեքենաներն ստուգելիս, կատարում են կոլեկտորի մաքրում (մեքենայի ընթացքի ժամանակ) զգուշությամբ կոլեկտորին են կայցնում չոր լաթով փաթաթված տախտակներ, խոզանակների սեղմման ստուգում (օգտագործելով դինամոմետրով հաստակ հարմարանք), մաշված խոզանակների փոխարինում (խոզանակները տեղադրելուց առաջ խոզանակակալները խնամքով մաքրում են փոշուց և կեղտից, իսկ խոզանակները կցահղկում են կոլեկտորին՝ օգտվելով ապակեթղթից), խոզանակների կարգավորում (որպեսզի դրանք չցնցվեն):

Էլեկտրական մեքենաների մոնտաժով և վերանորոգումով զբաղվում են փականագործ-էլեկտրամոնտաժողները, ուժային էլեկտրասարքավորում մոնտաժող էլեկտրամոնտյորները, հերթապահ էլեկտրամոնտյորները, էլեկտրամոնտյոր-վերանորոգողները և ուրիշներ:

ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱՅԻ ՏԱՐԵՐԸ

Էլեկտրոնիկան ֆիզիկայի և տեխնիկայի բնագավառ է: Այն ուսումնասիրում է զանազան էլեկտրոնային սարքերի և ապարատների կառուցվածքի, գործողության և գործնական կիրառման հարցերը: Էլեկտրոնային սարքերն ու ապարատներն լայնորեն կիրառվում են կապի իրականացման, ինֆորմացիայի ստացման, մշակման և հաղորդման, զանազան պրոցեսների կարգավորման և նրանց ավտոմատ կառավարման համար: Էլեկտրոնիկան սերտորեն կապված է էլեկտրատեխնիկայի և ռադիոտեխնիկայի հետ:

Էլեկտրոնային ապարատները կազմված են էլեկտրոնային լամպերի կամ կիսահաղորդչային սարքերի, ռեզիստորների, կոնդենսատորների, ինդուկտիվության կոճերի, էլեկտրասնման աղբյուրների և այլ դետալների հանգույցների և բլոկների ամբողջությունից:

1. ԷԼԵԿՏՐՈՆԱՅԻՆ ԼԱՄՊԵՐ

Էլեկտրավակուումային էլեկտրոնային լամպերի կառուցվածքն ու աշխատանքը հիմնված են մետաղի արձակած էլեկտրոնների՝ վակուումում շարժվելու երևույթի օգտագործման վրա:

Էլեկտրոնային լամպի հիմնական մասերն են՝ *ապակե (մետաղե) բալոնը*, որի ներսում օդի ճնշումը կազմում է ոչ ավելի, քան 10^{-7} մմ սնդ. սյուն, *շիկացման թելը*՝ վոլֆրամե մետաղալարը, նախատեսված էլեկտրական հոսանքի անցման համար, *կաթոդը*՝ նիկելե գլանիկ է, արտաքինից ծածկված օքսիդի շերտով, որը նախատեսված է տաքացման ներգործությամբ էլեկտրոններ արձակելու համար, *անոդը*՝ մետաղե էլեկտրոդ է, նախատեսված է կաթոդի արձակած էլեկտրոնների հոսքը կառավարելու համար, *ցանցերը*՝ մետաղալարե պարույրներ, որոնք ծառայում են լամպում էլեկտրոնների հոսքերը կառավարելու համար, *ցուլով*, մետաղե *ցցիկները*, որոնց միացված են լամպերի բալոնի ներսում գտնվող էլեկտրոդները:

Նայած էլեկտրոդների թվին և նրանց կողմից կատարվող գործողություններին, տարբերում են՝ *դիոդներ* (նկ. 86), *տրիոդներ* (նկ. 87), *տետրոդներ* (նկ. 88), պենտոդներ (նկ. 89), ինչպես նաև *համակցված լամպեր*, օրինակ, կրկնակի դիոդ (նկ. 90), կրկնակի տրիոդ, դիոդ-տրիոդ, տրիոդ-պենտոդ և այլն:

Էլեկտրոնային լամպերը պայմանականորեն նշանակում են տառերի և թվանշանների ամբողջությամբ:

Առաջին թվանշանը ցույց է տալիս (կլորացրած) շիկացման լարման մեծությունը, օրինակ՝ 1 թվանշանը նշանակում է, որ շիկացման լարումը հավասար է 1,2 վ-ի, 6 թվանշանը համապատասխանում է 6,3 վ-ին և այլն:

Թվանշանից հետո եկող առաջին տառը ցույց է տալիս լամպի տիպը, այն է *Դ*՝ դիոդ, *Ը*՝ տետրոդ, *Կ*, *Ջ*, *Ս*՝ պենտոդ (տառերից ամեն մեկը ցույց է տալիս լամպի առանձնահատկությունը՝ *Կ*՝ երկարացված բնութագրով պենտոդ, *Ջ*՝ կարճ բնութագրով էկրանացված պենտոդ, *Ս*՝ էլքի պենտոդ), *Ը*՝ կրկնակի դիոդ, *Ը*՝ կենտրոն (ուղղիչների համար նախատեսված դիոդ կամ կրկնակի դիոդ), *Դ*՝ մեկ կամ երկու դիոդով տրիոդ, *Ը*՝ կրկնակի տրիոդ, *Փ*՝ տրիոդ-պենտոդ:

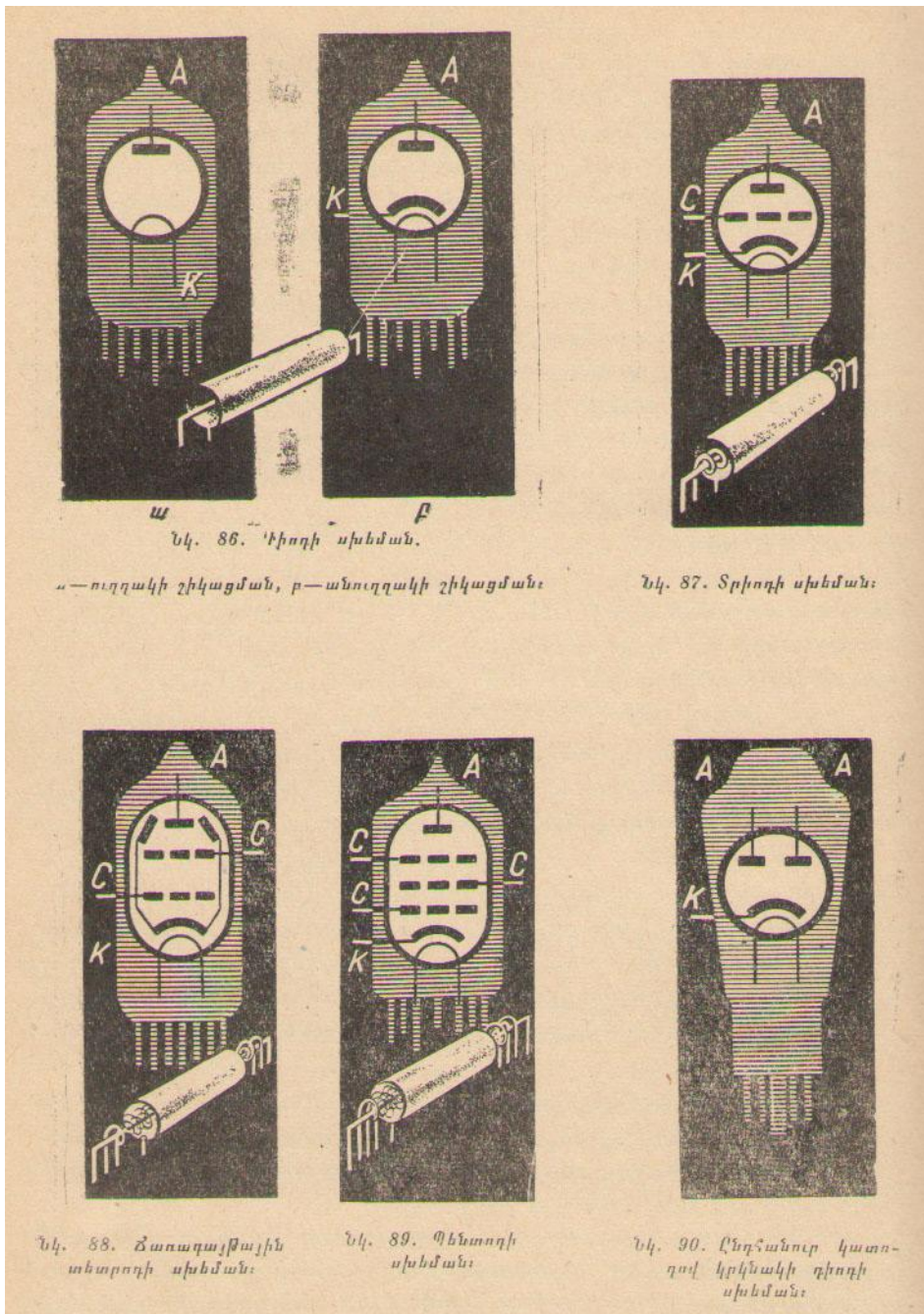
Լամպի տիպը նշող տառից հետո եկող թվանշանը հնարավորություն է տալիս տարբերելու միևնույն թվով էլեկտրոդներ ունեցող տարբեր լամպերը, օրինակ՝ 6Ջ4, 6Ջ8, 6Ջ7:

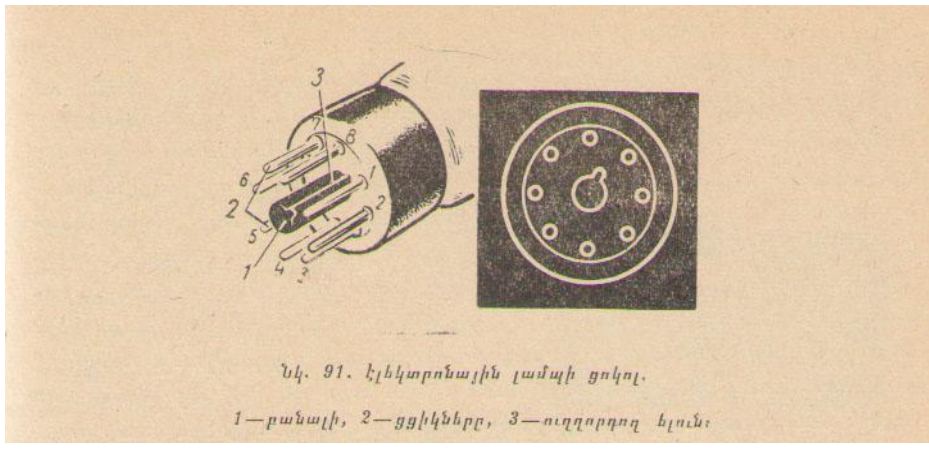
Լամպի նշանակման վերջին տառը բնութագրում է նրա կառուցվածքային առանձնահատկությունները, այն է՝ C՝ ապակե բալոն, П՝ մատնային (էլեկտրոդները դուրս են գալիս անմիջականորեն լամպի բալոնի ապակե հատակից), Ж՝ «կաղնաձև» լամպ, Б՝ գերփոքր լամպ 10 մմ տրամագծի բալոնով, А՝ գերփոքր լամպ 6 մմ տրամագծի բալոնով. եթե վերջին տառը բացակայում է, ուրեմն լամպի բալոնը մետաղից է:

Էլեկտրոնային լամպերի միացումն իրագործվում է լամպային պանելների օգնությամբ, որոնց պսակաթերթերին սխեմաների համաձայն գոդում են հաղորդալարեր: Ցցիկները պանելի պսակաթերթի հետ կազմում են էլեկտրական կոնտակտ:

Լամպի ցոկոլի վրա (նկ. 91) կա ուղղորդող ելուն, որը պետք է մտնի պանելի վրայի բունը: Հաղորդալարը պանելի համապատասխան պսակաթերթիկին գոդելու համար օգտվում են էլեկտրոնային լամպերի ցոկոլավորումով (տե՛ս Հավելվածը): Լամպի ցցիկները ժամացույցի սլաքի հակառակ ուղղությամբ նշանակում են թվանշաններով, սկսելով ուղղորդող ելունից՝ բանալուց:

Օգտվելով լամպերի ցոկոլավորումով, կարելի է որոշել, թե այս կամ այն լամպը մեջը դնելու համար նախատեսված պանելի որ պսակաթերթիկներին պետք է գոդել հաղորդալարերը:





Նկ. 91. էլեկտրոնային լամպի ցովուլ.
 1—բանալի, 2—ցցիկները, 3—ուղղորդող ելուն:

Էլեկտրոնային լամպերի տիպերը Ա Ղ Յ Ո Ս Ա Կ 21

5Ц4С	6С5С	6К3, 6Ж4, 6Ж8
6К4, 6Ж3	6К7, 6Ж7	6Н7С
6Н8С, 6Н9С	6П3С, 6П6С	6П9

Վարժություն

21-րդ աղյուսակում բերված են լայնորեն կիրառվող էլեկտրոնային լամպերի տիպերը: Նշեցեք այդ լամպերի շիկացման լարումը:

**2. ԿԻՍԱՀԱՂՈՐԴԱՅԻՆ ՍԱՐՔԵՐ
 Համառոտ տեղեկություններ կիսահաղորդիչների մասին**

Կիսահաղորդիչները միջանկյալ տեղ են զբաղեցնում հաղորդիչների և դիէլեկտրիկների միջև: Կիսահաղորդիչների արտաքին ատոմային թաղանթների էլեկտրոնները բավական ուժեղ են կապված ատոմի միջուկի հետ: Այդ էլեկտրոնները միջուկից պոկելու համար անհրաժեշտ է արտաքինից նրանց հաղորդել որոշակի էներգիա, որից հետո էլեկտրական դաշտի ներգործության տակ նրանք կարող են տեղաշարժվել կիսահաղորդչում՝ նրանում ստեղծելով էլեկտրական հոսանք: Ուստի, կիսահաղորդիչների էլեկտրական դիմադրությունը կախված է ջերմաստիճանից, լուսավորվածությունից, էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի ազդեցությունից, ռադիոակտիվ ճառագայթումից և այլ գործոններից:

Տարբերում են *էլեկտրոնային հաղորդականությամբ* (n-հաղորդականություն) *և խոռոչային հաղորդականությամբ* (p-հաղորդականություն) կիսահաղորդիչներ: Երբ էլեկտրոնները տեղաշարժվում են իրենց գոտուց, նրանց տեղում գոյանում է, այսպես կոչված, էլեկտրոնային խոռոչ: Այդ խոռոչները լրացվում են հարևան էլեկտրոններով, որոնք իրենց հերթին գոյացնում են նոր խոռոչներ: Այսպիսով, էլեկտրոնների շարժման հակառակ ուղղությամբ տեղի է ունենում խոռոչների տեղափոխում: Կիսահաղորդչում այս կամ այն տիպի հաղորդականության գերակշռությունը կախված է նրանում տարբեր խառնուրդների առկայությունից:

Եթե n-հաղորդականությամբ կիսահաղորդիչը մտցնենք էլեկտրական շղթայի մեջ, ապա էլեկտրոնների կոնցենտրացիան նրանում կմեծանա և կիսահաղորդչի հաղորդականությունը նույնպես կաճի: Իսկ p-հաղորդականությամբ կիսահաղորդիչը շղթային միացնելիս նրա հաղորդականությունը նվազում է:

Կիսահաղորդչային սարքը բաղկացած է իրար միացված տարբեր հաղորդականությամբ կիսահաղորդչային բյուրեղներից: Այդ կիսահաղորդիչների սահմանակցման տեղում գոյանում է պատճենչային շերտ, որը հոսանք հաղորդել միայն մեկ կիսահաղորդչային սարքեր միացված կիսահաղորդչային

Տարբերում են երկու կիսահաղորդչային սարքեր՝ դիոդներ և տրանզիստորներ տրիոդներ): Այս սարքերը շղթաներում նույն դերն են էլեկտրոնային լամպերը

տրիոդները): Բայց կիսահաղորդչային սարքերը, էլեկտրոնային լամպերի համեմատությամբ, ունեն հետևյալ առավելությունները՝ ծառայության ավելի մեծ ժամկետ, ավելի փոքր արտաքին չափեր և կշիռ, ավելի մեծ մեխանիկական ամրություն, շահագործման բարձր հուսալիություն, էլեկտրաէներգիայի ավելի փոքր ծախս:

Ա ղ յ ո ս ս կ 22

Ուժանի կիսահաղորդչային դիոդների պարամետրերը

Դիոդի տիպը	Ուղղված հոսանք, մա	Հակադարձ հոսանք, մա	Հակադարձ լարման մեծագույն ամպլիտուդը, վ
<i>Գ ե բ մ ա ն ի ու ռ մ ի դ ի ո ղ ն ե ր</i>			
Д7А	300	0,3	50
Д7Б	300	0,3	100
Д7В	300	0,3	150
Д7Г	300	0,3	200
Д7Д	300	0,3	300
Д7Е	300	0,3	350
Д7Ж	300	0,3	400
<i>Ս ի ի ի ց ի ու ռ մ ի դ ի ո ղ ն ե ր</i>			
Д202	400	0,5	100
Д203	400	0,5	200
Д204	400	0,5	300
Д205, Д221	400	0,5	400
Д220, Д222	400	0,5	600
Д226	300	0,3	400
Д226А	300	0,3	300

կարող է էլեկտրական ուղղությամբ: Որոշ բաղկացած են իրար բյուրեղից և մետաղից:

սիպի կիսահաղորդչային (կիսահաղորդչային էլեկտրական խաղում, ինչ որ (դիոդներն ու

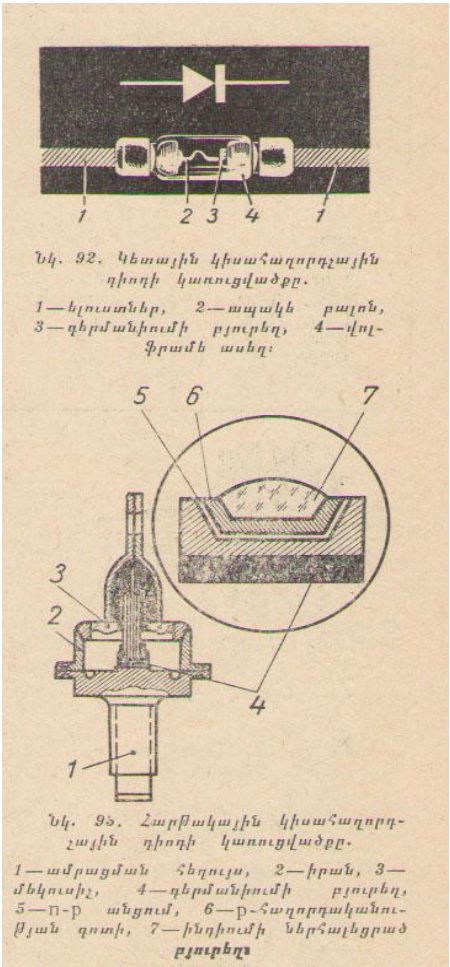
Կիսահաղորդչային դիոդներ

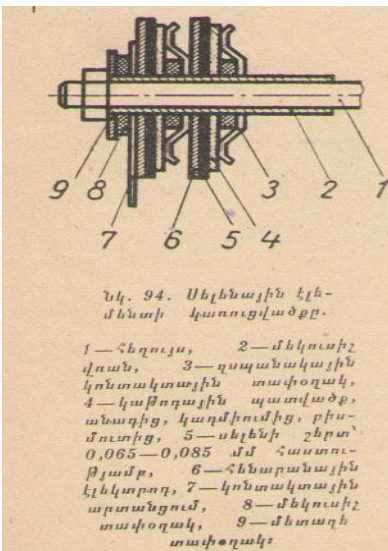
Կիսահաղորդչային դիոդը բաղկացած է տարբեր հաղորդականություն ունեցող երկու սահմանակցվող կիսահաղորդչային բյուրեղներից: Պատճենչային շերտը (հաստությունը մոտ 10⁴մմ) հոսանք հաղորդում է միայն մեկ ուղղությամբ, այն է՝ n-հաղորդականությամբ կիսահաղորդչից դեպի p-հաղորդականությամբ կիսահաղորդչից: Կետային դիոդներում (նկ. 92) կիսահաղորդչային բյուրեղը (գերմանիում, սիլիցիում) սահմանակցվում է մետաղե կոնտակտային ասեղի հետ: Այս դիոդները կիրառվում են ռադիոհաղորդման և հեռուստատեսային ընդունիչ ապարատուրայում ու չափիչ սարքերում:

Հարթակային դիոդներում (նկ. 93) գերմանիումի կամ սիլիցիումի բյուրեղի մեջ ներհալեցրած է ինդիում: Այդ դիոդները, նրանց վրա կիրառված մեծ լարումների դեպքում, կարող են մեկ ուղղությամբ հաղորդել համեմատաբար մեծ հոսանքներ, որի պատճառով լայնորեն կիրառվում են փոփոխական հոսանքի ուղղիչներում:

Դիոդի տիպը նշանակվում է հետևյալ կերպ՝ Д տառը՝ դիոդ, Д տառից հետո եկող թվանշանը՝ դիոդի հերթական համարը, վերջին տառը՝ դիոդի տառատեսակը (հիմնականում ցույց է տալիս աշխատանքը համապատասխան ջերմաստիճանային պայմաններում):

n-հաղորդականություն ունեցող կիսահաղորդչին հոսանքի աղբյուրի բացասական բևեռը միացնելիս նրանով կանցնի համեմատաբար մեծ հոսանք: Այդ հոսանքը կոչվում է **ուղիղ հոսանք**: Նրա մեծությունը կախված է սնման աղբյուրի (մարտկոցի) լարման մեծությունից: p-հաղորդականություն ունեցող կիսահաղորդչին հոսանքի աղբյուրի բացասական բևեռը միացնելիս դիոդում կհաղորդվի շատ աննշան հոսանք: Այդ հոսանքը կոչվում է **հակադարձ հոսանք**. նրա մեծությունը շատ փոքր է, դրա համար գործնականում նա չի ազդում սարքի աշխատանքի վրա:





Նկ. 94. Սելենային էլեմենտի կառուցվածքը.

- 1—Ներույթ, 2—մեկուսիչ վրան,
- 3—զսպանակային կոնտակտային տափօղակ,
- 4—կաթոդային պատվածք, անագից, կադմիումից, քիսմոտից,
- 5—սելենի շերտ՝ 0,065—0,085 մմ հաստությամբ,
- 6—Նենարանային էլեկտրոդ,
- 7—կոնտակտային արտանցում,
- 8—մեկուսիչ տափօղակ,
- 9—մետաղե տափօղակ:

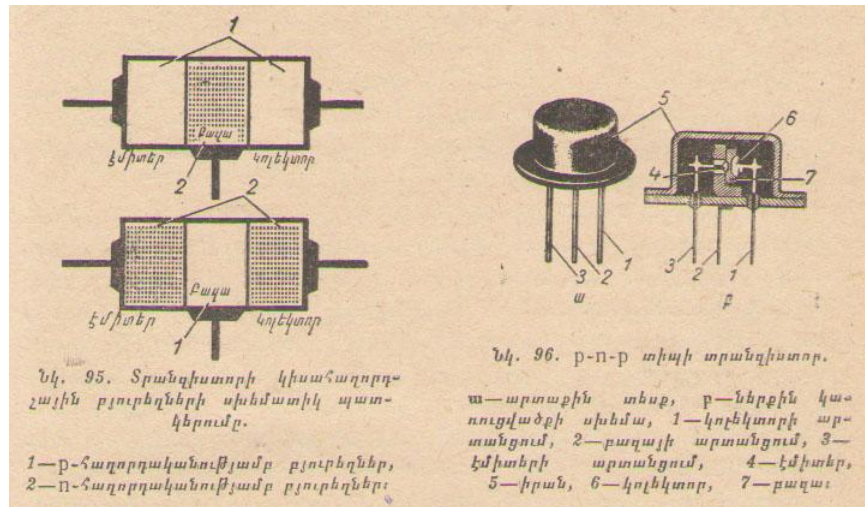
Ռատիոէլեկտրոնային սարքավորման կառուցվածքում փոփոխական հոսանքի ուղղման համար կիրառվում են գերմանիումի (D7 տիպի) և սիլիցիումի (D 202, D203 և այլն) հարթակային դիոդներ: Այս դիոդներն անվանում են **ուժային** (աղ. 22): Դրանք թույլ են տալիս ստանալու 10-ից մինչև 1000 վտ կարողության ուղղված հոսանք:

Ռատիոհաղորդման սարքերում և գերկարճ ալիքների կոնտուրում որպես դետեկտորներ կիրառվում են D1, D2, D11, D12, D13, D14 տիպի դիոդներ: D9 տիպի դիոդներն օգտագործվում են փոքր կարողության ուժեղարարների կառուցվածքում:

Փոփոխական հոսանքի ուղղման համար կիրառվում է նաև *սելենային էլեմենտ* (նկ. 94): Սելենային էլեմենտներից հավաքում են ուղղիչ սյունակներ:

Տրանզիստորներ

Տրանզիստորները (կիսահաղորդչային տրիոդը) կազմված է երեք կիսահաղորդչային բյուրեղներից (նկ. 95), որոնցից երկուսը ունեն միևնույն հաղորդականությունը. դրանց միջև գտնվում է հակառակ հաղորդականությամբ երրորդ բյուրեղը: Ուստի տրանզիստորները լինում են n-p-n կամ p-n-p տիպի: Ավելի մեծ տարածում են ստացել p-n-p տիպի տրանզիստորները: Դրանք կիրառվում են էլեկտրական տատանումների ուժեղացման և զենեղացման համար:



Նկ. 95. Տրանզիստորի կիսահաղորդչային բյուրեղների սխեմատիկ պատկերումը.

- 1—p-հաղորդականությամբ բյուրեղներ,
- 2—n-հաղորդականությամբ բյուրեղներ:

Նկ. 96. p-n-p տիպի տրանզիստոր.

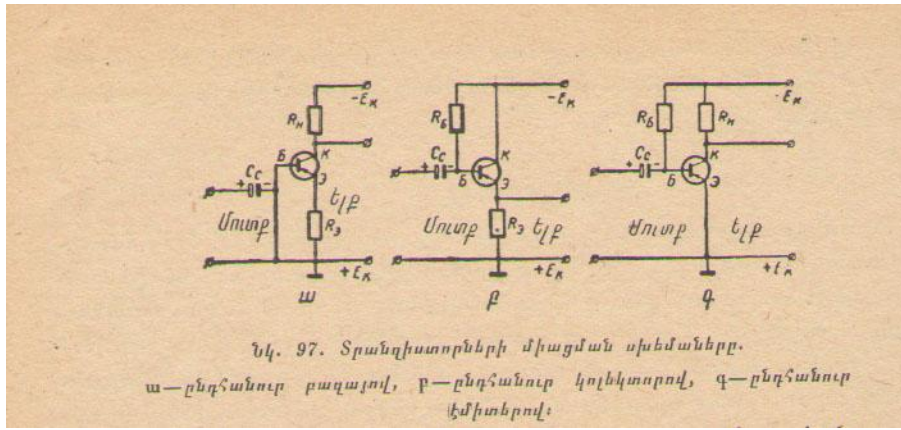
- ա—արտաքին տեսք, բ—ներքին կառուցվածքի սխեմա, 1—կոլեկտորի արտանցում,
- 2—բազայի արտանցում, 3—էմիտերի արտանցում, 4—էմիտեր, 5—իրան, 6—կոլեկտոր, 7—բազա:

Տրանզիստորի կառուցվածքում (նկ. 96) տարբերում են երեք մաս՝ *էմիտեր*, *կոլեկտոր*, *բազա* (հիմք): Հարթակային տրանզիստորները հաշվարկված են մինչև 100 վտ էլքային կարողության համար:

Տրանզիստորի տիպը նշանակվում է տառերի և թվանշանների զուգակցությամբ, առաջին տառը՝ П-ն՝ տրանզիստոր, տառից հետո եկող թվանշանները բնութագրում են նրա նշանակությունը և ջերմաստիճանների որոշակի ինտերվալում աշխատելու հնարավորությունը, երրորդ տառը ցույց է տալիս կոնստրուկցիայի տարատեսակությունը:

Տրանզիստորի էլեկտրոդների դերը համանման է էլեկտրոնային լամպի՝ տրիոդի էլեկտրոդների դերին՝ էմիտերը կաթոդն է, կոլեկտորը՝ անոդը, բազան՝ ցանցը:

Տրանզիստորը կարող է միացվել տարբեր եղանակներով, բայց միշտ երկու էլեկտրոդներին մատուցվում է մուտքի էլեկտրական ազդանշանը և երկու էլեկտրոդից հանվում էլքի ազդանշանը: Էլեկտրոդներից մեկը լինում է ընդհանուր (նկ. 97):



Կոլեկտորի հոսանքի մեծությունը փոփոխվում է բազայի և էմիտերի միջև լարման փոփոխման ժամանակ: Կոլեկտորի շղթայում անցումի ուղղությամբ գնացող հոսանքը կոչվում է *ուղիղ* (I_k), անցումի հակառակ ուղղությամբ գնացող հոսանքը՝ *հակադարձ* (I_{kh}):

Տրանզիստորը միացնելիս անհրաժեշտ է խստորեն պահպանել նրան տրվող լարումների բևեռականությունը, քանի որ սխալ միացման պատճառով այն կարող է շարքից դուրս գալ: p-n-p տիպի տրանզիստորների միացման ժամանակ կոլեկտորի պոտենցիալը ընդհանուր էլեկտրոդի (կամ էմիտերի և բազայի) նկատմամբ պետք է լինի բացասական: Տրանզիստորի միացման բոլոր դեպքերում էմիտերի պոտենցիալը պետք է լինի դրական: Բազայի պոտենցիալը բացասական է էմիտերի նկատմամբ ընդհանուր էմիտերով սխեմայում և դրական՝ ընդհանուր կոլեկտորով սխեմայում:

Տրանզիստորը կարող է ուժեղացնել էլեկտրական տատանումները, այսինքն՝ մեծացնել նրանց լարումը կամ կարողությունը: Տատանումների լարման կամ կարողության ուժեղացումն իրականացվում է տրանզիստորի՝ էլեկտրասնման աղբյուրից ստացած էլեկտրական էներգիայի փոխակերպման հաշվին: Եթե 98-րդ նկարում պատկերված սխեմայով շղթա հավաքեն, ապա էլեկտրոնները կսկսեն էմիտերային տիրույթից անցնել բազային տիրույթ, քանի որ սնման աղբյուրի $E_{է.բ}$ դրական բևեռը միացված է բազայի հետ: Էմիտերի շղթայի հոսանքի մեծությունը կախված է այդ սնման աղբյուրի լարումից:

Հոսանքի աղբյուրի $E_{է.բ}$ դրական բևեռը, որի էներգիայի հաշվին է իրականացվում էլեկտրական տատանումների ուժեղացումը, միացված է կոլեկտորի տիրույթի հետ: Այդ պատճառով բազային տիրույթի էլեկտրոնները համարյա ազատ անցնում են կոլեկտորի տիրույթը (էմիտերի տիրույթից բազայի տիրույթն անցնող էլեկտրոնների մոտավորապես 90%-ը): Հետևապես, էմիտերի շղթայի հոսանքը համարյա հավասար է կոլեկտորի շղթայի հոսանքին:

Էմիտերի շղթային փոփոխական լարման աղբյուր, այսինքն՝ մուտքի ազդանշան (որի մեծությունն անհրաժեշտ է ուժեղացնել) միացնելիս էմիտերի շղթայի հոսանքը կփոփոխվի մի մեծությամբ, որը համեմատական է լարման փոփոխությանը: Քանի որ կոլեկտորի շղթայի հոսանքը համարյա կախված չէ սնման աղբյուրի $E_{է.բ}$ լարումից, ապա կոլեկտորի շղթայի հոսանքի փոփոխությունը նույնպես համեմատական է $U_{մուտք}$ լարման փոփոխությանը:

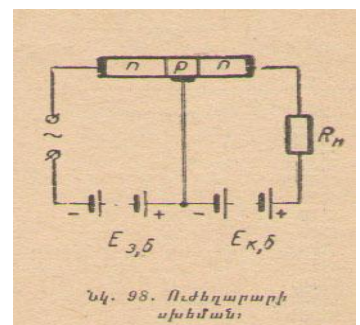
Ուժեղացրած լարումը, այսինքն՝ ելքի ազդանշանը, վերցնում են ռեզիստորից R_i :

R_i ռեզիստորի լարումը որոշում են ըստ հետևյալ բանաձևի՝

$$U_{էլք} = I_k \cdot R_i:$$

Եթե վերցնենք մեծ, օրինակ, մի քանի տասնյակ հազար օհմ դիմադրության ռեզիստոր, ապա R ռեզիստորի լարման փոփոխությունները շատ զգալի կլինեն, այսինքն՝ $U_{մուտք}$ լարումը կլինի ուժեղացված:

Տրանզիստորի՝ հոսանքն ուժեղացնելու ունակությունը բնորոշվում է *ըստ հոսանքի ուժեղացման գործակցի*, որը ցույց է տալիս, թե ուժեղացվող ազդանշանի հոսանքի ամպլիտուդը տրանզիստորի էլքում քանի անգամ է մեծ նրա մուտքում եղած հոսանքի ամպլիտուդից: Ընդհանուր էմիտերով սխեմայի



համաձայն միացվող տրանզիստորների ըստ հոսանքի ուժեղացման գործակիցը նշանակվում է β տառով, իսկ ընդհանուր բազայով սխեմայում՝ α տառով:

β -ի և α -ի միջև եղած հարաբերակցությունն արտահայտվում է հետևյալ բանաձևերով՝

$$\alpha = \frac{\beta}{1+\beta} \text{ կամ } \beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$$

Տրանզիստորի կարևոր պարամետրերն են նաև կոլեկտորի հակադարձ հոսանքը և առավելագույն կարողությունը (տե՛ս աղ. 23):

Աղյուսակ 23

Մի քանի տիպի տրանզիստորների էլեկտրական պարամետրերը

Տրանզիստորի տիպը	Անցումի տիպը	Ուժեղացման գործակիցը	Կոլեկտորի հակադարձ հոսանքը մկա	Առավելագույն կարողությունը մվտ
П4А	р-п-р	5	500	20 000
П4Б	»	15	400	20 000
П4Д	»	30	400	20 000
П302	»	10	100	5 000
П303	»	6	100	10 000
П304	»	5	100	10 000
П13	»	12	15	150
П14	»	20—40	15	150
П14А	»	20—40	15	150
П15	»	30—60	15	150
П101	п-р-п	9—18	10	150
П101А	»	10—30	10	150
П102	»	18—35	10	150
П103	»	30—70	10	150
П401	р-п-р	16—50	10	50
П402	»	16—100	5	50
П403	»	33—100	5	50
П410	»	28—100	4	100
П411	»	100—250	4	100
П414	»	25—120	10	100
П415	»	60—200	10	100
П420	»	12	10	50
П421	»	15	10	50
П422	»	30—100	5	50
П423	»	30—100	5	50

р-п-р տիպի տրանզիստորի ստուգումը ավտոմետրի օգնությամբ: Ավտոմետրի աշխատանքի բնույթի փոխարկիչը դնել «0» դիրքում:

Չափման սահմանների փոխարկիչը դնել դիմադրությունների առավելագույն արժեքի դիրքում:

«06ա» բնի մեջ մտցված շտեկերը միացնել բազային, երկրորդ շտեկերը՝ կոլեկտորին կամ էմիտերին:

Եթե սարքը ցույց տա զրո կամ փոքր դիմադրություն, ապա տրանզիստորը պիտանի է աշխատանքի համար:

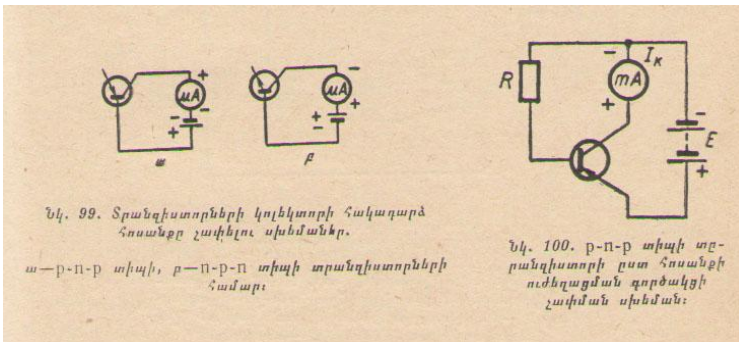
п-р-п տիպի տրանզիստորների ստուգման ժամանակ միացման բևեռականությունը պետք է լինի հակառակը:

Կոլեկտորի հակադարձ հոսանքի մեծության ստուգումը: Սխեմայի (նկ. 99) համաձայն հավաքել շղթան. տրանզիստորը միացնելիս անհրաժեշտ է պահպանել մարտկոցի ճիշտ բևեռականությունը. մարտկոցի լարումը չպետք է գերազանցի տվյալ տիպի տրանզիստորի համար թույլատրելի լարումը:

Միկրոամպերմետրը ցույց կտա կոլեկտորի հակադարձ հոսանքի $I_{\text{к}}$ մեծությունը:

Միկրոամպերմետրի ցուցումը համեմատել անձնագրային տվյալների հետ:

Եթե $I_{\text{к}}$ -ն գերազանցում է թույլատրելի արժեքը, ապա տրանզիստորը պիտանի չէ:



Ուժեղացման գործակցի β ստուգումը: Մխեմայի (նկ. 100) համաձայն հավաքել շղթան, ընդ որում ռեզիստորի դիմադրությունը R մոտավորապես հավասար է 180-470 կօհմ-ի:

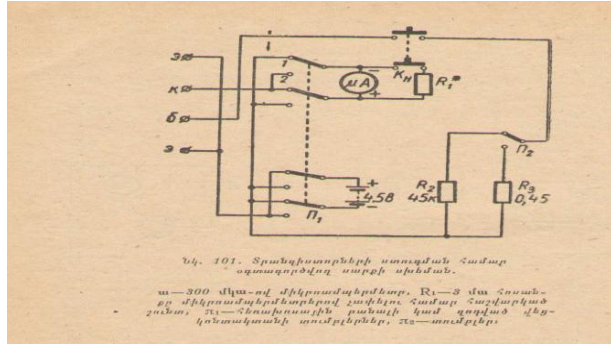
Միկրոամպերմետրի ցույց տված I_{μ} -ի, ռեզիստորի դիմադրության R մեծության և հոսանքի աղբյուրի լարման U համաձայն որոշել ուժեղացման գործակցը՝

$$\beta = \frac{I_{\mu} R}{U}$$

I_{μ} -ն և β -ն կարելի է ստուգել նաև այնպիսի սարքի օգնությամբ, որի սխեման ցույց է տրված 101-րդ նկարում:

Սա փոխարկիչը դնում են 1 դիրքում, երբ պահանջվում է ստուգել p-n-p տիպի տրանզիստորը, իսկ n-p-n տիպի տրանզիստորը ստուգելիս՝ 2 դիրքում:

p-n-p տրանզիստորը միացնում են κ - δ - θ սեղմակներին (n-p-n տրանզիստորը՝ κ - δ - θ սեղմակներին). միկրոամպերմետրը ցույց է տալիս կոլեկտորի հակադարձ հոսանքը (0-ից մինչև 300 մկա):



Նկ. 101. Տրանզիստորների ստուգման համար օգտագործվող սարքի սխեման.
ա—300 մկա-ով միկրոամպերմետր, R1—3 մա հոսանքի միկրոամպերմետրով շահելու համար հաշվարկած շոտ, R2—հոսանքալիմիտացիոն կամ սղմած մեցկոնտակտանի սղմման շոտ, R3—սղմման շոտ

Սեղմում են K_{μ} կոճակը. միկրոամպերմետրը ցույց է տալիս ուժեղացման գործակցի արժեքը: Չափման մեկ սահմանից մյուսին անցումը ապահովվում է Π_2 փոխարկիչի օգնությամբ:

3. ՌԱԴԻՈԴԵՏԱԼՆԵՐ ՌԵԶԻՍՏՈՐՆԵՐ

Ռեզիստորները (նկ. 102) կիրառվում են էլեկտրոնային լամպերի և տրանզիստորների պահանջվող աշխատանքային ռեժիմն ապահովելու, շղթաներում հոսանքն ու լարումը կարգավորելու համար և այլն:

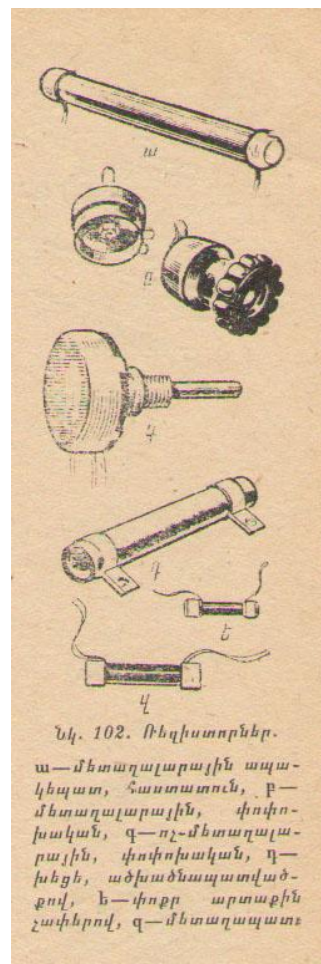
Ռեզիստորները բնորոշվում են նոմինալ դիմադրությամբ, ճշգրտության դասով (1-ին դասին են վերաբերում դիմադրության նոմինալ արժեքից մինչև 5%, 2-րդ դասին՝ մինչև 10%, 3-րդ դասին՝ մինչև 20% թույլատրելի շեղմամբ ռեզիստորները) և նոմինալ կարողությամբ (առավել կիրառելի են 0,12-ից մինչև 2 վտ նոմինալ կարողությամբ ռեզիստորները):

Ըստ կառուցվածքի տարբերում են հետևյալ ռեզիստորները՝ մետաղալարային (խեցե հիմքի վրա փաթաթված է մետաղալար՝ նիքրումի, մանգանինի, կոնստանտանի), ոչ-մետաղալարային (հոսանքահաղորդիչ տարրը ածխածնային կամ այլ հատուկ բաղադրությունն է, որով պատում են խեցե կամ ապակե ձողերը կամ խողովակները):

Մետաղալարային հաստատուն ռեզիստորների տիպերը՝ ՍԾ՝ մետաղալարային էմալապատ, ՍԾԵ՝ մետաղալարային էմալապատ խոնավակայուն, ՍԾԵ-Մ՝ մետաղալարային էմալապատ խոնավակայուն, ամրացման անրիկով:

Ոչ-մետաղալարային հաստատուն ռեզիստորների տիպերը՝ ԵԿ՝ բարձրակայուն, ՄԼՄ՝ ածխածնային, լաքապատ, փոքր արտաքին չափերի, ՄԼՏ՝ մետաղապատ, լաքապատ, խոնավակայուն:

Ռեզիստորի կարողությունը (վտ) նշվում է տիպը նշանակող տառերից հետո եկող թվանշանով, օրինակ՝ ԵԿ-0,25, ՄԼՏ-2:



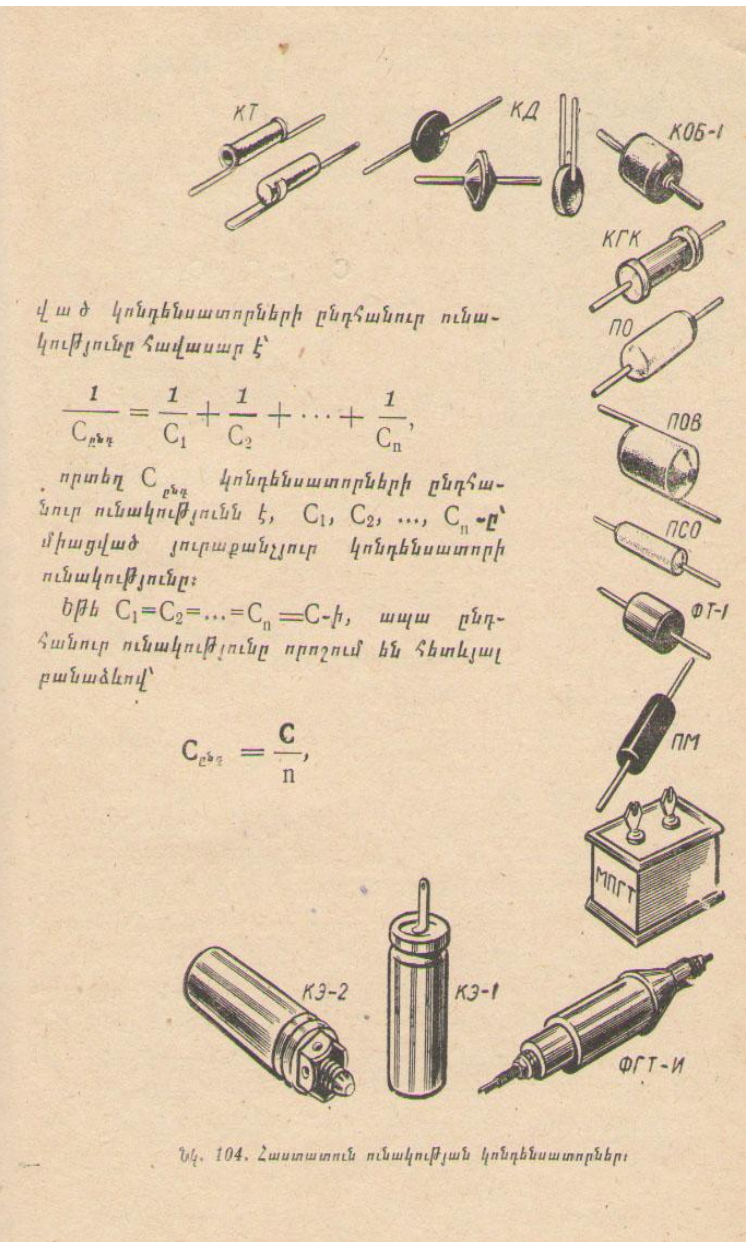
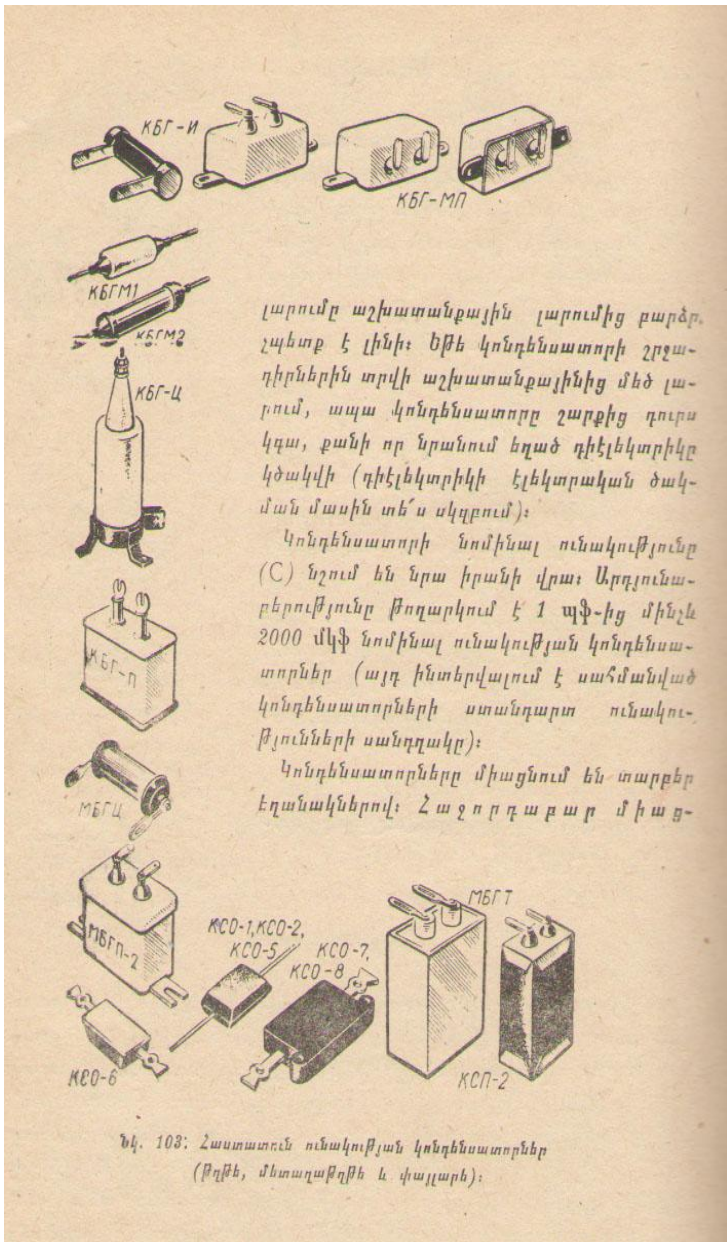
Նկ. 102. Ռեզիստորներ.
ա—մետաղալարային ապակեպատ, հաստատուն, բ—մետաղալարային, փոփոխական, գ—ոչ-մետաղալարային, փոփոխական, դ—խեցե, ածխածնապատված թուղ, ե—փոքր արտաքին չափերով, զ—մետաղապատ

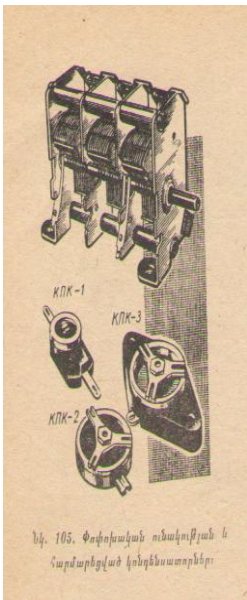
Կոնդենսատորներ

Էլեկտրական կոնդենսատորը բաղկացած է դիէլեկտրիկով բաժանված երկու մետաղե թիթեղներից (շրջադիրներից) կամ ցանկացած ձևի երկու հաղորդիչներից: Օրինակ, կոնդենսատոր են էլեկտրական ցանցի երկու հաղորդալարերը: Էլեկտրոնային սարքավորումներում և էլեկտրատեղակայումներում կիրառվող կոնդենսատորները պատրաստում են գործարաններում (նկ. 103, 104, 105): Ըստ ձևի և շրջադիրների տարբերում են մի քանի տիպի կոնդենսատորներ (տե՛ս աղ. 24):

Կոնդենսատորները բնորոշվում են աշխատանքային լարմամբ և նոմինալ ունակությամբ:

Աշխատանքային լարումը (U_n) նշում են կոնդենսատորի իրանի վրա: Էլեկտրական շղթային միացված կոնդենսատորի շրջադիրների





որտեղ C -ն՝ մեկ կոնդենսատորի ունակությունն է.
 n -ը՝ կոնդենսատորների թիվը:

Չուզահեռ միացված կոնդենսատորների ընդհանուր ունակությունը հավասար է՝

$$C_{ընդ} = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

Էլեկտրական այն դիմադրությունը, որ կոնդենսատորը ցույց է տալիս փոփոխական հոսանքին, կոչվում է **ունակային դիմադրություն**: Այն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C},$$

որտեղ X_C -ն՝ ունակային դիմադրությունն է, Ω -ով,
 f -ը՝ հոսանքի հաճախությունը, Hz ,
 C -ն՝ ունակության ունակությունը, F :

Կոնդենսատորների ստուգումը: Այս կամ այն կոնդենսատորի ունակությունը կարող է տարբերվել նրա նոմինալ ունակությունից: Կոնդենսատորի ունակության շեղումը (%-ով) նրա նոմինալ արժեքից նշում են կոնդենսատորի իրանի վրա: Եթե պահանջվում է ճիշտ գիտենալ տվյալ կոնդենսատորի ունակությունը, ապա այն չափում են հատուկ սարքերի օգնությամբ, այսինքն՝ ստուգում են նոմինալ ունակությունը: Կոնդենսատորները ստուգում են նաև դիէլեկտրիկի ծակման և շրջադիրների միջև կարճ միացման հնարավորության տեսակետից: Դրա համար Ω -մետրի (ավոմետրի) օգնությամբ չափում են դիմադրությունը շրջադիրների միջև, եթե այն մեծ է (սարքի սլաքը ցույց է տալիս ∞ նշանը), ապա կոնդենսատորն աշխատանքի համար պիտանի է:

Ա ղ յ ո ս ա կ 24

Հիմնական տվյալներ կոնդենսատորների մասին

Կոնդենսատորի տիպը	Դիէլեկտրիկի տեսակը	Շրջադիրների բնութագրերը	Նոմինալ ունակու- թյունը		Աշխա- տանքա- լիկ լա- րումը, μ
			-ից	մինչև	
Հ ա ս տ ա տ ո ո ս ու ն ու ն ա կ ու թ յ ա ն կ ո ն դ ե ն ս ա տ ո Ր Ն Ե Ր					
ՄԵ (թղթե, փոքր արտադրիչ չափերի)	Բարակ կոնդենսատորային թուղթ	Բարակ մետաղա- թաղանթ	510 μ Ֆ	0,05 մկՖ	150, 200, 300
ՄԵԴ (մետաղա- թղթե, հերմետաց- ված)	Կոնդենսատորային թղթի բարակ ժապավեն	Մետաղե շատ բարակ շերտ, որով փոշեցրման միջոցով պատված է թղթի ժապավենը	0,25 մկՖ	25 մկՖ	200, 400, 600, 1000, 1500
ՁԴԱ (էլեկտրոնի- տային, հերմետաց- ված, զրանաձև)	Ալյումին- նիումի օքսիդի բարակ շերտ	Ալյումինի ֆոլդա- լից բարակ ժապա- վեններ, փաթաթված թուփերով և միմյան- ցից բաժանված տո- ղորված թղթով կամ գործվածքով	5 մկՖ	200 մկՖ	6-ից մինչև 500
ԿՏՕ (կոնդենսա- տոր փայլարե, մամլված)	Սպիտակ փայլար (մուսկո- վիտ)	(Կապար-անագի, ալյումինի կամ պը- ղենձի ֆոլդա)	51 μ Ֆ	50000 μ Ֆ	250-ից մինչև 7000
ԿՏ (կոնդենսա- տորներ ապակե- էմալային)	Ապակե- նման էմա- լի բարակ շերտ	Արծաթի շատ բարակ շերտ	10 μ Ֆ	1000 μ Ֆ	500
ՍՕ (պոլիստի- րոլային, բաց)	Պոլիստի- րոլի բարակ թաղանթ	Մետաղաթաղանթ	51 μ Ֆ	30000 μ Ֆ	մինչև 300
ՄՄԴ (մետաղա- թաղանթային, հեր- մետացված)	Նուրբ	Մետաղի շատ բարակ շերտ, որով փոշեցրման միջոցով պատված է թաղանթը	3000 μ Ֆ	2 մկՖ	250, 500, 1000
ԿԿԿ (կոնդենսա- տորներ խողովա- կային, խեցե)	Կոնդենսատորային խեցի	Արծաթի շատ բարակ շերտ, որով ներառման միջոցով պատված է խեցին	2 μ Ֆ	2000 μ Ֆ	մինչև 500
ԿԸԸ (խեցե, սկզբնականային, սեղմենտ-էլեկ- տրական)	Սեղմենտային խեցի	Նուրբ		1000, 3000 և 6500 μ Ֆ	250
Կ ի ս փ ո փ ո խ ա կ ա ն (Տ ա Ր մ ա Ր Ե ց Վ ա Տ) կ ո ն դ ե ն ս ա տ ո Ր Ն Ե Ր					
ԿՔԿ (կոնդենսատորներ հարմարեցված, խեցե)	Կոնդենսատորային խեցի	Արծաթի բարակ շերտ, որով ներառման միջոցով պատված է խեցին	2 μ Ֆ	175 μ Ֆ	մինչև 500

24 աղյուսակի շարունակությունը

Կոնդենսատորի տիպը	Դիէլեկտրիկ տեսակը	Շրջադիրների բնութագիրը	Նոմինալ ունակությունը		Աշխատանքային լարումը, վ
			-ից	մինչև	
Փ ո փ ո ի ա կ ա ն ու ն ա կ ու թ չ ա ն կ ո ն դ ե ն ս ա տ ո Ր Ն Ե Ր					
Օդային դիէլեկտրիկով կոնդենսատորներ	Օդ	Մետաղե թիթեղներ	9 պՖ	450 պՖ	—
Կարծր դիէլեկտրիկով կոնդենսատորներ	Ցելյուլոզ, ֆտորոպրլաստ, պոլիստիրոլ	Մետաղե բարակ շերտ		20 պՖ	—

Ինդուկտիվության կոճեր

Ամեն մի հաղորդիչ ունի *ինդուկտիվություն*: Հաղորդչի ինդուկտիվությունը մեծանում է, եթե այն փաթաթվի կոճի ձևով (նկ. 106): Սովորաբար հաղորդիչը փաթաթում են էլեկտրամեկուսիչ նյութից պատրաստված կարկասի վրա (նկ. 106, բ, գ, դ, ե): *Ինդուկտիվության կոճերը* պատրաստում են առանց միջուկի կամ ֆեռոմագնիսական նյութից (էլեկտրատեխնիկական պողպատից, ֆերրիտից, պերմալոյից) սարքված միջուկով:

Էլեկտրոնային սարքերում և էլեկտրատեղակայումներում կիրառվող ինդուկտիվության կոճերը պատրաստում են գործարաններում: Բայց փոքր թվով գալարներով կոճը կարելի է փաթաթել ձեռքով կամ դրա համար հարմարեցնել շաղափիչը (տե՛ս նկ. 61):

Ինդուկտիվության կոճերը լինում են զանազան չափերի (տրամագիծը և երկարությունը): Նրանք տարբերվում են նաև գալարների քանակությամբ ու միջուկի տեսակով:

Ինդուկտիվության կոճի հիմնական բնութագիրը ինդուկտիվությունն է: Կոճի ինդուկտիվությունը սովորաբար նշում են կոճին կցվող անձնագրում (որոշ կոճերի փաթույթը ծածկված է իրանով, որի վրա նշում են ինդուկտիվությունը): Այն կարելի է չափել նաև հատուկ սարքերի օգնությամբ կամ հաշվարկել ըստ հետևյալ բանաձևի՝

$$L = \frac{\mu W^2 S}{L}$$

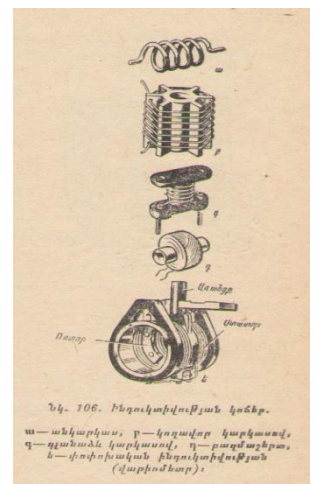
- որտեղ L -ը՝ ինդուկտիվությունն է, հն,
- μ -ն՝ միջուկի մագնիսական թափանցելիությունը, հն/մ,
- W -ն՝ գալարների թիվը,
- S -ը՝ կոճի լայնակի հատվածքի մակերեսը, մ²,
- L -ը՝ կոճի երկարությունը, մ:

Միջուկի մագնիսական թափանցելիությունը որոշում են հետևյալ բանաձևով՝

$$\mu = \mu_0 \mu_r$$

- որտեղ μ -ն՝ միջուկի մագնիսական թափանցելիությունն է, հն/մ
- μ_0 -ն՝ վակուումի մագնիսական թափանցելիությունը, հավասար է $4 \cdot 10^{-7}$ հն/մ,
- μ_r -ը՝ այն նյութի համեմատական մագնիսական թափանցելիությունը, որից պատրաստված է միջուկը (տվյալները վերցնում են մագնիսական նյութերի վերաբերյալ տեղեկագրքերից):

Ակտիվ դիմադրություն: Հաղորդչի էլեկտրական դիմադրությունը բացատրվում է նրանով, որ մետաղի բյուրեղային ցանցի դրականորեն լիցքավորված իոնները խանգարում են նրանում էլեկտրոնների ուղղված շարժմանը: Այդպիսի

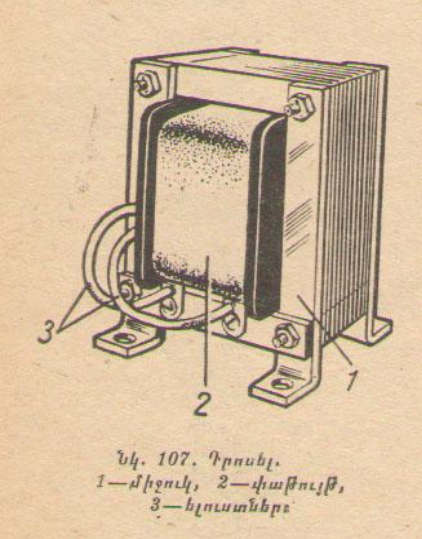


դիմադրությունը անվանում են ակտիվ դիմադրություն: Այն որոշում են ըստ հետևյալ բանաձևի՝

$$R = \rho \frac{l}{S},$$

- որտեղ R -ը՝ ակտիվ դիմադրությունն է, օհմ,
- ρ -ն՝ այն մետաղի տեսակարար էլեկտրական դիմադրությունը, որից պատրաստված է հաղորդիչը, օհմ . մմ²/մ,
- l -ը՝ հաղորդչի երկարությունը, մ,
- S -ը՝ հաղորդչի լայնակի հատվածքի մակերեսը, մմ²:

Ինդուկտիվության կոճի ակտիվ դիմադրությունը սովորաբար փոքր է, քանի որ կոճի պատրաստման համար կիրառում են պղնձե հաղորդալար, որը, ինչպես հայտնի է, ունի փոքր տեսակարար դիմադրություն:



Ինդուկտիվ դիմադրություն: Հաղորդչի ինդուկտիվ դիմադրությունը բացատրվում է նրանով, որ նրանով անցնող փոփոխական հոսանքը ստեղծում է ինքնինդուկցիայի հոսանք, որը, Լենցի կանոնի համաձայն, խանգարում է այդ փոփոխական հոսանքի անցմանը: Ինդուկտիվ դիմադրության մեծությունը կախված է փոփոխական հոսանքի հաճախությունից և հաղորդչի ինդուկտիվությունից: Ինդուկտիվ դիմադրությունը որոշում են հետևյալ բանաձևով՝

$$X_L = 2\pi f L,$$

- որտեղ X_L -ը՝ ինդուկտիվ դիմադրությունն է, օհմ,
- f -ը՝ փոփոխական հոսանքի հաճախությունը, հց,
- L -ը՝ ինդուկտիվությունը, հն:

Կոճի ինդուկտիվ դիմադրությունը մեծ է նրա ակտիվ դիմադրությունից, քանի որ կոճի ինդուկտիվությունը սովորաբար մեծ է:

Ինդուկտիվության կոճը, որի ինդուկտիվ դիմադրությունը շատ անգամ մեծ է ակտիվ դիմադրությունից, սովորաբար անվանում են **դրոսել** (նկ. 107):

Լրիվ դիմադրություն: Այն լրիվ դիմադրությունը, որն ինդուկտիվության կոճը ցույց է տալիս փոփոխական հոսանքին, կախված է նրա ակտիվ և ինդուկտիվ դիմադրություններից: Այն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2},$$

- որտեղ Z -ը՝ լրիվ դիմադրությունն է, օհմ,
- R -ը՝ ակտիվ դիմադրությունը, օհմ,
- X_L -ը՝ ինդուկտիվ դիմադրությունը, օհմ:

Եթե շղթայի մեջ մտցված են ռեզիստորներ, ինդուկտիվության կոճեր և կոնդենսատորներ, ապա այդ շղթայի լրիվ դիմադրությունը որոշում են ըստ հետևյալ բանաձևով՝

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2},$$

- որտեղ R -ը՝ շղթայի ակտիվ դիմադրությունն է (այսինքն՝ ռեզիստորների, կոճի ակտիվ դիմադրության, միացնող հաղորդիչների դիմադրության և այլնի ընդհանուր դիմադրությունը), օհմ,
- X_L -ը՝ ինդուկտիվ դիմադրությունը, օհմ:
- X_C -ը՝ ունակային դիմադրությունը, օհմ:

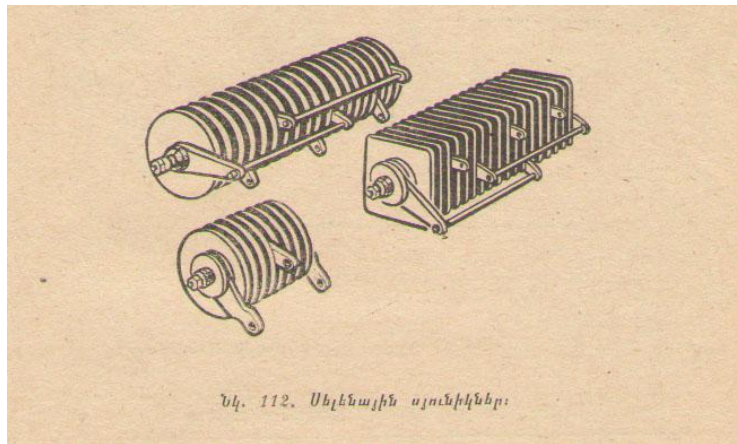
5. ՄՆՄԱՆ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐ

Ուղղիչներ

Ուղղիչները ծառայում են փոփոխական հոսանքը հաստատուն հոսանքի փոխակերպելու համար: Դրանք կիրառվում են էլեկտրոնային լամպերի, կիսահաղորդչային սարքերի սնման, ակումուլյատորների լիցքավորման համար, ինչպես նաև այն էլեկտրատեղակայումներում, որոնցում կան հաստատուն հոսանքով աշխատող էլեկտրաընդունիչներ:

Էլեկտրոնային սարքերում և լաբորատորիաներում կիրառվում են կենտրոնային և կիսահաղորդչային ուղղիչներ:

Կիսահաղորդչային ուղղիչ: Լաբորատորային էլեկտրական սարքերի, հաստատուն հոսանքի ռեղենների սնման և ակումուլյատորների լիցքավորման համար կիրառվում է BY-24/0,6 տիպի սելենային ուղղիչը: Այն աշխատում է 50 հց հաճախությամբ և 127 կամ 220 վ լարումով փոփոխական հոսանքի ցանցից և տալիս է 24-ից մինչև 28 վ լարմամբ 0,6 ա ուղղված հոսանք: Սելենային ուղղիչների հավաքման համար կիրառվում են սելենային սյունիկներ (նկ. 112):



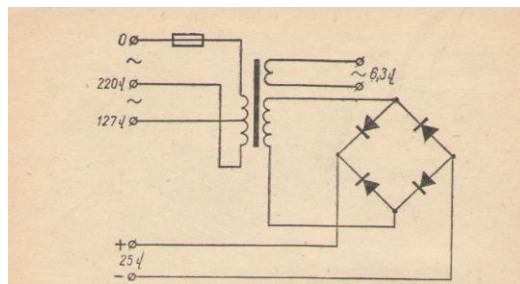
Նկ. 112. Սելենային սյունիկներ:

Ելուստների մոտ բևեռականությունը նշված է գունավոր գույերով. կարմիր՝ «+», կապույտ՝ «-», դեղին՝ «~»: Սելենային սյունիկը միացնում են ըստ կամրջային սխեմայի (նկ. 113):

Ուղղիչների շահագործումն իրականացվում է՝ հաշվի առնելով այն նույն պահանջները, ինչ որ կենտրոնային ուղղիչների շահագործման ժամանակ:

BCA տիպի սելենային ուղղիչը (տե՛ս աղ. 26) թույլ է տալիս ստանալ ուղղված հոսանքը՝ ուղղված լարման սահուն կարգավորմամբ:

Գերմանիումի և սիլիցիումի դիոդներով ուղղիչները կիրառվում են ժամանակակից ռադիոընդունիչների և հեռուստացույցների *սնման բլոկների* կառուցման համար: Ցանցային ռադիոսարքավորումների սնման բլոկը բաղկացած է ուժային տրանսֆորմատորից, դիոդներից, հարթող ֆիլտրերից, էլեկտրոնային լամպերի շիկացման շղթաներից, օժանդակ տարրերից (ռեգիստորներից, կոնդենսատորներից):



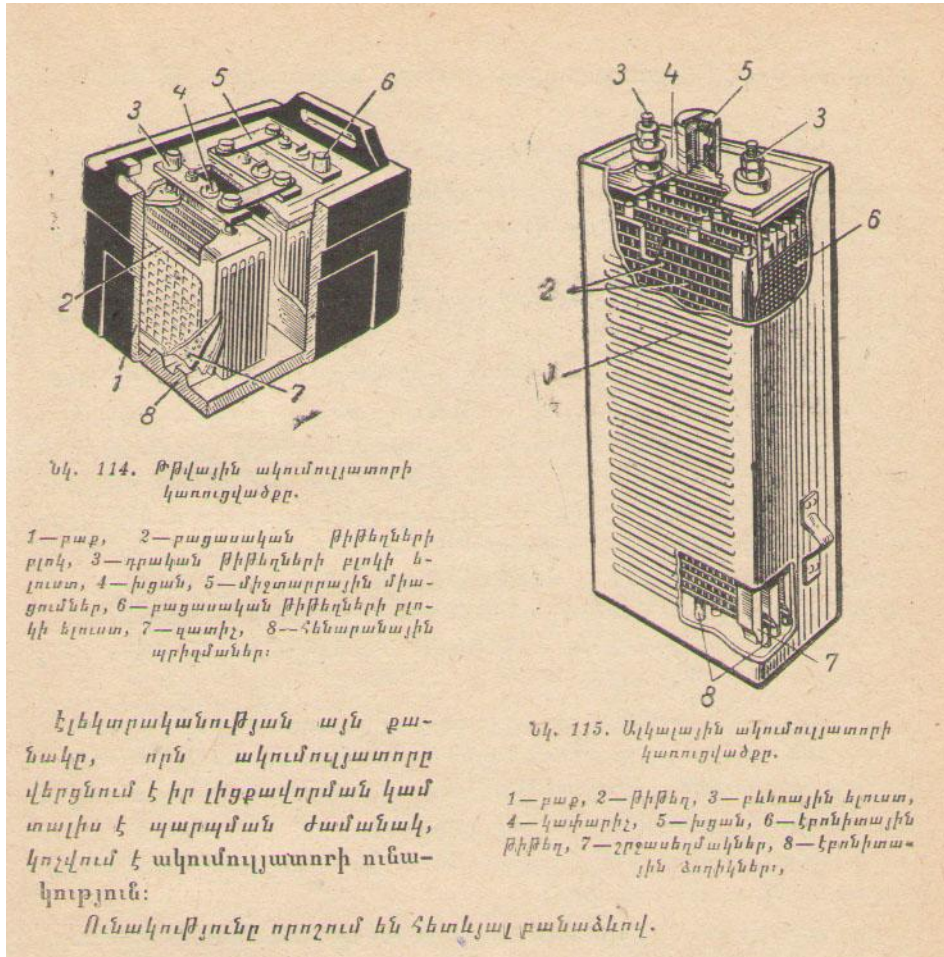
Նկ. 113. BY-24-0,6 ուղղիչ սկզբնական սխեման:

Սելենային ուղղիչների տեխնիկական տվյալները № զյուսակ 28

Տիպը	Փոփոխական հոսանքի մատուցվող լարումը, վ	Հաստատուն հոսանքի ապագույց լարումը, վ	Ուղղված հոսանքը, ա
BCA-4	110, 127, 220	120-240	3
BCA-5	50/127	0-64	0-12
BCA-6	50/127	12-24	12-24
BCA-6M	50/127	12-24	12-24
BCA-10	127/220	6	7
BCA-111	127/220	0,6-1,05	1,5-5
BCAП-2	220/360	42	20

Ակումուլյատորներ

Էլեկտրական ակումուլյատորները՝ որպես անկախ սնման աղբյուրներ, օգտագործվում են ավտոմատիկայի, ռելեական պաշտպանության, ազդանշանման շղթաներում, ինչպես նաև էլեկտրասայլակների, որոշ ամփարձիչ-փոխադրիչ սարքերի և այլ մեխանիզմների ու մեքենաների էլեկտրաշարժիչների աշխատանքի համար: Այդ նպատակներով կիրառվում են *թթվային* և *ալկալային* ակումուլյատորներ (նկ. 114 և 115):



Ունակությունը որոշում են հետևյալ բանաձևով.

$$Q_1 = I_1 \cdot t_1 \text{ և } Q_2 = I_2 \cdot t_2,$$

որտեղ	Q_1 -ը՝	լիցքավորված ակումուլյատորի ունակությունն է ա. ժ,
	Q_2 -ն՝	ակումուլյատորի պարպման ժամանակ տրվող ունակությունը, ա. ժ,
	I_1 -ն՝	լիցքավորման հոսանքը, ա,
	I_2 -ը՝	պարպման հոսանքը, ա,
	t_1 -ը՝	լիցքավորման ժամանակը, ժ,
	t_2 -ն՝	պարպման ժամանակը, ժ:

Ակումուլյատորը չի կարելի լրիվ պարպել: Այդ պատճառով թթվային ակումուլյատորների համար $Q_2 \approx 0,65 \cdot Q_1$, ալկալայինների համար՝ $Q_2 \approx 5 \cdot Q_1$: Ցածր ջերմաստիճանների դեպքում խորհուրդ է տրվում ակումուլյատորը պարպել ոչ ավելի քան 25%-ով:

Թթվային և ալկալային ակումուլյատորների սպասարկման կանոնները

1. Ակումուլյատորը միշտ պետք է պահել չոր և մաքուր վիճակում:
2. Անհրաժեշտ է ակումուլյատորի սեղմակները ծածկել տեխնիկական վազելինի բարակ շերտով, որը դրանք պաշտպանում է օքսիդացումից:

3. Խցանների վերևի անցքերը պետք է պարբերաբար մաքրել կեղտից:

4. Անհրաժեշտ է ակումուլյատորները մաքրել աղերից և ժանգից:

5. Ակումուլյատորը առանց շահագործման երկարատև պահելու դեպքում անհրաժեշտ է թթվային ակումուլյատորները լիցքավորել և պահել մաքուր վիճակում, ոչ պակաս քան ամիսը մեկ անգամ ստուգելով էլեկտրոլիտի մակարդակը, ավելացնելով էլեկտրոլիտը և ենթալիցքավորելով ակումուլյատորը. ավելային ակումուլյատորները պետք է պարպել նումինալ հոսանքի ժամանակ՝ մինչև 1 վ լարումը, թափել էլեկտրոլիտը, ողողել թարմ էլեկտրոլիտով, ամուր փակել խցանները, չներկված մետաղե մասերին քսել տեխնիկական վազելին, որից հետո դնել չոր, մաքուր շինությունում:

6. Ակումուլյատորները լիցքավորելիս և շահագործելիս անհրաժեշտ է խստորեն պահպանել գործարանային հրահանգը: Չի կարելի ակումուլյատորը բեռնավորել նրա անձնագրում նշվածից բարձր հոսանքով և պարպել մինչև հրահանգում նշված լարումից փոքր լարումը:

Ակումուլյատորների լիցքավորման մասին որոշ տեղեկություններ բերված են 27-րդ աղյուսակում:

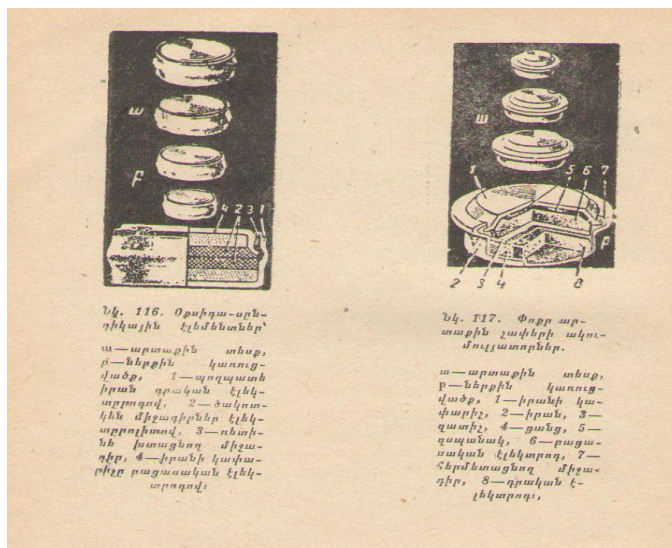
Լիցքավորելու համար ակումուլյատորները հաստատուն հոսանքի ցանցին միացնելուց առաջ որոշում են լիցքավորման լարումն ու հոսանքը: Լարումը հաշվում են՝ հաշվի առնելով մարտկոցում հաջորդաբար միացված ակումուլյատորների թիվը: Լիցքավորման հոսանքը որոշում են ռեոստատների օգնությամբ, ակումուլյատորների անձնագրում եղած ցուցումների համաձայն:

Տրանզիստորների վրա հիմնված սարքավորումների սնման համար կիրառվում են *օքսիդա-սնդիկային էլեմենտներ* (նկ. 116) և փոքր արտաքին չափերի *ակումուլյատորներ* (նկ. 117):

Աղյուսակ 27

Տվյալներ ակումուլյատորների լիցքավորման մասին

Ակումուլյատորի տիպը	էլեկտրոլիտի բնութագիրը				Լարումը, վ		
	Բաղադրությունը	Նստաթվերը, գ/լմ ³	Ջերմաստիճանը լցման ժամանակ, °C	Փատրաստումը	Կցումը	լիցքավորման	արտաբերման
Թթվային	Սնմանք՝ թթվի լուծույթը թորած ջրում	Ջմուներ՝ 1,30 ամուներ՝ 1,24	35	Հասուկ ակումուլյատորային թթուն բարակ շիթով լցնում են թորած ջրով լցված ապակե (խեցե) առնվի մեջ, անընդհատ խառնելով ապակե ձողիկով: Չափում են խտությունը (արեոմետրով) և չեքմատիմանը	Ապակե ձագարի միջոցով լցնելի դանդաղ մինչև ապակե ձողիկը վաճանկից 10—15 մմ բարձր մակարդակը: Մտներում շպեղք է լինեն կայծեր և բոց: Ավելորդ էլեկտրոլիտը հեռացնելու ամուր փակել օդափակիչը:	մինչև 2,7	մինչև 1,85
Ալկալային կադմիում-նիկելային (KH) և կադմիում-նիկելային (KCH)	Ջմուներ՝ կծու կալիումի լուծույթը ջրում, ամուներ՝ կծու նստաթվումի լուծույթը ջրում	1,17—1,19	30—35	Մանրացած կծու կալիումը (նստաթիումը) լցնում են ջրով ամանի մեջ, խառնելով ձողիկով: Չափում են խտությունը (արեոմետրով) և չեքմատիմանը	Նույնը. էլեկտրոլիտի մակարդակը թիթեղիկից 5—15 մմ բարձր	մինչև 1,75	մինչև 1,1



Նկ. 116. Օքսիդա-սնդիկային էլեմենտներ՝ ա — արտաքին տեսք, բ — ներքին կառուցվածք, գ — սոսնձապատ թաղանթ, դ — ջրալիցքավորման էլեկտրոլիտի միջադիրներ էլեկտրոլիտով, է — սնդիկի խոսքի միջադիր, զ — կադմիումի կապարձիչը բացասական էլեկտրոդը:

Նկ. 117. Փոքր արտաքին չափերի ակումուլյատորներ. ա — արտաքին տեսք, բ — ներքին կառուցվածք, գ — թանաքի կապարձիչ, զ — իրան, է — զատիչ, զ — ցանց, զ — զսպանակ, զ — բացասական էլեկտրոդ, զ — ճեղքմետաղեղ միջադիր, զ — դրական էլեկտրոդ: