

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

D. V. KIM

TEMIRYO'L
TRANSPORTIDA
AVTOMAT TELEFON
ALOQASI

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

39.278-05

K42

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi Markazi ilmiy-metodik kengashi tomonidan
nashrga tavsiya etilgan.*

**Taqrizchilar: I. A. AFANASYEVA, V. A. KRIVOPISHIN,
M. N. NOSIROV, E. A. SHAXOVA**

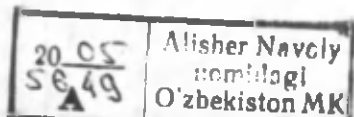
Tavsiya qilinayotgan o'quv qo'llanmada telefon va avtomatik kommunikatsiyaning nazariy asoslari bayon qilingan bo'lib, dekada-qadamli, koordinatli, kvazielektron va elektron ATSlardagi asosiy kommutatsiya asboblarning ish prinsipi va konstruktiv tuzilishi ko'rib chiqilgan.

Qo'llanma temir yo'l transporti, aloqa va boshqa texnik kollejarining o'quvchilari uchun mo'ljallangan, shuningdek, shunga mos soha oliy o'quv yurtlari talabalari va muhandis-texnik xodimlar uchun ham foydali bo'lishi mumkin.

10 31513
3 g1

ISBN 5—639—02266—5

© «ILM ZIYO» nashriyot uyi, 2005-y.



KIRISH

Temiryo'l transportining uzluksiz ishlab turishida telefon aloqasi muhim rol o'ynaydi. Telefon aloqasi yordamida yuk tashish jarayonlari tezkorlik bilan boshqariladi va alohida tarmoqlarining ishi uyg'unlashtirib turiladi.

Uzatiladigan axborotlarning hajmi va ularni qabul qiluvchiga yetkazish tezligi jihatidan temiryo'l transportida telefon aloqasi asosiy aloqa turi hisoblanadi. Mahalliy va uzoq telefon aloqaning avtomatlashtirilgan tarmoqlari yildan-yilga kengaymoqda; analog va raqamli uzatish tizimi apparatlari yordamida tashkil qilinadigan telefon kanallarining soni va uzunligi ortmoqda; dasturli (programmali) boshqariladigan avtomatik kommutatsiyaning yangi tarmoqlari paydo bo'lmoqda.

Dekada-qadamli va koordinatli ATSlar o'rnini dasturli boshqariladigan kvazielektron va elektron tizimlardagi telefon stansiyalari egallamoqda.

Elektronika va hisoblash texnikasi sohalaridagi yutuqlar raqamli kommutatsiya maydoniga va ixtisoslashtirilgan elektron boshqarish mashinalariga ega bo'lgan ATSlarni tashkil qilishga imkon berdi. Dasturli boshqarish qurilmalarining ishlab chiqilishi tufayli abonentlarga telefon aloqasi ko'rsatish sifatini oshirish hamda ularga qo'shimcha aloqa turlari va xizmatlarini taqdim etish imkoniyati paydo bo'lmoqda.

Bundan tashqari, asosiy texnologik jarayonlarning avtomatlashtirilishi tufayli kvazielektron va elektron ATSlarni tayyorlash va yig'ish muddatlari ancha qisqardi, bu stansiyalardagi jihozlarning gabarit o'lchamlari elektromexanik ATSlardagi jihozlarnikidan 3—4 marta kichraydi.

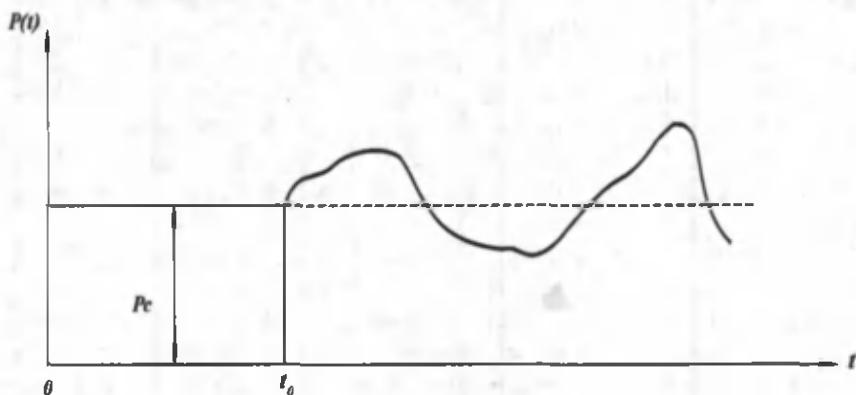
Kvazielektron va elektron ATSlarni tatbiq qilish sur'atining yuqorigi tufayli xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning malakasi darajasiga nisbatan yangi yuqori talablar qo'yilmoqda. Ular avtomatik kommutatsiya asoslarini, boshqarish qurilmalarining ish prinsipini, hisoblash texnikasi va kompyuterlarni, dasturlar bilan ta'minlash yo'l-yo'riklarini yaxshi bilishlari zarur.

1-bob. TELEFONIYANING FIZIK ASOSLARI

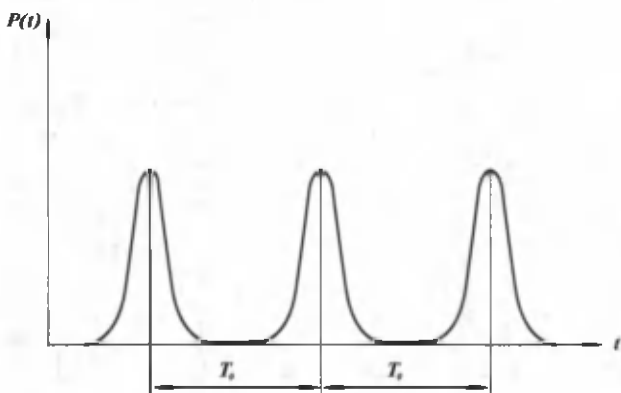
1.1. AKUSTIKAGA DOIR ASOSIY MA'LUMOTLAR

Telefon aloqasi elektr signallar yordamida nutq tovushlarini muayyan masofaga ikki tomonlama uzatish va qabul qilish uchun mo'ljallangan.

Odam tovushlari murakkab tebranishlardan iborat. Ularning tovush bosimlari o'zgarishi $P(t)$ 1.1.-rasmda egri chiziq bilan ko'rsatilgan. Ularni o'pka va muskul apparati, halqumdagi tovush bog'lamlari, tomoq, og'iz va burun havo bo'shliqlaridan iborat bo'lgan tovush apparati vujudga keltiradi. Nutq tovushlarining hosil bo'lishi jarayonida lablar, tishlar va til ishtirok etadi. Tovush bog'lamlari ikkita qayishqoq muskul paylaridan iborat bo'lib, ular tarang tortilib va bir-biriga zich yopishib turadi. O'pkadan chiqayotgan havo oqimi yordamida muskul paylari o'z-o'zidan tebranadi, havoni impuls-impuls tarzda (bo'lib-bo'lib) o'tkazadi (1.2-rasm). Birin-ketin o'tayotgan havo impulslari birlamchi tovushni hosil qiladi. Havo impulslarining o'tish chastotasi (soni) $f_0 = 1/T_0$ hosil bo'layotgan tovushning asosiy tonini belgilaydi. Gaplashilgan paytdagi asosiy tonning chastotasi erkaklar tovushi uchun o'rtacha 150 Gs ni, ayollar tovushi uchun 250 Gs ni tashkil qiladi.



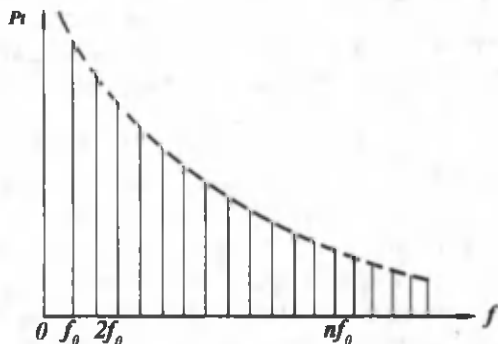
1.1-rasm. Nutq tovushlarining vaqt bo'yicha tafsiloti.



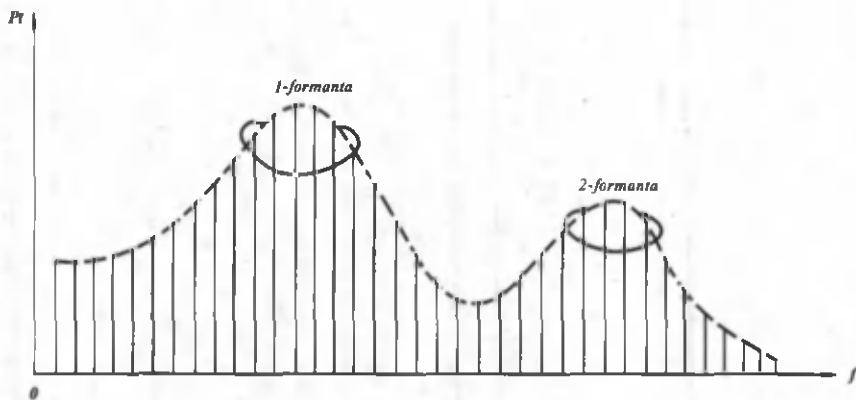
1.2-rasm. Birlamchi tovushning vaqt bo'yicha tafsiloti.

Og'iz, burun va tomoqning havo bo'shliqlari rezonator vazifasini o'taydi. Unga birlamchi tovush impulslari kelib tushadi. Tovush impulslari turli amplitudalar va fazalarga ega bo'lgan son-sanoqsiz garmonik signallardan iborat bo'ladi (1.3-rasm). Bu signallarning chastotasi 80 — (10 000–12 000) Gs ga yetadi. Tilning holati, og'iz va tomoqning katta yoki kichik ochilganligiga qarab, garmonik signallarning ba'zilarida amplituda kuchayadi, ba'zilarida kuchsizlanadi (1.4-rasm). Kuchaygan sohalar *formantalar* deb ataladi. Nutq tovushlari formantalar soni va ularning chastotalar spektrida qanday joylashishi bilan bir-biridan farqlanadi.

Ko'pchilik nutq tovushlari bir yoki ikki formantaga ega bo'ladi va 200—8600 Gs chastotalar sohasida joylashadi, shu bilan birga formantalarining ko'pchiligi 300—3400 Gs chastotalar polosasini egallaydi.



1.3-rasm. Birlamchi tovushning amplituda-chastota spektri.



1.4-rasm. Shakllangan tovushning amplituda-chastota spektri.

Tovush tebranishlari tarqalish tezligi, tovush bosimi va jadalligi bilan ifodalanadi.

Havo harorati $+20^{\circ}\text{C}$ va atmosfera bosimi me'yorida bo'lganda tovushning tarqalish tezligi 344 m/sek. ni tashkil qiladi.

Tovush to'liqlarining tarqalish jarayoni muhitning atmosfera bosimi o'zgarishi bilan yuz beradi. Bu bosimning o'zgaruvchan tashkil etuvchisi *tovush bosimi* deb ataladi va R harfi bilan belgilanadi. Havo bosimini o'lchash birligi *Paskal* hisoblanadi ($\text{Pa} = 1 \text{ N}$ kuch yuza birligi m^2 ga ko'rsatadigan bosim).

Tovush jadalligi (intensivligi) I deganda to'liq tarqalayotgan yo'nalishga perpendikular (tik) joylashgan yuza birligi orqali 1 sek. da o'tadigan energiya miqdori tushuniladi. U Vt/m^2 da o'lchanadi.

1.2. ODAMNING ESHITISH ORGANI VA UNING ASOSIY XUSUSIYATLARI

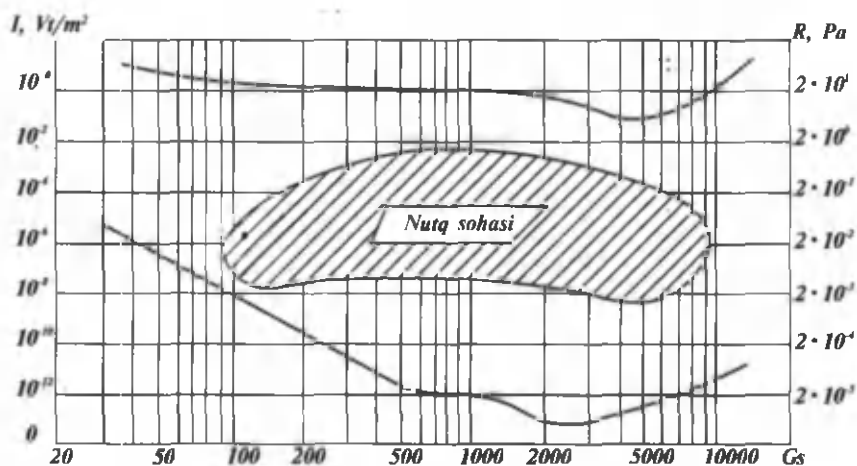
Odamning sezgi organlaridan biri quloq hisoblanadi. Quloq odam ongida o'ziga xos tovush sezgisini paydo qiladigan tovush to'liqlarini qabul qiladi. Quloq uch qism: tashqi, o'rta va ichki qismlardan tuzilgan. Tashqisi quloq suprasi va tashqi eshituv yo'lidan iborat. Tashqi va o'rta quloqni ajratib turgan chegara quloq pardasi bo'lib, u o'rta quloqning eshituv suyakchalari sistemasi bilan bog'langan. Ichki quloq suyak chig'anog'i (labirinti)dan iborat bo'lib, u qiyin qisiladigan suyuqlik — perilimfa bilan to'lib turadi. Chig'anoqda qayishqoq tolalari

bor asosiy membrana bo'lad. Uning ustida 30000 ga yaqin eshituv nervlarining uchlari joylashgan.

Quloq suprasi tashqi tovush to'qlinlarini tutib, eshituv yo'liga yo'naltiradi. Tovush to'qlinlari quloq pardasiga ta'sir qiladi va o'rta quloq suyakchalari sistemasi orqali ichki quloqqa o'tadi. Tebranishlar ta'sirida chig'anoqdagi suyuqlik (perilimfa) siljiydi va asosiy membrana tolalarini tebrantiradi. Bunda xususiy tebranishlar chastotasi tovush tebranishlariga mos yoki yaqin bo'lgan tolalar maksimal tebranishlar amplitudasiga erishadi. Tebranishlar amplitudasi yetarli darajada katta bo'lganda tolalar o'zlarining ustida joylashgan eshituv nervlari uchlari tegadi va ularning qo'zg'alishi har qaysi quloqdan bosh miyaning chap va o'ng tovush sezish markazlariga uzatiladi, natijada tovushni sezish tuyg'usini paydo qiladi.

Odam 20 dan 20000 Gs gacha chastotali tebranishlarni tovush sifatida qabul qilish xususiyatiga ega. Lekin buning uchun tebranishlarning jadalligi yoki tovush bosimi *eshitish bo'sag'asi* (boshlanishi) deb ataladigan muayyan qiymatdan kichik bo'lmasligi lozim. Eshitish bo'sag'asi tovush chastotasiga bog'liq bo'lib, 2000—3000 Gs chastotada eng kichik qiymatga ega bo'ladi (1.5-rasm). Jadalligi eshitish bo'sag'asidan kichik bo'lgan tovushlarni quloq qabul qilmaydi.

Tovush jadalligi yoki tovush bosimining quloqlarda og'riqni sezish tuyg'usi boshlanadigan qiymati *og'riqni sezish bo'sag'asi* deb



1.5-rasm. Tovushni sezish (qabul qilish) sohasi.

ataladi. Eshitish bo'sag'asi va og'riqni sezish bo'sag'asi egri chiziqlari bilan chegaralangan soha *nutq sohasi* yoki *tovushni qabul qilish sohasi* deb ataladi.

Odamda ikkita (chap va o'ng) sintezlovchi eshitish markazi mavjudligi tovush manbai qaysi tomonda ekanligini aniqlashga imkon beradi. Quloqning bu xususiyati *binaural effekt* (ikki tomonlama eshitish) deb ataladi. Telefonda gaplashganda tovush bir quloqqa tutilgan telefon yordamida eshitiladi. Ana shu bir quloq orqali eshitish *monoural effekt* (bir tomonlama eshitish) deb ataladi.

Agar quloqqa bir yo'la bir necha tovush ta'sir qilayotgan bo'lsa, qattiq (kuchli) tovushlar sekin (kuchsiz) tovushlarni bosib ketadi, ya'ni qulog'imizning sekin tovushlarga sezgirliги pasayadi. Quloqning bu xususiyati *tovushni niqoblash* deb ataladi.

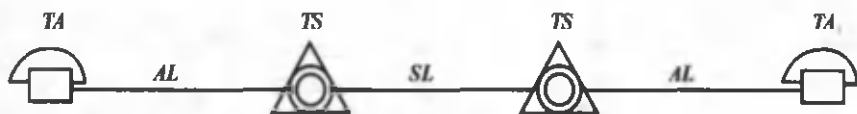
Nutqni qabul qilish jarayonida quloq pardasi o'zining tinch turgan holatiga nisbatan nosimmetrik tarzda siljishi mumkin. Oqibatda quloqda asosiy f_0 chastotali tebranishlardan tashqari, $2f_0$, $3f_0$, ... chastotali garmonik tashkil etuvchilar ham paydo bo'ladi. Ular odamning yaxshi eshitishiga halaqit beradi. Bu hodisa *nochiziqli buzilish* deb ataladi.

1.3. TELEFONDA GAPLASHISH TARTIBI

Telefonda gaplashish (axborotlarni telefonda uzatish va qabul qilish) deganda tovush tebranishlarini elektr signallariga aylantirish, ularni simlar orqali uzoqqa uzatish va qabul qilish punktida elektr signallarni tovush tebranishlariga aylantirish tushuniladi. Tovush tebranishlarini elektr signallariga va aksincha aylantirib (o'zgartirib) beradigan asboblari *elektroakustik o'zgartirgichlar* deb ataladi.

Telefon aloqasi texnikasida elektroakustik o'zgartirgichlar sifatida uzatish punktida mikrofonlar, qabul qilish punktida telefonlar qo'llanadi; bular telefon apparatining tarkibiy qismlari hisoblanadi.

Ikki tomonlama telefon aloqani tashkil qilish uchun telefon traktlari tuziladi. Ularning tarkibiga telefon apparatlari (*TA*), abonent liniyalari (*AL*), ulash liniyalari (*SL*) va telefon stansiyalari (*TS*) kiradi (1.6-rasm). Telefon apparatlarini telefon stansiyasi bilan ulaydigan liniyalar abonent liniyalari, telefon stansiyalarini bir-biriga ulaydigan liniyalar ulash liniyalari deb ataladi. Traktidagi telefon stansiyalari abonentlarning talablariga muvofiq abonentlar liniyalari va ulash liniyalarining ulanishi va uzilishini ta'minlaydi.

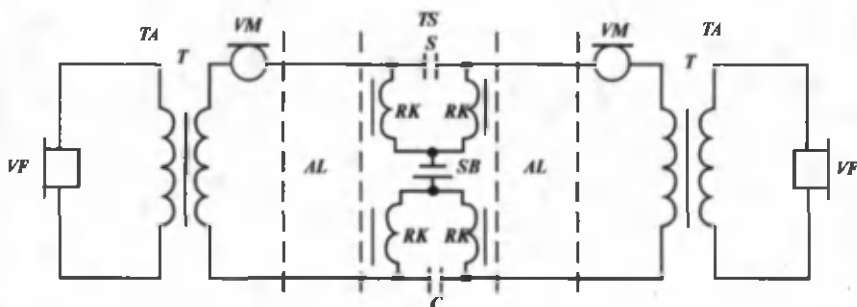


1.6-rasm. Telefon trakti sxemasi.

Tortilgan simlar soniga qarab, telefon traktlari ikki simli, to'rt simli, shuningdek, ikki va to'rt simli qismlardan iborat bo'ladi. Raqamli sistemalarda avtomatik elektron stansiyalar bilan jihozlangan telefon tarmoqlarida to'rt simli traktlar qo'llanadi.

Umumiy maqsadlarga mo'ljallangan telefon apparatlarida odatda ko'mirli mikrofonlar va elektromagnit telefonlar ishlatiladi. Ko'mirli mikrofonning ishlashi uchun o'zgarmas tok manbai bo'lishi zarur. Zamonaviy telefon stansiyalarida telefon apparatlarining mikrofonlari markaziy batareya (*SB*) sistemasidan, ya'ni markaziy telefon stansiyasidagi batareyadan tok bilan ta'minlanadi (1.7-rasm). Markaziy batareya abonent liniyalariga reaktiv g'altaklar (*RK*) orqali ulanadi. Reaktiv g'altaklarning o'zgaruvchan tokka qarshiligi katta bo'lganligi uchun gaplashuv toklarining batareya orqali tutashishiga to'sqinlik qiladi. Telefon apparatlaridagi transformator (*T*) mikrofon va telefon zanjirlarini o'zgarmas tok bo'yicha ajratadi.

Telefon traktining asosiy sifat ko'rsatkichlari qabul qilinayotgan tovushning past-balandligi (qattiqligi) va tiniqligi (aniqligi va tushunariligi)dir. Telefon aloqaning sifatini tovushning past-balandligi bo'yicha baholash uchun sinalayotgan telefonda erishilayotgan



1.7-rasm. Markaziy batareya (*SB*) sistemasida mikrofonlarni ta'minlash sxemasi.

tovushning past-balandligini etalon trakt bo'yicha erishilayotgan tovushning past-balandligiga taqqoslab ko'riladi. Bu tovushlarning past-balandligi orasidagi farq tovushning qattiqligi bo'yicha *so'nish ekvivalenti* (*SE*) deb ataladi va traktning tovush qattiqligi bo'yicha sifatini miqdoriy baholash vazifasini o'taydi. Telefoniya va telegrafiya bo'yicha xalqaro maslahat qo'mitasi (*TTXMQ*) me'yorlari bo'yicha *SE*ning qiymati 36,2 dB dan oshmasligi lozim.

Telefon aloqaning tovush tiniqligi bo'yicha sifati to'g'ri qabul qilingan nutq elementlari sonining telefon trakti bo'yicha uzatilgan umumiy nutq elementlari soniga nisbati bilan aniqlanadi. Tiniqlik tovush tiniqligi *D*, bo'g'in tiniqligi *S*, so'z tiniqligi *W* va jumla tiniqligi *I* kabi turlarga bo'linadi. Sinalayotgan traktning sifati $S \geq 40$ %da — qoniqarli, $S \geq 55$ %da yaxshi va $S > 80$ %da a'lo hisoblanadi.

2-bob.. ELEKTROAKUSTIK O'ZGARTIRGICHLAR

2.1. ELEKTROAKUSTIK O'ZGARTIRGICHLARNI TASNIFLASH, ULARNING ISH PRINSIPLARI VA ASOSIY TAVSIFLARI

Telefon aloqasi texnikasida qo'llanadigan elektroakustik o'zgartirgichlarni quyidagi alomatlari: bajaradigan vazifasi; qaytariluvchanligi; tashqi energiya manbalaridan foydalanishi; energiyani o'zgartirish prinsipi bo'yicha tasniflash mumkin.

Bajaradigan vazifasiga ko'ra, elektroakustik o'zgartirgichlar mikrofonlar va telefonlarga bo'linadi. Mikrofon tovush tebranishlarini elektr signallariga, telefon esa elektr tebranishlarini tovush signallariga aylantiradi.

Harakatlarning *qaytariluvchanligi* bo'yicha elektroakustik o'zgartirgichlar qaytar va qaytmas turlarga bo'linadi. Qaytar o'zgartirgichlar tovush tebranishlarini elektr signallariga va, aksincha, elektr tebranishlarini tovush tebranishlariga aylantiradi. Qaytmas o'zgartirgichlar esa faqat bir turdagi energiyani ikkinchi tur energiyaga aylantiradi.

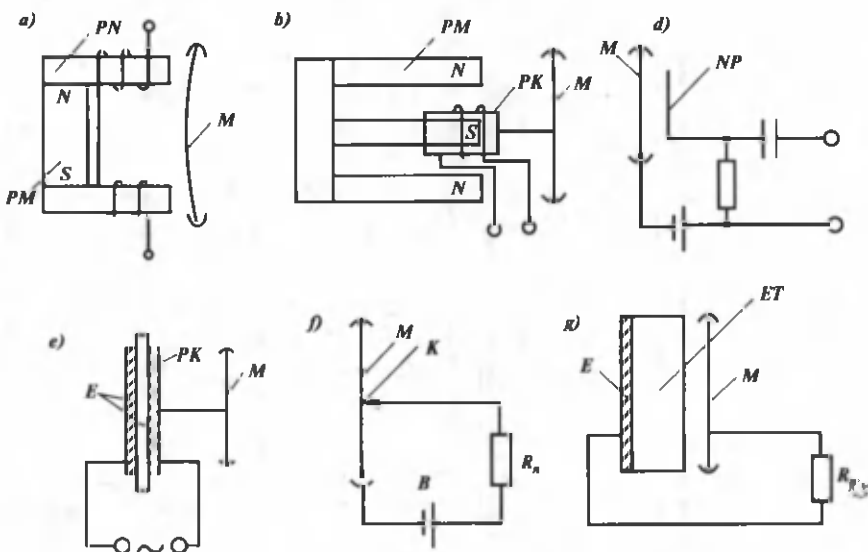
Ba'zi elektroakustik o'zgartirgichlarning ishlashi uchun tashqi energiya manbai zarur bo'ladi. Bunday o'zgartirgichlar *faol* (aktiv) asboblarda deb ataladi. Bir tur energiyani ikkinchi tur energiyaga aylantirishda tashqi energiya manbaidan foydalanmaydigan o'zgartirgichlar *sust* (passiv) asboblarda deb ataladi.

Energiyani o'zgartirish prinsipi bo'yicha elektroakustik o'zgartirgichlar elektromagnit, elektrodinamik, pyezoelektrik, kondensatorli, elektr kontaktli, tranzistorli, elektretli, ionli turlarga bo'linadi.

Eng keng tarqalgan elektroakustik o'zgartirgichlarning ishlash prinsipini tushunishga yordam beradigan oddiy sxemalar 2.1-rasmda tasvirlangan.

Elektromagnit o'zgartirgich (2.1, *a-rasm*) qaytar va passiv asbob hisoblanadi. U doimiy magnit *PM*, chulg'amli uchliklar *PN* va membrana *M* dan iborat.

O'zgartirgich mikrofon sifatida ishlaganda membrananing tebranishi natijasida membrana bilan qutbiy uchliklar orasidagi havo tiriqishi



2.1-rasm. Elektroakustik o'zgartirgichlarning oddiy sxemalari:

- a) elektromagnit; b) elektrodinamik; d) kondensatorli;
e) pyezoelektrik; f) elektrokontakt; g) elektret.

o'zgaradi. Oqibatda magnit oqimining miqdori ham o'zgaradi va chulg'amlarda elektr yurituvchi kuch *EYK* vujudga keladi. *EYK*ning qiymati membrananing tebranishiga mutanosib (proporsional) bo'ladi.

Agar o'zgartirgich telefon sifatida ishlatilsa, uning membranasi doimiy magnit va elektromagnit oqimlari ta'sirida tebranadi.

Elektrodinamik o'zgartirgich (2.1, b-rasm) ham qaytar va passiv asbob hisoblanadi. U doimiy magnit *PM*, qo'zg'aluvchan g'altak *PK* va membrana *M* dan iborat (*PK* membrana *M* ga tutashtirilgan). O'zgartirgich mikrofon sifatida ishlaganda magnit maydonda membrana bilan birga g'altak ham tebranadi. G'altakning chulg'amida membrananing tebranishiga mutanosib *EYK* vujudga keladi.

O'zgartirgichdan telefon sifatida foydalanilganda doimiy magnit va g'altak elektr-magnit oqimlari ta'sirlashuvi natijasida membrana tebranadi.

Kondensatorli o'zgartirgich (2.1, d-rasm) qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas yassi (*NP*) plastinalardan iborat. Ularning orasida havo

tirqishi (oraligi) bor. Qo'zg'aluvchan plastina membrana vazifasini bajaradi. O'zgartirgich aktiv va qaytar asbob hisoblanadi. Biroq, u mikrofon sifatida ko'proq ishlatiladi. O'zgartirgich mikrofon rejimida ishlaganda membrana tebranib, havo tirqishini o'zgartiradi, natijada kondensatorning sig'imi ham o'zgaradi. Oqibatda o'zgartirgich plastinalarida to'plangan elektr miqdori o'zgaradi.

Pyezoelektrik o'zgartirgich (2.1, e-rasm) yupqa plastina ko'rinishidagi pyezokristall *PK* va membranadan iborat. Pyezokristall *PK* yupqa metall elektrodlar *E* orasida qisilib turadi. Asbob mikrofon rejimida ishlaganda membrananing tebranishi pyezokristallga o'tadi va uning qirralarida potentsiallar farqi vujudga keladi. Bu potentsiallar farqi membrananing tebranishiga mutanosib bo'ladi.

Agar o'zgartirgichdan telefon sifatida foydalanilsa, uning qirralariga tovush chastotali o'zgaruvchan kuchlanish beriladi. Bu kuchlanish pyezokristallga ta'sir qilib, membranani tebrantiradi.

Elektrokontaktli o'zgartirgich (2.1, f-rasm) aktiv va qaytmas asbob hisoblanadi. U mikrofon sifatida ishlatiladi. Uning ishlash prinsipi membrana tebranganda elektr kontakt *K* ning qarshiligi o'zgarishiga asoslangan.

Elektret o'zgartirgich (2.1, g-rasm) oralariga elektret *ET* joylashtirilgan ikkita metall elektroddan iborat. Elektrodlardan biri *E* qo'zg'almas, ikkinchisi *M* qo'zg'aluvchan. Elektrod *M* membrana vazifasini o'taydi. Sirtida elektr zaryadlari bo'lgan elektret o'z xususiy elektr maydoniga ega. Elektret mikrofonning ishlash prinsipi kondensatorli o'zgartirgichning ishlash prinsipiga o'xshaydi. Elektret o'zgartirgich qaytar va passiv asbob hisoblanadi.

Quyidagi asosiy ko'rsatkichlar (parametrlar) elektroakustik o'zgartirgichlarning ish sifatini baholashga xizmat qiladi:

O'zgartirgichning sezgirliigi. Mikrofon sifatida ishlaydigan o'zgartirgich uchun sezgirlik u vujudga keltiradigan *EYK* (E_m, B) ning mikrofon membranasiga ta'sir qiladigan tovush bosimi R_m (Pa) ga nisbatidan iborat:

$$S_m = E_m / R_m .$$

Telefon rejimida ishlaydigan o'zgartirgich uchun sezgirlik u hosil qiladigan tovush bosimi R_t ning uning qisqichlariga qo'yilgan kuchlanish $U_t(B)$ ga nisbatidan iborat:

$$S_1 = R_1 / U_1.$$

O'zgartirgich sezgirligining chastota bo'yicha tavsifi. Berilgan diapazonda tovush bosimi R_m ning qiymati (telefon qisqichlaridagi kuchlanish U_1) o'zgarmay qolgan holda mikrofon (telefon) sezgirligining chastotaga bog'liqligi mikrofon (telefon) sezgirligining *chastota bo'yicha tavsifi* (xarakteristikasi) deb ataladi (2.2-rasm).

O'zgartirgich sezgirligi chastota bo'yicha tavsifining *notekislik koeffitsienti, dB*:

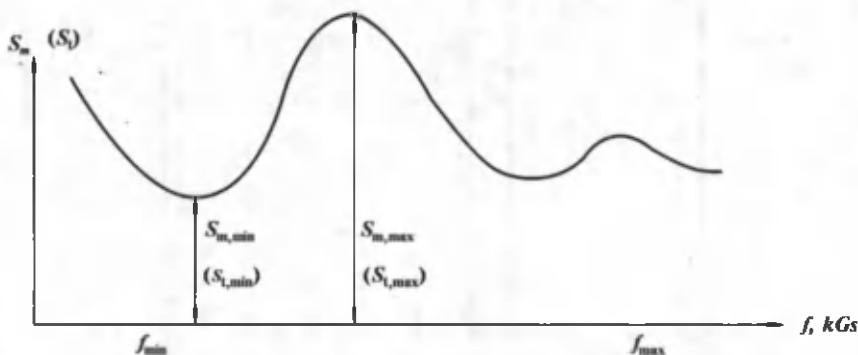
mikrofon uchun
$$\Delta S_m = 20 \lg \frac{S_{m \max}}{S_{m \min}};$$

telefon uchun
$$\Delta S_t = 20 \lg \frac{S_{t \max}}{S_{t \min}};$$

O'rtacha sezgirlik o'zgartirgichning berilgan chastotalar diapazoni $f_{\min} \div f_{\max}$ dagi sifatini baholaydi:

$$S_{or} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i,$$

bunda n — sezgirlik aniqlanadigan chastotalar soni;



2.2-rasm. O'zgartirgichning chastota bo'yicha tavsifi.

Keltirilgan sezgirlik har xil ichki qarshilikli o'zgartirgichlarni bir-biriga taqqoslash uchun xizmat qiladi. O'zgaruvchan tokka ichki qarshiligi R bo'lgan mikrofonning keltirilgan sezgirligi deganda ichki qarshiligi 1 Om ga teng bo'lgan va ko'rilayotgan mikrofon kabi quvvat hosil qiladigan mikrofonning sezgirligi tushuniladi. U quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$S_{m\text{ kel}} = S_m / \sqrt{R}$$

Ichki qarshiligi $|Z_t|$ bo'lgan telefonning keltirilgan sezgirligi deganda ichki qarshiligi 600 Om ga teng bo'lgan va ko'rilayotgan telefon kabi quvvat iste'mol qiladigan telefonning sezgirligi tushuniladi. U quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$S_{t\text{ kel}} = S_t \sqrt{|Z_t| / 600}$$

Tebranishlarning nochiziqli buzilishlari koeffitsienti. Agar bir tur energiya ikkinchi tur energiyaga aylanayotganda yangi garmonik tashkil etuvchilar paydo bo'lsa, tebranishlarning bunday buzilishi *nochiziqli buzilishlar* deb ataladi. Nochiziqli buzilishlar qiymati nochiziqli buzilishlar koeffitsienti bilan aniqlanadi, %:

mikrofon uchun
$$K_{mn} = \frac{\sqrt{E_2^2 + E_3^2 + \dots + E_k^2}}{E_1} 100,$$

bunda E_1, E_2, \dots, E_k — ta'sir etuvchi EYK qiymatlari (mikrofonning birinchi, ikkinchi va h.k. garmoniklari);

telefon uchun
$$K_{tn} = \frac{\sqrt{P_2^2 + P_3^2 + \dots + P_k^2}}{P_1} 100,$$

bunda P_1, P_2, \dots, P_k — telefon hosil qiladigan tovush bosimi tashkil etuvchilarining ta'sir qiluvchi qiymatlari.

2.2. KO'MIRLI TELEFONNING TUZILISHI VA UNING ISHINI TAHLIL (ANALIZ) QILISH

Eng oddiy ko'mirli telefon (2.3-rasm) ichki qismiga izolatsiya loki qoplangan uyali latun korpus *1* dan iborat; uyaning tubiga korpusdan izolatsiyalangan qo'zg'almas latun elektrod *3* mahkamlangan; uya ichiga ko'mir kukuni *2* solingan; mikrofon korpusining tashqi chetlariga ichi bo'sh kosacha ko'rinishidagi qo'zg'aluvchan elektrod *5* li membrana *4* mahkamlangan. Ko'mirli mikrofonning ishlashi uchun o'zgarmas tok manbai *GV* kerak bo'ladi.

Mikrofonning ishlash prinsipi ko'mir kukunining zichligiga, ya'ni membranaga ta'sir qiladigan tovush bosimiga qarab elektr tokiga qarshiligini o'zgartirish xossasiga asoslangan.

Tovush tebranishlari yo'q paytlarida membrana tinch holatda turadi, shunda mikrofon statik qarshilik R_s ga ega bo'ladi (2.4-rasm) va mikrofon zanjirida mikrofonni ta'minlovchi o'zgarmas tok I_0 oqadi.

Telefonda gaplashilayotgan paytda tovush bosimi membranani tebrantiradi, qo'zg'aluvchan elektrod esa ko'mir kukunini zichlashtiradi va siyraklashtiradi. Ko'mir kukuni zichlashganda mikrofonning qarshiligi kamayadi va uning zanjirida tok ko'payadi, kukun siyraklashganda qarshilik ko'payadi va mikrofonning toki kamayadi.

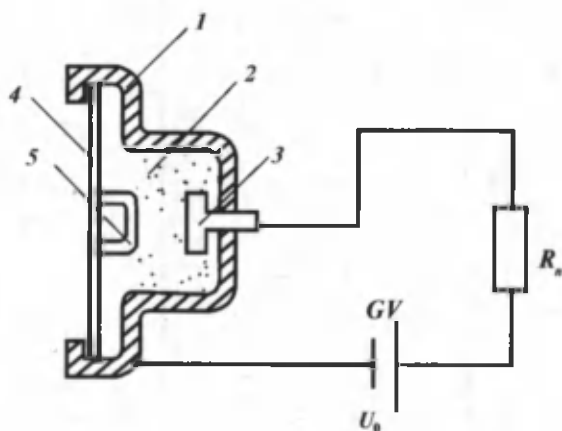
Membranaga ta'sir qiluvchi tovush bosimi garmonik qonun bo'yicha o'zgaradi, deb faraz qilib, 2.4-rasmda mikrofon qarshiligining o'zgarish egri chizig'i keltirilgan.

Dinamik rejimda u quyidagiga teng:

$$R_m = R_d - R_i \sin \omega t,$$

bunda R_d – dinamik rejimda mikrofonning o'rtacha qarshiligi; R_i – mikrofon qarshiligi o'zgaruvchan tashkil etuvchisining amplitudasi.

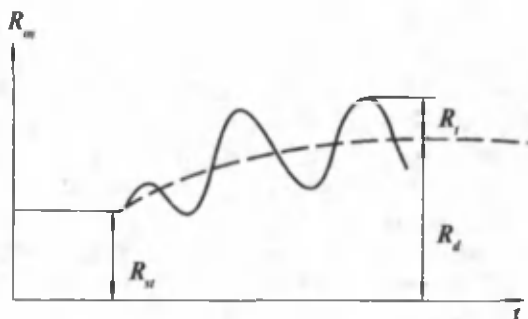
Energiya manbai *GV* kuchlanishini U_0 orqali, nagruzka qar-



2.3-rasm. Ko'mirli mikrofonning tuzilishi.

shiligini R_n orqali belgilab, mikrofon zanjiridagi tokning oniy qiymatini quyidagicha yozish mumkin:

$$i_m = \frac{U_0}{R_n + R_d - R_s \sin \omega t}$$



2.4-rasm. Statik va dinamik rejimlarda mikrofonning qarshiligi.

Agar $R = R_s + R_d$ va $m = R_s / R$, deb belgilasak, quyidagini hosil qilamiz:

$$i_m = \frac{U_0}{R - R_s \sin \omega t} = \frac{U_0}{R(1 - \frac{R_s}{R} \sin \omega t)} = \frac{U_0}{R(1 - m \sin \omega t)} = \frac{U_0}{R} (1 - m \sin \omega t)^{-1}$$

Ushbu $R_s/R = m$ munosabat tovush bosimi ta'sirida mikrofon zanjirining nisbiy o'zgarishini ko'rsatadi va *modulatsiya koeffitsienti* m deb ataladi. Bu koeffitsient mikrofonning sezgiriligiga va membranaga ta'sir qiluvchi nutq tovushlarining jadalligiga bog'liq bo'ladi.

Oxirgi ifodadagi $(1 - m \sin \omega t)^{-1}$ ko'paytiruvchi darajalar qatoriga bo'linadigan binomdan iborat:

$$(1 - m \sin \omega t)^{-1} = 1 + m \sin \omega t + m^2 \sin^2 \omega t + m^3 \sin^3 \omega t + \dots$$

U holda mikrofon zanjiri uchun quyidagicha yozish mumkin:

$$i_m = \frac{U_0}{R} (1 + m \sin \omega t + m^2 \sin^2 \omega t + m^3 \sin^3 \omega t + \dots)$$

Ushbu

$$\sin^2 \omega t = \frac{1}{2} (1 - \cos 2 \omega t), \quad \sin^3 \omega t = \frac{1}{4} (3 \sin \omega t - \sin 3 \omega t)$$

bo'lganligi uchun tovush tebranishlarini elektr signallariga o'zgartirishi jarayonida ko'mirli mikrofon tovush uzatish traktida nohiziqli buzilishlar hosil qiladi, deb xulosa chiqarish mumkin.

Modulatsiya koeffitsienti m qancha katta bo'lsa, nohiziqli buzilishlar qiymati ham shuncha katta bo'ladi. Demak, R_1 miqdorning kattalashishiga olib keladigan qattiq tovushli uzatish qabul qilinayotgan tomonda ham qattiq, lekin tushunarsiz tovushni hosil qiladi. Nohiziqli buzilishlarni kamaytirish uchun m qiymati kichraytiriladi va $m = 0,2$ qilib olinadi. Bu holda tok uchun i_m ifodada darajalar qatorining uchinchi hadidan boshlab uni hisobga olmaslik va quyidagicha yozish mumkin:

$$i_m = \frac{U_0}{R} (1 + m \sin \omega t) = I_0 + I_0 m \sin \omega t = I_0 + i_-. .$$

Hosil qilingan ifodadan shunday xulosa chiqadiki, gaplashish paytida mikrofon zanjirida pulslanuvchi tok o'tadi. U quyidagi doimiy tashkil etuvchi

$$I_0 = \frac{U_0}{R},$$

va o'zgaruvchan tashkil etuvchi

$$i_- = \frac{U_0}{R} m \sin \omega t = I_0 m \sin \omega t = I_0 \frac{R}{R} \sin \omega t$$

lardan iborat bo'ladi.

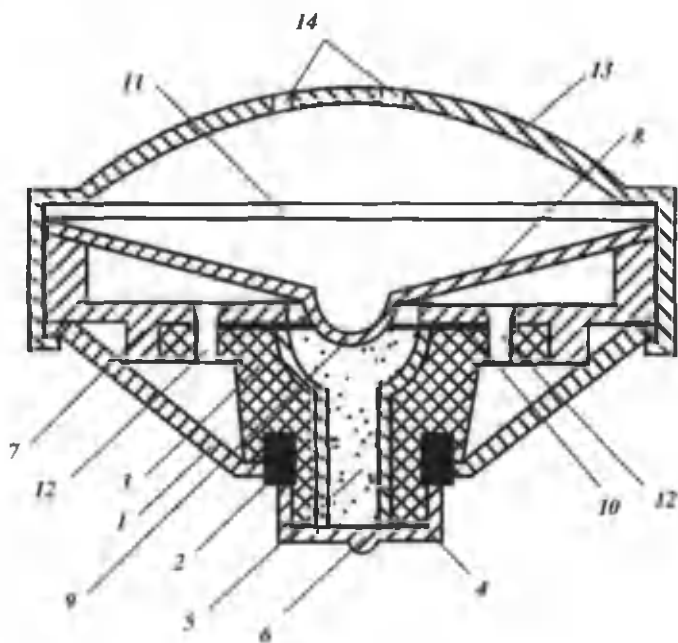
Bu ifodadan gaplashish paytida mikrofon erishadigan *EYK* ni olish mumkin:

$$e_m = i_- R = I_0 R_1 \sin \omega t .$$

Hosil qilingan tenglikdan ko'rinib turibdiki, mikrofonning *EYK* mikrofon iste'mol qiladigan tok I_0 ga hamda mikrofon dinamik qarshiligi R_1 ning o'zgaruvchan tashkil etuvchisi amplitudasiga bog'liq. Amplituda esa, o'z navbatida, tovush bosimiga va ko'mir kukunining donadorligiga bog'liq bo'ladi. Mikrofonlar qarshiligi 20...80 Om ga teng past omli *PO* va qarshiligi 100...260 Om ga teng yuqori omli turlarga bo'linadi. Past omli mikrofonlar 20...80 mA tokda, yuqori omli mikrofonlar 12...25 mA tokda ishlaydi. Past omli mikrofonlarni ichki (mahalliy) batareya *IB* li sistemadagi telefon apparatlariga, yuqori omli

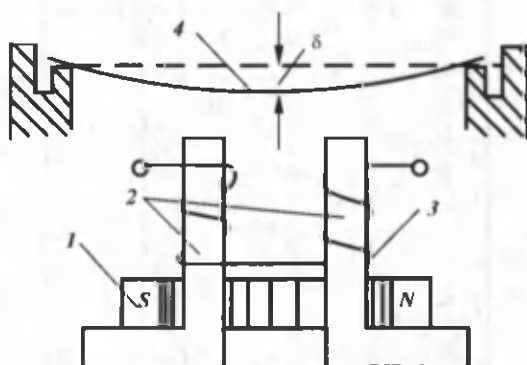
mikrofonlarni esa markaziy batareya *MB* li sistemadagi telefon apparatlariga o'rnatiladi.

Zamonaviy ko'mirli mikrofonlar qismlarga ajralmaydigan (yaxlit) kapsula ko'rinishida yasaladi. 2.5-rasmda latun korpus *1* li mikrofon *MK-16* ning eskizi berilgan. Unda izolatsiya vtulkasi *3* epoksid smola *2* ga o'rnatilgan. Vtulka ichiga ko'mir kukuni *5* to'ldirilgan qo'zg'almas latun elektrod *4* mahkamlangan. Qo'zg'almas elektroddan chiqish kontakti *6* chiqarilgan. Korpusning yuqori qismiga shakldor aluminiy halqa *7* o'rnatilgan. Uning yuqori bo'rtig'ida aluminiy folgadan qilingan membrana *8* joylashgan. Membrananing o'rtasiga qo'zg'aluvchan yarim sferik latun elektrod mahkamlangan. Elektrod ko'mir kukunini to'kilib ketishdan asrab turadigan kapron qistirma *10* ning teshigi orqali o'tadi. Membrana ustida mikrofonning ichiga nam kirishiga yo'l qo'ymaydigan sellofan plastinka *11* joylashgan. Kapsulaning yuqori qismidan pastki qismiga havo tebranishlarini uzatish uchun meshiklar *12* ko'zda tutilgan. Kapsula yuqoridan teshiklari *14* bo'lgan metall himoya qopqog'i *13* bilan yopilgan. Bu qopqoq korpusga qo'zg'almas qilib (valsovkalab) mahkamlab qo'yilgan.



2.5-rasm. *MK-16* mikrofon eskizi.

2.3. ELEKTROMAGNIT TELEFONLARNING TUZILISHI VA ULARNING ISHINI TAHLIL (ANALIZ) QILISH



2.6-rasm. Oddiy magnet sistemali elektromagnit telefonning tuzilishi.

Elektromagnit telefonlar oddiy va differensial magnet sistemali qilib ishlab chiqariladi. Oddiy magnet sistemali elektromagnit telefon (2.6-rasm) doimiy magnet 1 har xil tomonga o'ralgan chulg'amlari 3 bor qutb uchliklari 2 va ferromagnitdan yasalgan yupqa membrana 4 dan iborat. Membrana

qutb uchliklaridan biroz yuqoriroq joylashtirilgan.

Elektromagnit chulg'amlarida tok bo'lmagan paytda doimiy magnetning kuchi membranani qutb uchliklariga biroz tortib turadi. Doimiy magnetning kuchi quyidagiga teng:

$$F_0 = k \Phi_0^2,$$

bunda k – mutanosiblik koeffitsienti; Φ_0 – telefon doimiy magnetining magnet oqimi.

Agar telefon chulg'amlariga o'zgaruvchan tok kelsa, u holda o'zgaruvchan magnet oqimi Φ vujudga keladi. Bu magnet oqimi xuddi tokka o'xshab (o'shanday qonun bo'yicha) o'zgaradi. Sinusoidal shakldagi o'zgaruvchan tok uchun

$$\Phi = \Phi_m \sin \omega t.$$

Elektromagnit chulg'amlaridagi tok yo'nalishiga qarab, o'zgaruvchan magnet oqimi Φ dastlabki doimiy magnet kuchi F_0 ni oshiradi yoki kamaytiradi. Shunda hosil bo'lgan magnet oqimi membranani tebrantiruvchi kuchni vujudga keltiradi. Bu kuch quyidagiga teng:

$$\begin{aligned} F &= k(\Phi_0 + \Phi)^2 = k(\Phi_0 + \Phi_m \sin \omega t)^2 = \\ &= k\Phi_0^2 + 2k\Phi_0\Phi_m \sin \omega t + k\Phi_m^2 \frac{1 - \cos 2\omega t}{2}. \end{aligned}$$

Bu tenglikdan shu narsa kelib chiqadiki, telefonning dinamik rejimida membranaga quyidagi uchta kuch ta'sir qiladi:

birinchi kuch: $F_1 = k\Phi_0^2$; membrananing birinchi egilishi d ni hosil qiladi;

ikkinchi kuch: $F_2 = 2k\Phi_0\Phi_m \sin \omega t$; membranani telefon chulg'ami orqali o'tuvchi o'zgaruvchi tok chastotasida tebratadi;

uchinchi kuch: $F_3 = \kappa\Phi_m^2 \frac{1 - \cos 2\omega t}{2}$, membranani ikkilangan

chastota 2ω bilan tebratadi. Shu kuch telefonda nohiziqli buzilishlarni hosil qiladi.

Ma'lumki, nohiziqli buzilishlar qiymati doimiy magnet Φ_{II} va elektromagnet Φ oqimlari nisbatiga bog'liq.

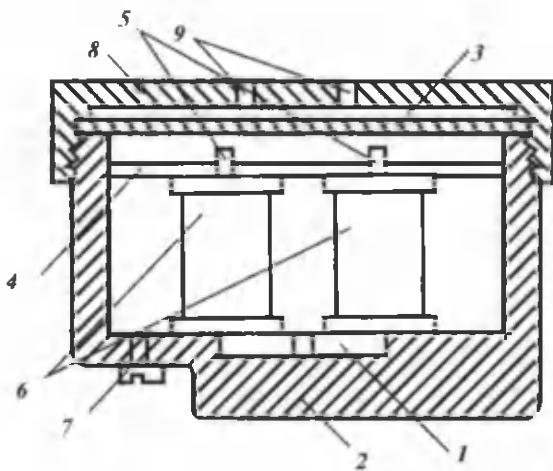
Masalan, doimiy magnet bo'lmaganda ($\Phi_{II} = 0$) membranaga faqat uchinchi kuch F_3 ta'sir qiladi. Bu kuch membranani ikkilangan tok chastotasi bilan tebratishini yuqorida aytdik.

Agar $\Phi_0 \approx \Phi$ bo'lsa, membranaga barcha uchta kuch F_1 , F_2 , F_3 ta'sir qiladi. Shunda membrana murakkab tebratadi va telefon qabul qilish traktiga nohiziqli buzilishlarni kiritadi.

Agar $\Phi_0 \gg \Phi$ bo'lsa, uchinchi kuch F_3 ta'sirini hisobga olmaslik mumkin. Shunda telefon tovush tebratishlarini nohiziqli buzilishsiz hosil qiladi.

Zamonaviy elektromagnet telefon kapsula ko'rinishida yasalgan

bo'lib (2.7-rasm), plastmassa korpus 2 tubiga presslangan doimiy magnet 1 dan iborat. Membrana 3 ni korpus bo'rtig'ida doimiy magnetning tortish kuchi ushlab turadi. Membrana ostida qistirma 4 joylashgan. Unga qutb uchliklari 5 ning yuqori uchlari presslab mahkamlangan. Qutb uchliklariga karkas va chulg'amli ikkita g'altak 6 o'rna-



2.7-rasm. Telefon kapsulasi TK-67.

tilgan. G'altaklar chulg'amlarining uchlari kontakt vintlar 7 ga tutashtirilgan. Yuqoridan korpusga qopqoq 8 rezbada burab o'rnatilgan. Qopqoqning o'rtasida uchta teshik 9 bor.

Differensial magnit sistemali elektromagnit telefonning tuzilishi 2.8-rasmda ko'rsatilgan. U doimiy magnet I , chulg'am 3 li qutb uchligi 2, yakor 4 va membrana 5 dan iborat.

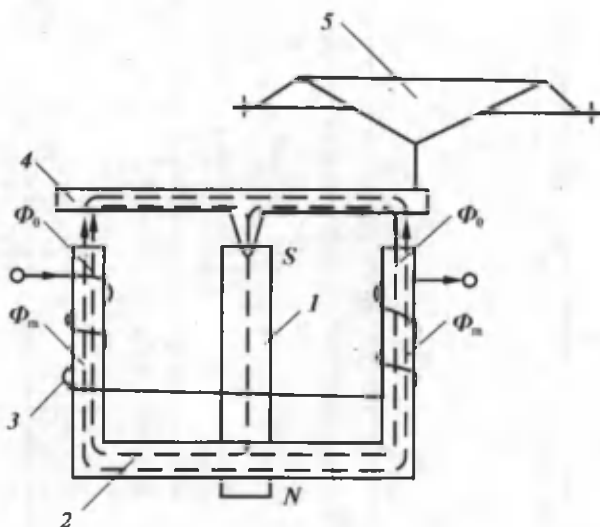
Elektr signallarining tovush tebranishlariga aylanishi jarayonida yakor quyidagi ikki kuch ta'sirida bo'ladi:

$$F_1 = k(\Phi_0 + \Phi_m \sin \omega t)^2; F_2 = k(\Phi_0 - \Phi_m \sin \omega t)^2.$$

Membranani tebranma harakatga keltiruvchi natijaviy kuch F_1 i F_2 kuchlarning farqiga teng bo'ladi:

$$F_r = k(\Phi_0 + \Phi_m \sin \omega t)^2 - k(\Phi_0 - \Phi_m \sin \omega t)^2 = 4k \Phi_0 \Phi_m \sin \omega t .$$

Hosil qilingan ifodadan shunday xulosaga kelish mumkinki, differensial magnit sistemali telefonda yakorga ta'sir qiladigan kuch oddiy magnit tizimli telefonda membranaga ta'sir qiladigan kuchdan ikki marta katta bo'ladi hamda nochiizqli buzilishlarni hosil qiladigan kuchlar bo'lmaydi.



2.8-rasm. Differensial magnit sistemali elektromagnit telefonning tuzilishi.

3-bob. TELEFON APPARATLARI

3.1. TELEFON APPARATLARINING TASNIFI

Telefon apparatlari chaqiruv signallarini va nutq tovushlarini qabul qilish va uzatish uchun mo'ljallangan. Telefon apparati o'z tuzilishiga ko'ra, gaplashuv, chaqiruv va kommutatsiya qurilmalaridan iborat. Gaplashuv qurilmalarida mikrotelefon trubkasiga o'rnatilgan mikrofon va telefondan tashqari telefon transformatori ham bo'ladi.

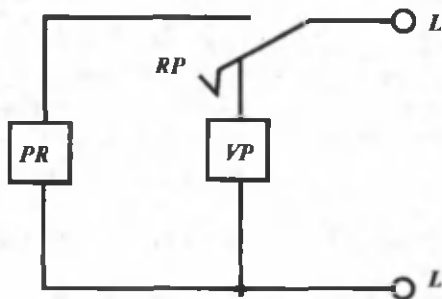
Telefon transformatori mikrofon va telefon zanjirlarining o'zgarmas tok bo'yicha ajratishini, apparatning chiqish qarshiligini abonent liniyasining kirish qarshiligi bilan muvofiqlashtirishni, shuningdek, mahalliy effektini (halaqitni) so'ndirishni ta'minlaydi.

Chaqiruv qurilmalariga raqam terish asboblari (raqam tergichlar), chaqiruv signali (qo'ng'iroq signali)ni qabul qilish asboblari kiradi.

Kommutatsiya qurilmalari mikrotelefon trubkasi ko'tarilganda gaplashuv asboblari va gaplashuv tugagandagi (otboydagi) chaqiruv signallarini abonent liniyasiga ulash uchun mo'ljallangan. Kommutatsiya asboblari sifatida richagli kontakt pereklyuchatellari *RP* dan foydalaniladi.

Telefon apparatlari ushbu alomatleri: vazifasiga ko'ra, mikrofonlarni tok bilan ta'minlash usuli bo'yicha, apparatlar o'rnatiladigan telefon stansiyalarining turiga qarab, gaplashuv asboblari ulash usullariga ko'ra, qo'llaniladigan chaqiruv signallarining xili bo'yicha, raqam terish usuliga va konstruktiv tuzilishiga qarab tasniflanadi.

Vazifasiga ko'ra, telefon apparatlari umumiy va maxsus ishlarga mo'ljallangan turlarga



3.1-rasm. Telefon apparatining struktura sxemasi.

bo'linadi. Umumiy telefon apparatlariga umumiy ishlarga mo'ljallangan apparatlar va taksofonlar, maxsus ishlarga mo'ljallangan telefon apparatlari jumlasiga kemalarga (suv o'tkazmaydigan) va shaxtalarga (portlashga xavfsiz), operativ-texnologik aloqaga mo'ljallangan, shuningdek, programmalangan raqamlarni avtomatik tarzda teradigan maxsus qurilmali, radiokarnayli va h.k. telefon apparatlari kiradi.

Mikrofonlarni tok bilan ta'minlash usuliga ko'ra, telefon apparatlari IB (ichki batareyali), MB (markaziy batareyali) va dala sharoitida foydalaniladigan batareyasiz sistemadagi apparatlarga bo'linadi.

Telefon stansiyalari turiga ko'ra, qo'lda boshqariladigan telefon stansiyalari (RTS)ga ulanadigan apparatlar va avtomat telefon stansiyalari (ATS)ga ulanadigan apparatlarga bo'linadi.

Gaplashuv asboblari ulash usuliga ko'ra, apparatlar doimiy sxemali (gaplashuv paytida mikrofon va telefon doimo liniyaga ulangan holatda turadi) hamda o'zgaruvchan sxemali (mikrofon liniyaga faqat gaplashuv paytidagina, telefon esa faqat tovush qabul qilish paytida ulanadi) turlarga bo'linadi. O'zgaruvchan sxemali apparatlar operativ-texnologik telefon aloqada qo'llanadi.

Apparatlar chaqiruv signallarining turiga qarab, quyidagi xillarga bo'linadi:

— 25—50 Gs chastotali o'zgaruvchan tok bilan chaqirish; bunda o'zgaruvchan tokda ishlaydigan qutblangan qo'ng'iroq chaqiruv signallarini qabul qiluvchi qurilma hisoblanadi;

— o'zgarmas tok bilan chaqirish; bunda chaqiruv signallarini o'zgarmas tok qo'ng'irog'i qabul qiladi;

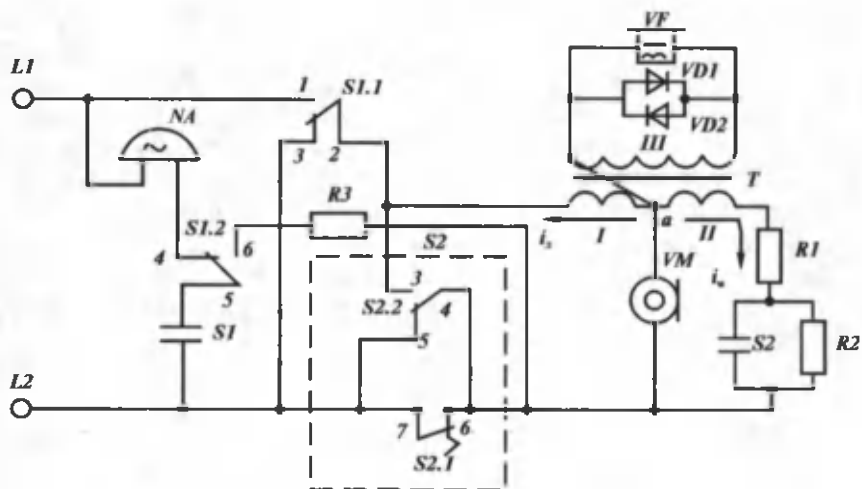
— 300—500 Gs chastotali tok bilan tonal chaqirish; bunda chaqiruv signallarini telefon yoki radiokarnay qabul qiladi.

Raqam terish usuli bo'yicha apparatlar diskli yoki tugmachali raqam tergich vositasida o'zgarmas tok impulslari orqali raqam uzatuvchi va tugmachali raqam tergich vositasida ko'p chastotali kod orqali raqam uzatuvchi turlarga bo'linadi.

Konstruksiyasiga ko'ra, telefon apparatlari statsionar (stolga yoki devorga o'rnatib qo'yiladigan) va ko'chma turlarga bo'linadi.

3.2. TELEFON APPARATLARINING ASOSIY ASBOBLARI

Telefon apparatlari asosiy asboblarning vazifasi, tuzilishi va ish prinsipini TAN-70-2 telefon apparati misolida ko'rib chiqamiz. Uning oddiy sxemasi 3.2-rasmda keltirilgan. Bu apparat stolga o'rnatiladi, ATS abonent liniyalariga ulash uchun mo'ljallangan.



3.2-rasm. Telefon apparati TAN-70-2 ning sxemasi.

Apparat sxemasining kommutatsiya-chaqiruv qismiga: richagli pereklyuchatel kontaktlari $S1.1$, $S1.2$; diskli raqam tergich kontaktlari $S2.1$, $S2.2$; o'zgaruvchan tok qo'ng'irog'i NA ; kondensator $S1$ kiradi. Mikrotelefon trubkasi ko'tarilganda kontaktlar $S1.2$ kondensator $S1$ ni qo'ng'iroq zanjiridan uzib, raqam tergichning uchqun so'ndirgich konturi $R3-S1$ zanjiriga ulaydi.

Apparat sxemasining gaplashuv qismi mikrofon VM , telefon VF , uch chulg'amli transformator T dan iborat. Transformator balans konturi $R1-R2-S2$ bilan birga mahalliy halaqitlarga qarshi ko'prik sxemani hosil qiladi.

Mikrotelefon trubka richagli pereklyuchatel ustida turganda, ya'ni dastlabki vaziyatda apparatning gaplashuv qismi kontakt 2-3 $S1.1$ bilan shuntlanadi.

Telefon apparati asosiy asboblarning ishlash prinsipini ko'rib chiqamiz.

1. *ATS chaqiruvini qabul qilish.* Ko'rib chiqilayotgan apparatga berilgan raqamlar terilgach, ATSning signal mashinasidan keladigan 25 Gs chastotali o'zgaruvchan chaqiruv toki ushbu zanjir bo'yicha o'tadi: sim $L1$, qo'ng'iroq NA , kontakt 4-5 $S1.2$, kondensator $S1$, sim $L2$. Chaqiruv signalini qo'ng'iroq NA qabul qiladi.

2. *Chaqirilayotgan abonentning javobi.* Chaqirilayotgan abonent mikrotelefon trubkasini ko'targanda kontaktlar $S1.1$ va $S1.2$ tutashadi;

kontakt 2-3 uziladi va kontakt 1-2 tutashadi; kontakt 4-5 uziladi va kontakt 5-6 tutashadi. Shunda qo'ng'iroq *NA* uziladi va uchqun so'ndirgich konturining zanjiri *R3-S1* tutashadi (*R3-S1* raqam tergichning impuls kontakti 6-7 *S2.1* ga parallel ulangan); 2-3 *S1.1* kontaktda apparatning gaplashuv qismidan shunt olinadi, kontakt 1-2 da esa gaplashuv qismi abonent liniyasiga ulanadi. Mikrofon *VM* *ATS*ning markaziy batareyasidan tok bilan ta'minlanadi.

3. *Nutqni uzatish.* Nutqni (tovushni) uzatishda o'zgaruvchan gaplashuv toki mikrofonning yuqori chiqishi *VM* dan transformator *T* ning o'rta nuqtasi *a* ga keladi, ikki qismga tarmoqlanadi, keyin quyidagi ikki zanjir bo'yicha tutashadi:

mahalliy zanjir toki i_m – transformator *T* ning o'rta nuqtasi *a*, chulg'am *II*, rezistor $R1, \frac{R2}{S2}$, mikrofonning pastki chiqishi *VM*;

liniya zanjiri toki i_l – transformator *T* ning o'rta nuqtasi *a*, chulg'am *I*, kontaktlar 1-2 *S1.1*, liniya simi *L1*, ro'para (narigi yoqdagi) abonent telefon apparati, liniya simi *L2*, kontaktlar $\frac{6-7}{4-5} S2$, pastki chiqish *VM*.

Toklar i_m va i_l qarama-qarshi yo'nalgan; balans konturi elementlari *R1*, *R2*, *S2* ni to'g'ri tanlab, ularning tengligi ta'minlanadi. Shu tufayli transformator *T III* dagi natijalovchi *EYK* nolga teng bo'ladi va telefon *VF* da tok bo'lmaydi, ya'ni mahalliy effekt (halaqit) so'ndiriladi. *Mahalliy effekt* deganda telefonda o'z ovozi o'zi eshitish hodisasi ko'zda tutiladi.

4. *Nutqni qabul qilish.* Nutqni (tovushni) qabul qilishda gaplashuv toki ro'para abonent apparatidan chiqib, sim *L1*, kontakt 1-2 *S1.1*, transformator *T* ning chulg'amlari *I* va *II*, balans kontur $R1, \frac{R2}{S2}$,

kontaktlar $\frac{6-7}{4-5} S2$, sim *L2* orqali o'tadi va ro'para abonent apparatiga boradi. Transformatorning chulg'amlari *I* va *II* bo'yicha bir yo'nalishdagi toklar o'tgani uchun ular chulg'am *III* da maksimal *EYK* induksiyalaydi (hosil qiladi). Chulg'am *III* telefon *VF* da o'zgaruvchan tokni vujudga keltiradi, bu yerda tovush tebranishlariga aylantiradi.

5. *Abonentning telefon stansiyani chaqirishi va chaqiriladigan abonent telefon raqamlarini terish.* Buning uchun mikrotelefon trubkasi ko'tariladi; kontakt 4-5 *S1.2* da qo'ng'iroq *NA* uziladi; kontakt 1-2 *S1.1* da mikrofon orqali o'zgarmas tok zanjiri tutashadi. O'zgarmas tok

abonentning stansiyani chaqirish signali hisoblanadi. Shunda abonentga stansiyaning tonal chastotali o'zgaruvchan tok bilan javob signali yuboriladi. Abonent stansiyaning javob signalini olganidan so'ng chaqirilayotgan abonentning telefon raqamlarini teradi.

Disk buralganda kontakt 3-4 S2.2 tutashadi va kontakt 4-5 ajraladi. Disk dastlabki holatiga qaytgach, impuls kontakt 6-7 S2.1 pulslana boshlaydi va liniyaga terilgan raqamlar impulslerini jo'natadi. Kontakt 4-5 S2.2 keyingi ikki soxta impulsni so'ndirish uchun xizmat qiladi. Bu kontakt diskning harakati oxirida ikki oxirgi impuls vaqtiga teng vaqtga tutashadi.

Transformator o'rta nuqtasi a ning chulg'am III ning uchi bilan tutashishi mikrotelefon trubkasi uch tolali shnurga ega ekanligini ko'rsatadi.

Diodlar VD1 i VD2 (fritter) abonentning qulog'ini akustik zarbalardan asraydi.

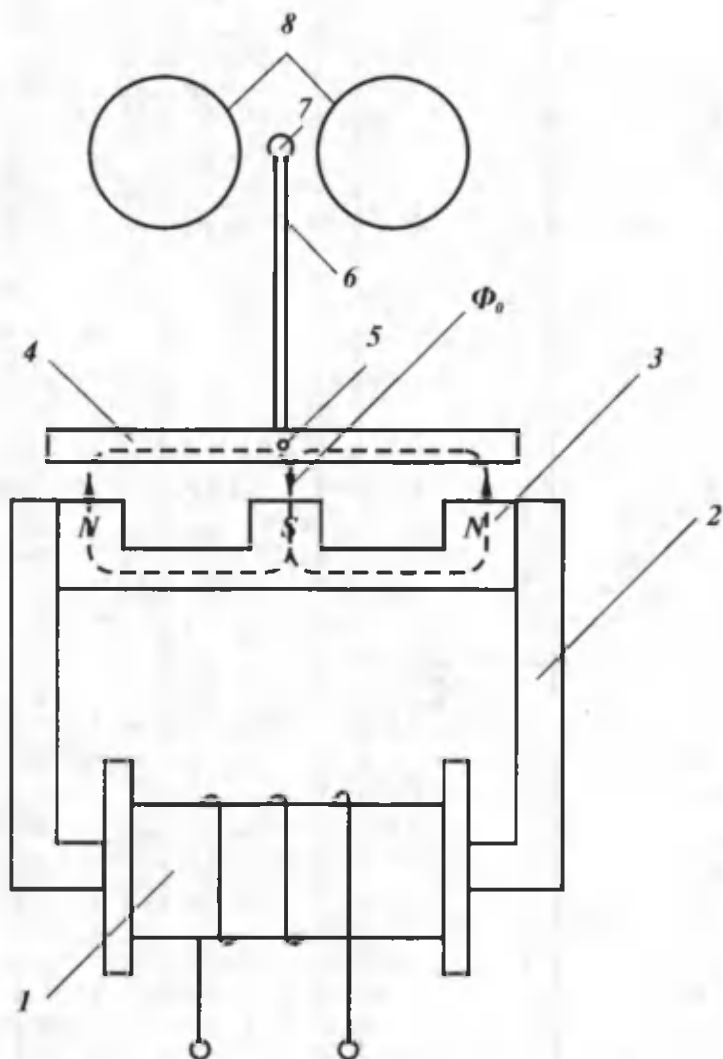
3.3. TELEFON APPARATLARINING CHAQIRUV QURILMALARI

ATSGa ulanadigan telefon apparatlarida chaqiruv signallarini qabul qilish uchun qutblangan o'zgaruvchan tok qo'ng'irog'i va telefon kapsulali tonal chaqiruv qurilmasi xizmat qiladi, terilgan raqamlarni uzatish uchun esa diskli yoki tugmachali raqam tergichlar qo'llanadi (bunda raqamlar impulsli va chastotali usullarda uzatiladi).

Zamonaviy telefon apparatlarida tuzilishi har xil bo'lgan o'zgaruvchan tok qo'ng'iroqlari ishlatiladi. Ulardan birining sxemasi 3.3-rasmda tasvirlangan. U po'lat o'zak 2 ga kiydirilgan chulg'amli g'altak 1 dan iborat. G'altak chulg'amining uchlari qutb uchliklari vazifasini o'taydi. Uchliklar orasiga doimiy magnit 3 o'rnatilgan. Doimiy magnit yaqinida o'q 5 atrofida buriladigan yakor 4 joylashgan. Yakorga urg'ich 7 li sterjen 6 mahkamlangan.

G'altak chulg'amida tok bo'lmagan paytda magnit oqimi Φ_0 vujudga keltiradigan doimiy magnit kuchi yakorni qutb uchliklaridan biriga tortadi. G'altak chulg'amiga o'zgaruvchan tok kelganda yakor goh chap, goh o'ng qutb uchliklariga tortiladi, shunda urg'ich qo'ng'iroq kosachalari 8 ga uriladi.

Tonal chaqiruv qurilmasi (3.4-rasm) KR 10088 J 4 turidagi maxsus DD6 mikrosxema asosida yig'ilgan. Unga telefon kapsulasi VF ulangan. Chaqiruv qurilmasi apparatga kelib tushadigan 25 Gs chastotali



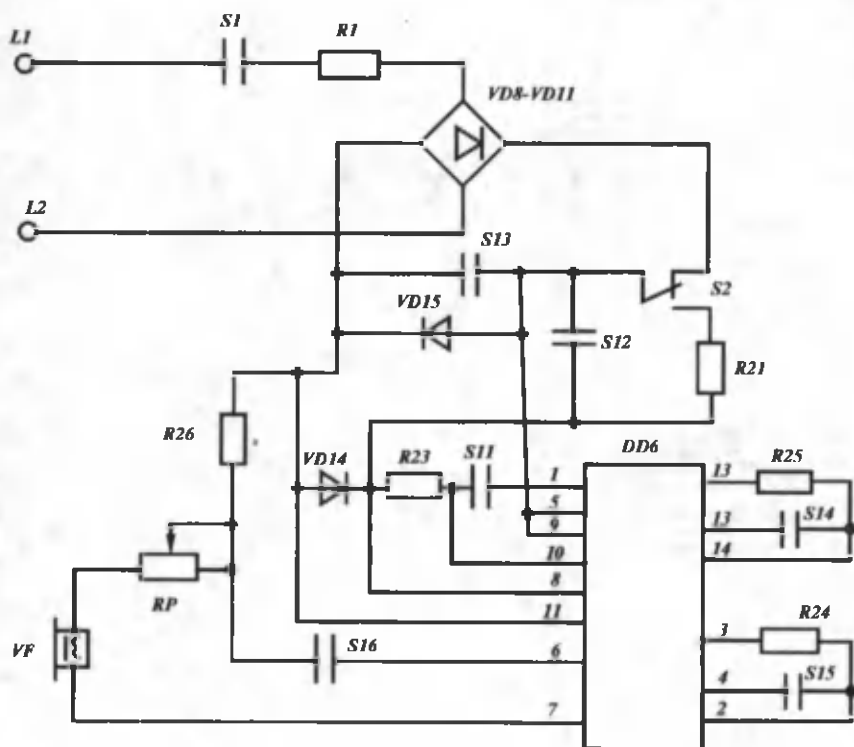
3.3-rasm. Qutblangan o'zgaruvchan tok qo'ng'irog'i.

yuqori voltli elektr signalini ikki tonalli akustik signalga aylantiradi (akustik signalning chastotalar nisbati 4:5; ular 10 Gs chastota bilan almashinib turadi).

Chaqiruv qurilmasi quyidagicha ishlaydi.

Chastotasi 25 Gs li o'zgaruvchan chaqiruv toki kondensator *S1* va rezistor *R1* orqali o'tib, diod ko'prigi *VD8-VD11* ga keladi. Ko'priq to'g'rilagan doimiy kuchlanish mikrosxema *DD6* ning kirishi *11* ga beriladi va chaqiruv qurilmasi ishga tushadi.

Birinchi uzatilgan chaqiruv signali *DD6* ning kirishi *10* da uni boshlang'ich holatiga qo'yish signalini shakllantiradi. Tovush chastotali signal *DD6* ning chiqishlari *6* va *7* da shakllanadi, kapsulali telefon *VF*

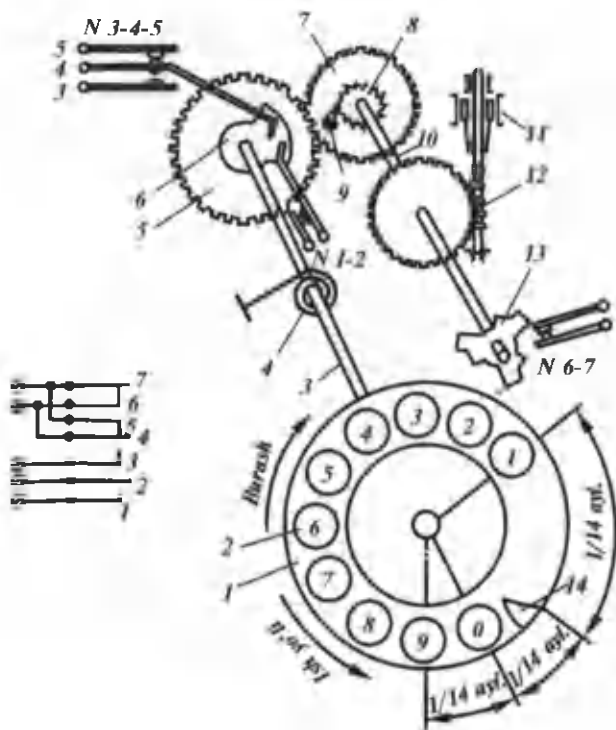


3.4-rasm. Tonal chaqiruv qurilmasi.

ga uzatiladi. Tovushning past-balandligi rezistor RP orqali rostlanadi.

Sxemasi 3.5-rasmda tasvirlangan diskli raqam tergich raqam teriladigan teshiklari bor burash diski 1 dan iborat. U o'q 3 ga mahkamlangan. Burash diski tagida qo'zg'almas disk bo'lib, unga 1 dan 0 gacha raqamlar tushirilgan. Raqam terish uchun burash diski 1 ni soat mili yo'nalishida tirak 14 ga taqalguncha burash kerak. Disk bilan birga prujina 4 ham taranglanadi. O'q 3 bilan birga shesternya 5 va segment 6 ham buriladi. Ayni paytda yetaklanuvchi o'q 10 ga erkin o'rnatilgan shesternya 7 ham aylanadi. Disk buralganda sobachka 9 o'q 10 ni qo'zg'almas holda ushlab turadi, kontaktlar $N 1-2$ va $N 3-4-5$ esa qayta ulanadi.

Disk qo'yib yuborilganda u prujina 4 ta'sirida dastlabki holatiga qaytadi, u bilan birga shesternylar 5, 7, xrapovik 8 va yetaklanuvchi



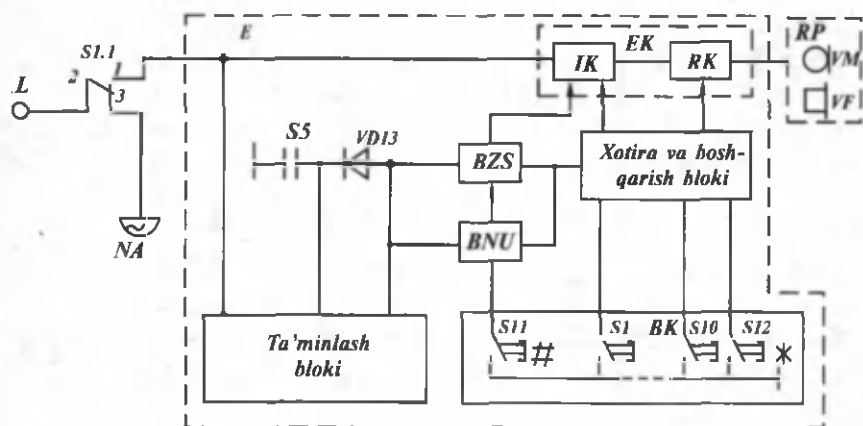
3.5-rasm. Diskli raqam (nomer) tergich sxemasi.

o'q 10 ham aylanadi. O'q 10 ning bir uchiga impuls yulduzcha 13 mahkamlangan. Yulduzcha 13 impuls kontaktni dam-badam uzib-ulab turadi, shunda raqam terish zanjirida impulslar hosil bo'ladi. Markazdan qochma rostlagich 11 yulduzcha 13 ning zarur tezlikda ravon aylanishini ta'minlaydi. Rostlagich 11 chervyakli uzatma 12 orqali o'q 10 bilan bog'langan.

Raqam tergichning impulsni uzatish tezligi $10 \pm$ imp/sek, impuls koeffitsienti 1,4+1,8 ga teng bo'lishi lozim (impuls koeffitsienti deganda uzilish vaqtining ulanish vaqtiga nisbati tushuniladi).

Elektron raqam tergich *E* sxemasida (3.6-rasm) ushbu asosiy bloklarni ajratib ko'rsatish mumkin: ta'minlash bloki (u diod ko'prigi, kuchlanishni o'zgartirgich va ta'minlash kalitidan iborat); xotira va boshqarish bloki (u maxsus mikrosxema *K1451K8P*, mantiq mikrosxemalar *K176LE5* va tranzistorlardan iborat); stansiyani band qilish bloki *BZS* va boshlang'ich ko'rsatma bloki *BNU* (bular mantiq mikrosxemasi *K176LE5* elementlariga asoslanadi); tugmachalar bloki *BK* (u o'nta raqamli *S1-S10*, bitta tugash (otboy) *S11* (#) va bitta ilgari terilgan raqamni xotiradan chiqarish va uni liniyaga uzatish tugmasi *S12* (*) dan iborat).

Apparatning dastlabki holatida richagli pereklyuchatelning kontakti 2-3 *S1.1* orqali abonent liniyasi *L* ga chaqiruv signalini qabul qilish qo'ng'irog'i *NA* ulangan.



3.6-rasm. Tugmachali raqam tergichning blok sxemasi.

Mikrotelefon trubkasi ko'tarilganda qo'ng'iroq *NA* uziladi va liniyaga elektron raqam tergich *E* ulanadi. Shunda kondensator *S5* ta'minlash blokidan zaryadlanadi va boshlang'ich ko'rsatma bloki *BNU* da boshlang'ich ko'rsatma impulsi, stansiyaning band qilish bloki *BZS*da esa stansiyaning band qilish impulsi hosil bo'ladi.

*ATS*ni ishonchli band qilish uchun stansiyaning band qilish impulsi kalit *IK*ni kamida 300 m/sek ulab turadi. Bu vaqt mobaynida gaplashuv kaliti (*RK*) va impuls kaliti (*IK*) ochiq turadi. Ta'minlash bloki impuls kaliti *IK* orqali kondensator *S5* ni zaryadlaydi.

O'sha 300 m/sek vaqt o'tgach, kalit *IK* berkiladi va apparat sxemasi gaplashuv holatiga o'tadi.

Tugmachalar bloki *BK* ning raqamli tugmachalari *S1-S10* dan biri bosilsa, apparat raqamni terish rejimiga o'tadi. Shunda gaplashuv kaliti berkiladi va gaplashuv asboblari *RP* ni uzadi, impuls kaliti *IK* esa boshqaruv sxemasi ta'sirida o'z vaziyatini o'zgartirib, o'zgarmas tok impulslarini hosil qiladi; bu impulslar liniya *L* ga uzatiladi.

Raqam terish tugagach, apparat sxemasi gaplashuv holatiga o'tadi, xotira bloki esa terilgan raqamlarni saqlab turadi. Agar chaqirilayotgan abonent telefoni band bo'lsa, tugash "#" (otboy) va takrorlash "*" (povtor) tugmalarini birin-ketin bosib, raqam terish takrorlanadi.

Mikrotelefon trubkasi richagli pereklyuchatelga qo'yilganidan so'ng boshlang'ich ko'rsatma va stansiyaning bandligi bloklari sxemasi boshlang'ich holatiga keladi.

Tugmachali raqam tergichlarda raqamlarni impulsli usulda uzatish bilan birga chastotali usul ham qo'llaniladi. Bu borada Telefoniya va Telegrafiya xalqaro maslahat qo'mitasi (TTXMQ—MKKTT)ning tavsiyasiga ko'ra, ikki guruhli koddan foydalaniladi. Bunda har bir raqam belgisi 500—2000 Gs diapazondagi ikki har xil chastotali impulslar bilan uzatiladi.

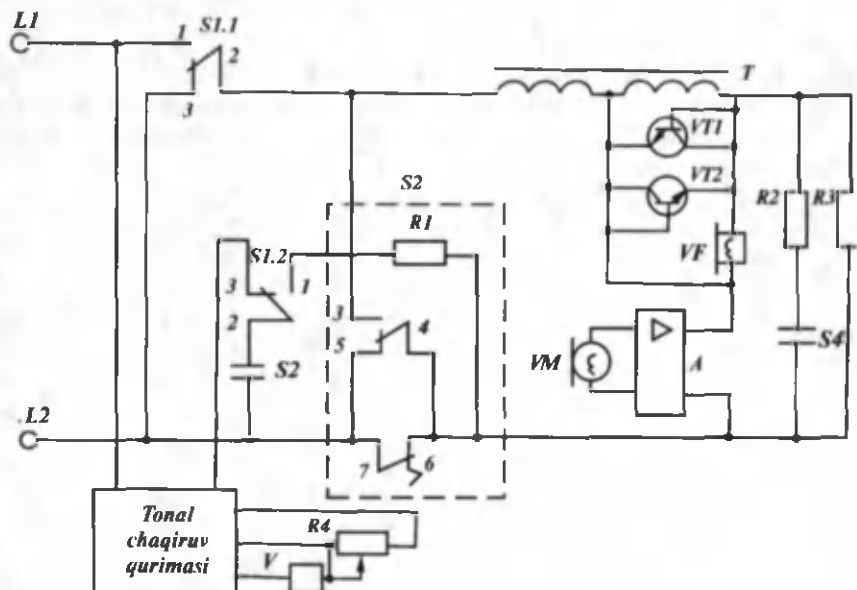
3.4. ZAMONAVIY TELEFON APPARATLARI

Diskli raqam tergichli (raqamlar o'zgarmas tok impulslari bilan teriladigan) va kirish chaqiruv signallari elektromexanik qo'ng'iroqlarda qabul qilinadigan umumiy foydalanish telefon apparatlari hozircha keng tarqalgan. Diskli raqam tergichli zamonaviy telefon apparati elektron sxemalar, barqaror xarakteristikali mikrofonlar, chaqiruv signallarini tonal qabul qilgichlar va boshqa ba'zi takomillashtiruvlar qo'llanilganligi bilan ilgari telefon apparatlaridan farq qiladi.

3-7-rasmda TA-1148 telefon apparatining oddiy sxemasi ko'rsatilgan. Apparat sxemasining kommutatsiya-chaqiruv qismi richagli pereklyuchatel kontaktlari $S1.1$, $S1.2$; raqam tergich kontaktlari $S2$; chaqiruv asbobi V ga qo'shimcha tonal chaqiruv qurilmasi; kondensator $S2$ dan iborat. Kondensator $S2$ ni kontaktlar $S1.2$ chaqiruv qurilmasi zanjiridan chiqarib, raqam tergich impulsli kontaktning uchqun so'ndirish konturi ($R1$, $S2$) zanjiriga ulaydi.

Apparatning gaplashuv sxemasi differensial avtotransformator T , telefon VF , mikrofon VM , kuchaytirgich A li mikrofon VM , balans konturi $R2$, $R3$, $S4$ dan iborat. Telefondagi signal darajasini amplitudali cheklagich (fritter) ro'para-parallel ulangan tranzistorlar $VT1$ va $VT2$ da bajarilgan ("Baza-kollektor" o'tishi kaltalashtirilgan). Mikrofon VM sifatida $MDM-7$ turidagi kapsulali elektrodinamik mikrofon, telefon VF sifatida esa $TK-67-NT$ turidagi kapsulali elektromagnit telefon ishlatilgan.

Tonal chaqiruv qurilmasi ikki chastotali signalni hosil qiladi.



3.7-rasm. Telefon apparati TA-1148 ning oddiy sxemasi.

Daraja rostlagich *R4* li chaqiruv asbobi *V* bu signalni tovush tebraniqlariga aylantiradi.

Programmali boshqariladigan kvazielektron va elektron ATSlarning keng tatbiq qilinishi abonentlarga xizmat ko'rsatish ko'lamini kengaytirish va yangi xizmatlarni joriy qilish uchun qulay sharoit yaratdi. Bu hol programmalashtiriladigan elektron xotirali avtomatik raqam terish qurilmalari yaratilishiga olib keldi. Bu qurilmalarni mustaqil ravishda ham, telefon apparati bilan bir korpusda ham ishlab chiqarish mumkin. Masalan, "Elektronika TA-7" va "Elektronika TA-8" telefon apparatlarida *KR100VJ2* turidagi mikro sxemalar negizida yasalgan elektron raqam terigich borligi uchun 10 dan 40 gacha programmalashtirilgan abonent raqamlarni avtomatik tarzda terish mumkin.

Aytib o'tilgan telefon apparatlaridan tashqari hozir programmalashtirilgan raqamlarni avtomatik tarzda teradigan maxsus qurilmalar ishlatilmoqda. Ular umumiy foydalaniladigan telefon apparatlariga qo'shimcha qurilmalar ko'rinishida ham, telefon apparati bilan yaxlit konstruktiv sxema blok ko'rinishida ham ishlab chiqariladi. "Avtonabor-24", "Eletap", "Eletap-2" qurilmalari ana shu keyingi toifadagi qurilmalardir. Bular 24 dan 60 gacha bo'lgan sakkiz qiymatli raqamlarni programmalashtirish, saqlash va keyinchalik avtomatik tarzda terishga imkon beradi. Buning uchun zarur «ismli» tugmachani bosish kifoya. "Viza-32", "Trel-1" va "Trel-2" moslamalari raqamni terish impulsleri o'zgarimas tok bilan uzatiladigan umumiy foydalanish telefon apparatlarida ishlash uchun mo'ljallangan. Ular 32 dan 40 gacha yetti-sakkiz qiymatli abonent raqamlarini programmalashtirish, saqlash va keyinchalik avtomatik tarzda terishni ta'minlaydi. Bunda ham «ismli» tugmachani bosish yetarli.

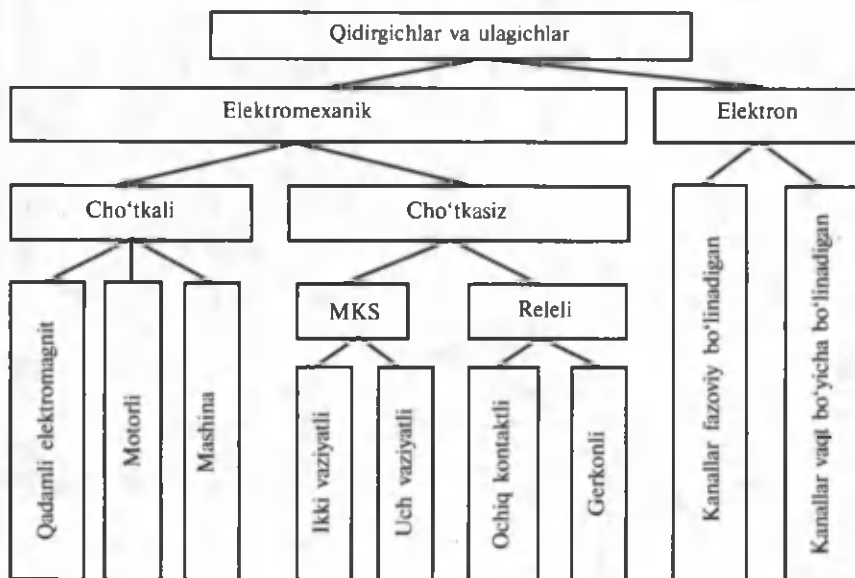
4-bob. AVTOMATIK KOMMUTATSIYA ASOSLARI

4.1. QIDIRGICHLAR VA ULAGICHLAR

Telefon stansiyasiga ulangan abonent liniyalari orasida avtomatik ulanishni ta'minlash uchun ushbu ikki kommutatsion vazifani bajarish kerak: zarur liniyani tanlash va gaplashuv traktini hosil qilish.

Zamonaviy avtomat telefon stansiyalarida bu vazifalar turli qurilmalar bilan hal qilinadi. Masalan, zarur liniyani tanlash masalasini boshqarish qurilmalari, gaplashuv traktini hosil qilish masalasini ulagichlar bajaradi. Ikkala masala bir yo'la hal qilinadigan kommutatsiya asboblari *qidirgichlar* deb ataladi.

Qidirgichlar va ulagichlarni 4.1-rasmda keltirilgan sxemaga muvofiq tasniflash mumkin. Ular elektromexanik va elektron turlarga bo'linadi.



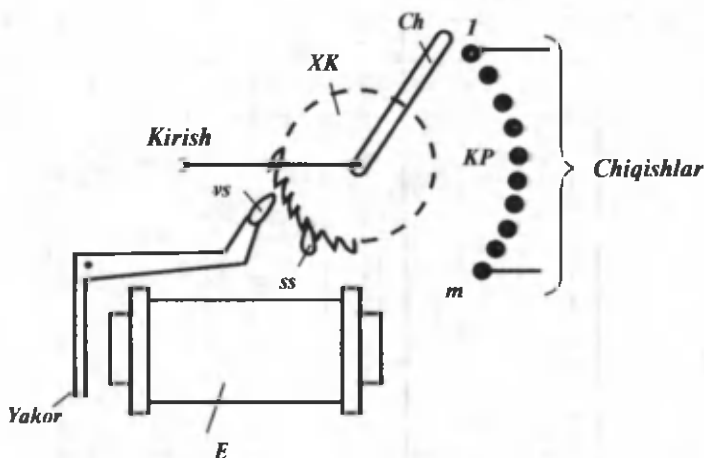
4.1-rasm. Qidirgichlar va ulagichlarni tasniflash.

Cho'tkali elektromexanik qidirgichlar ichida dekada-qadamli sistemadagi ATSlarda qo'llanadigan qadamli va dekada-qadamli qidirgichlar eng ko'p ishlatilmoqda. Bu turdagi qidirgichlarda ushbu asosiy uch qism ajratiladi (4.2-rasm): kontakt maydoni (*KP*) (u bir-biridan izolatsiyalangan lamellar, ya'ni plastinalardan iborat, bu plastinalarga qidirilayotgan liniyalar, ya'ni chiqishlar ulanadi); cho'tka (*Ch*)li rotor (cho'tkalar kontakt maydon lamellarida sirpanadi. Cho'tkalarga qidirayotgan liniya, ya'ni kirish ulanadi); harakatlantirish liniyasi (elektromagnit *E*) (bu mexanizm cho'tkali rotorni harakatlantiradi).

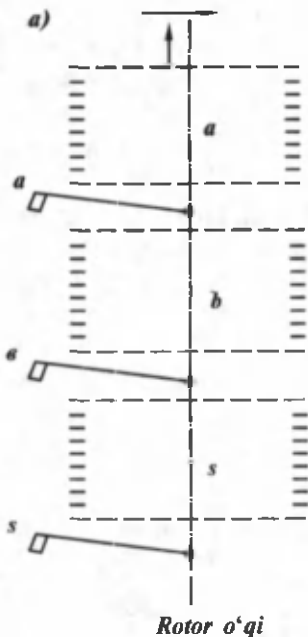
Elektromagnit yakori har gal tortilganda yetakchi sobachka (*vs*) xrapovik g'ildirak (*XK*)ni buradi, u bilan birga cho'tka ham burilib, kirishni chiqish bilan ulaydi. Qadamli qidirgichlarning cho'tkalari faqat bir aylanma harakat qila oladi.

Dekada-qadamli qidirgichlar cho'tkalari bo'yicha uchta seksiya *a*, *v*, *s* dan iborat bo'lgan 100 sig'imli, uch simli kontakt maydoniga ega (4.3, *a*-rasm).

Har bir seksiyada kontakt lamellari o'nta gorizontal qatorlar (dekadalar)da joylashgan. Har bir dekadada o'ntadan lamel bor. Seksiyada kontaktlarning raqamlanishi 4.3, *b*-rasmida ko'rsatilgan. Chiqishni qandaydir chiqish bilan, aytaylik, 52 bilan ulashga qo'yish



4.2-rasm. Qadamli qidirgichning tuzilishi va ishlash prinsipi.



b)

01	02	03	04	05	06	07	08	09	00
91									90
81									80
71									70
61									60
51									50
41									40
31									30
21									20
11	12	13	14	15	16	17	18	19	10

4.3-rasm. Dekada-qadamli qidirgichning kontakt maydoni.

uchun cho'tkalar oldin beshinchi dekada sathigacha ko'tarilishi, keyin tanlangan dekada bo'yicha ikki qadam aylanma harakat qilishi lozim. Cho'tka ko'tarilma va aylanma harakatni ko'tarish va aylantirish elektromagniti tufayli amalga oshiradi (4.3-rasmda ular ko'rsatilmagan).

Motorli qidirgichlarda cho'tkalar kontakt maydoni lamellarida tishli uzatma va ikki elektromagnit yordamida harakatlanadi. Elektromagnitlar qidirgich rotori bilan bog'langan shakldor yakorni galma-gal tortadi.

Mashinali qidirgichlarning cho'tkalari mashina yuritmasining doimiy aylanib turadigan vali hisobiga harakatlanadi. Rotor mexanizmi zarur liniyani topish uchun zarur vaqt mobaynida mashina yuritmasiga tishlashib turadi.

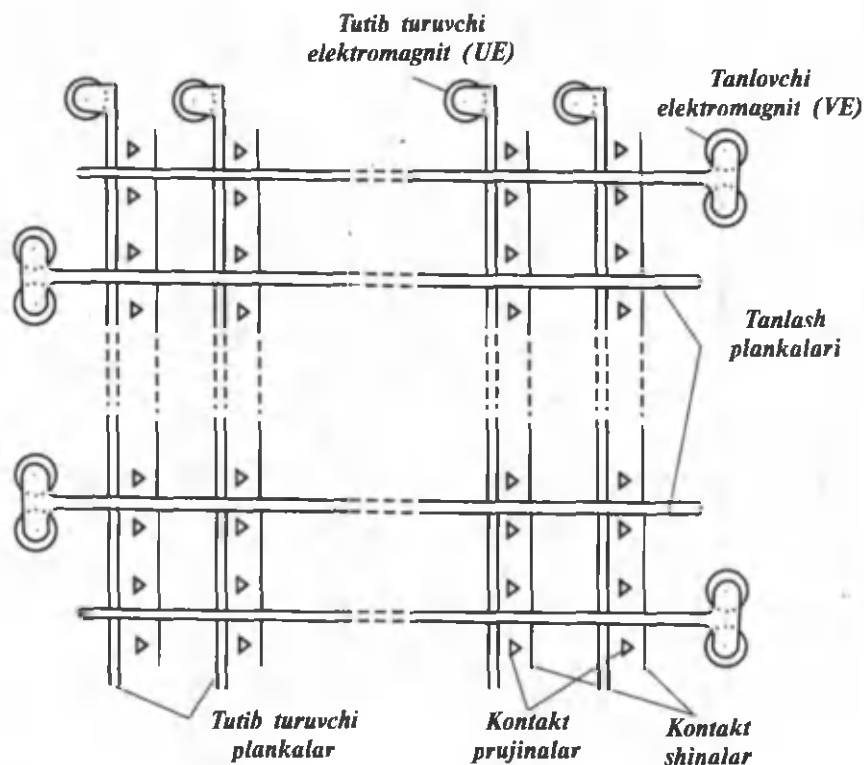
Cho'tkasiz elektromagnit qidirgichlar jumlasiga ko'p karrali koordinat ulagichlar (*MKS*) hamda ochiq va germetik kontaktli releli ulagichlar kiradi.

MKS ning kontakt maydoni gorizontal va vertikal qatorlarda joylashgan kontaktlar guruhidan iborat (4.4-rasm). Bu guruhlarning

har biri ikki elektromagnit: har bir gorizontaal qator uchun umumiy bo'lgan tanlovchi (*VE*) va har bir vertikal qator uchun umumiy bo'lgan tutib turuvchi (*UE*) elektromagnitdan iborat. Har qaysi kontakt guruhi kontakt prujinalari va kontakt shinalaridan iborat. Guruhdagi prujinalar soni ushbu *MKS* uchun tanlangan o'tkazuvchanlikka bog'liq.

Bir guruhdagi kontaktlarni tutashtirish uchun oldin zarur kontakt guruhi joylashgan gorizontaal qatorni tanlovchi elektromagnit ishga tushishi, so'ngra zarur kontakt guruhi joylashgan vertikalning tutuvchi elektromagniti ishga tushishi lozim. Kontaktlar tutashganidan so'ng tanlovchi elektromagnit bo'shishi mumkin, tutuvchi elektromagnit esa kontakt guruhi tutashib turgan payt mobaynida ishlab turishi lozim.

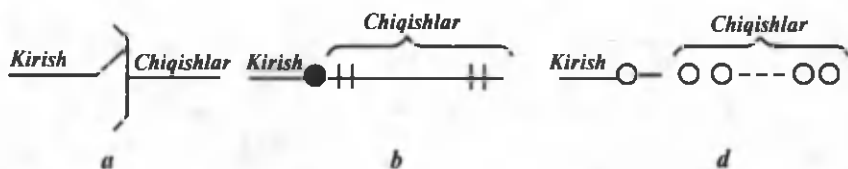
Bir vertikal qatorda joylashgan hamda o'zining plankasi bilan shu



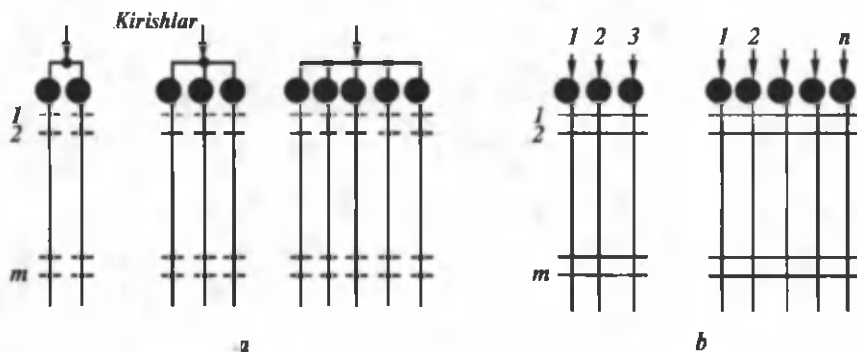
4.4-rasm. Ko'p qirrali koordinat ulagich.

qatorning elektromagnitini tutib turadigan kontakt guruhi alohida konstruktiv elementni tashkil qiladi va *vertikal* deb ataladi. Sxemalarda vertikal cho'tkali, koordinatli va timsolli (simvolik) usullarda tasvirlanadi. Cho'tkali tasvirda (4.5, *a*-rasm) cho'tka vertikalga, maydon esa uning chiqishiga mos keladi. Koordinatli usulda esa vertikal uchida nuqtasi bor yo'g'on to'g'ri chiziq bilan, chiqishlar esa vertikalni kesib o'tadigan chiziqchalar bilan tasvirlanadi (4.5, *b*-rasm). Timsolli usulda vertikal chiziqchali doira, vertikal chiqishlari esa doirachalar bilan tasvirlanadi (4.5, *d*-rasm). Vertikal tasviridagi chiziqcha chiqishlar tomonga yo'nalgan bo'lishi kerak.

Koordinatli ATSlarda kommutatsiya sistemalarini yasash uchun ko'p karrali koordinatli ulagichlardan turlicha foydalanish mumkin. Masalan, bir necha vertikalni parallellab (tutashtirib) har bir chiqishga boradigan chiqishlar soni ko'paytiriladi (4.6, *a*-rasm), ayrim vertikalning chiqishlarini tutashtirib esa imkoniyati umumiy chiqishga ega bo'lgan qidirgichlarning imkoniyatiga teng kommutatsiya qurilmalarini hosil qilish mumkin. Bunday kommutatsiya qurilmasi *kommutator* deb ataladi.



4.5-rasm. MKS vertikalning shartli belgilari.



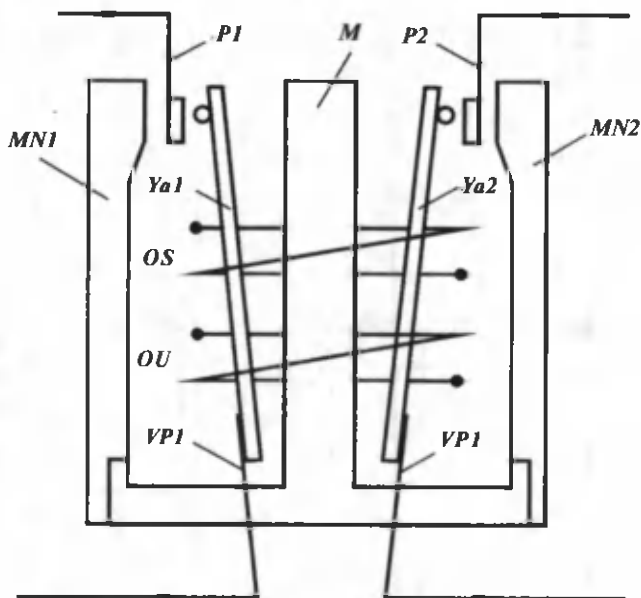
4.6-rasm. MKS dan foydalanish usullari.

Kvazielektron ATSlarda kommutatsiya maydonini qurish uchun *ESK* turidagi ochiq kontaktli rele va germetiklangan kontaktli rele (gerkon) qo'llanadi.

Rele *ESK* kichik o'lchamli (ixcham) va tez ishlovchi rele hisoblanadi. Uning asosiy qismlari (4.7-rasm): ikkita magnet uchligi *MN1* va *MN2* bor doimiy magnet *M*; magnet jihatdan yumshoq materialdan yasalgan ikkita yakor *Ya1* va *Ya2* (bular yengil yassi qaytarish prujinalari *VP1* va *VP2* ga mahkamlanadi); ikki chulg'am — ishga tushirish *OS* va tutib turish *OU* chulg'amlari; qo'zg'almas prujinalar *P1* va *P2* ga payvandlab qo'yilgan ikki kontakt; bevosita yakorlar *Ya1* va *Ya2* ga payvandlab qo'yilgan ikki kontakt.

Chulg'amlarda tok bo'lmagan paytlarda doimiy magnet oqimi ta'sirida ikkala yakor magnet uchliklarga biroz tortilib turadi, lekin bunda kontaktlar tutashmaydi.

Ishga tushirish chulg'amiga tok kelganda qo'shimcha magnet oqimi paydo bo'ladi, shunda ikkala yakor magnet uchliklarga tortilib,



4.7-rasm. Rele *ESK* ning tuzilishi.

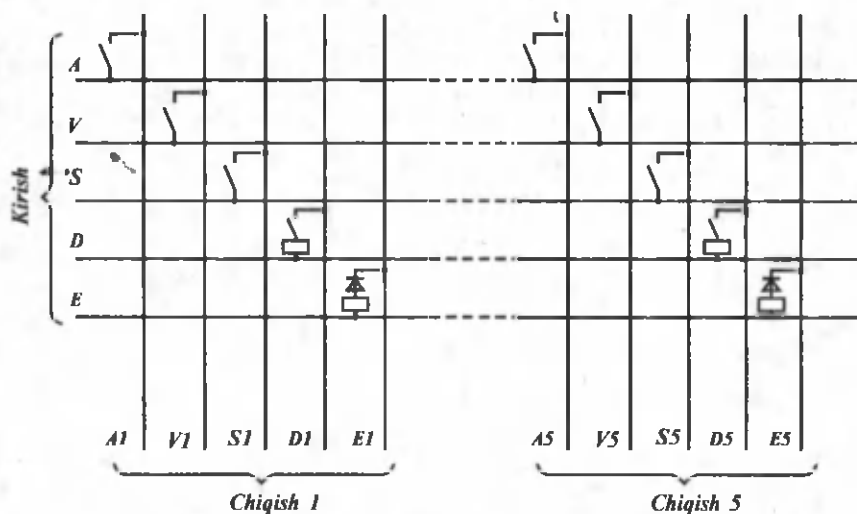
kontaktlarni tutashtiradi. Kontaktlar tutashgan holatda turishi uchun tutib turish chulg'amiga tok yuboriladi.

Tok berish to'xtatilgandan so'ng ikkala yakorni qaytarish prujinalari *VP1* va *VP2* tinch holatga qaytaradi.

To'rt simli kontakt sistemali rele hosil qilish uchun umumiy plastmassa korpusga ko'rib chiqilgan konstruksiyadagi ikki komplekt rele birlashtiriladi. Ular ikki umumiy chulg'am — ishga tushirish va tutib turish chulg'amlari tomonidan boshqariladi.

Konstruktiv jihatdan rele *ESK* rele kolodkalariga birlashtiriladi. Har bir kolodkada beshtadan rele bo'ladi. Kommutatsiya va funksional rele kolodkalari farqlanadi. Funksional kolodkaning har bir relesi ikki tutashtiruvchi kontakt guruhiga va ikki uzilmay ulanuvchi kontakt guruhiga ega bo'ladi. Kommutatsiya kolodkasining har bir relesida tutashtiruvchi to'rtta kontaktlar guruhi bo'ladi. Shu bilan birga, bir ishorali qo'zg'almas kontakt prujinalari tok o'tkazuvchi shinalar bilan tutashtirilib, releli ulagichni hosil qiladi (4.8-rasm).

Unda bitta umumiy kirish va beshta chiqish bo'ladi. Kirishni chiqishlardan biri, masalan, 5-chiqish bilan ulash uchun *E* simga batareyaning plyusi (+), *E5* simga batareyaning minusi (–) ulanadi. Shunda rele *ESK5* ishga tushadi va u o'z kontaktlari bilan *A*, *V*, *S*, *D*

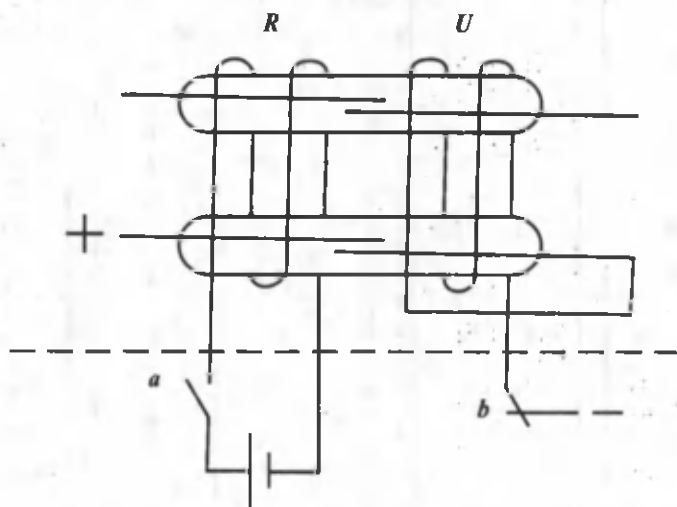


4.8-rasm. Releli ulagichning elektr sxemasi.

simlarni *A5*, *V5*, *S5*, *D5* simlar bilan tutashtiradi, *D* va *D5* simlarda tutib turish chulg'amining zanjiri tutashadi.

Gerkonli relelarda germetiklangan kontaktlar (gerkonlar) kontaktlar sistemasini hosil qiladi. *Gerkon* diametri 3—5 mm va uzunligi 25—50 mm li shisha ballondan iborat; ballon ichiga qayishqoq magnit materialdan qilingan ikkita yoki uchta kontakt prujinasi joylangan bo'ladi. Kontakt prujinalarining uchlariga tilla suvi yugurtirilgan bo'lib, ular kontakt sirtini hosil qiladi. Ballon germetiklangan va ichiga inert gaz to'ldirilgan. Gerkonli rele chulg'amli g'altak ichida joylashgan gerkonlar to'plamidan iborat. Gerkonli g'altak magnit jihatdan yumshoq materialdan qilingan korpusga joylashtiriladi. Bu korpus relening ekrani va magnit o'tkazuvchisi hisoblanadi.

Gerkonli relening elektr va magnit blokirovkali xillari bo'ladi. Elektr blokirovkali relelarda ikkita chulg'am mavjud (4.9-rasm). Rele ishga tushishi uchun boshqaruvchi qurilmadagi kontakt *a* tutashtirilishi kerak; shundan so'ng chulg'am *R* orqali tok o'tadi. Shunda kontakt prujinalarining eng yaqin uchlari qarama-qarshi qutb bilan magnitlanadi va bir-biriga tortilib, rele kontaktlarini tutashtiradi.



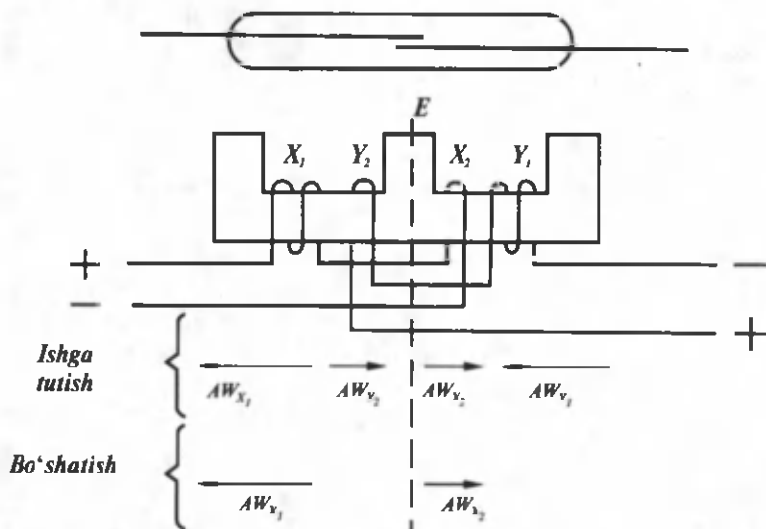
Boshqaruvchi qurilma

4.9-rasm. Elektr blokirovkali gerkonli rele.

Kontaktlardan biri tutib turish zanjiri U ni tutashtiradi, shunda rele zarur bo'lgan ulanish vaqti mobaynida o'z-o'zidan blokirovkalanib turadi. Kontakt E uzilganda tutib turish chulg'amidagi tok to'xtaydi va elastiklik kuchi hisobiga kontakt prujinalari dastlabki holatiga qaytadi. Ko'rib chiqilgan relening kamchiligi shundaki, uning butun ishi mobaynida elektr energiyasi sarflanib turadi.

Magnit blokirovkali gerkonli rele da bu kamchilik bartaraf qilingan. U differensial ferrid deb ataladi (4.10-rasm). Bu rele gerkonlar guruhi va magnit sistemadan iborat. Magnit sistema qoldiq magnetizm xossasiga ega bo'lgan to'g'ri burchakli gisterezis halqadan tayyorlangan. Gisterezis halqa ekran bilan ikki qismga bo'lingan. Boshqaruvchi ikki chulg'am X va Y ning har biri ham ikki qismga, ya'ni X_1, X_2 va Y_1, Y_2 ga bo'lingan. Birinchi qismdagi o'ramlar soni ikkinchi qismdagi o'ramlar sonidan ikki marta ko'p bo'ladi. Magnit sistemaning chap qismiga chulg'amlar X_1 va Y_2 , o'ng qismiga chulg'amlar X_2 , Y_1 o'ralgan. Chulg'amlar X_1 va Y_1 chulg'amlar X_2 va Y_2 ga ro'para yo'nalishda o'ralgan.

Gerkonlarning kontaktlarini tutashtirish uchun chulg'amlar X va Y bo'yicha tok impulsi o'tkaziladi. Shunda har bir chulg'amdan ushbu $AW_{X_1}, AW_{Y_1}, AW_{X_2}, AW_{Y_2}$ amperchulg'amlar hosil bo'ladi.



4.10-rasm. Differensial ferridning tuzilishi va ishlash prinsipi.

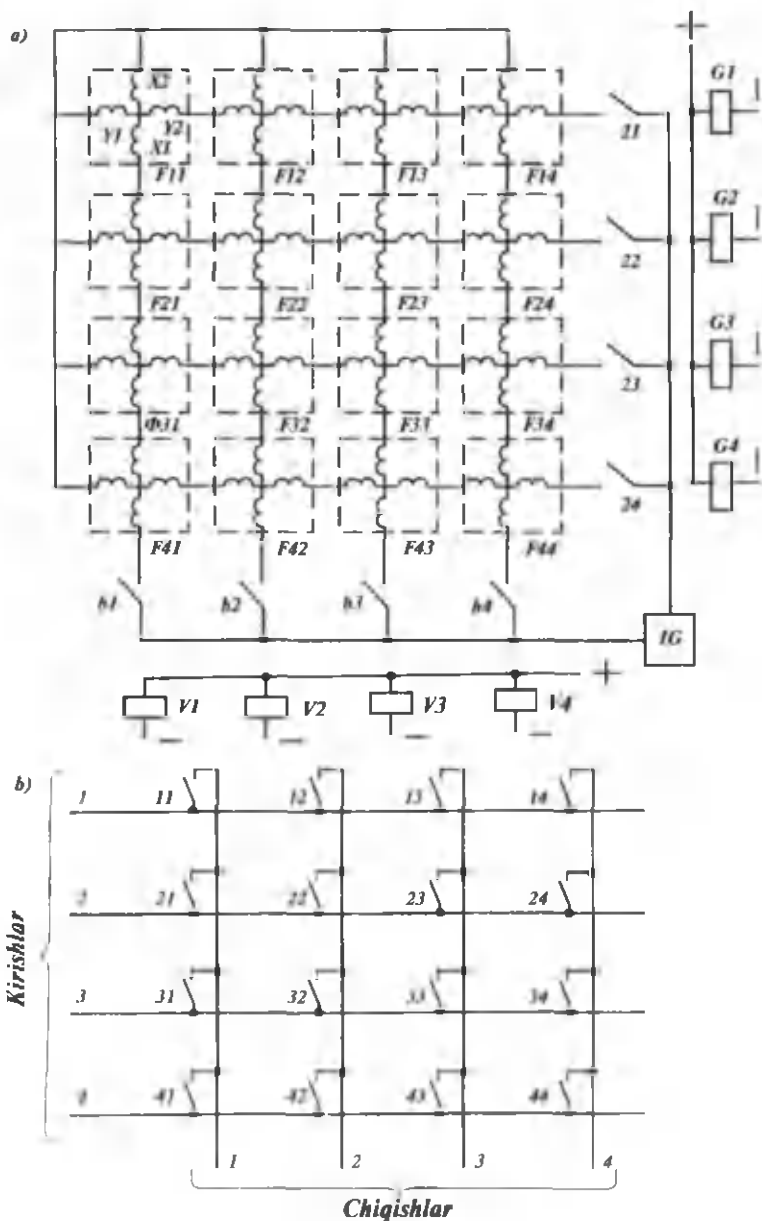
Ularining yoʻnalishi 4.10-rasmda strelkalar bilan koʻrsatilgan. Magnit sistemaning ikkala tomonidagi natijalovchi amperchulgʻamlar bir xil tomonga yoʻnalgan; ular gerkonlarning kontakt prujinalari orqali sizib oʻtib, ularning eng yaqin uchlarini qarama-qarshi qutblari bilan magnitlaydi, natijada ferridning kontaktlari tutashadi. Boshqaruvchi tok impulsini berish toʻxtaganidan soʻng qoldiq magnetizm hodisasi hisobiga ferrid ish holatida qoladi.

Ferrid kontaktlarini ajratish uchun chulgʻamlardan biri, masalan, X orqali tok impulsi oʻtkaziladi. Shunda magnit sistemaning ikkala qismida qarama-qarshi yoʻnalishdagi amperchulgʻamlar hosil boʻladi. Bu amperchulgʻamlar kontakt prujinalarini bir xil qutblar bilan magnitlaydi, natijada ferrid kontaktlari ajraladi.

Kvazielektron ATSlarning kommutatsiya maydonini hosil qilish uchun koʻp karrali ferrid ulagichlar (*MFS*) qoʻllanadi. *MFS* gorizontal p va vertikal m qatorlarda joylashgan ferridlar toʻplamidan iborat. Ular toʻgʻri burchakli matritsani hosil qilib, bir-biri bilan kontaktlar va chulgʻamlar orqali tutashtiriladi. Koʻp karrali ulagichlar $p \times t \times l$ orqali belgilanadi; bunda l – kommutatsiyaning oʻtkazuvchanligi, yaʼni har qaysi reledagi gerkonlar soni. *MSF1* $8 \times 8 \times 2$ ulagich (unda sakkiz kirish, sakkiz chiqish bor; ikki simli); *MSF2* $8 \times 8 \times 4$; *MSF3* $(4 + 4) \times 8 \times (2, 4)$ (ikki simli toʻrtta kirish, toʻrt simli toʻrtta kirish, sakkiz chiqish bor); *MSF4* $8 \times (4 + 4) \times (4, 2)$ (sakkiz kirish, toʻrt simli toʻrtta chiqish, ikki simli toʻrtta chiqish bor) ulagichlari keng tarqalgan.

4.11-rasmda differensial ferridlardan qilingan, parametrlari $p = 4$, $t = 4$ boʻlgan ulagichning kontaktlari va chulgʻamlari matritsalarini sxemasi keltirilgan.

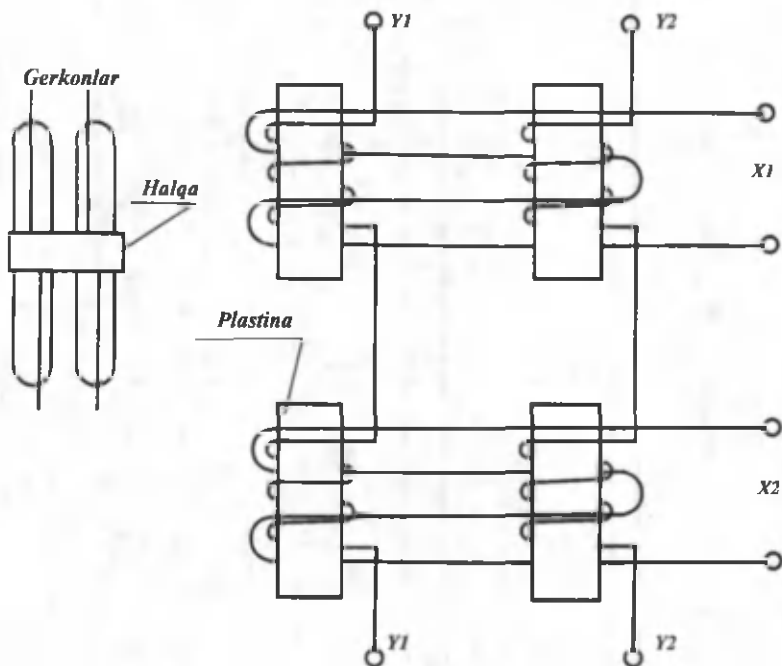
Umumiy impuls generator (*IG*) ulagichning ishini boshqarib turadi. U istalgan gorizontal qatorga rele kontaktlari *G1-G4*, istalgan vertikal qatorga rele kontaktlari *V1-V4* orqali ulanishi mumkin. Kirish 2 ni matritsa chiqishi 4 bilan tutashtirish uchun rele *G2* va *V4* bir vaqtda ishga tushishi kerak (4.11, *a*-rasm); bu relelarning kontaktlari g_2 va v_4 ferrid *F24* ning chulgʻamlari X va Y zanjirini tutashtiradi. Ferrid *F24* kontakti 24 da kirish 2 chiqish 4 bilan tutashadi. Shunda ferridlar *F21*, *F22* va *F23* da tok faqat chulgʻamlar Y orqali, ferridlar *F14*, *F34* va *F44* da faqat chulgʻamlar X orqali oʻtadi. Shunday qilib, agar bu ferridlardan qaysi biri ilgari ish holatida turgan boʻlsa, u holda har galgi yangi tutashishda ularning kontaktlari ajraladi.



4.11-rasm. Ferridlarning chulg'amlar (a) va kontaktlar (b) matritsali.

Magnit tutuvchili ko'p karrali ulagichning biri tuzilishi 4.12-rasmda ko'rsatilgan ko'p karrali integral ulagich (*MIS*) hisoblanadi. Kommutatsiyaning har bir nuqtasiga gerkonlar va to'g'ri burchakli gisterezis halqasidan tayyorlangan plastina o'rnatilgan. Plastina boshqaruvchi chulg'amlari X va Y bo'lgan elektromagnitning o'zagi hisoblanadi. Bir vertikal qatorda joylashgan barcha plastinalarning chulg'amlari Y ketma-ket ulanadi. Bir gorizontaal qatorda joylashgan barcha plastinalarning chulg'amlari X umumiy hisoblanadi. Gerkonlarga sekinlashtiruvchi halqa kiydirilgan.

Gerkonlarning kontaktlarini tutashtirish uchun chulg'am Y ga to'g'ri burchakli impuls, X chulg'amga esa ishorasi o'zgaruvchan so'nuvchi impuls beriladi. Boshqaruvchi signallar to'xtaganidan so'ng gerkonlarning kontaktlari tutashgan holatda qoladi, bunga sabab plastinaning qoldiq magnitlanganligidir.

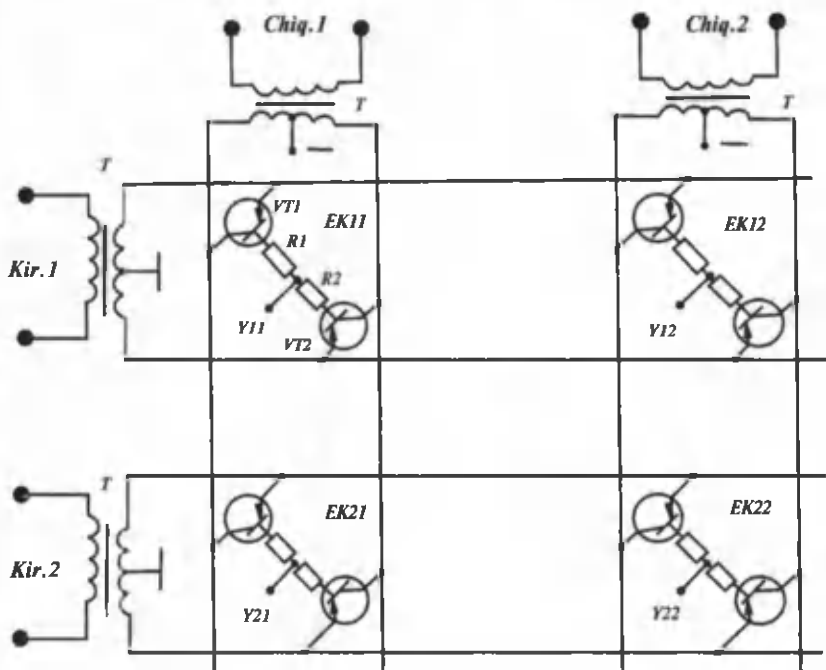


4.12-rasm. Ko'p karrali integral ulagich.

Kontaktlarni ajratish uchun chulg'am X ga ishorasi o'zgaruvchan so'navchi impulslar beriladi.

Kanallarni fazoviy ajratuvchi ko'p karrali elektron ulagich istalgan yarim o'tkazgichli va elektron asboblarda yasalishi mumkin. Elektron kommutatsiya matritsasini yasash prinsipi 4.13-rasmda ko'rsatilgan. Kommutatsiya nuqtalariga elektron kontaktlar o'rnatilgan. Ularning har birida r - p - r turidagi ikkitadan tranzistor bor. Kirish i ni chiqish j bilan tutashtirish uchun elektron kontakt EK_j ning tranzistorlar bazasiga boshqaruvchi signal Y_j beriladi.

Kanallar vaqt bo'yicha bo'linadigan elektron ulagichlarni yasashning asosini Kotelnikov teoremasi tashkil qiladi. Bu teoreмага ko'ra, cheklangan spektrli istalgan uzluksiz signal $f(t)$ muayyan nuqtalardagi oniy qiymatlarni hisoblab to'liq aniqlanadi (muayyan nuqtalar bir-



4.13-rasm. Kanallar fazoviy bo'linadigan ko'p karrali elektron ulagich.

biridan $\Delta t = 1/2f$ interval nari turgan nuqtalardir; bundagi f – signal $f(t)$ ning maksimal chastotasi). Telefon aloqa sistemalarida nuqtalar orasidagi interval 125 MKS ga teng qilib olinadi.

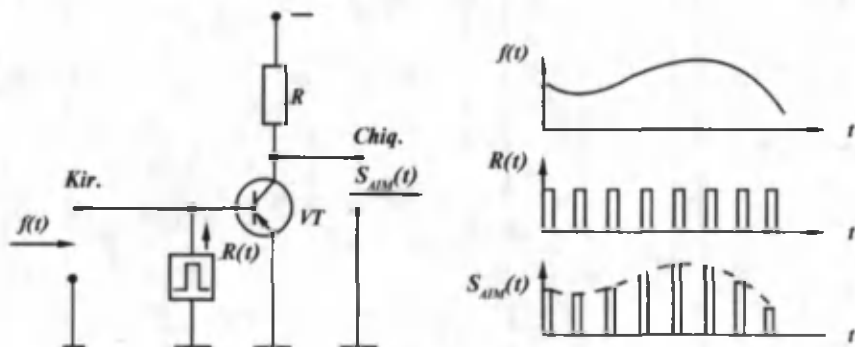
Uzluksiz signalni uning oniy qiymatlarini hisoblash (sanash) ketma-ketligi (1, 2, ..., m) bilan almashtirish operatsiyasi diskretlash, oniy qiymatlarning sanoqlari (ketma-ketligi) *amplituda-impulsi modulatsiya (AIM) signallari* deb ataladi. Agar elektron kontaktning kirishiga uzluksiz signal $f(t)$ berilsa va elektron kontaktni to'g'ri burchakli impulslar $R(t)$ ketma-ketligida dam-badam ochilsa, elektrod kontakt chiqishida *AIM* signalni hosil qilish mumkin (4.14-rasm). Signal spektri $S_{AIM}(t)$ past chastotani tashkil etuvchi $f(t)$ bo'ladi va uni past chastotalar filtri *ZNCh* bilan ajratiladi.

Sxemasi 4.15-rasmda keltirilgan elektron qidirgich kanallarni vaqt bo'yicha bo'lish prinsipini tushuntiradi. Qidiruvchi va qidirilayotgan liniyalar past chastotalar filtri *ZNCh* hamda elektron kontaktlar *EK 0* va *EK1-EKm* orqali umumiy shina *Sh* ga tutashtirilgan.

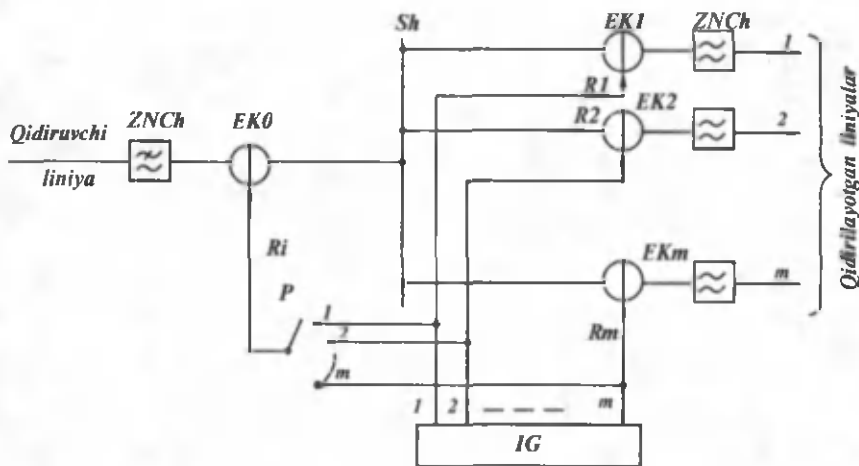
Impulslar generatori *IG* dan qidirilayotgan liniyaning har qaysi kontaktiga unga tegishli boshqaruvchi impulslar ketma-ketligi tushadi.

Impulslar ketma-ketligining umumiy soni qidirilayotgan liniyalar soni m ga bog'liq bo'ladi.

Agar qidiruvchi liniyaning elektron kontakti *EK 0* ga pereklyuchatel *P* orqali qidirilayotgan liniyalardan biriga, masalan, ikkinchi liniyaga tegishli boshqaruvchi impulslar ketma-ketligi berilsa, qidiruvchi liniya bilan ikkinchi qidirilayotgan liniya tutashadi.

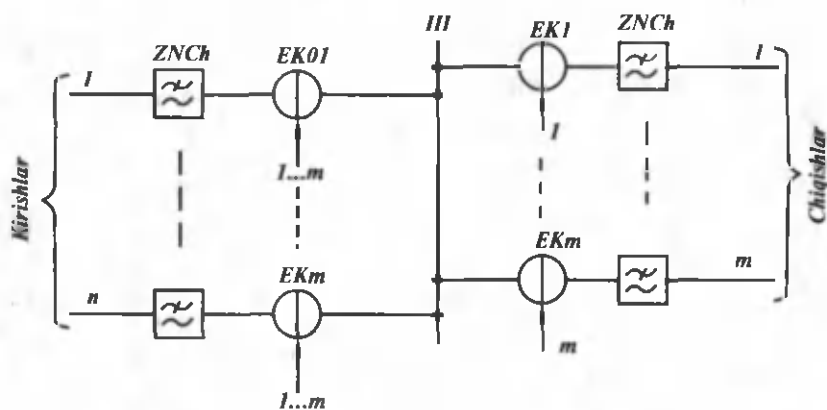


4.14-rasm. Amplituda-impulsi modulatsiya prinsipi.



4.15-rasm. Kanallar vaqt bo'yicha bo'linadigan elektron qidirgich.

Kanallarni vaqt bo'yicha bo'lish prinsipida ishlaydigan qidiruvchilarni birlashtirib, kanallar vaqt bo'yicha bo'linadigan ko'p karrali elektron ulagichni yasash mumkin (4.16-rasm). Ulagichning kirishini m chiqishlardan istalgan biriga ulash uchun ushbu kirishning elektron kontaktiga boshqaruvchi impulslar ketma-ketligi $1, 2, \dots, m$ dan biri,



4.16-rasm. Kanallar vaqtinchalik bo'linadigan ko'p karrali elektron ulagich.

chiqishning har bir elektron kontaktiga esa unga tegishli ketma-ketlik beriladi. Bir vaqtda amalga oshiriladigan ulanishlarning umumiy soni n va m sonlarining eng kichigiga teng bo'lishi mumkin.

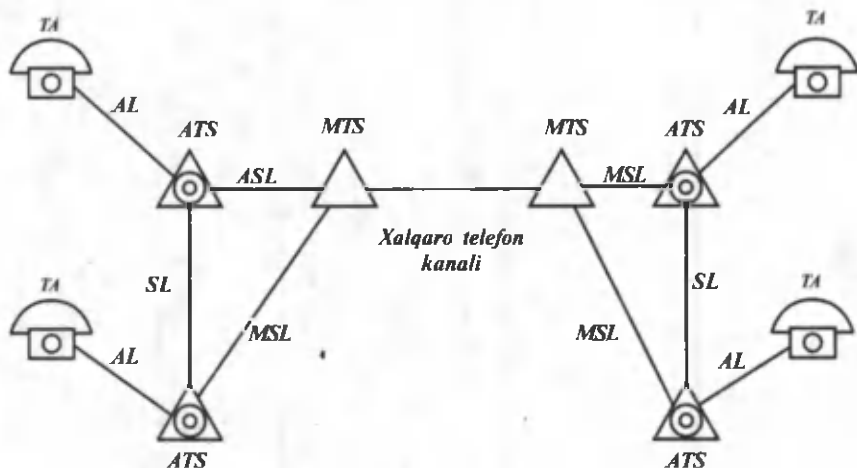
4.2. TEMIRYO'L TRANSPORTIDA TELEFON ALOQANI TASHKIL QILISH XUSUSIYATLARI

Temiryo'l transportining abonentlari orasida xizmatga doir so'zlashuvlarni olib borish uchun yo'llar boshqarmalari va bo'linmalarida, temiryo'l stansiyalarida, boshqa korxonalar va tashkilotlarda ATSlar tashkil qilinadi. Shu bilan birga har bir punktda rayonlashtirilmagan tarmoqlar tuziladi.

Telefon tarmog'ining tarkibiy qismlari (4.17-rasm): telefon apparatlari *TA*, abonent liniyalari *AL*, *ATS*, ulash (birlashtirish) liniyalari *SL*, xalqaro telefon stansiyalari *MTS* va ularni birlashtiruvchi kanallar.

Temiryo'l transportida telefon aloqa tarmoqlarini avtomatlashtirishda yagona raqamlash sistemasi qo'llanadi. Bu sistemaning asosiy qoidalari quyidagilardan iborat.

Yo'llar boshqarmalari, bo'linmalari va yirik temiryo'l stansiyalari abonentlariga to'rt qiymatli (raqamli) nomerlar beriladi. Birinchi raqam



4.17-rasm. Temiryo'l transportidagi telefon aloqa tarmog'i.

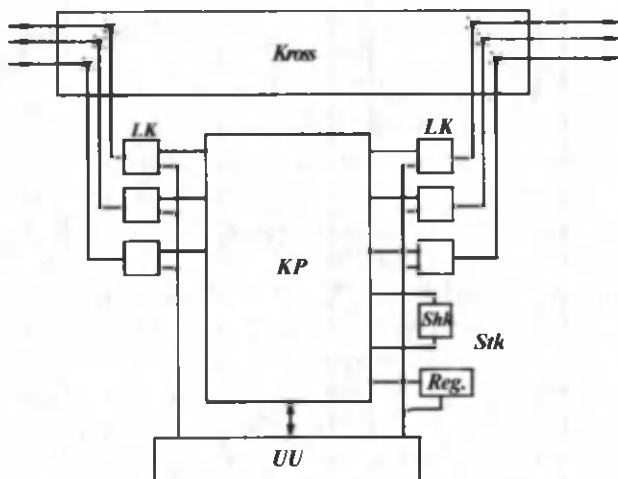
abonentning qaysi ma'muriy obyektga qarashligini bildiradi. U bunday belgilangan: boshqarma obyektlari uchun — 4, bo'linmalar uchun — 3 va temiryo'l stansiyasi uchun — 2. Xalqaro aloqa kanallariga tez-tez chaqirib turiladigan rahbar va operativ xodimlarning abonent liniyalariga shu xodimlarning lavozimlariga birlashtirilgan nomerlar beriladi. Abonentlarga nomer berish ro'yxatida yo'llar boshqarmasi xodimlari uchun 300 nomer ajratilgan (4400—4449; 4500—4549; 4600—4649; 4700—4749; 4800—4849; 4900—4949); bo'linma xodimlari uchun 100 nomer ajratilgan (3100—3149; 3300—3349), temiryo'l transporti xodimlari uchun 80 nomer ajratilgan (2200—2279). Har bir yuzlikdagi boshqa nomerlar telefon nagruzkasi kamroq bo'lgan abonentlarga beriladi. Ma'lumotlar va buyurtmalar stollariga ulanadigan maxsus liniyalarga uch qiymatli nomerlar beriladi. Shahar telefon stansiyasiga chiqadigan ulash liniyalariga 9 raqami beriladi.

Temiryo'l transportida xalqaro telefon aloqani tashkil qilish uchun magistral va yo'l aloqa tarmoqlari jihozlanadi. Magistral aloqa tarmoqqa ulanadigan ATSGa 9 raqami bilan boshlanadigan uch qiymatli nomerlar beriladi. Yo'l aloqa tarmog'iga ulanadigan ATSGa 9 raqamidan boshqa istalgan raqam bilan boshlanadigan uch qiymatli raqam beriladi. Mahalliy ATS abonentlarining xalqaro avtomatik aloqa tarmog'iga chiqishi uchun chiqish indeksi 0 teriladi.

4.3. ATS SISTEMALARINING STRUKTURASI VA TASNIFI

Telefon stansiyasining qurilmalari kelib tushayotgan axborotlarni qabul qilish, qayta ishlash va tarqatish uchun mo'ljallangan. Bu ishlarni bajarish uchun telefon stansiyasida quyidagilar bo'lishi lozim (4.18-rasm):

- liniyalarning kirish va chiqish qurilmalari (kross);
- kommutatsiya maydoni *KP*; axborotni uzatish vaqti mobaynida kirish va chiqish liniyalarini ulash uchun mo'ljallangan;
- boshqarish qurilmasi *UU*; kommutatsiya maydoni orqali kirish va chiqish liniyalari orasidagi ulanishlarni ta'minlash hamda boshqaruvchi axborotni qabul qilish va uzatish uchun mo'ljallangan;
- liniya komplektlari *LK*; liniya signallarini va boshqarish qurilmalari bilan o'zaro aloqa signallarini qabul qilish va uzatish uchun mo'ljallanadi;
- stansiya komplektlari *StK*; apparatlar mikrofonlarini ta'minlash, xizmat signallarini qabul qilish va jo'natish uchun mo'ljallanadi.



4.18-rasm. Telefon stansiya strukturasi.

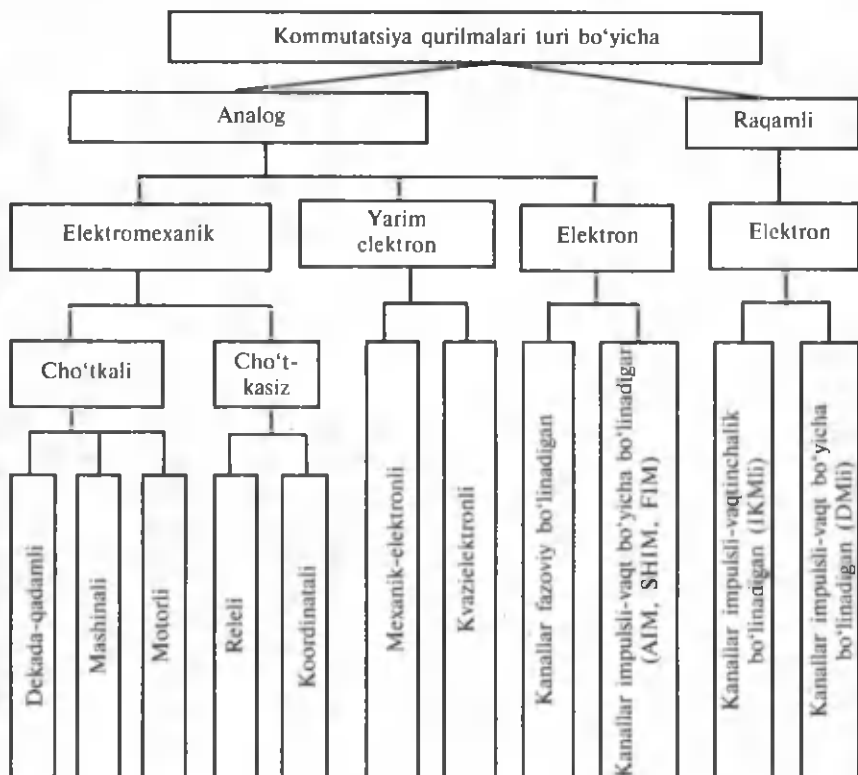
Bulardan tashqari, stansiyada elektr bilan ta'minlash qurilmalari, signalizatsiya va telefon nagruzkalari parametrlarini hisobga olish qurilmalari bo'ladi.

ATS sistemalari kommutatsiya qurilmalarining turi va boshqarish qurilmalarini yasash usuli bilan farqlanadi (4.19 va 4.20-rasm).

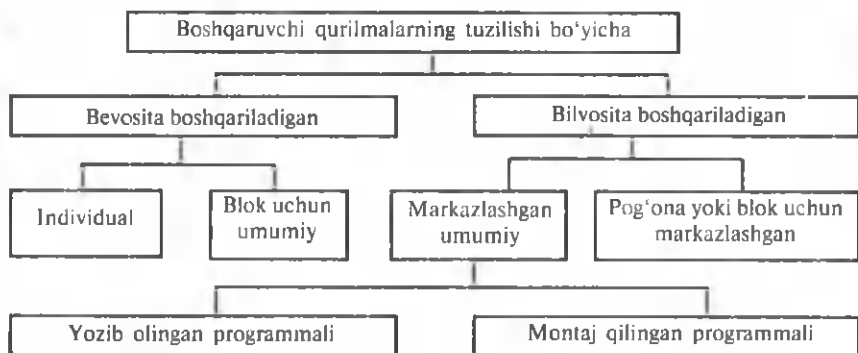
Analog ATSlarda kommutatsiya qurilmalari ixtiyoriy shakldagi uzluksiz signallar uzatiladigan kanallar va liniyalarni, raqamli ATSlarda esa raqamli signallar uzatiladigan kanallar va liniyalarni kommutatsiyalaydi (ulab-uzadi).

Analog ATSlar jumlasiga elektromexanik, yarim elektron va elektron, raqamli ATSlarga esa faqat elektron ATSlar kiradi.

Temiryo'l transportida elektromexanik ATSlar ichida dekada-qadamli va koordinat sistemalardagi ATSlar keng tarqalgan. Bularda asosiy kommutatsiya qurilmalari sifatida qadamli va dekada-qadamli qidirgichlar va ko'p karrali koordinat ulagichlar qo'llanadi. Mashina va motorli sistemalardagi ATSlar qo'llanmaydi. Hozir elektromexanik ATSlar o'rnini kvazielektron va elektron sistemalardagi ATSlar egallamoqda. Kvazielektron ATSlarda magnit blokirovkali gerkonli relelar, analog elektron ATSlarda kommutatsiya maydoni yarim o'tkazgichli asboblardan asosida quriladi. (Keyingisida kanallarni *AIM*, *FIM* va *ShIM* lardan foydalanilgan fazoviy va impuls-vaqtinchalik bo'lish usuli qo'llanilgan.)



4.19-rasm. Kommutatsiya qurilmalari turi bo'yicha ATSlarni tasniflash.



4.20-rasm. Boshqarish qurilmalarining tuzilishi bo'yicha ATSlarni tasniflash.

Raqamli ATSlarda kanallarni impulsli-vaqt bo'yicha bo'lish prinsipiga asoslangan kommutatsiya maydoni bo'lishi mumkin. Bunda impulsli-kodli modulatsiya *IKM* yoki delta modulatsiya *DM* dan foydalaniladi.

Boshqarish qurilmalarini yasash usuliga ko'ra, ATSlar yakka (individual) va umumiy boshqariladigan turlarga bo'linadi. Kommutatsiya asboblari yakka boshqarish prinsipi dekada-qadamli ATSlarda, umumiy boshqarish prinsipi koordinatli, yarim elektron va elektron ATSlarda qo'llanilgan.

Umumiy boshqaruv programmalashtirilishi mumkin.

Programmali boshqaruv montaj qilingan programmali va yozib olingan programmali bo'lishi mumkin. Montaj qilingan programmali boshqarish qurilmalarida stansiyadagi funksional bloklarning ish tartibi programma qurilmasi *UU* ga kiritilgan mantiq sxemasi bilan belgilanadi. Yozib olingan programmali boshqarish qurilmalarida funksional bloklarning ish tartibi *UU* xotira qurilmasiga yozilgan programma bilan belgilanadi. Umumiy programmali boshqaruv markazlashtirilishi mumkin.

5-bob. DEKADA-QADAMLI ATS

5.1. AVTOMATIK KOMMUTATSIYA PRINSIPI

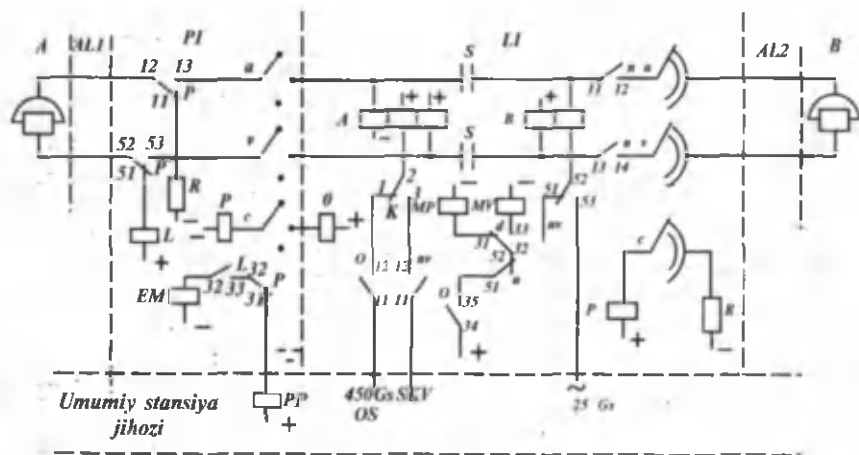
Ikki abonent liniyasi orasidagi avtomatik ulanish prinsipi oddiy dekada-qadamli sistemadagi ATS misolida tushuntiriladi (5.1-rasm).

Stansiya abonent komplekti *AK*, shnurlar jufti *ShP* va umumiy stansiya jihozlaridan iborat.

Abonent komplekti tarkibiga liniya rele si *L* va ajratish rele si *R* hamda qadamli qidirgich *ShI* kiradi. Bular dastlabki qidirish pog'onasi *PI* ni tashkil qiladi. *Shnurlar jufti ShP* tugash (otboy) rele si *O*, abonent relelari *A* va *B*, sinash rele si *P* va dekada-qadamli qidirgich *DShI-100* dan iborat. Bular liniya qidirgichi pog'onasi *LI* ni tashkil qiladi.

Umumiy stansiya jihozi tarkibiga puls-juft *PP*, tonal chastota 450 Gs li tok va chaqiruv toki 25 Gs manbalari kiradi.

Abonent *A* mikrotелефon trubkasini ko'targanda abonent liniyasi *AL1* orqali liniya rele si *L* ning ishga tushish zanjiri tutashadi. Bu rele



5.1-rasm. Oddiy ATS sxemasi.

kontakti *l32-33* bilan puls-juft *PP* ni va qidirgich elektromagniti *EM* ni ulaydi. Elektromagnit *EM* puls-juftdan o'zgarimas tok impulslarini olib, cho'tkalar *a*, *v*, *s* ni kontakt maydon lamellari bo'yicha suradi.

L1 ga bo'sh liniya topilgach, *P1* da rele *R*, *L1* da rele *O* ishga tushadi. Rele *R* kontakti *r31-32* bilan puls-juft zanjiri va qidirgich elektromagniti zanjirini uzadi; shunda uning cho'tkalari tanlangan lamelda to'xtaydi. Kontaktlar *r12-13* va *r52-53* da abonent liniyasi *L1* ga ulanadi; *L1* da abonent relesi *A* ishga tushadi va u kontakti *a51-52* bilan raqam terish impulslarini translatsiya qilish zanjirini qidirgich elektromagnitlari *MP* va *MV* ga tayyorlaydi. Rele *O* kontakti *o11-12* bilan stansiyaning javob signali zanjirini tutashtiradi.

Chaqiruvchi abonent *A* stansiyaning javob signalini olgach, ikki qiymatli nomerni, masalan, *57* ni teradi. Birinchi raqam terilganda rele *A* yakori pulslanadi va u kontakti *a51-52* bilan raqam terish impulslarini ko'tarish elektromagniti *MP* chulg'amiga translatsiya qiladi. Shunda qidirgich cho'tkalari beshinchi dekada sathigacha ko'tariladi va to'xtaydi. Ko'tarilishning birinchi qadamida ko'tarish magniti kontakti *k1-2-3* qayta ulanadi va stansiyaning javob signalini jo'natish to'xtaydi.

Impulslarning birinchi seriyasi to'xtaganidan so'ng rele *D* ishga tushadi (rasmda ko'rsatilmagan) va u kontakti *d32-33* bilan impulslarni translatsiya qilish zanjirini aylanish elektromagniti chulg'amiga qayta ulaydi.

Ikkinchi raqam terilganda rele *A* yakori yana pulslanadi va u kontakti *a51-52* bilan raqam terish impulslarini aylanish magniti *MV* chulg'amiga jo'natadi. Bu holda qidirgich cho'tkalari yetti qadamga aylanma harakat qiladi va to'xtaydi.

Agar chaqirilayotgan abonent bo'sh bo'lsa, *L1* da sinash relesi *P* ishga tushadi va chaqiruv signallarini jo'natish relesi *PV* ni ulaydi (bu rele rasmda ko'rsatilmagan), kontaktlari *p11-12* va *p13-14* bilan esa chaqirilayotgan abonent liniyasining shleyfini tutashtiradi.

Rele *PV* vaqti-vaqti bilan ishlab, kontakti *pv52-53* bilan chaqiruv signallarini jo'natish zanjirini chaqirilayotgan abonent *B* ga tutashtiradi, kontakti *pv11-12* bilan esa chaqiruv signallarini jo'natishni nazorat qilish signalini chaqirilayotgan abonentga ulaydi.

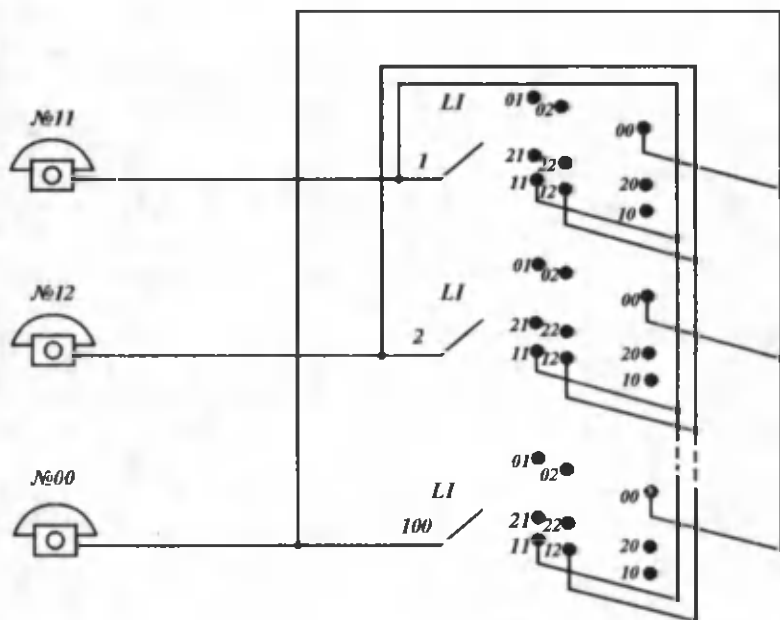
Chaqirilayotgan abonent javob berganda rele *B* ishga tushadi, u o'z kontakti bilan rele *PV* ning ishga tushish zanjirini uzadi va signallarni jo'natish to'xtaydi.

5.2. DEKADA-QADAMLI ATSLARNI TASHKIL QILISH PRINSIPLARI VA ULARNING STRUKTURA SXEMALARI

Dekada-qadamli ATSlarning asosiy kommutatsiya asboblari qadamli va dekada-qadamli qidirgichlar hisoblanadi. 5.2-rasmda *DShI-100* qidirgichlardan foydalanib tashkil qilingan 100 nomerli ATSnning struktura sxemasi tasvirlangan. Har bir abonent liniyasi «oʻz» qidirgichining choʻtkalariga ulangan va boshqa barcha qidirgichlar kontakt maydonining mos lamellariga koʻp marta ulanadi. Bu hol abonentlarning bir-birlarini chaqirishlariga imkon beradi.

Kontakt maydoniga abonentning liniyasi ulangan qidirgich liniya qidirgichi *LI* deb ataladi.

Abonent mikrotelefon trubkasini koʻtarganda unga stansiyaning javob signali joʻnatiladigan liniya qidirgichi *LI* band boʻladi. Abonent ikki raqamli nomerni terib *LI* ning ishini boshqaradi va zarur ulanishga erishadi.



5.2-rasm. ATS (100 nomerli) struktura sxemasi.

Ko'rib chiqilayotgan ATS liniya qidirgichlari soni qidirgich maydoni sig'imiga yoki stansiya sig'imiga teng. Yakka liniya qidirgichli stansiyaning tashkil qilish juda notejamli, chunki stansiyaning ishini kuzatish shuni ko'rsatdiki, eng ko'p bir vaqtda ulanishlar soni stansiyalar sig'imining atigi 10—20 %ni tashkil etadi. Demak, qimmat turadigan dekada-qadamlı qidirgichlardan samarali foydalanilmaydi.

ATSni tejamliroq tashkil qilish uchun dastlabki qidirish pog'onasi *PI* kiritiladi. Ko'rib chiqilayotgan 100 nomerli stansiya uchun dastlabki qidirishning mohiyati quyidagicha. Stansiyaga 100 *DShI* o'rniga 100 ta abonentdan bir vaqtning o'zida tushadigan chaqiriqlarni, masalan, 10 ta chaqiriqni qanoatlantiradigan liniya qidirgichi o'rnatiladi. Bu holda har bir abonent liniyasiga *ShI-11* turidagi qadamlı qidirgich kiritiladi. Barcha qidirgichlar kontakt maydonlarining bir ishorali lamellari parallellanadi va chiqishlari liniya qidirgichi *LI* ga ulanadi (5.3-rasm). Abonent mikrotelefonni ko'targanda unga tegishli *PI* harakatga keladi; u bo'sh *LI* ni qidiradi va topadi, keyin u yerdan abonentga stansiyaning javob signali jo'natiladi. Abonent ikki raqamli nomerni terib, *LI* ning ishini boshqaradi va narigi yoqdagi abonent bilan ulanishga erishadi.

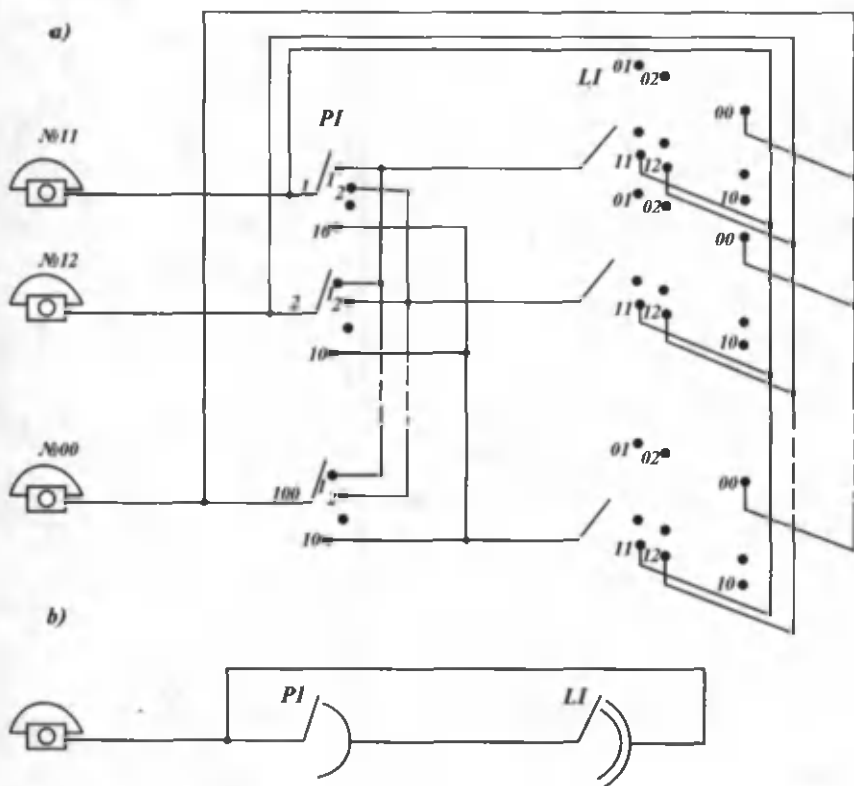
Dastlabki qidirishli keng struktura sxemasiga (5.3, *a*-rasm) soddalashtirilgan oddiy sxema (5.3, *b*-rasm) mos keladi.

Ko'rib chiqilgan sxemada stansiyaning sig'imi liniya qidirgichi *LI* kontakt maydonining sig'imi (100 nomer) bilan cheklanib qoladi. ATSning sig'imini (nomerlar sonini) ko'paytirish uchun guruhli qidirish pog'onasi kiritiladi. Buning uchun *DShI-100* qidirgichlaridan foydalaniladi.

Sig'imi 1000 nomerli ATS qurish uchun stansiyaga kiritiladigan barcha abonent liniyalari har birida 100 tadan liniya bo'lgan guruhlariga ajratiladi va ular dastlabki qidirgichlar *PI* bilan jihozlanadi (5.4-rasm). Abonentlar liniyalarining har bir guruhiga qidirgichlar guruhi (har bir guruhda 10 tadan *LI*) xizmat ko'rsatadi. Barcha *GI* larning bir ishorali dekadalariga (o'ntaliklariga) tegishli bir ishorali lamellar parallellanadi va liniya qidirgichlari *LI* ga ulanadigan 10 ta chiqishlar dastasini hosil qiladi. *GI* dekadalarining nomeri abonent liniyalari nomerlarining birinchi raqamlariga mos keladi.

Endi abonentlarning ulanishi, masalan, abonent 100 ning abonent 299 bilan ulanishi tartibini ko'rib chiqamiz.

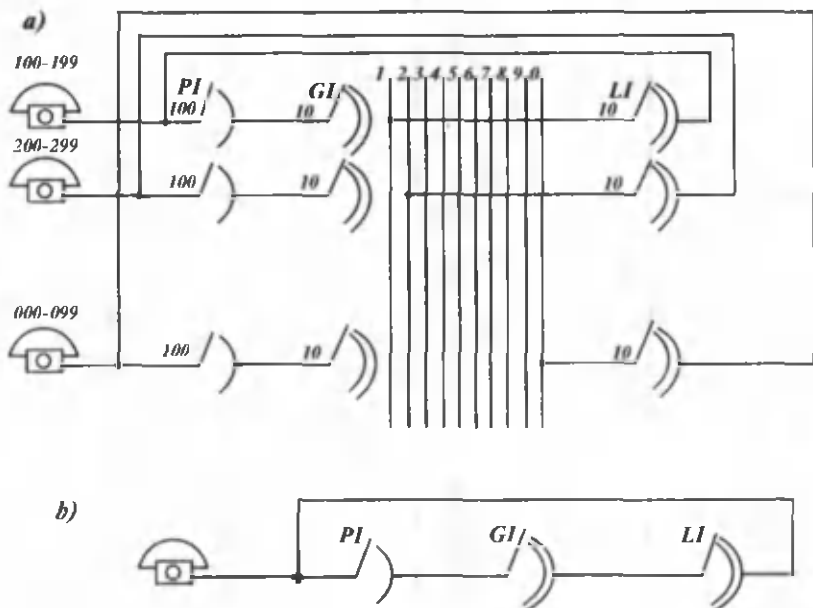
Abonent 100 mikrotelefonni ko'targanda unga tegishli dastlabki qidirgich *PI* harakatga keladi va ushbu abonentlar guruhiga xizmat



5.3-rasm. Dastlabki qidirishli ATS (100 nomerli)ning struktura sxemasi:

a) keng; b) sodda.

ko'rsatuvchi bo'sh *GI* lardan biri bilan ulanadi. Abonent *GI* dan stansiyaning javob signalini olganidan so'ng nomerning birinchi raqamini teradi. Shunda *GI* cho'tkalari ikkinchi dekada sathigacha ko'tariladi, so'ngra avtomatik tarzda aylanib, bo'sh *LI* ni qidirib topadi. Telefon nomerining oxirgi ikki raqami terilganda *LI* ishga tushib, uning cho'tkalari chaqirilayotgan abonent liniyasiga ulanadi. Shunday qilib, guruhli qidirgich ushbu ikki asosiy vazifani bajaradi: zarur liniya qidirgichlari guruhini tanlaydi va shu guruhdan bo'sh *LI* ni topadi. Zarur *LI* guruhini tanlashni chaqiruvchi abonent boshqaradi va bu jarayon *majburiy qidirish* deb ataladi. Guruhdagi bo'sh liniya qidirgichini tanlash esa abonentning ishtirokisiz avtomatik tarzda yuz beradi. Bu

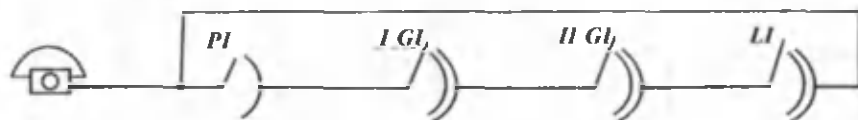


5.4-rasm. ATS (1000 nomerli) struktura sxemasi:

a) keng; b) sodda.

jarayon *erkin qidirish* deb ataladi. Liniya qidirish pog'onasida zarur abonent liniyasini qidirish majburiy qidirish orqali amalga oshiriladi.

Sig'imi 10000 nomerli ATSni qurish uchun guruhli qidirishning ikkinchi pog'onasi *II GI* kiritiladi (5.5-rasm). Bu holda barcha abonent liniyalari har birida 1000 tadan liniya bo'lgan 10 guruhga bo'linadi. Guruhli qidirgichlar *II GI* nomerning birinchi raqami bo'yicha abonent liniyalarining minglik (1000) guruhini tanlaydi; guruhli qidirgichlar *II GI* nomerning ikkinchi raqami bo'yicha abonent liniyalarining yuzlik (100) guruhini tanlaydi; liniya qidirgichlari *LI* nomerning oxirgi ikki raqami bo'yicha chaqirilayotgan abonentning abonent liniyasini tanlaydi (izlab topadi). Bu abonent ikkinchi abonent bilan shu tariqa bog'lanib gaplashadi.



5.5-rasm. 10000 nomerli ATSning oddiy sxemasi.

5.3. DEKADA-QADAMLI ATSNING ODDIY SXEMALARI

5.3.1. UMUMIY MA'LUMOTLAR

Temiryo'l transportida *PI-GI-LI* sxemasi bo'yicha qurilgan UATS-49 telefon stansiyalari keng tarqalgan. Ularda dastlabki qidirgichlar sifatida *ShI-11* turidagi, guruhli va liniya qidirgichlari sifatida esa *DShI-100* qadamli qidirgichlar ishlatiladi.

Qidirgichlarning elektromagnitlarida stansiya ishida qatnashadigan ushbu kontaktlar guruhleri mavjud: qidirgich *ShI-11* — yakorning har bir tortilishida uzilib-ulanadigan kontakt guruhi *SK*; qidirgich *DShI-100* — to'rt kontaktlar guruhi: 1) birinchi ko'tarilish qadamida uzilib-ulanadigan ko'tarilish kontaktlari *k*; 2) birinchi aylanish qadamida uzilib-ulanadigan aylanish kontaktlari *v*; 3) o'n birinchi aylanish qadamida uzilib-ulanadigan kontaktlar *vII*; 4) aylanish elektromagniti kontakti *mv* (bu kontakt shu elektromagnit har gal ishga tushganda uzilib-ulanadi).

ATSlarning qurilmalari kuchlanishi 60 V (58+60 V) bo'lgan o'zgarmas tok bilan ta'minlanadi. Chaqiruv signallarini jo'natish kuchlanishi 80 V va chastotasi 25 Gs bo'lgan o'zgaruvchan tok bilan, akustik signallarni jo'natish tonal chastotasi 450 Gs bo'lgan o'zgaruvchan tok bilan amalga oshiriladi.

5.3.2. DASTLABKI QIDIRUV POG'ONASI PI NING ISHLASH PRINSIPI

Dastlabki qidiruv pog'onasi *PI* asboblarning ishini 5.6-rasmda tasvirlangan oddiy sxema bo'yicha tushuntiramiz. *PI* tarkibiga qadamli qidirgich *ShI-11*, liniya relesi *L* va ajratish relesi *R* kiradi. Bundan tashqari, har 50 *PI* uchun puls-juft *PP* va bandlik relesi *ZR* ko'zda tutilgan. Signalizatsiya asboblari va bandlik zummerining transformatori 100 *PI* uchun umumiy hisoblanadi.

Abonentning mikrotelefonni ko'tarishi va bo'sh GI ni band qilishi

Abonent mikrotelefonni ko'targanda *PI* da transformator *T* chulg'ami va kontaktlar *r51-52*, *r12-11* orqali energiya olgan liniya relesi *L* ishga tushadi. Kontakt *l32-33* da elektromagnit *YA* va puls-juft *PP* zanjiri tutashadi. Puls-juftdan chiqqan tok impulslari qidirgich elektromagniti *YA* chulg'amiga tushadi; *YA* har gal ishga tushganda qidirgich cho'tkalari kontakt maydoni lamellarida bir qadamga suriladi. Qidirgich cho'tkalarining birinchi qadamidan so'ng elektromagnit *YA* va puls-juft *PP* kontakt *r31-32* va cho'tka *d* ning yaxlit lameli orqali

tok bilan ta'minlanadi. Kontakt guruhi *SK* ning xususiy kontakti yakor *Y* ning har gal tortilishida tutashib, cho'tka *d* va lamelni kuyishdan asraydi. Rezistor *R1* batareyani qisqa tutashuvdan himoya qiladi (buning uchun abonent liniyasining simi yerga ulangan bo'lishi kerak).

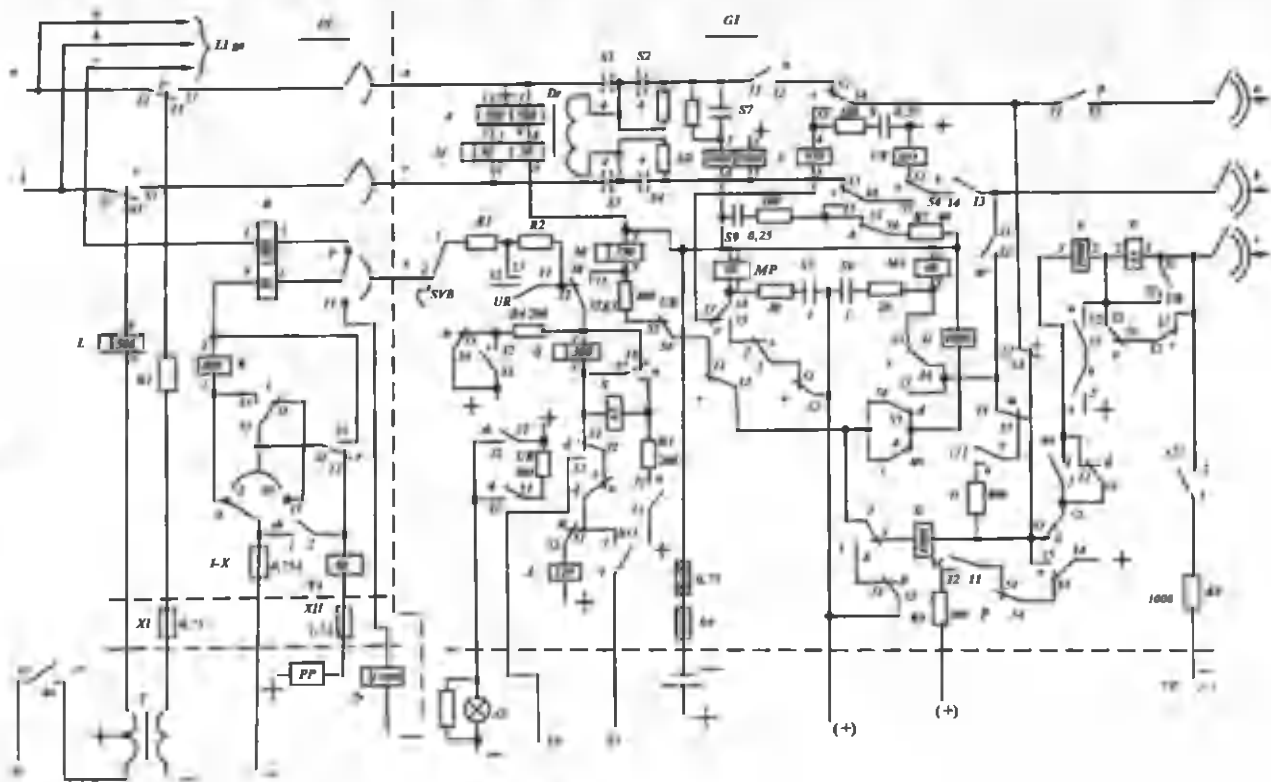
Cho'tkalar sim *s* bo'ylab aylanganda *GI* chiqishlarning holati tekshiriladi va bo'sh *GI* mavjud bo'lganda rele *R* ishga tushadi. Rele *R* kontakti *r31-32* bilan elektromagnit *YA* va puls-juft *PP* zanjirini uzadi va qidirgich cho'tkalari to'xtaydi; kontakt *r32-33* da rele *R* ning yuqori omli chulg'ami shuntlanadi, shunda band chiqish blokirovkalanadi; kontaktlar *r12-13* va *r52-53* da abonent liniyaning simlari *a* va *v* *GI* ga ulanadi, rele *L* chulg'amining zanjiri uziladi va u yakorni bo'shatadi.

GI ga chiqishlarning bandligi

Agar *GI* ga barcha chiqishlar band bo'lsa, *PI* cho'tkalari *11*-holatga o'tadi hamda elektromagnit *YA* zanjiri va puls-juft cho'tka *d* da uzilish oqibatida *PI* cho'tkalari to'xtaydi. Cho'tkalarining ana shu vaziyatida bandlik relesi *ZR* ishga tushadi, chunki unga puls-juft *PP*, elektr magnit *YA* chulg'ami, kontaktlar *r31-32*, *132-33*, rele *R* chulg'ami va *11*-holatdagi cho'tka *s* orqali batareya plyusidan tok keladi. Rele *3R* ishga tushib, kontakti *zr43-44* bilan "Band" signalini chaqirayotgan abonent liniyasiga jo'natadigan zanjirni ulaydi.

5.3.3. I GI NING ISHI

I GI asboblarning ishini uning 5.6-rasmda tasvirlangan oddiy sxemasi bo'yicha ko'rib chiqamiz. *I GI* komplektiga dekada-qadamli qidirgich *DShI-100* va ushbu sakkiz rele kiradi: *A* – abonent relesi; chaqiruvchi abonent mikrofonini ta'minlaydi va raqam terish impuls-larini qabul qiladi; *O* – tugash (otboy) relesi; o'rnatilgan ulanish holatini tutib turadi va chaqiruvchi abonentdan tugash signallarini qabul qiladi; *D* – harakatlantiruvchi rele; qidirgich cho'tkalarining aylanma harakat jarayonida qatnashadi; *P* – sinash relesi; *S* – seriya relesi; har bir belgi impulslari seriyasining boshlanishi va tugashini belgilaydi; *UR* – gaplashuvlar hisoblagichi; faqat ikki tomonda gaplashuv tugaganidan so'ng ishga tushadi; *M* – xalqaro rele; xalqaro ulanish foydasiga mahalliy ulanishni uzib qo'yadi; *SB* – gaplashuv tugamaganligi to'g'risidagi signalizatsiya relesi; agar chaqirilgan abonent mikrotelefonni qo'ygan bo'lsa, uning tugash (otboy) signalini qabul qiladi.



5.6-rasm. PI va GI ning oddiy sxemasi.

I GI ni band qilish va stansiyaning javobi

I GI sim s orqali dastlabki qidirgich PI bilan band qilinadi. Bunda A kontaktlar SVB 1-2, m31-32, a31-32, d31-32, k4-5, m51-52 orqali batareya minusidan 110 Om qarshilikli chulg'am bo'yicha tok olib ishga tushadi. Bundan tashqari, rele R ishga tushganidan so'ng abonent liniyasi shleyfi orqali rele A (500+500) chulg'amlarining zanjiri PI ga tutashadi. Kontakt a31-32 da rele O dan shunt olinadi. Bu rele ishga tushib, kontakti a31-32 bilan o'zini blokirovkalaydi, kontakti o14-15 bilan esa rele D (1000+1000) ni ulaydi. Rele D yakorni tortib, kontakti d32-33 bilan rele A (110) chulg'ami orqali stansiyaning zummer toki zanjirini tutashtiradi. Zummer toki liniya chulg'amlari A (500+500) da induksiyalanadi va chaqiruvchi abonent liniyasiga tushadi. Chaqiruvchi abonent stansiyaning javob signalini olib, chaqirilayotgan abonent nomerini teradi.

Nomerning birinchi raqamini terish va I GI cho'tkalarining ko'tarilish harakati

I GI da raqam terish impulslerini rele A qabul qilib, yakorni pulslantiradi. Birinchi raqam terilganda rele A kontakti a51-52 bilan raqam terish impulslerini ko'tarish magniti MP chulg'amiga translatsiya qiladi, natijada I GI cho'tkalari terilgan raqamga mos dekada sathigacha ko'tariladi. Rele A birinchi impulsning toksiz qismiga yakorni bo'shatib, kontakti a32-33 bilan rele S (65) chulg'amidan shuntni oladi; rele S (65) ishga tushib, terilayotgan raqam impulslerini butun seriyasi mobaynida yakorni tutib turadi. Rele O ning chulg'amini kontakt a31-32 bilan qisqa muddat shuntlanganda u ham yakorni qo'yib yubormaydi. Birinchi ko'tarish qadamida kontakt guruhi k qayta ulanadi, natijada kontakt k4-5 stansiyaning javob signali zanjirini uzadi, kontakt k1-2-3 bilan esa rele D ning ta'minlash zanjiri o'zgaradi.

I GI cho'tkalarining aylanma harakati

Birinchi raqamning impulsleri seriyasi tugaganidan keyin rele A yana yakorni uzoqroq tortib turadi va kontakti a32-33 bilan rele S (65) chulg'amini shuntlaydi. Rele S (65) yakorni sekin qo'yib yuborib, kontakti s33-34 bilan aylanish magniti MV chulg'ami zanjirini tutashtiradi; bu zanjir yakorni har gal tortganida cho'tkalarni bir qadamga suradi. Ayni vaqtda magnit MV kontakti mv3-4 bilan rele D chulg'amining zanjirini ajratadi; bu zanjir kontakti d54-55 bilan magnit MV ni uzadi. Bu magnit yakorni qo'yib yuborib, kontakti mv3-4 bilan

yana rele D ni ishga tushiradi. Rele D va elektromagnit MV ishtirokidagi uch taktli puls-juft shu tariqa hosil bo'ladi.

Bo'sh LI ni band qilish

$I GI$ cho'tkalarining sim s bo'ylab aylanma harakatlanishi vaqtida LI chiqishlarining holati tekshiriladi. Agar bo'sh LI bo'lsa, rele P batareya minusidan tok olib ishga tushadi. Kontakt $p31-32$ da aylanish magniti MV va rele D zanjiri ajraladi, natijada cho'tkalarining aylanishi to'xtaydi; kontakt $p51-52$ da rele $P(1000)$ ning yuqori omli chulg'ami shuntlanib, band chiqishni blokirovkalaydi; kontaktlar $p11-12$ va $p13-14$ da gaplashuv simlari $I GI$ cho'tkalariga ulanadi.

LI chiqishlarining handligi

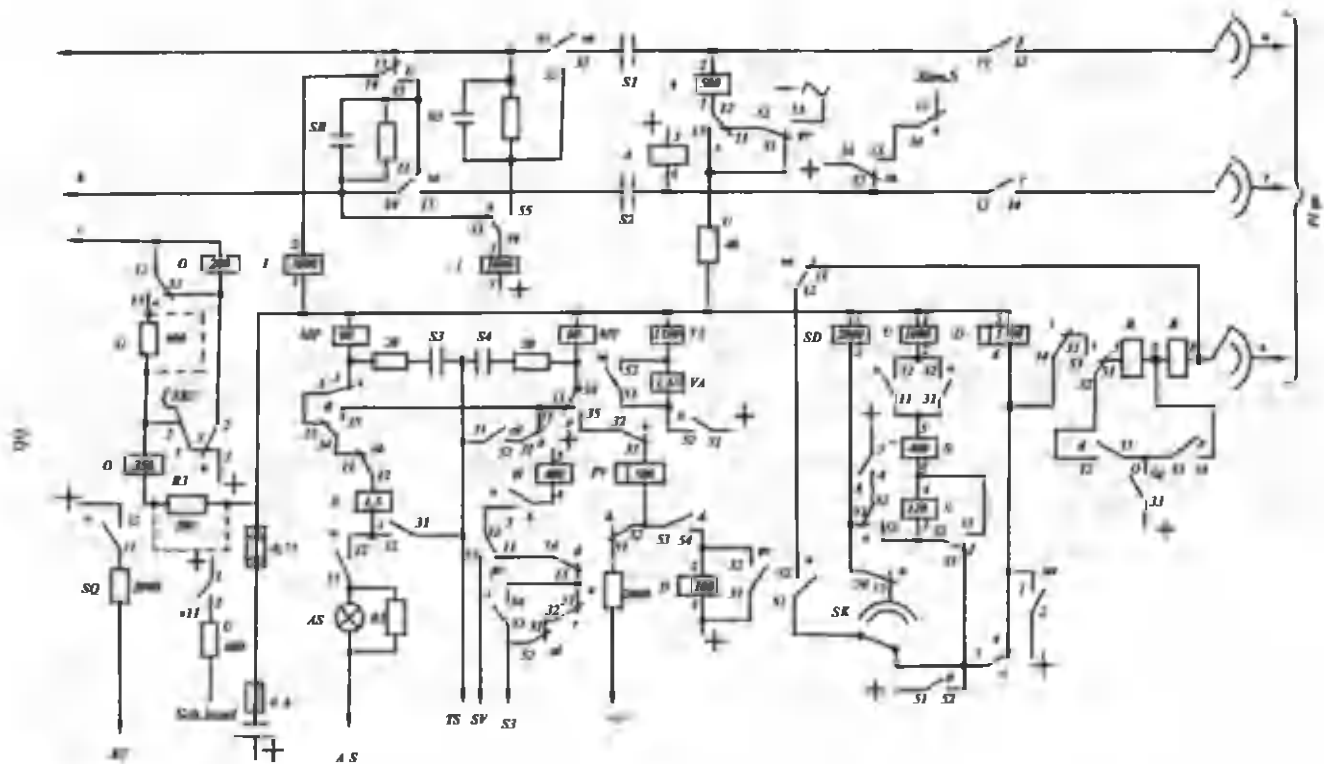
LI ga bo'sh chiqishlar bo'lmasa, GI cho'tkalari 11-holatga o'tadi. Shunda kontaktlar $v11$ qayta tutashadi: kontakt $v11.1-2$ da rele $P(1000+65)$ chulg'amlarining zanjiri tutashadi; bunda u kontakti $p31-32$ bilan MV va D puls-juft zanjirini uzadi; kontakti $v11.3-4$ bilan rele $A(110)$ chulg'amiga bandlik zummeri ulanadi va chaqiruvchi abonentga "band" signali jo'natiladi.

Nomerning keyingi raqamlarini terish va impulslarni LI ga translatsiya qilish

Nomerning keyingi raqamlari terilganda rele A va S xuddi birinchi raqamni tergandagidek ishlaydi. Rele A kontaktlari $a13-14$ va $a53-54$ bilan impulslarni gaplashuv simlari a va v orqali LI ga translatsiya qiladi.

5.3.4. LINIYA QIDIRGICHI LI NING ISHLASH PRINSIPI

LI asboblarning ishini 5.7-rasmda tasvirlangan oddiy sxema bo'yicha ko'rib chiqamiz. LI tarkibiga dekada-qadamli qidirgich $DSH1$ va relelar komplekti kiradi. Relelar komplekti o'nta reledan iborat: rele I — impulslar relesi; $I GI$ dan translatsiya qilinadigan raqam terish impulslarini qabul qiladi, shuningdek, gaplashuvni tugatish (otboy)da qatnashadi; rele O — tugatish relesi; o'rnatilgan ulanishni tutib turadi; rele S — seriya relesi; rele P — sinash relesi; rele D — harakatlantirish relesi; aylanish magniti bilan puls-juftda ishlab, cho'tkalarni dastlabki vaziyatiga qaytarishda qatnashadi; rele PV — chaqiruvni jo'natadi;



5.7-rasm. LI ning oddiy sxemasi.

rele U — tutib turuvchi rele; chaqirilgan abonentning javobini tutib turadi; rele SD — seriyali harakat relesi; seriyali qidirishda ishlaydi; rele A — abonentlar relesi; chaqirilgan abonent javob berganda ishga tushadi (ta'minlash va javob berish relesi hisoblanadi); rele VA — chaqiriluvchi abonent O raqamini terib, ATS mexanigini chaqirganda ishga tushadi.

LI ni band qilish. O'nlik va birlik raqamlarni qabul qilish

Sim s bo'yicha LI band qilinganda $I GI$ dan batareya plusini olib, rele O ishga tushadi hamda kontaktlari $o33-34$ va $o52-53$ bilan rele P va S ning ishga tushish zanjirini tayyorlaydi. Nomer (o'nliklar)ning oxiridan oldingi raqami terilganda rele I tok impulslarini qabul qiladi va kontakti $i31-32$ bilan ularni ko'tarish magniti MP ga translatsiya qiladi. Shunda MP ning cho'tkalari zarur dekada (o'nlik) sathigacha ko'tariladi. Magnit bilan bir paytda uning kontaktlari k qayta ulanadi va rele S (1,5) ishga tushadi. Bu rele S (1,5) ning kontakti $s32-33$ da chulg'am S (120) shuntlanadi, shu tufayli u sekin bo'shatadigan bo'lib qoladi va yakorni butun impulslar seriyasi mobaynida tortilgan holatda tutib turadi.

O'nlik raqamlar impulslari seriyasi tugaganidan so'ng rele I yakorni qo'yib yuboradi, undan keyin esa sekinlik bilan yakor S ni bo'shatadi. Yakor S kontakti $s31-32$ bilan rele D ni ulaydi. Rele D yakorni tortib, impulslarni aylanish elektromagniti MV chulg'amiga translatsiya qilish zanjirini qayta ulaydi.

Nomer (birliklar)ning oxirgi raqamini qabul qilganda rele I yana tok impulslarini qabul qiladi va kontakti $i31-32$ bilan ularni aylanish magniti MV chulg'amiga translatsiya qiladi. Qidirgich cho'tkalari aylanma harakat qiladi va zarur liniya lamelida to'xtaydi. Aylanishning birinchi qadamida aylanish kontaktlari v qayta ulanadi, rele S esa ishga tushib, birliklar raqamlari impulslari seriyasi mobaynida yakorni tortilgan holatda tutib turadi.

Bo'sh liniyani sinab ko'rish va abonentga chaqiruv signallari jo'natish

Birliklar raqamlari impulslari seriyasi tugaganidan so'ng rele I va S yakorni bo'shatadi, rele D esa sekinlashuvi (60 ms) tufayli yakorni tortilgan vaziyatda tutib turadi. Bu vaqt mobaynida (kontakt $d11-12$ bilan sinash relesi P (1000+60) zanjiri tutashib turgan paytda) chaqirilayotgan abonent liniyasining bandligi sinab ko'riladi. Agar

abonent liniyasi bo'sh bo'lsa, *LI* da rele *P*, chaqirilayotgan abonent *PI* da rele *R* (200+10+800) ishga tushadi. Rele *R* kontakti *r51-52* bilan rele *L* ni abonent liniyadan uzadi, *LI* da rele *P* kontakti *p53-54* bilan yuqori omli chulg'am *P* (1000) ni shuntlaydi va band qilinayotgan liniyani blokirovkalaydi; kontaktlar *p11-12* va *p13-14* bilan gaplashuv zanjiri chaqirilayotgan abonent liniyasiga ulanadi; kontaktlar *p34-35* bilan chaqiruv signallarini jo'natish relesi *PV* zanjiri tutashadi; rele *PV* dastlab kontakt *d53-54* orqali ishga tushadi, so'ngra (rele *D* yakori bo'shatilganidan so'ng) *d51-52* orqali besh sekundli (zanjir 1 sek. ga tutashadi, 4 sek. ga ajraladi) uzgichdan uzatiladigan tok impulslaridan ishga tushadi. Rele *PV* har gal ishga tushganda uning kontakti *pv52-53* da chaqirilayotgan abonent liniyasiga chaqiruv zanjiri tutashadi, kontakti *pv12-13* da chaqiruvchi abonentga chaqiruv signallari jo'natishni nazorat qilish signali zanjiri tutashadi.

Abonentning javobi

Chaqirilayotgan abonent javob berganda rele *A* ishga tushadi va u kontakti *a31-32* bilan relelar *U* va *S* zanjirini tutashtiradi. Rele *U* ishga tushganda kontakt *u11-12* tutashadi va ikkala rele ishlashda davom etadi; kontakt *u31-32* bilan rele *PV* uziladi; shunda chaqiruv signallarini jo'natish va chaqiruvni jo'natishni nazorat qilish to'xtaydi. Kontakt *a51-52* da rele *VA* ni ishga tushirish zanjiri tutashadi. Rele *VA* kontakti *va53-54* bilan rele *A* chulg'amidan shuntni oladi; kontaktlar *va14-15* va *va31-32-33* da ochiq gaplashuv zanjiri hosil bo'ladi.

Rele *U* ishga tushganda uning kontaktlari *u14-15* va *u54-55* da gaplashuv simlarining *I GI* tomonga qo'shilishi yuz beradi. Bu abonentning javob signalini uzatish va ikki tomonlama tugash (otboy) signalini olish uchun zarur.

Chaqiriluvchi abonent liniyasining band qilinganligini tekshirish

Agar chaqiriluvchi abonentning o'zi boshqa abonentni chaqirsa, uning apparati *PI* si oraliq vaziyatda bo'ladi va sinash relesi *P* ning zanjiri *LI* ga bog'lana olmaydi. Agar chaqiriluvchi abonent kirish ulanishi bilan band bo'lsa, uning liniyasi blokirovkalanagan bo'ladi va *LI* dagi sinash relesi *P* ishga tusha olmaydi. Ikkala holda ham rele *P* ishlamaganligi uchun rele *D* sekinlik bilan yakorni bo'shatib, kontakti *d13-14* bilan rele *I* (400) chulg'ami orqali chaqiruvchi abonentga "Band" signalini jo'natish zanjirini tutashtiradi.

Gaplashuv tugaganidan so'ng tugash (otboy) signali berish

Gaplashuv tugaganidan so'ng ikki hol bo'lishi mumkin: chaqirgan abonent birinchi bo'lib tugash signali (otboy) beradi yoki chaqirilgan abonent birinchi bo'lib tugash signali beradi.

Chaqirgan abonent birinchi bo'lgan holda *I GI* da oldin rele *A*, keyin rele *O* yakorni bo'shatadi. Rele *A* rele *O* yakorini bo'shatgunga qadar yakorini bo'shatib, kontakti *a32-33* bilan rele *S* (65) chulg'amidan shuntni oladi. Rele *S* (65) ishga tushib, kontaktlar *s54-55* va *p11-12*, sim *a*, *LI* dagi kontaktlar *va31-32-34* va *u54-55* hamda rele *I* ning chulg'ami *3-5* orqali *S* (950) chulg'ami zanjirini tutashtiradi. Rele *I* kontakti *i33-34* rele *I* (400) chulg'ami orqali chaqirilgan abonentga "Band" signalini jo'natish zanjirini tutashtiradi. Ayni vaqtda kontakt *i31-32* da abonent signalizatsiyasining lampasi *AS* zanjirini tutashtiradi.

Chaqirgan abonent tugash signalini berganidan so'ng chaqirilgan abonent ham tugash signalini berganda *LI* da oldin rele *A*, keyin rele *VA* yakorini bo'shatadi. Kontakt *va11-12* da sinash relesi *P* chulg'ami shuntlanadi va yakorni bo'shatadi. Kontaktlar *p11-12*, *p13-14* va *p51-52* da chaqirilayotgan abonent liniyasi bo'shaydi.

LI da kontakt *va31-32-34* ajralishi natijasida *I GI* da rele *S* (950) bo'shaladi va kontaktlar *o51-52*, *s11-12* da rele *P* (65) chulg'ami shuntlanadi. Rele *P* yakorni bo'shatib, kontakti *p31-32* bilan rele *M* (380)ni ulaydi; rele *M* (380) ning kontakti *m31-32* simni *PI* tomonga ajratadi. *PI* da *R* yakori bo'shaladi va uning kontakti *r31-32* da qidirgichning puls-jufti *PP* va elektromagniti *Y* zanjiri tutashadi va *PI* cho'tkalarini dastlabki holatiga qaytadi.

I GI da rele *P* yakori bo'shatilganidan so'ng kontakti *p31-32* da rele *D* va aylanish elektromagniti zanjiri tutashadi. Ular puls-juftda ishlab, *I GI* cho'tkalarini dastlabki holatiga qaytaradi.

LI da rele *O* yakori bo'shatilganidan so'ng kontakti *o51-52* da seriya relesi *SD* chulg'ami zanjiri tutashadi, rele *SD* ning kontakti *sd31-32* da aylanish magniti *MV* ulanadi, aylanish magniti puls-juftda rele *D* bilan ishlab, *LI* cho'tkalarini dastlabki holatiga qaytaradi.

Agar chaqirilgan abonent birinchi bo'lib mikrotelefon trubkasini qo'ysa, *LI* da oldin rele *A* ning yakori, keyin rele *VA* ning yakori bo'shatiladi. Kontakt *va11-12* da rele *P* (60) chulg'ami shuntlanadi va u yakorni bo'shatadi. Abonent liniya bo'shaydi, lekin chaqirgan abonent

trubkani qo'ygunga qadar *LI* komplekti asboblari tutib turiladi.

Ayni paytda kontakt va *13-14* da rele *I* va *ILI* dagi rele *SB* chulg'ami zanjiri tutashadi. Rele *I* ishga tushib, kontakti *i33-34* rele *I* (400) chulg'ami orqali chaqirgan abonentga "Band" signalini jo'natish zanjirini tutashtiradi. *IGI* da rele *SB* kontakti *sb31-32* bilan abonent signalizatsiyasining lampasi *AS* ni ulaydi.

Chaqirgan abonent ham trubkani qo'ygandan so'ng *IGI* da rele *A*, *O* va *S* yakorlari bo'shatiladi va ajralish jarayoni xuddi yuqorida aytilganidek yuz beradi.

5.4. UATS-49 NING TUZILISHI VA ASBOBLARINING JOYLASHISHI

UATS-49 jihozlari tarkibiga stativlar (asboblardan bilan), qayta ulashlar oraliq shchiti, ulash liniyalari relesi stativlari, xizmat ko'rsatish stollari, signal-chaqiruv qurilmalari stativi va qayta ulashlar bosh shchiti (kross) kiradi.

PI stativiga 100 ta *PI* komplekti joylashtiriladi; ular o'nta plataga o'rnatilgan bo'ladi. Stativning yuqori qismiga har biri 6A li ikkita umumiy saqlagich va to'rtta signal lampali kronshteyn o'rnatilgan. Signal lampalar: ko'k (stativ saqlagichining kuyishi), oq (individual saqlagichning kuyishi), qizil (texnik signal) va sariq (bo'sh chiqishning yo'qligi). Stativning o'rta qismiga to'rtta puls-juft, signal relesi va kommutatsiya asboblari o'rnatilgan.

Stativning gabarit o'lchamlari: balandligi — 2365 mm, eni — 657 mm va chuqurligi — 180 mm.

GI ning har qaysi stativiga 20 ta asbob joylashtiriladi. Stoykaning yuqorisiga umumiy saqlagichlar va signal lampalari (ko'k, oq, qizil va yashil) joylashtirilgan kronshteyn o'rnatilgan. Stativning pastki qismiga umumiy signal relolari joylashtirilgan plata o'rnatilgan.

Stativning gabarit o'lchamlari: balandligi — 2365 mm, eni — 432 mm, chuqurligi — 320 mm.

LI stativiga 20 ta liniya qidirgichlari joylashtiriladi. Stativning pastki qismiga signal relolari platasi (uni olib qo'yish mumkin), yuqori qismiga — stativ saqlagichlari va signal lampalari (ko'k, oq, qizil va yashil) joylashtirilgan kronshteyn o'rnatilgan.

Stativning gabarit o'lchamlari: balandligi — 2365 mm, eni — 543 mm, chuqurligi — 320 mm.

Signal mashinalari stativi stansiyaning signal toklari va chaqiruv toklari bilan ta'minlaydigan ikkita signal-chaqiruv mashinasini o'rnatish uchun mo'ljallangan. Stativga signal mashinalarini qayta ulash platalari, signallarni takrorlash, kuchlanishni nazorat qilish va xizmat signalizatsiyasi platalari montaj qilingan.

Stativning gabarit o'lchamlari: balandligi — 2365 mm, eni — 449 mm, chuqurligi — 320 mm.

Qayta ulagichlar oraliq shchiti uzatuvchi guruh qidirgichlarining kontakt maydonlari chiqishlarini qabul qiluvchi guruh asboblarning kirishlari bilan uzib-ulash (krossirovka) uchun xizmat qiladi.

Oraliq shchit bir necha uyalar (yacheykalar)dan iborat bo'lib, bir tomoniga shtiftli vertikal ramkalar (chiqishlarni ulash tomoni), ikkinchi tomoniga shtiftli gorizontal ramkalar (kirishlarni ulash tomoni) joylashtiriladi.

UATS-49 jihozlari avtomat zaliga va krossxonaga joylashtiriladi. Avtomat zali xonasiga apparatlar derazalarga perpendikular ravishda parallel qatorlar tarzida o'rnatiladi. *PI* va *LI* stativlari qatorlari krossga yaqinroq qilib joylashtiriladi.

6-bob. KOORDINAT ATS

6.1. KOORDINAT SISTEMADAGI ATSLARNING XUSUSIYATLARI

Dekada-qadamli ATSlarning asosiy kamchiliklari qidirgichlarning ishi yetarlicha ishonchli emasligi, foydalanish xarajatlari kattaligi va gaplashuv traktining sifati pastligi hisoblanadi. Koordinat ATSlarda bu kamchiliklar bartaraf qilingan.

Ma'lumki, ATS abonentlari o'rtasida aloqa o'rnatish (ulanish) uchun ikki asosiy kommutatsiya masalasi — zarur liniyani tanlash va gaplashuv traktini hosil qilish masalasini hal qilish kerak.

Koordinat sistemadagi ATSlarda bu masalalar har xil qurilmalar yordamida hal qilinadi. Masalan, gaplashuv traktini hosil qilish uchun zvenoli kommutatsiya bloklari qo'llanadi. Bu bloklar ko'p karrali koordinat ulagichlar asosida quriladi. Zarur liniyani tanlash (qidirish) masalasini esa guruhli boshqaruvchi qurilmalar — markerlar bajaradi. Markerlardan har biri, odatda, bitta kommutatsiya blokiga xizmat ko'rsatadi. Markerlarni band qilish vaqtini kamaytirish uchun registrli boshqarish usuli qo'llanadi. Shu tufayli markerlar raqam terish paytida ish bilan band bo'lmaydi.

Zvenoli kommutatsiya bloklari kommutatsiya nuqtalari sonini kamaytirishga va liniyalar dastalarining imkoniyatini oshirishga imkon beradi.

Registrli boshqarishda abonentdan tushadigan adresli axborotni registr qabul qiladi va xotirasida saqlaydi, so'ngra kodlangan signallar bilan markerlarga uzatadi.

Shunday qilib, koordinat ATSlarning o'ziga xos xususiyatlari quyidagilar:

- gaplashuv traktini hosil qilish uchun ko'p karrali koordinat ulagichlar (MKS)ning qo'llanishi;
- qidiruv pog'onasida guruhli boshqarish qurilmalaridan foydalanish va ulanishni amalga oshirishning registrli boshqarilishi.

Temiryo'l transportida ATSK-100/2000 va KRJ turidagi koordinat ATSlar keng qo'llaniladi. Bulardan birinchisi abonentlar soni 100

dan ortiq bo'lgan telefon tarmoqlarida, KRJ turidagi ATS esa kichik (50—100 abonent) tarmoqlarda qo'llanadi.

6.2. ATSK-100/2000 TURIDAGI KOORDINAT ATS

6.2.1. STANSIYANING UMUMIY TAVSIFI

Temiryo'l transporti uchun mo'ljallangan ATSK-100/2000 turidagi ATSlar ATSK-100/2000 turidagi qishloq ATSDan farqli ba'zi xususiyatlarga ega. Ularning asosiylari: to'rt qiymatli registrlarni qo'llanilishi; raqam terish signallarini boshqa stansiyalarga registrlarsiz uzatishga imkon beradigan universal shnurlar komplekti va signallar galvanik usulda uzatiladigan uch simli ulash liniyalarining rele komplektlari qo'llanilishi.

Bu turdagi stansiyalar koordinat sistemadagi ATSlar, raqamlar signallarini batareyalar impulslari bilan uzatiladigan dekada-qadamli ATSlar bilan birga ishlashi mumkin. Bir turdagi stansiyalar orasida qutbiy kod orqali aloqa o'rnatish mumkin.

Qo'lda xizmat qilinadigan xalqaro telefon stansiyadan kiruvchi aloqa uch simli ulash liniyalari bo'yicha amalga oshiriladi. Bu liniyalar ATSK-100/2000 da kiruvchi xalqaro shnurli komplektlar *VShKM* ga ulanadi. Bu komplektlar xalqaro stansiyaning telefonchisiga mahalliy ulanish bilan band qilingan abonent liniyasiga ulanishga, kalitni bosib, unga chaqiruv signallari jo'natishga va bandlik signallarini yoki chaqirilayotgan abonentga ulanib bo'lmaslik signallarini olishga imkon beradi.

ATSK-100/2000 ning asosiy qurilmalari: abonent *AI*, guruhli *GI* va registrlar qidiruv pog'onalari bloklari. Qidiruv pog'onasining har bir bloki o'zining xususiy boshqarish qurilmasi — markerga ega bo'lib, changdan himoya qilingan shkafga joylashtirilgan alohida stativga montaj qilinadi. *AI* pog'onasining bloki 100 tagacha liniyani ulashga mo'ljallangan.

GI ning har bir pog'onasi ATSning sig'imini 10—20 marta oshirishga imkon beradi. *GI* pog'onalari soni stansiyaning sig'imiga qarab belgilanadi. Temiryo'l transportida 600 gacha nomerli ATSK-100/2000 da, odatda, bitta *GI* pog'onasi, bundan katta sig'implisida ikkita *GI* pog'onasi jihozlanadi.

Stansiya nominal kuchlanishi 60 V li o'zgarmas tok manbayidan tok bilan ta'minlanadi. Chaqiruv signallari 25 Gs chastotali o'zgaruvchan tok (kuchlanish 80—110 V) bilan amalga oshiriladi. Akustik signallar 450 Gs chastotali o'zgaruvchan tok bilan jo'natiladi.

ATS ni signal toklari bilan ta'minlaydigan qurilmalar va stansiyaning ishini nazorat qilib turadigan asboblardan maxsus umumstansiya stativi OS ga joylashtirilgan.

6.2.2. STRUKTURA SXEMASI VA ULANISHGA ERISHISH PRINSIPLARI

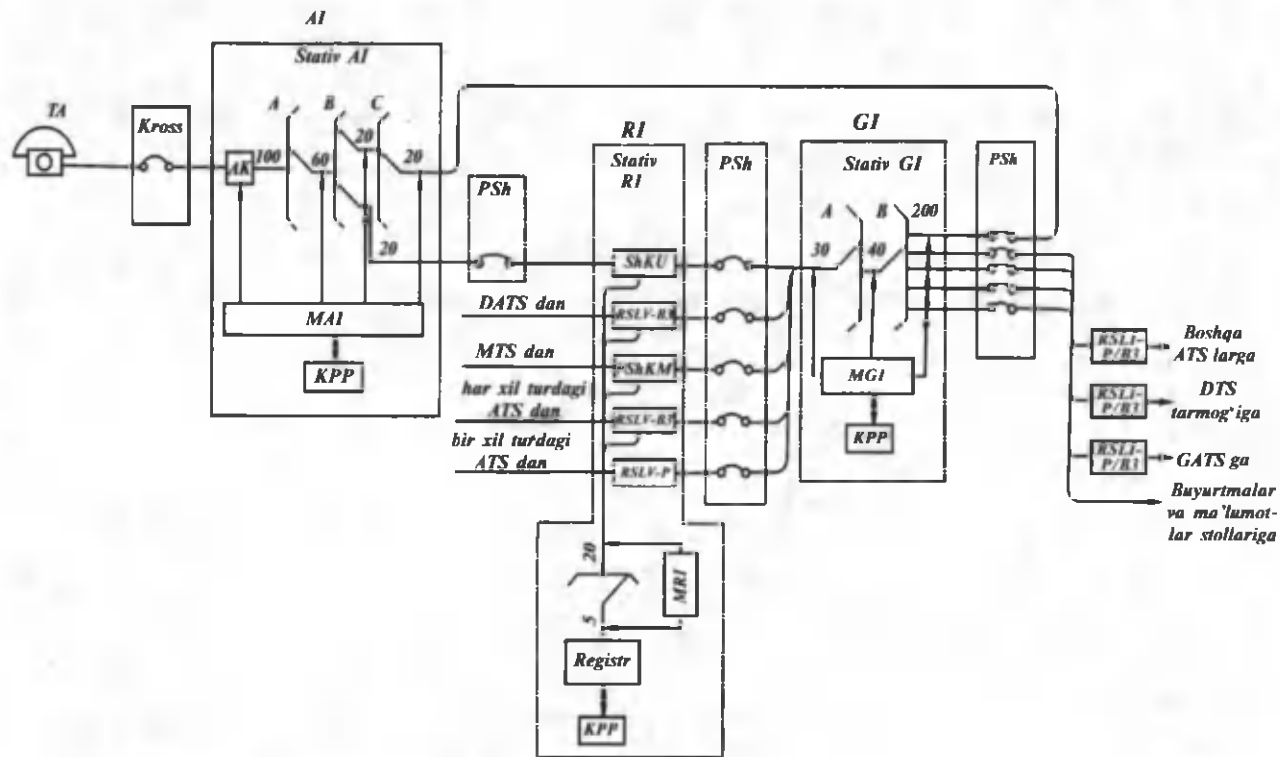
Bir pog'onali guruhli qidirgich *GI* o'rnatilgan ATSK-100/2000 ning struktura sxemasi 6.1-rasmda tasvirlangan. Abonent liniyalari bosh qayta ulashlar shchiti (kross) orqali abonent komplektlari *AK* ga ulangan (bu komplektlar stativlar bloklari *AI* ga o'rnatilgan). Guruhli qidirish *GI* bloklari kirishlariga promshchit *PShch* orqali universal shnurlar komplektlari *ShKU* (bu komplektlar xalqaro shnurlar komplektlari *VShKM* ga kiradi) va kiruvchi ulash liniyalari rele komplektlari *RSLV* (bu komplektlar registrli qidirish bloklari *RI* stativlariga o'rnatilgan) ulanadi. Chiquvchi ulash liniyalari rele komplektlari *RSLI* bloklari *GI* stativlariga joylashtiriladi.

Pog'onalar *AI* va *GI* bloklarining har bir registri va markeri o'z tarkibida kodli qabul qilgich-uzatkich *KPP* ga ega. Bu *KPP* registrlardan markerlarga raqamlar signallarini va markerlardan registrlardan registrning keyingi ishi to'g'risida buyruqlarning qutbiy-sonli kod orqali uzatilishini ta'minlaydi.

Universal shnur komplektlari abonentlar telefon apparatlarining mikrofonlarini ta'minlashning qidirish pog'onalari asboblarning ish vaziyatida tutib turilishini, abonentlarning tugatish (otboy) signallarining qabul qilinishini, raqam terish signallarining translatsiya qilinishini, bandlik signallarining uzatilishini, chaqiruvni va chaqiruv jo'natilishi nazoratini, shuningdek, registrning chaqiruvchi abonent liniyasiga ulanishini ta'minlab turadi.

Stansiya ichidagi aloqada va to'rt raqamdan iborat nomerli holda ikki abonent orasida ulanishga erishish prinsipini ko'rib chiqamiz.

Abonent mikrotelefonni ko'targanda uning *AK* si chaqiruv signalini qabul qiladi va *MAI* markeriga uzatadi. Marker chaqiruvchi abonentning *AK* si nomerini aniqlab, bo'sh *ShKU* ni hamda kaskadlar *A* va *V* o'rtasidagi oraliq liniyani tanlaydi, so'ngra kaskadlar *A* va *V* ning mos tanlovchi va tutib turuvchi elektromagnitlari *MKS* ni ulaydi va bo'shaydi. Tutib turuvchi elektromagnitlar *ShKU* dan ta'minlanadi. *ShKU* bandlik



6.1-rasm. ATSK-100/2000 struktura sxemasi.

signalini blok *RI (MRI)* markeriga uzatadi. Bu marker *ShKU* nomerini aniqlab, bo'sh registrni topadi va uni *ShKU* ga ulaydi va bo'shaydi. Shunda chaqiruvchi abonent liniyasi *ShKU* orqali registr bilan ulanadi. Registrdan abonentga stansiyaning javob signali uzatiladi.

Abonent stansiyaning javob signalini olib, to'rt raqamli nomerni teradi. Registr hisoblagichi har bir terilgan raqamni hisoblaydi va bu raqamlar seriyalar orasidagi intervalda qayd qilinadi.

To'rtinchi raqam terib bo'linganidan va qayd qilinganidan so'ng registr *GI (MGI)* bloki markeriga chaqiruv signallari jo'natadi. Bu marker chaqiruv tushgan kirish nomerini aniqlab, unga kodli qabul qilgich-uzatkich *KPP* ni ulaydi.

Ko'rib chiqilayotgan *ATSK-100/2000* ning struktura sxemasi guruhli qidirish *GI* ning bir pog'onasiga hamda to'rt raqamdan iborat abonent nomerlariga ega bo'lgani uchun *MGI* bloklar *AI* ga tomon yo'nalishni nomerning birinchi ikki raqami bo'yicha aniqlaydi. *MGI* dan tushadigan buyruqlar bo'yicha registr nomerning birinchi ikki raqami haqidagi signalni qutbiy-sonli kod bilan uzatadi. *MGI* qabul qilingan signallar bo'yicha zarur blok *AI* ga tomon yo'nalishni aniqlaydi, undan bo'sh liniyani hamda kaskadlar *A* va *V* o'rtasidagi bo'sh oraliq liniyani topadi, so'ngra elektromagnitlar *MKS* ga ta'sir qilib, ulanishga erishadi va bo'shaydi. Shunda registr *AI MAI* bloki markeriga ulanadi va unga "Band" signalini uzatadi.

Tanlangan blok *AI* da marker "Band" signali tushgan kirish liniyasi nomerini aniqlaydi va unga o'z *KPP* sini ulaydi. *MAI* dan tushgan buyruqlar bo'yicha registr qutbiy kod orqali nomer (o'nlik va birliklar)ning oxirgi ikki raqami to'g'risidagi axborot (signallar)ni uzatadi. *MAI* qabul qilingan raqamlar bo'yicha chaqirilayotgan abonent liniyasini topadi va unga shu liniyaning holatini aniqlaydigan elektron sinash qurilmasini ulaydi. Agar abonent bo'sh bo'lsa, ulanish yuz beradi, marker va registr bo'shaydi. Agar chaqiriluvchi abonent band bo'lsa, *MAI* registrga bandlik signalini uzatadi va bo'shaydi. Chaqiruvchi abonent *AK* sidan unga "Band" signali jo'natiladi.

Chaqirilayotgan abonent bo'sh bo'lgan holda registr bo'shaganidan so'ng *ShKU* dan chaqirilayotgan abonentga chaqiruv signali, chaqiruvchi abonentga esa chaqiruvni jo'natishni nazorat qilish signali jo'natiladi. Chaqirilayotgan abonent javob berganda signallarni jo'natish to'xtaydi va gaplashuv toki zanjiri tutashadi. Gaplashuv tugaganidan so'ng abonentlar tugash (otboy) signali berishadi va ulanish buziladi. Shnurlar komplekti bir tomonlama tugatishda ham, ikki tomonlama tugatishda ham ishlashi mumkin. Birinchi holatda *ATS*ning ulanishda

qatnashgan asboblari abonentlardan biri tugatganidan so'ng bo'shaydi. Tugash (otboy) da kechikkan abonentga uning *AK* sidan "Band" signali jo'natiladi. Ikki tomonlama tugatish usulida ikkala abonent ham tugatish signali berganidan so'ng stansiya asboblari bo'shaydi. Tugatishni kechiktirgan abonentga *ShKU* dan "Band" signali jo'natiladi.

Har xil turdagi stansiyalar orasida aloqa o'rnatishda registr raqamlar signallarini batareya impulslari bilan uzatadi va qabul qiladi.

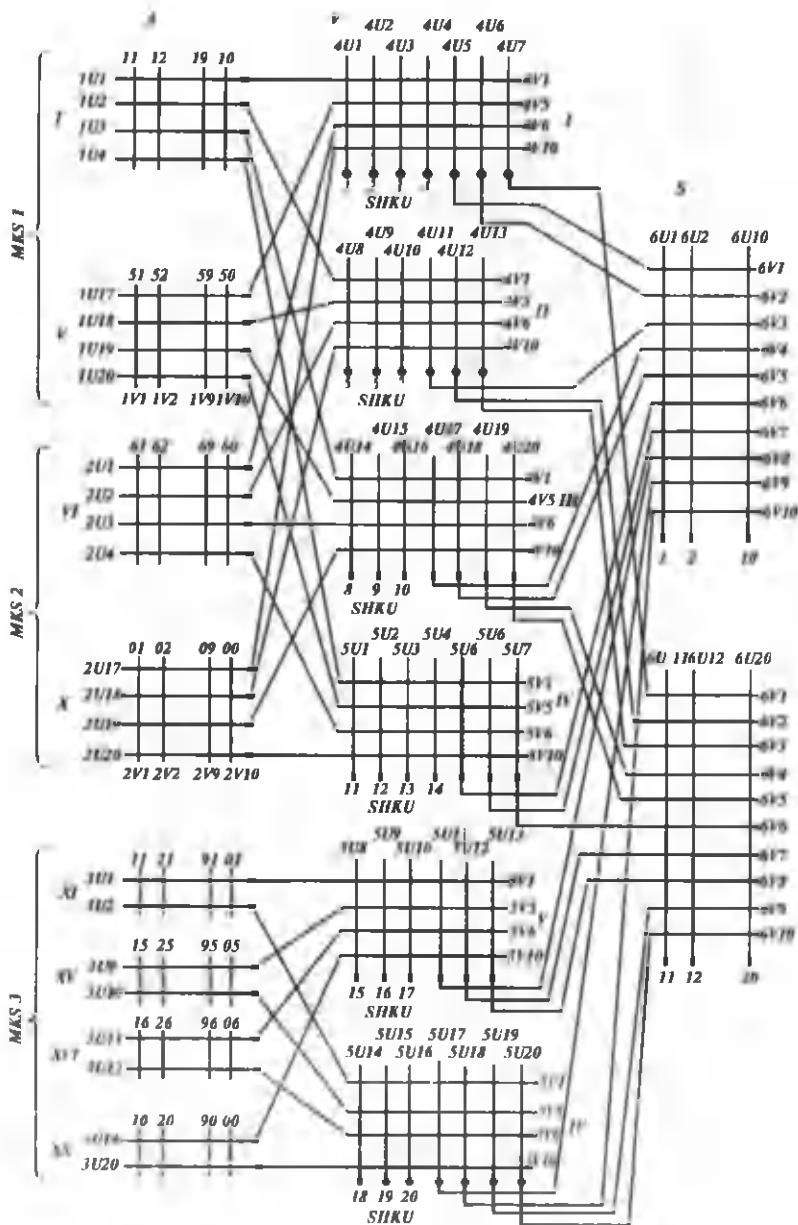
6.2.3. QIDIRISH POG'ONALARI BLOKLARIDAN GURUHLAR HOSIL QILISH

MKS kontakt maydonidan foydalanish ko'lamini kengaytirish uchun qidirish pog'onalarining kaskadli tuzilishi qo'llaniladi. *ATSK-100/2000* da qidirish pog'onalarining bir, ikki va uch kaskadli bloklaridan foydalaniladi. Har bir qidiruv pog'onasi bloki kirishlar va chiqishlar soni bilan ifodalanadi.

A. Abonent qidiruvi pog'onasi bloki

Abonent qidiruvi pog'onasi kombinatsiyalangan hisoblanadi va chiquvchi axborotda dastlabki qidiruv vazifasini, kiruvchi axborotda liniya qidiruvi vazifasini o'taydi. Barcha kaskadlarda *MKS* $20 \times 10 \times 6$ dan foydalanilgan: kaskad *A* da — uchta *MKS*, kaskad *V* da — ikkita *MKS* va kaskad *S* da — bitta *MKS* qo'llanilgan. Blok 100 abonent liniyaga, shnurlar komplektiga tegishli 20 chiqish liniyasiga *GI* ning oxirgi pog'onasidan chiqadigan 20 kirish liniyasiga mo'ljallangan bo'lib, kaskadlar *A* va *V* orasidagi 60 oraliq liniyaga, kaskadlar *V* va *S* orasidagi 20 oraliq liniyaga ega.

Kaskad *A* da *MKS1* va *MKS2* dan 10 kommutator qurilgan (har birida to'rtta vertikal bor); *MKS3* dan 10 kommutator qurilgan (har birida ikkita vertikal bor) (6.2-rasm). Birinchi guruhdagi har bir kommutatorning kontakt maydoniga o'nliklarning bir xil raqamlarini o'z ichiga olgan abonent liniyalar, ikkinchi guruhdagi har bir kommutatorning kontakt maydoniga birliklarning bir xil raqamlarini o'z ichiga olgan abonent liniyalar ulanadi. Guruhlar hosil qilish sxemasidan ko'rinib turibdiki, har bir abonent liniyasi ikki *MKS* (*MKS1*–*MKS2* va *MKS3*) maydonlari kontaktlariga ulangan. Abonent liniyalarining bunday ulanishi ikki pog'onali transponirlangan ulanish deb ataladi. Bunday ulanish oraliq liniyalardan ko'proq foydalanishni ta'minlaydi.



6.2-rasm. AI pog'onasi biokining guruh hosil qilish sxemasi.

Guruhlar tashkil qilish sxemasida *U* va *V* harflari tutib turuvchi va tanlovchi elektromagnitlarni bildiradi; birinchi raqam *MKS* nomerini, ikkinchi raqam elektromagnit nomerini ko'rsatadi.

Kaskad *V* da *MKS4* va *MKS5* dan har birida 6—7 vertikal bo'lgan oltita kommutator qurilgan.

Kaskadlar *A* va *V* kommutatorlari bir-biri bilan 1 ga teng bo'lgan bog'liqlik bilan tutashgan.

ShKU ga chiquvchi liniyalar va kaskad *S* kommutatorlariga boradigan oraliq liniyalar kaskad *V* ning olti kommutatori orasida teng taqsimlangan.

Kaskad *S* da *MKS6* dan ikki kommutator qurilgan. *GI* ning oxirgi pog'onasidan chiqqan kirish liniyalari kommutatorlarning vertikkallariga ulangan, *GI* chiqishlari esa kaskad *V* ning olti kommutatori orasida teng taqsimlangan.

B. Guruhli qidirish pog'onasi bloki

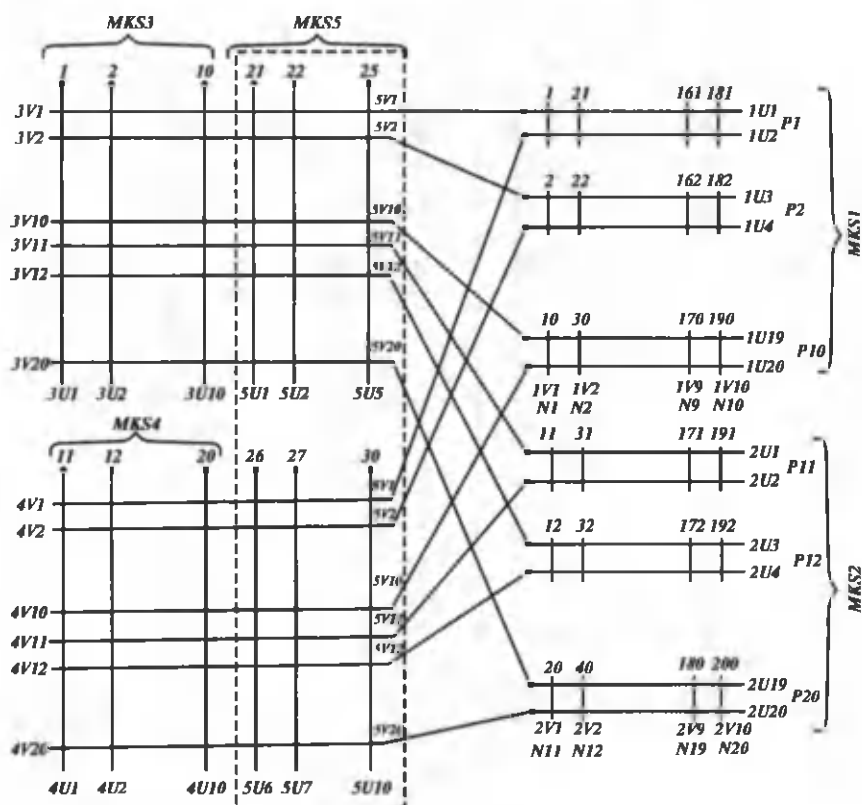
Guruhli qidirish pog'onasi bloki ikki kaskadli sxema bo'yicha qurilgan bo'lib, 30 kirishga, 40 oraliq liniyaga va 200 chiqishga ega. *GI* bloki maydonini elektrik bo'lishning imkoni bo'lganligi tufayli 200 chiqishni har xil sonli yo'nalishlarga bo'lish mumkin. Masalan, 10 tadan chiqishli 20 yo'nalish yoki 20 tadan chiqishli 10 yo'nalish hosil qilish eng samarali bo'lish hisoblanadi. Chiqishlar soni turlicha bo'lgan yo'nalishlarni uyg'unlashtirish ham mumkin.

Kaskad *A* da uchta *MKS* ikkita kommutatorni hosil qiladi. Birinchi kommutatorga *MKS3* ning barcha vertikkallari (1-10 chiqishlar) va *MKS5* vertikkallarining birinchi yarmi (21-25 chiqishlar), ikkinchi kommutatorga *MKS4* ning barcha vertikkallari (11-20 chiqishlar) va *MKS5* vertikkallarining ikkinchi yarmi (26-30 chiqishlar) kiradi (6.3-rasm).

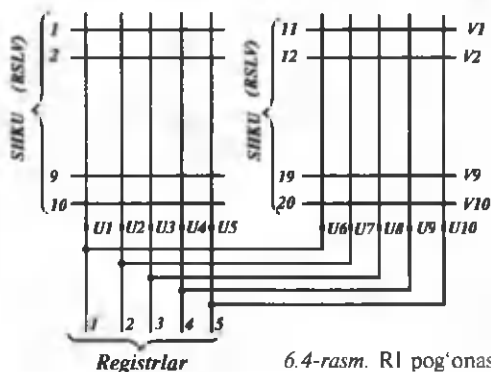
Zveno *V* da *MKS1* va *MKS2* lar 20 ta kommutatorni tashkil qiladi. Ular kaskad *A* kommutatorlari bilan 1 ga teng bog'liqlik bilan tutashgan. Har qaysi yo'nalish kommutatorlarning bir ismli chiqishlaridan hosil bo'ladi va yo'nalishlar relesi *N1-N20* yordamida topiladi. Yo'nalishdagi liniyalarni tanlash rele *P1-P20* ning ishga tushishi bilan amalga oshadi.

V. Registrlı qidirish pog'onasi bloki

Bu blok bitta *MKS* 10×10×12 dan iborat. Uning vertikkallari ikki kommutatorni hosil qiladi (6.4-rasm). Ular 5 registrga 20 ta shnurlar komplektini yoki *RSL* komplektlarini ulashni ta'minlaydi.



6.3-rasm. GI pog'onasi blokining guruh hosil qilish sxemasi.



6.4-rasm. RI pog'onasi blokining guruh hosil qilish sxemasi.

6.3. ATSK-100/2000 BOSHQARISH QURILMALARI

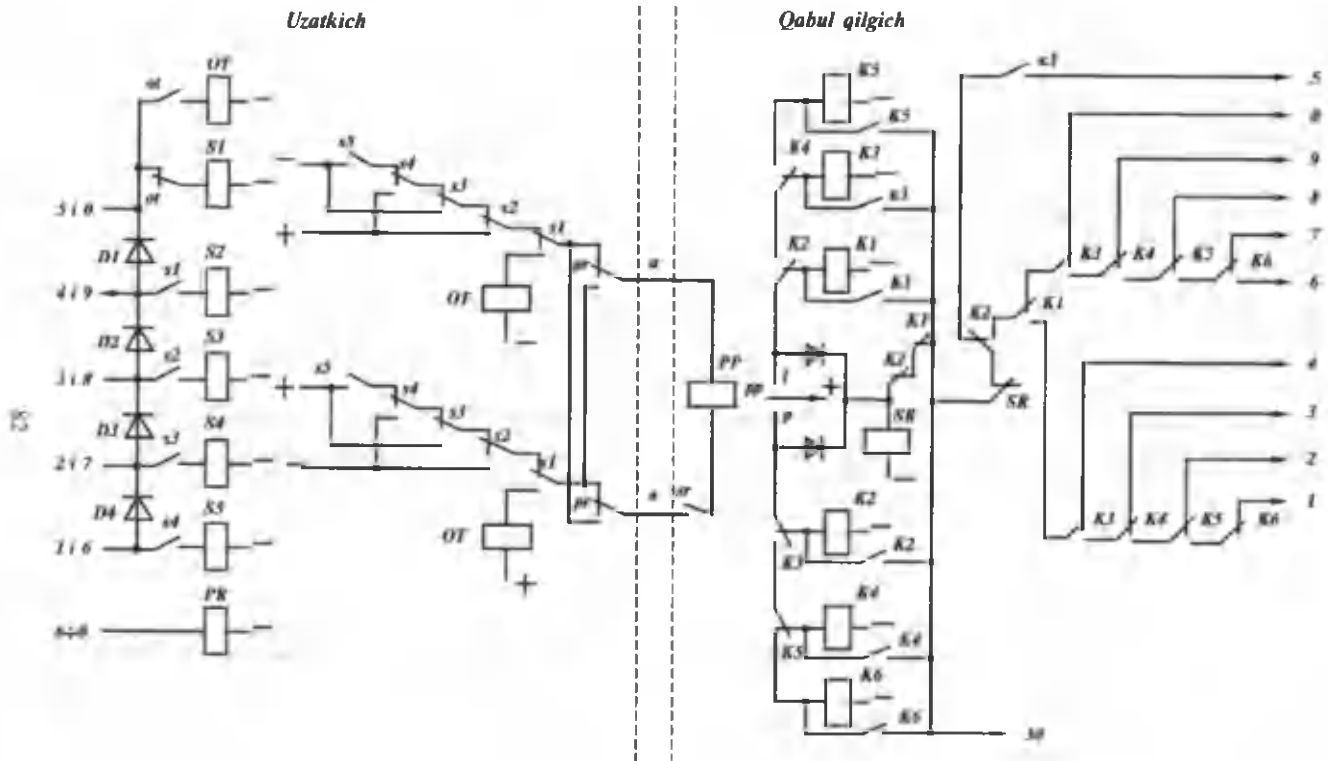
Boshqarish qurilmalari qidiruvchi va qidiriluvchi liniyalar orasida ulanishga erishish uchun xizmat qiladi. Ularga registrlar, qidirish pog'onalari markerlari va kodli qabul qilish-uzatish qurilmalari kiradi.

6.3.1. KODLI QABUL QILISH-UZATISH QURILMALARI

ATSK-100/2000 da chaqiruvchi abonent tergan chaqiriluvchi abonentning nomeri registrda qabul qilinadi va qayd qilinadi. Ulanishga erishish jarayonida nomer belgilari registrlardan markerlarga, boshqarish signallari esa markerlardan registrlarga uzatiladi. Bunda uzatish vaqtini qisqartirish uchun qutbli-sonli kod qo'llanadi. Uzatiladigan xabarlarini qutbli kod signallariga aylantirish va qabul qilingan signallarni xabarga aylantirish uchun kodli qabul qilgich-uzatkich *KPP* qo'llanadi. *KPP*ning tuzilishi va ishlash prinsipini 6.5-rasmda tasvirlangan oddiy sxema bo'yicha tushuntiramiz. Signallar uzatkichida impulslarning qutbiyligini o'zgartiruvchi rele *S1-S5*, rele *PR* hamda javob relesi *OT* bor. Signallarni qabul qilgich qutblangan qabul qilish relesi *PP*, kod relesi *K1-K6* va seriya relesi *SR* dan iborat. 6.5-rasmda uzatiladigan nomer raqamlari chap tomonda, qabul qilinadigan raqamlar o'ng tomonda ko'rsatilgan.

Agar *1* raqami to'g'risidagi xabar uzatilsa, batareya plyusi *D1-D4* orqali rele *S1* chulg'amiga beriladi. Rele *S1* ishga tushib, rele *OT* chulg'amlarini simlar *a* va *v* ga ulaydi. Shunda batareya minusi sim *a* ga, batareya plyusi sim *v* ga beriladi. Rele *S1* dan keyin rele *S2*, *S3*, *S4* va *S5* birin-ketin ishga tushadi. Bularning kontaktlari simlar *a* va *v* ni qayta qutblantirish zanjirini tayyorlaydi.

Sim *30* ga beriladigan batareya plyusidan rele *SR* ning ishga tushishi markerning xabarlarini qabul qilishga tayyorligini bildiradi. Bu relening kontaktida qabul qilgichdagi rele *PP* va uzatkichdagi rele *OT* chulg'amlari tutashadi. Rele *OT* ishga tushib, rele *S1* ning ishga tushish zanjirini ajratadi. Rele *S1* bo'shatilganidan keyin uning tinch turish kontaktlari va rele *S2* ning ish kontaktlari orqali sim *a* ga batareya plyusi, sim *v* ga batareya minusi ulanadi. Rele *S1* dan keyin rele *S2*, *S3*, *S4* va *S5* yakorlari sekinlik bilan birin-ketin bo'shatiladi. Bu relarning har gal bo'shatilishida simlarning qayta qutblanishi yuz beradi. Shunday qilib, *1* raqami to'g'risidagi xabar qabul qilinganda hisoblash relelari *S1-S5* ishga tushadi hamda simlar *a* va *v* ning besh marta qayta qutblanishi amalga oshadi.



6.5-rasm. Signallarni uzatishning qutbiy usulini tushuntiruvchi sxema.

Agar 2 raqami to'g'risida xabar uzatilsa, rele $S1-S4$ ishlaydi ($S5$ ning ishga tushishiga diod $D4$ to'sqinlik qiladi) va to'rtta ishorasi o'zgaruvchan impulslardan iborat ketma-ketlik shakllanadi.

Agar 5 raqami to'g'risida xabar uzatilsa, uzatkichda rele $S1$ ishlaydi va bitta impuls hosil bo'ladi.

Agar 6-0 raqamlari to'g'risida xabar uzatilsa, rele $S1-S5$ bilan birga rele PR ishga tushadi. Bu relening kontaktlari boshlang'ich impulsning qutbiyligini o'zgartiradi. Masalan, 6 raqami to'g'risida xabar uzatilganda uzatkichda rele $S1-S5$ va PR ishlaydi; shunda rele $S1$ va PR larning ish kontaktlari orqali sim a ga batareya plyusi, sim v ga esa batareya minusi beriladi.

Qabul qilgichda ishorasi o'zgaruvchan impulslar seriyasini qutblangan rele PP qabul qiladi. Raqam 1 ning birinchi impulsida (sim a da batareya minusi, sim v da batareya plyusi) rele PP yakorni chap kontakt l ga tortib, rele $K1$ chulg'ami zanjirini, ikkinchi impulsida yakorni kontakt p ga tortib, rele $K2$ chulg'ami zanjirini tutashtiradi. Keyingi impulslarda rele $K3$, $K4$ va $K5$ ishga tushadi. Rele $K1-K5$ o'z-o'zidan blokirovkalanadi va qabul qilingan raqam to'g'risidagi xabarni uzatish zanjirini tayyorlaydi.

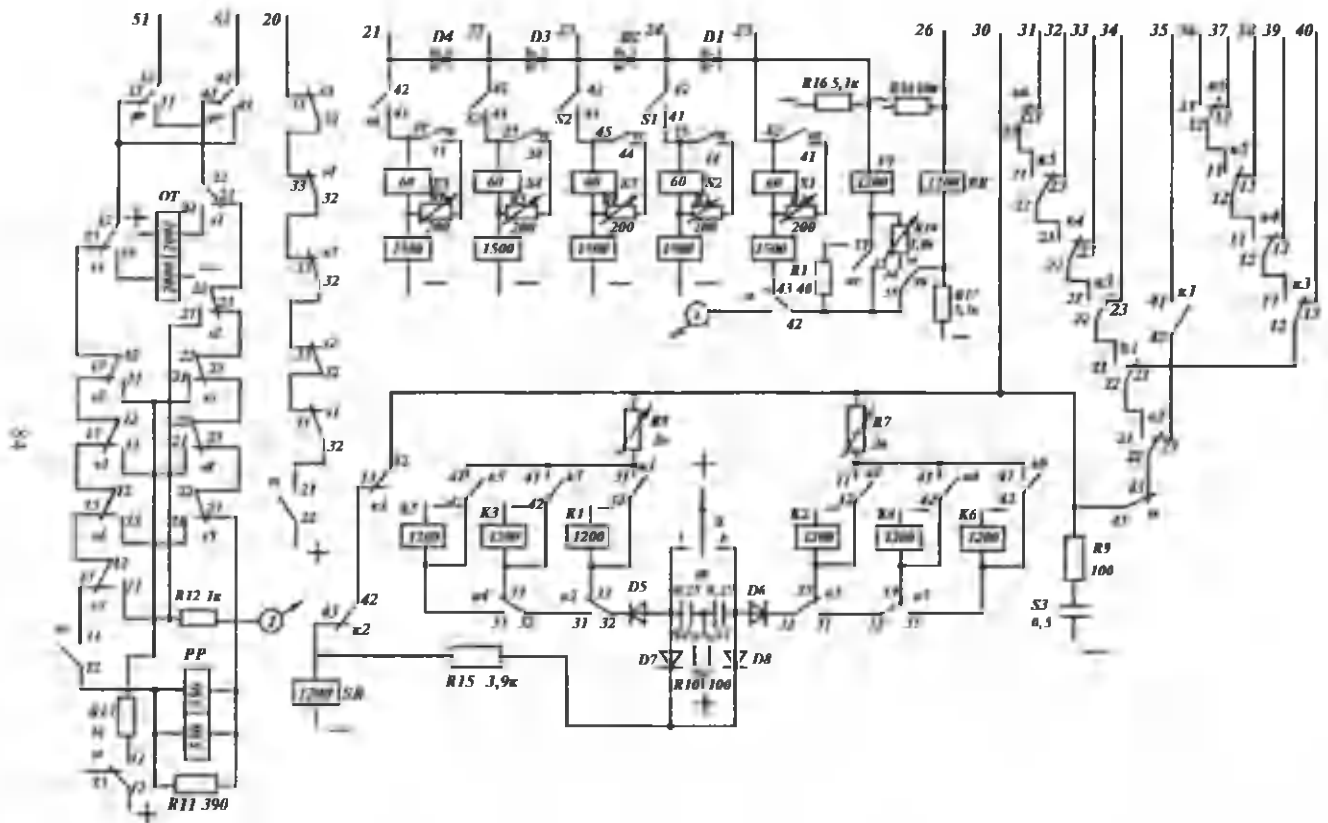
Birinchi impulsda rele $K1$ rele SR ning ishga tushish zanjirini uzadi, lekin u rele PP va diodlar orqali ta'minlanib, ishlashda davom etadi.

Impulslar seriyasi tugaganidan so'ng rele PP yakori neytral holatga o'tib, rele SR chulg'ami zanjirini uzadi. Rele SR yakorni bo'shatib, rele $K1-K5$ ning ish kontaktlari orqali sim l ga batareya plusini beradi va 1 raqamini qabul qilishni nihoyasiga yetkazadi.

Raqamlar 6-0 to'g'risidagi xabarni qabul qilishda har bir seriyaning birinchi impulsidan rele PP yakori o'ng kontaktga tortiladi va qabul qilgichning ishi rele $K2$ dan boshlanadi.

Registr va markerdan keyin mahkamlangan har qaysi KPP uzatkich va qabul qilgichdan iborat (6.6-rasm). Registrdan nomer raqamlari to'g'risidagi xabarlarining yoki markerlardan boshqarish signallarining KPP uzatkichiga berilishi simlar 21-26 ga batareya plusining berilishi bilan amalga oshadi. Boshqarish signallari KPP uzatkichidan registrga yoki nomer raqamlari to'g'risidagi xabarlar markerga simlar 31-40 bo'yicha uzatiladi. Uzatiladigan signallarning turlari va bunda foydalaniladigan simlar hamda KPP uzatkichi va qabul qilgichidagi rele 6.1-jadvalda keltirilgan.

KPP ning ish prinsipini uning oddiy sxemasidan (6.6-rasm) nomerning birinchi raqami 6 to'g'risidagi xabarni uzatish misolida ko'rib chiqamiz.



6.6-rasm. KPP ning oddiy sxemasi.

Nomerning oxirgi raqami qabul qilib bo'linganidan so'ng guruhli qidirish pog'onasining markeri band qilinadi, registr o'ziga tegishli *KPP* ga ulanadi, *KPP*-registr uzatkichi va *KPP* -marker qabul qilgichi orasida simlar *S1* va *S2* bo'yicha ulanishga erishiladi.

6. 1-jadvalga muvofiq registr simlar *21* va *26* ga batareya plyusini beradi, natijada *KPP*-uzatkichda rezistor *R1* va kontakt *vm 42-43* orqali batareya plyusini olib, rele *S1* va *PR* ishga tushadi. Rele *S1-S4* kontaktlari *41-42* da rele *S2-S5* larning ishga tushish zanjiri tutashadi, rele *S1-S5* kontaktlari *11-12* va *22-23* da hamda *pr 11-12*, *pr 41-42* kontaktlarda simlar *S1* va *S2* ning qayta qutblanish zanjiri tayyorlanadi. Shunda rele *OT* chulg'ami orqali batareya plyusi sim *S1* ga, batareya minusi sim *S2* ga ulanadi. Shu bilan nomerning birinchi raqami *6* to'g'risidagi xabarni registrdan *KPP*-uzatkichga uzatish tugallanadi.

6.1-jadval

tartib raqamlari	Boshqarish signali	Registr (markerdan <i>KPP</i> -uzatkichga xabar keladigan sim)	<i>KPP</i> -uzatkichda ishlaydigan relelar	Simlar <i>S1</i> (a) va <i>S2</i> (a) bo'yicha uzatiladigan signal	<i>KPP</i> -qabul qilgichda ishlaydigan relelar	<i>KPP</i> -qabul qilgichdan registr (marker)ga xabar keladigan sim
1	2	3	4	5	6	7
1	—	21	<i>S1-S5</i>	-+ -+ +- -+	<i>K1-K5</i>	31
2	Abonentga tushib bo'lmaydi	22	<i>S1-S4</i>	-+ -+ +- -+	<i>K1-K4</i>	32
3	Abonent band	23	<i>S1-S3</i>	-+ +-	<i>K1-K3</i>	33
4	Abonent bo'sh	24	<i>S1, S2</i>	-+ +-	<i>K1, K2</i>	34
5	Navbatdagi raqamni qutbiy kod bilan uzatish	25	<i>S1</i>	- +	<i>K1</i>	35
6	Raqamni batareya impulslari bilan takrorlash	21, 26	<i>S1-S5, PR</i>	+ -+ -+ -+ -+-	<i>K2-K6</i>	36
7	Nomerni oldin batareya impulslari bilan uzatish	22, 26	<i>S1-S4, PR</i>	+ -+ -+ -+ -+	<i>K2-K5</i>	37
8	Navbatdagi raqamni batareya impulslari bilan uzatish	23, 26	<i>S1-S3, PR</i>	+ -+ -+ -	<i>K2-K4</i>	38

9	Raqamni qutbiy kod bilan takrorlash	24, 26	<i>S1, S2, PR</i>	+ -+	<i>K2, K3</i>	39
0	Oldin nomerni qutbiy kod bilan uzatish	25, 26	<i>S1, PR</i>	+ -	<i>K2</i>	40
-	Liniyaga uzatish to'xtadi	(20)	<i>VT</i>			
-	Qabul qilishga tayyorlik	(30)			<i>SR</i>	

Agar marker xabarni qabul qilishga tayyor bo'lsa, u sim 30 ga batareyaning plyusini uzatadi. Bunda *KPP*-marker qabul qilgichida rele *SR* ishga tushadi va kontakti *sr11-12* bilan *KPP*-marker qabul qilgichidagi rele *PP* hamda *KPP*-registr uzatkichidagi rele *OT* ning ishga tushish zanjirini tutashtiradi. Kontakt *ot11-12* da qo'shimcha rele *VT* ulanadi, kontakt *vt42-43* da rele *S1* ning ish zanjiri uziladi. Rele *S1* dan keyin relelar *S2-S5* yakorini sekinlik bilan birin-ketin bo'shatadi. Rele *S2-S5* kontaktlarida simlar *S1* va *S2* qayta qutblanadi.

Rele *S5* bo'shatilganidan so'ng simlar *S1* va *S2* dan qutblilik olinadi hamda kontakt *vt 22-21* va relelar *S1-S5* ning ketma-ket kontaktlari *32-33* orqali sim 20 bo'yicha registrga batareya plyusi beriladi. Bu esa xabarni uzatish tugaganligi haqidagi signal hisoblanadi. Registr simlar *21* va *26* dan batareya plyusini oladi va *KPP*-uzatkich relesi dastlabki holatiga qaytadi.

KPP-marker uzatkichida har gal simlarda qutblilik o'zgaranda rele *PP* ning yakori o'ng va chap kontaktlarga o'tadi va rele *K2-K6* ning ishga tushish zanjirini tutashtiradi. Rele *K2-K6* kontaktlari *k2.11-12* va rele *K3-K4* kontaktlari *41-42* bilan o'z-o'zini blokirovkalaydi (chunki sim 30 bo'yicha markerdan batareya plyusini oladi). Kontakt *k2.42-43* da rele *SR* ning ishga tushish zanjiri uziladi, lekin u yakor orqali batareyaning plyusini olib, rele *PP* ning chap va o'ng kontaktlarini tutib turishda davom etadi.

Impulslar seriyasi tugaganidan so'ng simlar *S1* va *S2* dan qutbiylik olinadi, qutblangan rele yakori o'rta holatni egallaydi va rele *SR* toksiz qoladi. Rele *SR* yakorni bo'shatib, kontakti *42-43* bilan va rele *K2, 22-23 K1, 11-12 K3-K6* orqali sim 36 ga batareya plyusini beradi, bu esa 6 raqami qabul qilinganligi haqidagi signal hisoblanadi.

Birinchi raqam to'g'risidagi xabar qabul qilinganidan so'ng *GI* sim *30* dan batareya plyusini oladi va *KPP*-qabul qilgichning barcha relelari o'z yakorlarini bo'shatadi.

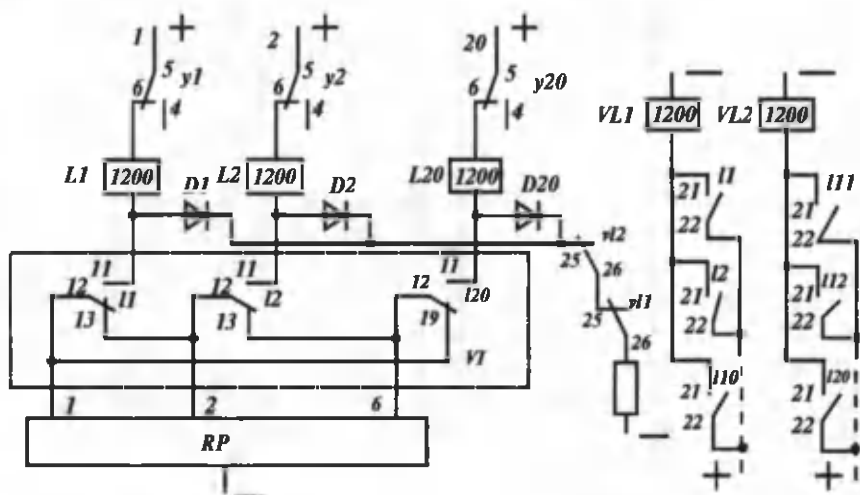
6.3.2. ANIQLAGICHLAR

ATSK-100/2000 dagi barcha markerlarda chaqiruv kelayotgan liniya nomerini aniqlash uchun aniqlagichlar qo'llaniladi. Ularning vazifalari: agar bir necha liniya bo'yicha chaqiruvlar bir vaqtda tushsa, aniqlagichlar ularga navbatma-navbat xizmat ko'rsatadi (bunda xizmat ko'rsatish navbati o'zaro inkor qilish zanjirlari *VI* va ustunlik taqsimlagichi *RP* tomonidan ta'minlanadi); chaqiruvchi liniya tusha oladigan oraliq liniyalarni sinash zanjirlarini hosil qiladi; boshqa qurilmalar bilan birga elektromagnitlar *MKS* ni ulash uchun zanjirlar hosil qilishni ta'minlaydi.

Yasash usuliga ko'ra, aniqlagichlarning quyidagi turlari farqlanadi: *bir simli, bir taktli* (liniya) aniqlagichlar (bularda chaqiruv signali bir simdan keladi, liniya nomeri esa bir relening ishga tushishidan aniqlanadi; aniqlagichdagi relelar soni xizmat ko'rsatiladigan liniyalar soniga teng bo'ladi); *bir simli, ikki taktli* (matritsa) aniqlagichlar (bularda chaqiruv signali bir simdan keladi, chaqiruvchi liniya nomeri esa ikki relening navbatma-navbat ishga tushishidan aniqlanadi); *ikki simli, bir taktli* (matritsa) aniqlagichlar (bularda chaqiruv signali ikki simdan keladi, chaqiruvchi liniya nomeri esa ikki relening bir vaqtda ishga tushishidan aniqlanadi).

Bir simli, bir taktli aniqlagichlar

Bir simli, bir taktli aniqlagich *AI* pog'onasi bloki markerida *GI* ning oxirgi pog'onasidan kiradigan liniyalar uchun qo'llaniladi. Uning oddiy sxemasi 6.7-rasmda keltirilgan. Barcha 20 ta kirish liniyalaridan har birining nomerini aniqlash uchun rele *L1-L20* dan foydalaniladi. Barcha kirish liniyalari har birida 10 tadan liniya bo'lgan ikki guruhga bo'lingan (kaskad *S* dagi kommutatorlar bo'yicha). Har qaysi liniyalar guruhi uchun qo'shimcha rele (*VL1* va *VL2*) bor. Har bir kirish liniyasi kaskad *S* ning tutib turuvchi elektromagniti bosh kontakti 5-6 orqali rele *L* chulg'amiga ulanadi. Rele *L1-L20* ning ketma-ket ulangan kontaktlari *11-12-13* o'zaro inkor qilish zanjiri *VI* ni hosil qiladi. Ustunlik taqsimlagichi bir necha holatga ega; ularning har qaysisida simlar *1-6* dan biriga batareya minusi beriladi.



6.7-rasm. Bir simli, bir taktli aniqlagichning oddiy sxemasi.

Faraz qilaylik, *RP* 6-holatda turibdi va chaqiruvlar birinchi va yigirmanchi kirish liniyalari bo'yicha tushadi. Bu holda ikkala rele (*L1* va *L20*) ishga tushadi, lekin rele *L20* ni kontaktlar 11-12 blokirovkalaydi. Rele *L20* kontakti 21-22 bilan rele *VL2* ni ulaydi. Rele *VL2* kontakti 25-26 da kirish liniyasining nomerini aniqlash vaqti mobaynida aniqlagichni band qilish zanjiri uziladi.

Liniyaning nomeri aniqlanganidan keyin ulanishga erishiladi va bosh kontakt *u20.5-6* da rele *L20* ning tutib turish zanjiri uziladi, aniqlagich bo'shaydi.

Bir simli, ikki taktli aniqlagich

Oddiy sxemasi 6.8-rasmda keltirilgan bir simli, ikki taktli aniqlagich ATSK-100/2000 guruhi qidirish pog'onasi bloki markerida qo'llaniladi. Aniqlagichda ikki guruh rele: birliklar *E1-E5* va o'nliklar *D1-D6* relelari bor. Har bir kirishning nomeri ikki rele: birliklar relesi va o'nliklar relesining navbatma-navbat ishga tushishi bilan aniqlanadi.

Relelarning ish tartibi 6.2-jadvalda berilgan.

Har qaysi birliklar relesi chulg'amiga ulanadigan aniqlanuvchi kirishlar diodlar orqali parallellanadi. Har bir relelar guruhi «o'zining» o'zaro inkor zanjiriga va ustunlik taqsimlagichi *RPE* va *RPD* ga ega bo'ladi.

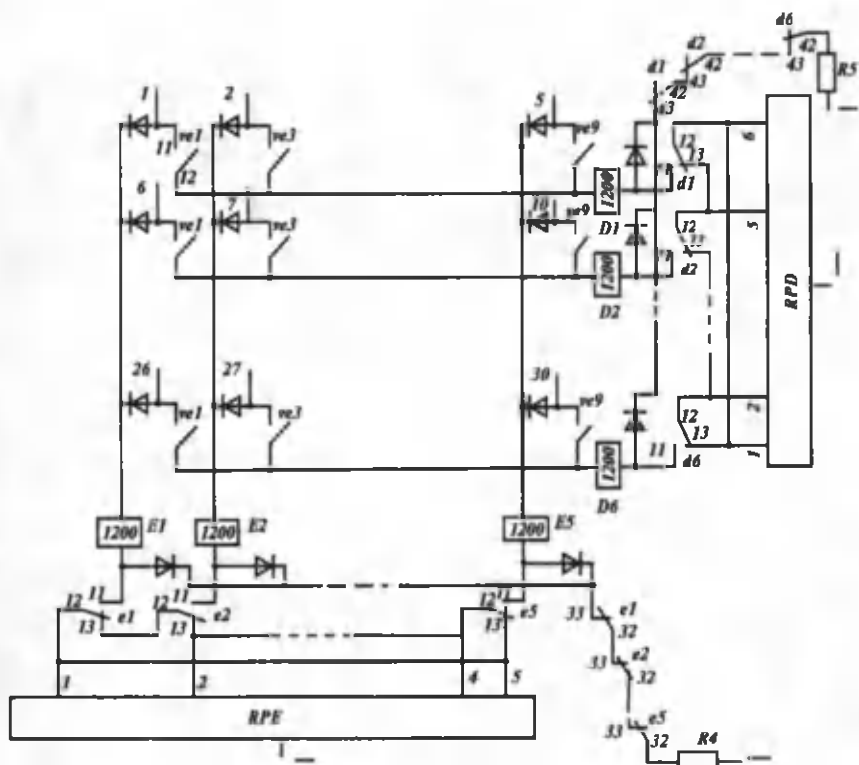


Рис. 6.8. Bir simli, ikki taktli aniqlagichning oddiy sxemasi.

6.2-jadval

Birliklar relesi	O'nliklar relesi					
	D1	D2	D3	D4	D5	D6
	Kirishlar nomerlari					
E1	1	6	11	16	21	26
E2	2	7	12	17	22	27
E3	3	8	13	18	23	28
E4	4	9	14	19	24	29
E5	5	10	15	20	25	30

Kirishdan, masalan, kirish 1 dan bandlik signali (batareya plyusi) tushganda rezistor $R4$ orqali batareya minusini olib, rele $E1$ ishga tushadi va kontaktlar $11-12$ bilan blokirovkalanadi. Bundan tashqari, rele $E1$ qo'shimcha rele $VE1$ ni (sxemada ko'rsatilmagan) ulaydi; rele $VE1$ ning kontaktlari $11-12$ rele $D1$ ni ulaydi. Rele $D1$ RPD orqali batareya minusini olib, yakorni tortib, kontakt $11-12$ bilan blokirovkalanadi.

Ulanishga erishilgandan so'ng bandlik signali zanjiri uziladi hamda rele $E1$ va $D1$ yakorni bo'shatadi.

Ikki simli, bir taktli aniqlagich

Bu aniqlagichda har bir qidirilayotgan liniya uchun ikkita simdan foydalaniladi. Ulardan biri birliklar relesi chulg'amiga, ikkinchisi o'nliklar relesi chulg'amiga ulanadi. Har qaysi chaqiruvchi liniyaning nomeri ikki rele — birliklar relesi va o'nliklar relesi bir vaqtda ishga tushishi bilan aniqlanadi.

ATSK-100/2000 da ikki simli, bir taktli aniqlagich $A1$ va $R1$ pog'onalar bloklarining markerlarida qo'llaniladi. Bu aniqlagich $MA1$ da abonentlar komponentlari AK nomerini, MRI da $ShKU$ yoki $RSLV$ nomerini aniqlash uchun ishlatiladi.

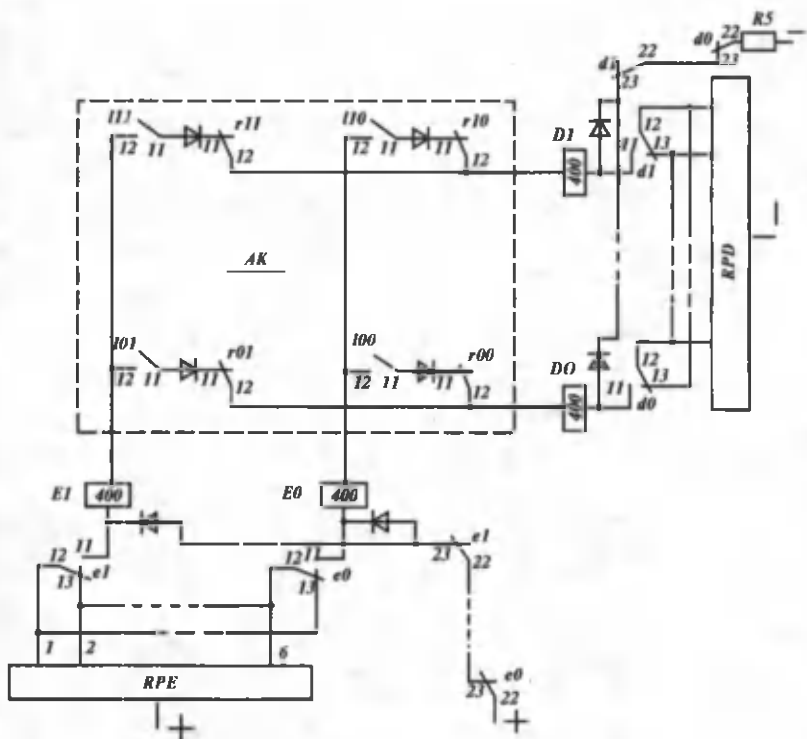
Ikki simli, bir taktli aniqlagichning oddiy sxemasi 6.9-rasmda tasvirlangan.

Abonent, masalan, 11-nomerni olganda uning abonent komplekti AK da liniya relesi $L11$ ishga tushadi. Rele $L11$ kontakti $11-12$ bilan relelar $E1$ va $D1$ chulg'amlarini tutashtiradi. Rele $E1$ va $D1$ lar kontakt $e0.22-23$ orqali batareya plyusini, rezistor $R5$ orqali batareya minusini olib, ishga tushadi, so'ngra kontaktlar $11-12$ bilan blokirovkalanadi. Ulanishga erishilgandan so'ng chaqiruvchi abonent AK sida rele $R11$ ishga tushadi va u kontakt $11-12$ bilan aniqlagichdagi rele $E1$ va $D1$ larni uzadi.

6.3.3. USTUNLIKNI TAQSIMLAGICH

Ustunlik deganda oldin xizmat ko'rsatilishi lozim bo'lgan liniya (abonent)ning oldin ulanish huquqi (ustunligi) tushuniladi. Chaqiruvlarga xizmat ko'rsatishning o'zgaruvchan navbatini ta'minlash uchun ustunlik taqsimlagichi qo'llaniladi. U hisoblash (sanash) qurilmasidan iborat bo'lib, halqasimon siklda ishlaydi va o'zi bog'langan qurilma har gal band bo'lganidan so'ng o'z vaziyatini o'zgartiradi.

Taqsimlagichning tuzilish va ishlash prinsipini uning 6.10-rasmda

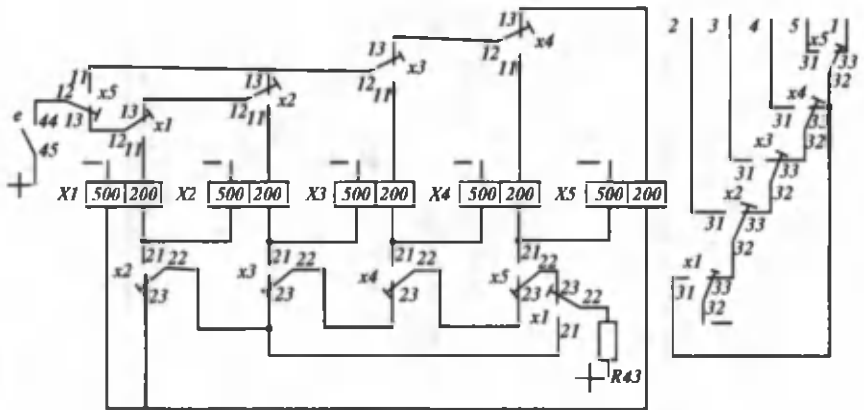


6.9-rasm. Ikki simli, bir taktli aniqlagichning oddiy sxemasi.

keltirilgan oddiy sxemasi orqali tushuntiramiz. Taqsimlagichda har gal band qilishda (masalan, aniqlagichni) boshqarish signali keladigan bitta kirish va bir necha chiqish (1-5) bor. U bir necha rele $X1-X5$ dan iborat.

Dastlabki vaziyatda taqsimlagichda 500 Om li chulg'am bo'yicha rele $X1$ ishlaydi. U rezistor $R43$ va rele $X1-X5$ lar kontaktlari 22-23 orqali batareya plusini oladi. Rele $X1$ kontakti 22-21 bilan blokirovkalanadi, kontakti 12-11 bilan rele $X2$ ning ishga tushish zanjirini tayyorlaydi, kontakti 32-31 bilan sim 1 ga batareya minusini beradi.

Markerni birinchi band qilishda kontakt $e45-44$ rele $X2$ ning ishga tushish va rele $X1$ ning tutib turish zanjirini tutashtiradi. Rele $X2$ kontakti 22-21 bilan blokirovkalanadi, kontakti 12-11 bilan rele $X3$ ning ishga tushish zanjirini tayyorlaydi, kontakt 32-31 da esa sim 2 ga batareya minusini berish zanjiri tutashadi.



6.10-rasm. Ustunlik taqsimlagichining oddiy sxemasi.

Rele X5 ishga tushganidan so'ng taqsimlagichning ish sikli tugaydi va u dastlabki vaziyatini egallaydi.

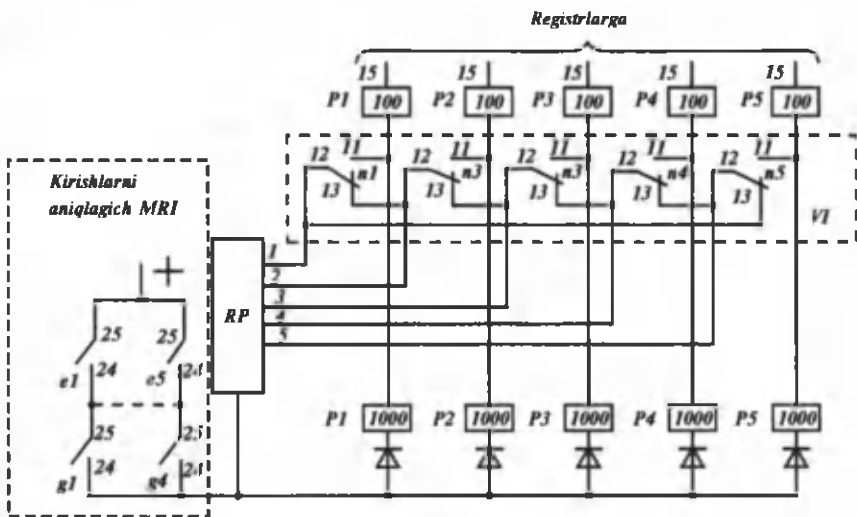
6.3.4. SINASH QURILMALARI

Sinash (tekshirish) qurilmasi ulanish talab etilayotgan liniyaning holatini sinash va liniya tanlash uchun xizmat qiladi. Koordinat ATS larda qo'llaniladigan sinash qurilmalari quyidagi xususiyatlari bilan tavsiflanadi: MKS ga kirmaydigan alohida sinash simlaridan foydalanish; liniyalar guruhini bir vaqtda sinash; chiqayotgan liniyalarni shartli qidirish.

ATSK-100/2000 da chiqayotgan liniyalarni sinash va tanlashda qidirishning ushbu uch turi qo'llaniladi: erkin, guruhli va liniyali qidirish. Erkin qidirishda liniya ushbu blokdan chiqayotgan barcha liniyalar ichidan qidiriladi va istalgan bo'sh liniya band qilinadi (masalan, A1 bloki markeri *ShKU* ga liniya qidirishda shunday qilinadi). Guruhli qidirishda bo'sh liniya chiqayotgan liniyalarning ma'lum guruh ichidan qidiriladi. Liniyali qidirishda chiqayotgan liniyalar guruhi ichidagi ma'lum liniya qidiriladi.

RI bloki markerining sinash qurilmasi

RI bloki markeri sinash qurilmasining tuzilish va ishlash prinsipini 6.11-rasmda keltirilgan oddiy sxemasi bo'yicha tushuntiramiz. U RI blokiga ulangan registrlar soni bo'yicha beshta sinash relesi P1-P5



6.11-rasm. Sinash qurilmasi MRI ning oddiy sxemasi.

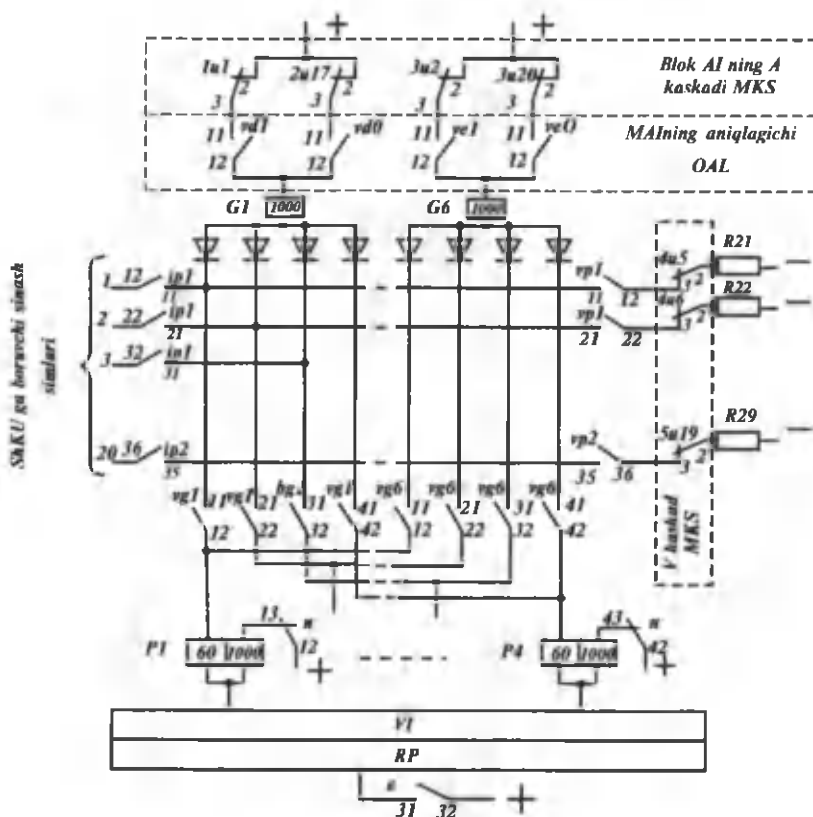
dan iborat. Bitta registrning o'zini ikki marker egallab olishiga yo'1 qo'ymaslik uchun ikki chulg'amli sinash releari qo'llaniladi. Uning chulg'amlaridan biri past omli (100 Om), ikkinchisi yuqori omli (1000 Om). Har qaysi bo'sh registrdan sim 15 bo'yicha doimo batareya minusi beriladi. MRI band qilinganda unda kirishlar aniqlagichining releari *E* va *G* ishga tushadi. Bular kontaktlari 24-25 bilan sinash qurilmasiga batareya plusini beradi.

Faraz qilaylik, barcha registrarlar bo'sh va ustunlik taqsimlagichi birinchi holatda turadi. Shunda marker band qilinganda barcha sinash releari ishga tushadi, lekin rele *P1* ishlab turadi. Rele *P1* kontakti 11-12 bilan yuqori omli chulg'amni shuntlaydi; natijada band registr boshqa marker bilan takroran band qilinmaydi.

Registr *ShKU* yoki *RSLV* ga ulanganidan so'ng aniqlagich releari *E* va *G* yakorlarni qo'yib yuboradi va sinash qurilmasi asboblari dastlabki holatiga qaytadi.

AI bloki markerining sinash qurilmasi

AI bloki markeri sinash qurilmasining oddiy sxemasi 6.12-rasmda keltirilgan. Unda guruh releari *G1-G6* va individual sinash releari *P1-P4* bor. Bu relear ikki taktli sikl bo'yicha ishlaydi: oldin liniyalar guruhi tanlanadi (guruhli sinash), keyin bu guruhdagi liniyalardan



6.12-rasm. Sinash qurilmasi MA ning oddiy sxemasi.

biri topiladi (individual sinash). Sinash qurilmasi chiquvchi xabarlar uchun ham, kiruvchi xabarlar uchun ham ishlaydi. Chaqiruvchi liniya nomeri aniqlanganidan keyin marker aniqlagichida qo'shimcha rele VE va VD lar, keyin chiquvchi sinash relolari IP1 va IP2 (bular sxemada ko'rsatilmagan) ishga tushadi. Agar kaskadlar A va V orasidagi oraliq liniya bo'sh bo'lsa, kaskad A ning tutib turuvchi elektromagnitlari bosh kontaktlari 2-3 tutashadi. Bo'sh ShKU lardan sinash simlari bo'yicha batareya minusi beriladi. Faraz qilaylik, chaqiruvchi liniyaning nomeri 11, kaskadlar A va V orasidagi barcha oraliq liniyalar bo'sh, 20 ta ShKU ning hammasi bo'sh bo'lsin. U holda guruhli sinash paytida rele G1-G6 lar ishga tushadi, ularning ketidan ularning qo'shimcha

relelari *VG1-VG6* (bular sxemada yo'q) ham ishga tushadi. Ulardan biri, masalan, *VG1* ishda qoladi. Rele *VG1* ning kontaktlari *11-12, 21-22, 31-32* va *41-42* bilan individual sinash relelari *P1-P4* ulanadi, lekin ulardan biri ishda qoladi. Shu bilan bo'sh *ShKU* ni sinash va tanlash tugaydi.

Ulanishga erishilganidan so'ng tutib turuvchi elektromagnitlarning bosh kontaktlari ajraladi va sinash qurilmasi navbatdagi chaqiruvga xizmat ko'rsatish uchun bo'shaydi.

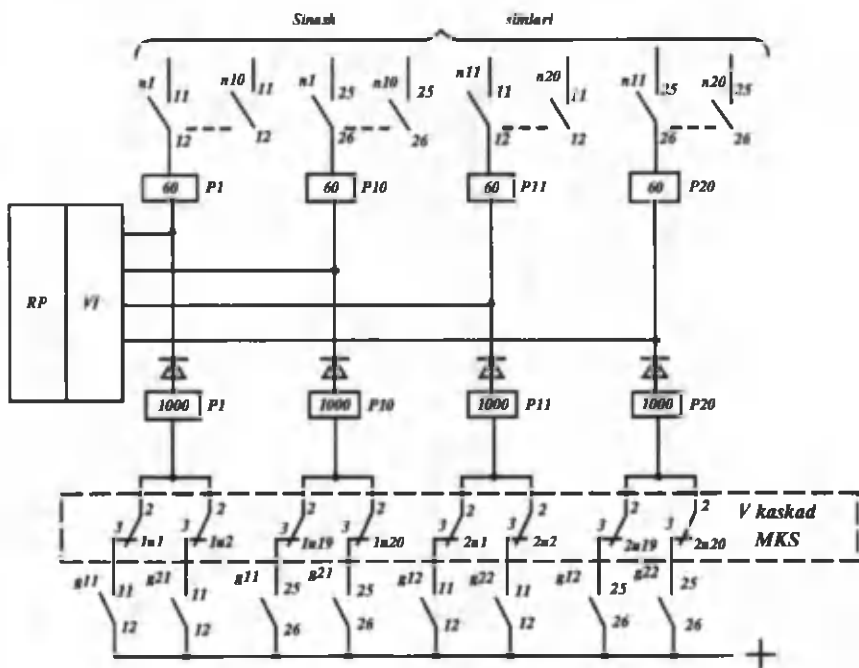
Xabarlar kiruvchi bo'lganda markerda rele *VE* va *VD* lar (bular chaqiruvchi abonent nomerini aniqlaydi), so'ngra kiruvchi sinash relelari *VP1* va *VP2* ishga tushadi. Kaskad *V* ning tutib turuvchi elektromagnitlari *MKS* bosh kontaktlari *2-3* holati kaskadlar *V* va *S* orasidagi oraliq liniyalarning holatini bildiradi, ularning ichida bo'shi esa ishlab turgan rele *P1-P4* ga mos keladi.

Kirish ulanishiga erishilgandan so'ng kaskad *V* ning elektromagnitlari bosh kontaktlarida relelar *G1-G6* va *P1-P4* zanjiri uziladi.

G1 bloki markerining sinash qurilmasi

G1 bloki markeri sinash qurilmasining oddiy sxemasi 6.13-rasmda tasvirlangan. Unda 20 ta ikki chulg'amli sinash relelari *P1-P20* bor. Ularning yordamida bir yo'nalishdagi yigirmata liniyaning holati tekshiriladi, har xil yo'nalishdagi liniyalar yo'nalishlar relelari *N1-N20* ishga tushishi bilan sinash qurilmasiga ulanadi. *G1* blokida oraliq liniyalarni tanlash band kirish nomeri va zarur yo'nalishda tanlangan liniya nomeri bilan aniqlanadi. Shuning uchun har bir sinash relesi zanjiriga kaskad *V* ning tutib turuvchi elektromagnitlar kontaktlari (bular orqali tanlanadigan liniyalar bilan ulanish mumkin) hamda relelar *G11, G12, G21* va *G22* kontaktlari (bular orqali blok *G1* ga kirishlar guruhi aniqlanadi) ulangan.

Sinash qurilmasining ishi quyidagicha amalga oshadi. Faraz qilaylik, chaqiruv blok *G1* ning birinchi kirishi bo'yicha tushdi va ulanish mumkin bo'lgan birinchi yo'nalish *D-20* tanlanadi. Shunda *MGI* da relelar *N1* va *N11, G11* va *G12* ishga tushadi va sinash relelari *P1-P20* birinchi yo'nalishdagi liniyalarning sinash simlariga ulanadi. Agar ushbu yo'nalishdagi barcha liniyalar va oraliq liniyalar bo'sh bo'lsa, barcha sinash relelari *P1-P20* ishga tushadi, lekin ulardan birigina past omli



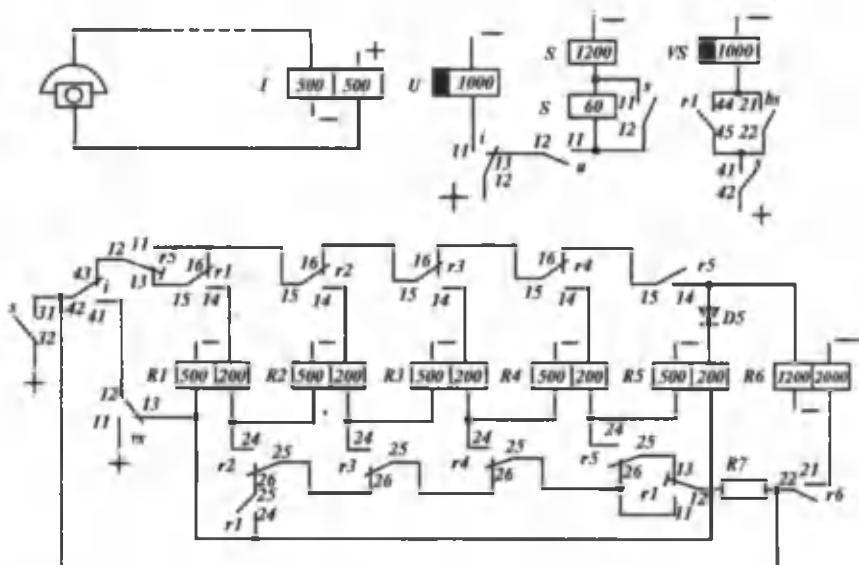
6.13-rasm. Sinash qurilmasi MGning oddiy sxemasi.

chulg'am orqali tok olib, ishda qoladi. Ulanishga erishilgandan so'ng kaskad V ning tutib turuvchi elektromagniti MKS bosh kontakti 2-3 da sinash releining ishlash zanjiri uziladi va sinash qurilmasi bo'shaydi.

6.3.5. HISOBLASH (SANASH) QURILMALARI VA FIKSATORLAR

ATSK-100/2000 registrlarida abonent teradigan nomer belgilaridagi impulslar sonini hisoblash (sanash) uchun oddiy sxemasi 6.14-rasmda ko'rsatilgan hisoblash qurilmasi qo'llaniladi. Bu qurilma oltita ikki chulg'amli relelar $R1-R6$ dan qurilgan. Ularning har biri 500 Omli chulg'amdanda tok o'tganda ishga tushadi. Sxemada hisoblash qurilmasi ishida qatnashuvchi ushbu relelar ham ko'rsatilgan: I – impuls rele; U – tutib turuvchi rele; S – seriya rele; VS – seriya relelarga qo'shimcha rele. Oxirgi uch rele juda sekinlik bilan bo'shatadi.

Endi hisoblash qurilmasining ish prinsipini ko'rib chiqamiz. Registr band qilinganda unda rele I ishga tushadi va u kontakti 12-11



6.14-rasm. Hisoblash qurilmasining oddiy sxemasi.

bilan rele U ni ulaydi. Rele U kontakti $12-11$ bilan rele S ning ishga tushish zanjirini tayyorlaydi. Rele U ishga tushganidan so'ng chaqiruvchi abonentga stansiyaning javob signali jo'natiladi.

Ma'lumki, raqam terishning har bir impulsi boshi toksiz, oxiri esa tokli hisoblanadi.

Birinchi impuls boshida rele I yakorni bo'shatib, kontakti $12-13$ bilan rele S ni ulaydi. Rele S kontakti $11-12$ bilan 60 Omli chulg'amni shuntlaganidan so'ng sekinlik bilan bo'shatuvchan bo'lib qoladi va butun impulslar seriyasi mobaynida yakorni tortilgan holatda tutib turadi; kontakti $32-31$ bilan plyusni hisoblash qurilmasiga ulaydi, kontakti $42-41$ bilan rele VS ning ishga tushish zanjirini tayyorlaydi. Birinchi impuls oxirida rele I yakorni tortib, kontakti $42-41$ bilan rele $R1$ ni ulaydi. Rele $R1$ ning kontakti $45-44$ da rele VS ulanadi, rele VS ning kontakti $11-12$ orqali plyus olib, kontaktlar $12-11$ va $25-24$ bilan o'z-o'zidan blokirovkalanadi, kontakti $15-14$ bilan rele $R2$ ning ishga tushish zanjirini tayyorlaydi. Agar raqam 1 terilgan bo'lsa, u holda rele $R1$ ishda qoladi.

Rele I ikkinchi impulsning toksiz qismida yakorni bo'shatib, kontakti $42-43$ bilan rele $R2$ ning ishga tushish va rele $R1$ ning tutib

turish zanjirini tutashtiradi. Rele R_2 kontakt 25-24 bilan blokirovkalanadi, kontakt 15-14 bilan esa tutib turish zanjirini va rele R_3 ning ishga tushish zanjirini tayyorlaydi. Ikkinchi impuls oxirida rele I yakorni tortib, tutib turish relesi R_1 zanjirini bo'shatadi, rele R_2 ishda qoladi. Toki oltinchi impuls tushgunga qadar rele R_3-R_5 ning ishi shunga o'xshab davom etadi. Oltinchi impuls tushishi boshida rele I yakorni bo'shatib, rele R_5 ning tutib turish zanjirini tutashtiradi, rele R_1 va R_6 ishga tushadi. Bu rele $S 32-31$ va $VS 11-12$ kontaktlari orqali batareya plyusini olib, kontakti 22-21 bilan blokirovkalanadi. Oltinchi impuls oxirida faqat rele R_1 va R_6 ishda qoladi, rele R_6 yakorni seriya oxirigacha tutib turadi. Navbatdagi impulslarni qabul qilishda relelar R_2-R_5 takroran ishlaydi. Demak, oldingi besh raqamni qayd qilishda relelar R_1-R_5 dan biri ishlaydi, keyingi raqamlarni qayd qilishda esa rele R_6 bilan relelar R_1-R_5 dan biri qatnashadi. Nomer belgilarini qabul qilishda hisoblash qurilmasining ishlash prinsipi 6.3-jadvalda keltirilgan.

6.3-jadval

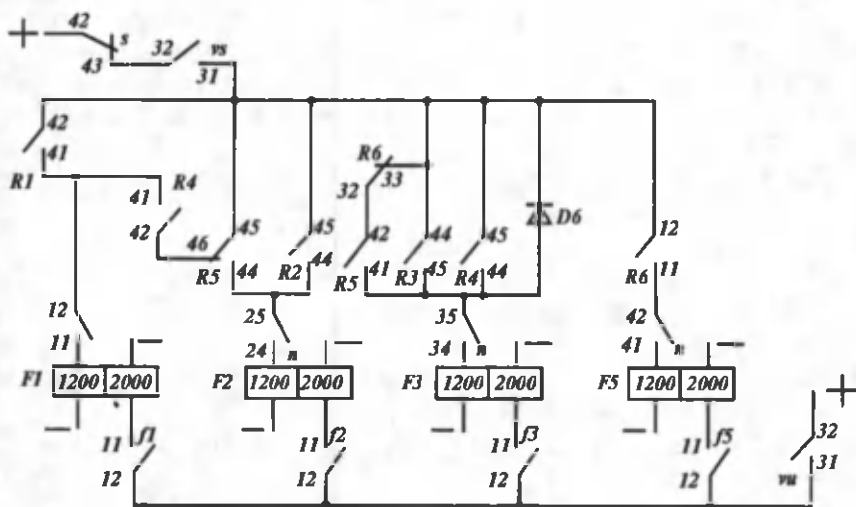
Ra-qamlar	Hisoblash qurilmasidagi hisoblash relesi	Fiksatoridagi qayd qiluvchi rele	Ra-qamlar	Hisoblash qurilmasidagi hisoblash relesi	Fiksatoridagi qayd qiluvchi rele
1	R_1	F_1	6	$R_1 + R_6$	$F_1 + F_5$
2	R_2	F_2	7	$R_2 + R_6$	$F_2 + F_5$
3	R_3	F_3	8	$R_3 + R_6$	$F_3 + F_5$
4	R_4	$F_1 + F_3$	9	$R_4 + R_6$	$F_1 + F_3 + F_5$
5	R_5	$F_2 + F_3$	0	$R_5 + R_6$	$F_2 + F_3 + F_5$

Impulslar seriyasi tugaganidan so'ng rele I ishda qoladi, rele S esa rele VS ni sekinlik bilan bo'shatadi va ish zanjirini uzadi. Rele VS ni bo'shatishdagi sekinlashish vaqti nomerning terilgan belgilarini qayd qilish uchun sarflanadi.

Rele VS qo'yib yuborilganidan keyin hisoblash qurilmasi dastlabki vaziyatiga keladi.

Registrdan ham hisoblash qurilmasidan nomerning oxirgi belgisini qayd qilish uchun foydalaniladi. Bu ish rele VS yordamida bajariladi; bu rele nomerning to'rtinchi belgisi terilganidan so'ng ishda qoladi.

Nomerning qabul qilingan belgilarini qayd qilish uchun fiksator (qayd qilgich)lardan foydalaniladi. Fiksatorning oddiy sxemasi 6.15-



6.15-rasm. Fiksatorning oddiy sxemasi.

rasmda keltirilgan. Unda to'rtta ikki chulg'amli rele $F1$, $F2$, $F3$ va $F4$ bor. Bu relearning nomerlari shunday tanlanganki, ishlayotgan relear indekslari raqamlari summasi qayd qilingan belgini bildiradi (6.3-jadvalga qarang).

Nomerning har bir belgisini terish boshida qayta ulash relesi P (sxemada ko'rsatilmagan) ishga tushadi va kontaktlari 11-12, 24-25, 34-35, 41-42 bilan qayd qiluvchi relearning chulg'amlarini hisoblash qurilmasining kontakt piramidasiga ulaydi. Impulslar seriyasi tugaganda rele S yakorini bo'shatadi, rele VS esa yakorini tortilgan holatda tutib turadi; shunda qabul qilingan belgi qayd qilinadi. Qayd qiluvchi rele ishga tushib, kontakt $vu31-32$ orqali batareya plyusini olib, registr bo'shagunga qadar blokirovkalanadi.

6.4. ATSK-100/2000 NING ODDIY (PRINSIPIAL) SXEMALARI

6.4.1. AI POG'ONASI BLOKI

AI pog'onasi bloki markerining oddiy sxemasi 6.16-rasmda ba'zi soddalashtirishlar bilan keltirilgan. MAI ning asosiy releari:

$D1-D0$ ($D-2 - E-2$), $E1-E0$ ($J-1,2$) – abonent komplektlari aniqlagichining o'nliklar relesi va birliklar relesi; abonent stansiyani chaqirganda ishga tushadi;

VD1-VD0 (K-5,6), VE1-VE0 (K-3,4) – oʻnliklar va birliklarning qoʻshimcha relelari; chaqiruvchi yoki chaqiriluvchi abonent nomerining oʻnliklar va birliklar raqamlarini qayd qiladi, kaskad *A* ning oraliq va chiqish liniyalari holatini sinash zanjirini va elektromagnitlarini boshqarish zanjirini tayyorlaydi;

D va *E (3-8-9)* – umumiy oʻnliklar va birliklar relelari;

I (I-8) – chiquvchi aloqa relesi;

IA (Z-11) – rele *I* ga qoʻshimcha rele;

V (I-9) – kiruvchi aloqa relesi;

VA (J-12) – rele *V* ga qoʻshimcha rele;

IV (Z-10) – chiquvchi va kiruvchi aloqa relesi;

G1-G6 (D-8-11) – guruhli sinash relesi; oraliq va chiquvchi liniyalar guruhini aniqlaydi;

VG1-VG6 (D,E-14) – rele *G1-G6* ga qoʻshimcha rele; individual sinash zanjirini hamda kaskadlar *V* va *S* ning elektromagnitlari *MKS* ishga tushish zanjirini tayyorlaydi;

G, GG (B-12,14) – umumiy guruh relesi; oraliq va chiquvchi liniyalarni tanlashning tugash paytini aniqlaydi;

IP1, IP2 (I-12,13) – chiqish sinash relesi;

VP1, VP2 (I-13,14) – kirish sinash relesi;

P1-P4 (G, D-13) – individual sinash relesi;

P (J-13), PP (B-12) – individual sinashdagi umumiy sinash relelari; sinash va zarur ulash yoʻlini tanlash tugaganligini aniqlaydi;

OP (Z-14) – sinash vaqtini cheklash relesi;

V1 (I-10) – tutib turuvchi elektromagnitlar *MKS 4* va *5* ni ulash relesi (kaskad *V*);

S (J-25) – tutib turuvchi elektromagnitlar *MKS6* ni ulash relesi (kaskad *S*);

L1-L20 (V-25, 26) – kirish liniyalarini aniqlash relesi;

VL1-VL4 (B-19-21) – kirish liniyalarini aniqlash guruh relelari;

PR (J-26) – kirish aloqasida aniqlagichning ishi tugaganligini bildiruvchi rele;

S1 (Z-22), S2 (Z-23) – raqamlar relelari; markerning oʻnliklar va birliklar raqamlarni qabul qilishga tayyorligini bildiradi;

AS (J-22), AZ (D-23) – abonentni sinash relesi; agar abonent band boʻlsa, rele *AZ* ishga tushadi, agar boʻsh boʻlsa, rele *AS* va *AZ* ishga tushadi;

KP (D-24) – abonent komplektini sinash tugaganligini aniqlovchi rele;

X1-X4 (I-15-17) — ustunlikni taqsimlash relesi.

Chiqish va kirish xabarlarini uchun *MAI* asboblarning ishini alohida-alohida ko'rib chiqamiz.

Chiqish xabarlarini (signallari)

Faraz qilaylik, abonent № 12 mikrotelefonni ko'targanda birinchi *ShKU* (universal shnurlar komplekti) band bo'ladi. *AI* pog'ona blokining guruh tashkil qilish sxemasidan ko'rinib turibdiki (6.2-rasmga q.), bu *ShKU* ni band qilish uchun guruh relesi *G1* va sinash relesi *P1* ishga tushishi, ushbu *ShKU* ni abonent liniyasiga ulash uchun esa elektromagnitlar *MKS: 1V2, 1U1 va 4V1, 4U1* ishga tushishi lozim.

Bu ulanish qanday amalga oshirishini 6.16-rasmida tasvirlangan oddiy sxemadan tushuntiramiz.

Abonent mikrotelefonni ko'targanda uning abonent komplektida rele *L* ishga tushadi:

1) "+" (*G-1*), *L (1200)*, *r53-54*, abonent liniya simi *v*, telefon apparat mikrofonini, abonent liniya simi *a*, *r14-13*, *R(1k)*, "-".

Rele *L* kontakti *111-12 (G-1)* bilan *OAL* dagi rele *E2* va *D1* ning ishga tushish zanjirini tutashtiradi. Kontakt *d1.45-44 (I-8)* da chiqish aloqasi relesi *I* ning ishga tushish zanjiri tutashadi:

2) "+" , *iv15-16 (I-8)*, *d1.45-44, I(1200)*, "-".

Rele *I RIV(K-8)* dan plyus olib, ishga tushadi va blokirovkalanadi.

Kontakt *i32-31 (J-10)* da rele *IV* ishga tushadi; bu marker band qilinganligini bildiradi. Kontakt *iv12-11 (I-11)* bilan rele *IA* ning ishga tushish zanjiri hosil qilinadi:

3) "+" (*I-11*), *iv12-11*, *va22-23*, *e2.45-44, IA (1200)*, "-".

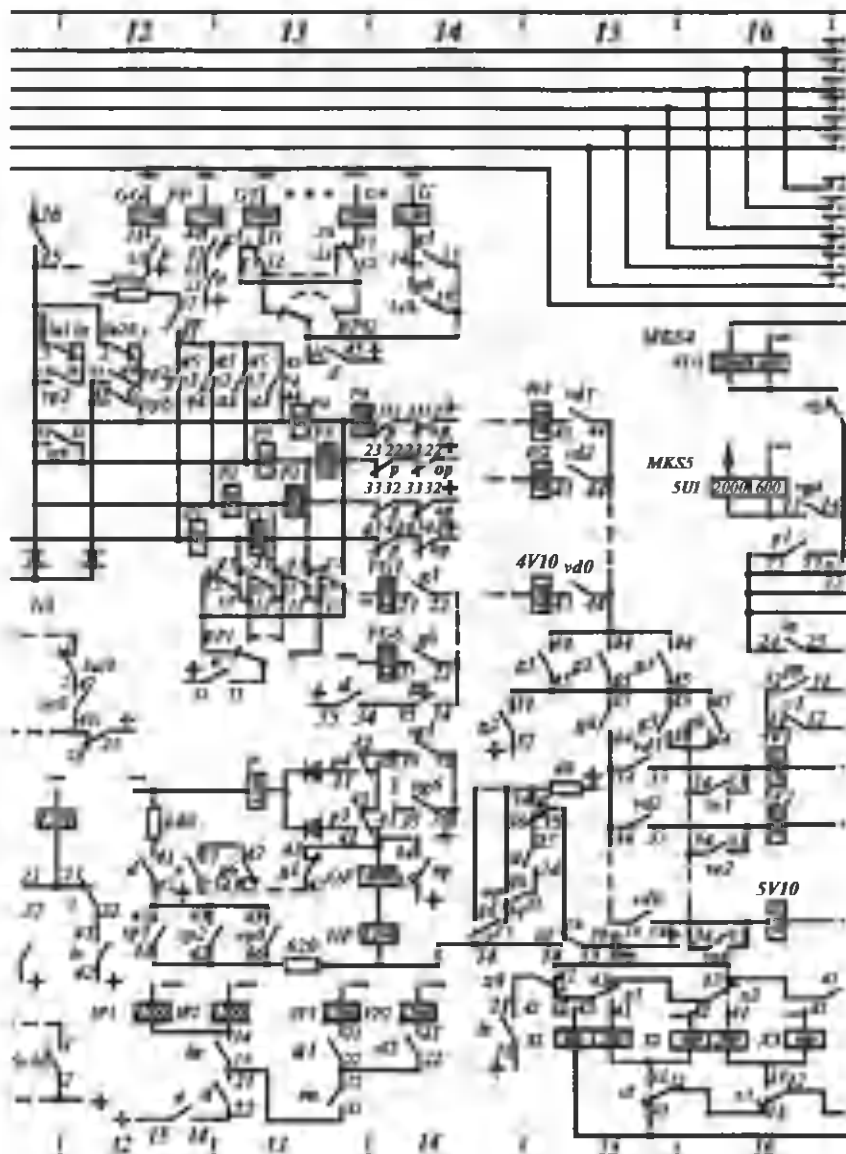
Rele *IA* chaqiruvchi abonent liniyasi nomeri o'nliklar raqamlarini qayd qilish relesi (*VD1-VD0*) va birliklar raqamlarini qayd qilish relesi (*VE1-VE0*) uchun zanjirni tutashtiradi:

4) "+" (*I-4*), *ia22-21*, *d1.14-15, VD1 (1200)*, "-";

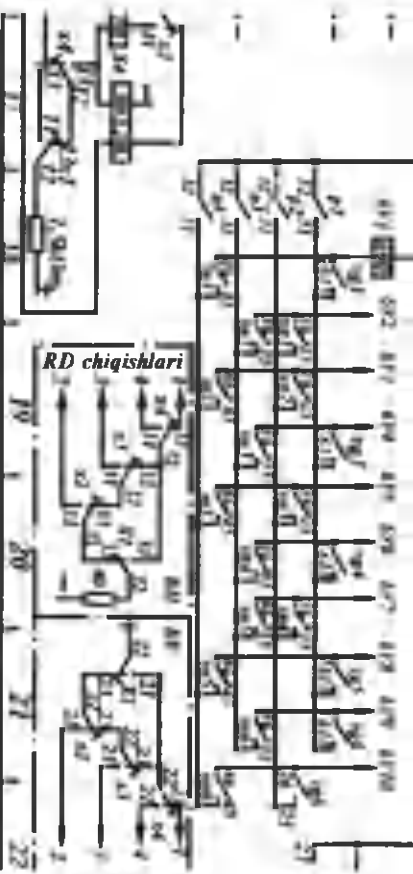
5) "+" , *ia32-31, e2.14-15, VE2 (1200)* "-".

Kontaktlar *vd1.15-16 (J-9)* va *ve2.15-16 (J-8)* da o'nliklar *D* va birliklar *E* ning umumiy relelari ulanadi. Shu bilan chaqiruvchi abonent liniyasining nomerini aniqlash va qayd qilish tugaydi.

Bundan keyin kaskadlar *A* va *V* orasidagi oraliq liniyani va unga mos bo'sh *ShKU* ni tanlash jarayoni boshlanadi. Relelar *E* va *D* ishga tushganda relelar *IP1* va *IP2* uchun zanjir tayyorlanadi. Bu relelar guruh (*G1-G6*) va individual (*P1-P4*) sinash relelariga chiqish liniyalarining sinash simini ulaydi:

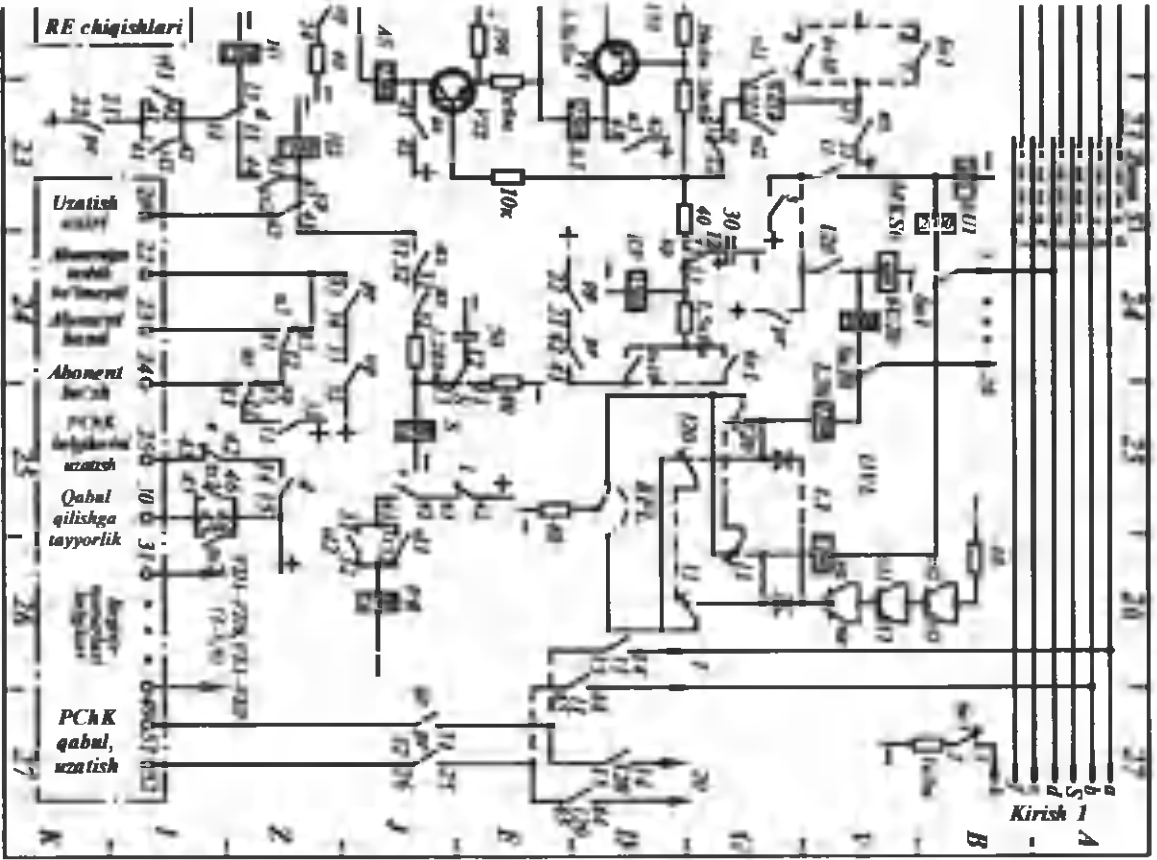


6.16-rasm. Davomi.



RD chiqishlari

6/16-rasm Davomli.



А.17—СММ. ДИГРАМ

6) "+" (K-12), e15-14, d22-21, ia15-14, $\frac{IP1(1200)}{IP2(1200)}$, "-".

ShKU ning va tutib turuvchi elektromagnitlar MKS1-MKS3 ning holatiga qarab, ShKU ga boruvchi liniyalarni sinash parallel zanjirlari hosil qilinadi:

7) "+" (E-8), g12-13, vd1.11-12, lu1.2-3, G1 (1000), diod, ip1.11-12, ShKU ga boruvchi sinash simi k, "-".

Agar ShKU lardan loaqal bittasi bo'sh bo'lsa, rele G1 ishga tushib, ikkinchi chulg'am orqali blokirovkalanadi va rele G ni ulaydi:

8) "+" (V-13), d45-44, $\frac{RPG, g1.12 - 11, G1(2000)}{g1.15 - 14, G(1200)}$, "-".

Shunga o'xshash zanjirlar bo'yicha boshqa relelar G2-G6 ham ishga tushishi mumkin, lekin rele G ishga tushganidan so'ng relelar G1-G6 dan faqat biri, masalan, G1 ishda qoladi. Rele G kontakti 25-24 (B-12) bilan rele GG ni ulaydi. Relelar D, GG va G1 kontaktlarida rele VG1 uchun zanjir hosil qilinadi.

9) "+" (E-13) d35-34, gg35-34, g1.22-21, VG1*(1200), "-".

Rele VG1 tanlangan to'rt liniyadan iborat guruhi individual sinash relesi P1-P4 ga ulaydi. To'rtta bir xil sinash zanjirlari hosil bo'ladi:

10) "+" (D-14), op42-43, p42-43, P1 (1000), P1 (60), vg1.12-11, ip1.11-12, sinash simi k, ShKU, "-".

Agar to'rtta ShKU ning hammasi bo'sh bo'lsa, barcha relelar P1-P4 ishga tushadi, lekin ularning faqat bittasi, masalan, P1 blokirovkalanadi.

Rele P uchun quyidagi zanjir hosil bo'ladi:

11) "+" (J-14), vg1.36-35, p1.42-41, diod, P (1200), "-".

Rele P kontakti p42-43 bilan zanjir 10 ni ajratadi va kontakti p45-44 (B-13) bilan rele PP ni ulaydi:

12) "+" (V-13), e12-11, p45-44, PP (2500), "-".

Shu bilan bo'sh oraliq liniyani va ShKU ni tanlash tugaydi va elektromagnitlar MKS ning ulanish jarayoni boshlanadi. Birinchi bo'lib tanlovchi elektromagnitlar 1V2 va 4V1 MKS1 va MKS4 ishga tushadi:

13) "+" (Z-7), gg22-21, g1.32-31, vd1.36-35, ve2.14-13, 1V2(600), "-".

14) "+" (E-14), gg32-31, g1.45-44, vd1.43-44, 4V1 (600), "-".

Tanlovchi elektromagnitlar MKS4 kontaktlari bilan rele V1 ning ishga tushish zanjiri hosil qilinadi:

15) “+” (K-12), 4v1.1-2, gg11-12, VI (2500), “-”.

Rele VI ishga tushib, kaskadlar A va V ning tutib turuvchi elektromagnitlari IU1 va 4U1 ni ulaydi:

16) “+” (D-7), v1.22-21, 1v1.2-1, g1.35-34, 4v1.3-4, IU1(600), “-”.

17) “+” (E-17), v1.12-11, pp32-31, ia25-24, p1.22-21, vg1.14-13, 4U1 (600), “-”.

Kaskadlar A va V ning tutib turuvchi elektromagnitlari MKS ishga tushganda abonent liniyasi birinchi ShKU ga ulanadi; bu yerdan sim s bo'yicha AK ga batareya plyusi beriladi. AK da ajratish relesi R (G-2) ishga tushadi, kontakt r11-12 (G-1) da aniqlagichni band qilish zanjiri uziladi.

Birinchi bo'lib relelar DI va E1 yakorini bo'shatadi va relelar I, IV, IA, VDI va VE1 zanjirini uzadi. Keyin boshqa relelar va tanlovchi elektromagnitlar MKS dastlabki holatiga qaytadi. Tutib turuvchi elektromagnitlar IU1 va 4U1 blokirovkalanadi va ShKU dan sim d bo'yicha batareya plyusini olib, yakorni tutib turadi.

Kirish xabarlari

Kirish xabarida marker kodli qabul qilgich orqali chaqirilayotgan abonent nomerining oxirgi ikki raqami to'g'risidagi xabarni qabul qiladi, uning holatini tekshiradi, agar bo'sh bo'lsa, ulanishni ta'minlaydi.

Faraz qilaylik, bandlik signali birinchi kirish liniyasi bo'yicha tushadi, chaqirilayotgan abonent № 11 va ulanish kaskad V ning ikkinchi kommutatori orqali amalga oshadi. Guruh hosil bo'lish sxemasidan ko'rinib turibdiki (6.2-rasmga q.), birinchi kirish liniyasini abonent liniyasi № 11 ga kaskad V ning ikkinchi kommutatori orqali ulanish uchun quyidagi elektromagnitlar ishga tushishi lozim: kaskad A da 1V1 va IU2; kaskad V da 4V1 va 4U11; kaskad S da 6V3 va 6U1.

G1 ning oxirgi pog'onasidan tutib turuvchi elektromagnitlar MKS6 bosh kontaktlari orqali kiruvchi yigirma liniyaning sinash simlari rele L1-L20 dan iborat bo'lgan aniqlagichga ulanadi. Birinchi liniya bo'yicha bandlik signali tushganda rele L1 (V-26) ishga tushadi va blokirovkalanadi. Bu rele kontakti 22-21 (V-19) bilan relelar VL1 va VL3 ni ulaydi:

18) “+” (V-20), 11.22-21, $\frac{VL1(1200)}{VL3(1200)}$, “-”.

Rele *VL1* kirish aloqasini belgilovchi rele *V* zanjirini tutashtiradi:

19) "+" (*K-9*), *iv45-46*, *vl.12-11*, *V (1200)*, "-"

Rele *V* ishga tushib, *RIV* dan ta'minlanib blokirovkalanadi.

Kontakt *v32-31 (J-10)* da rele *IV* ulanadi; u kontakti *iv 42-41 (3-12)* bilan rele *VA* ni ishga tushirish zanjirini tutashtiradi. Rele *V* va *VL1* kontaktlari orqali rele *PR* chulg'amining zanjiri tutashadi:

20) "+" (*E-25*), *i42-43*, *v42-41*, *vl.31-32*, *PR (1200)*, "-"

Relelar *PR* va *L1* kontaktlari *pr32-31*, *pr26-25* va *l1.15-14*, *l1.45-44* bilan kirish liniyasi simlari *a* va *v* ni *KPP* simlari *51* va *52* ga ulaydi. Bundan tashqari, rele *S1* chulg'ami zanjiri tutashadi:

21) "+" (*K-23*), *pr22-21*, *vl.41-42*, *d12-13*, *S1 (1200)*, "-"

Rele *S1* ishga tushib, kontaktlari (*1-4,5*) bilan rele *VD1-VD0* chulg'amini *31-40 KPP* simlariga ulaydi (chaqiriluvchi abonent nomerining o'nliklari raqamlarini qayd qilish uchun), kontakti *s1.46-45 (I-25)* bilan *KPP* simi *30* ga plyusni beradi; bu esa markerning o'nliklar raqamlarini qabul qilishga tayyorligini bildiradi.

Registr *KPP* ga nomer *1* ning oxiridan oldingi belgisini uzatadi, *KPP* esa, o'z navbatida, sim *31* ga plyusni beradi. Shunda rele *VD1* ishga tushadi va blokirovkalanadi:

22) "+" (*K-4*) sim *31* bo'yicha, *s1.12-11*, *VD1(1200)*, "-"

Kontakt *vd1.16-15* da rele *D* ulanadi; bu rele kontakti *d12-13 (Z-23)* bilan rele *S1* ni uzadi, kontakti *d12-11* bilan rele *S2 (3-23)* ning blokirovkalash zanjirini tayyorlaydi, kontakti *d15-14* bilan sim *25* bo'yicha *KPP* ga plyus beradi, bu esa navbatdagi belgini qutbiy kod bilan uzatish kerakligini bildiradi. *KPP* bu signalni registrga uzatadi, marker esa sim *20 (I-23)* bo'yicha plyus beradi. Markerda rele *S2* ishga tushadi va blokirovkalanadi; rele *S2* rele *VE1-VE0* chulg'amlarini *KPP* simlari *31-40* ga ulaydi (birliklar raqamlarini qayd qilish uchun), kontakti *s2.46-45 (I-25)* bilan *KPP* ning simi *30* ga plyus beradi, bu esa markerning birliklar raqamlarini qabul qilishga tayyorligini bildiradi.

KPP registrdan nomerning oxirgi belgisini qabul qilib, uni *31* bo'yicha sim (*K-4*) ga uzatadi. Markerda rele *VE1* ishga tushadi; bu rele kontakti *ve1.15-16 (Z-8)* bilan rele *E* ni ulaydi.

Relelar *D* va *E* ishga tushgach, rele *VP1* ning chulg'ami zanjiri tutashadi:

23) "+" (*K-12*), *e15-14*, *d22-21*, *va31-32*, *vl.22-21*, *VP1 (1200)*, "-"

Rele *VD* va *VE (E-8-12)* va *VP1 (V-8-11)* kontaktlari orqali sinash relelari *G1-G6* va *P1-P4* ulanadi (*MKS1-MKS3* va *MKS4, MKS5*)

orasidagi bo'sh oraliq liniyalarni topish uchun). Bunda bir necha o'xshash liniyalar hosil bo'ladi:

24) "+" (E-10), g22-23, vd1.21-22, lu2. 2-3, G2 (1000), vp1.13-14, 4u11. 3-2, R (1k), "-"

Rele G2 ishga tushadi va blokirovkalanadi, rele G (zanjir 8), rele GG va VG2 ishga tushadi:

25) "+" (E-13), d35-34, gg35-34, g2.22-21, VG2 (1200), "-"

Individual sinash relesi P2 ulanadi:

26) "+" (D-14), op32-33, p32-33, P2 (1000), P2 (60), vg2.22-21, vp1.13-14, 4u11.3-2, R (1k), "-"

Rele P2 ishga tushadi, blokirovkalanadi va rele P zanjiri 11 ni, rele P esa rele PP zanjiri 12 ni ulaydi.

Agar bo'sh oraliq liniyalar bo'lmasa, relelar G1-G6 dan hech biri ishga tushmaydi. Oradan 40-70 ms o'tgach, rele OP ishga tushadi:

27) "+" (3-12), e22-21, relelar G1-G6, kontaktlari 42-43, OP (800), OP (1200), R (620), vp1.42-41, d42-41, R (600), "-"

Rele OP kontakti op32-31 bilan sim 22 bo'yicha KPP ga plyus beradi:

28) "+" (Z-25), op32-31, pr34-33, sim 22 bo'yicha KPP ga.

KPP registrga ushbu signalni beradi: Abonentga tushib bo'lmaydi. Shundan so'ng registr uziladi va marker AI ni bo'shatadi.

Bo'sh oraliq liniyalar mavjud bo'lganda oldin tanlovchi elektromagnitlar IV1 va 4-V1 (zanjirlar 13 va 14) ishga tushadi, so'ngra rele V1 (zanjir 15) va elektromagnit IU2 ishga tushadi:

29) "+" (D-7), v1.22-21, Iv1.2-1, g2.35-34, 4v1.6-5, IU2(600), "-"

Tanlovchi elektromagnit 6V3 MKS6 uchun zanjir hosil bo'ladi:

30) "+" (J-17), v1.12-11, pp32-31, va35-34, p2.32-31, vg2.25-26, 6V3 (600), "-"

Tanlovchi elektromagnit 6V3 ishga tushib, tutib turuvchi elektromagnit 4U11 zanjiri va rele KP ni tutashtiradi hamda sim s ni elektron sinash qurilmasiga ulaydi:

31) "+" (J-17), v1.12-11, pp32-31, va35-34, p2.31-32, vg2.26-25, 6V3 (600), "-"

32) "+" (E-24), pp22-21, pr12-11, 6v3.2-1, R (1,5 k), KP (2500), "-"

33) "+" (G-22), R (20 k), R (2 k), kp22-23, v11.15-14, 6v3.8-7, v13.16-15, sim s, AK.

Agar chaqiriluvchi abonent liniyasi bo'sh bo'lsa, abonent komplektining simi s da ajratish relesi va liniya relesi chulg'amlari orqali batareya minusi ulangan bo'ladi, ya'ni sim s potentsiali 60 V ni tashkil

qiladi. Tranzistorlar $VT1$ va $VT2$ bazalari potentsiallari ularning emitterlari potentsiallaridan past bo'ladi va ikkala tranzistor ochiladi. Relelar AZ va AS ishga tushadi va blokirovkalanadi:

$$34) \frac{"+ "(D-23), az42-41, AZ(2500)}{"+ "(J-23), as42-41, AS(2500)}, pr23-24, R (40), "-".$$

Relelar KP , AZ va AS ishga tushganidan so'ng sim 24 bo'yicha KPP ga plyus beriladi, bu esa KPP uchun signal bo'ladi: *Abonent bo'sh*:

35) "+" ($Z-25$), $kp32-31$, $as12-11$, sim 24 bo'yicha KPP ga.

Bu signal registrga beriladi va u bo'shaydi. Registrga signal berilganidan so'ng KPP dan markerga sim 20 bo'yicha plyus beriladi, natijada rele S ishga tushadi:

36) "+" KPP dan sim $20(I-23)$ bo'yicha, $kp42-41$, $az31-32$, $as31-32$, $R (1,2 k)$, $S (2500)$, "-".

Relelar S va $L1 (V-G-23)$ kontaktlarida tutib turuvchi elektromagnit $6U1 (B-23)$ ulanadi. $6U1 (B-23)$ ishga tushib, bosh kontakti $6u1.5-6 (B-24)$ bilan kirish liniyalari aniqlagichning rele $L1$ zanjirini ajratadi. Rele $L1$ yakorni bo'shatib, relelar $VL1$ va $VL3$ ni uzadi, shundan so'ng relelar $VP1$, PR , $S2$, AZ , AS , $VD1$, $VE1$, KP , elektromagnitlar $1V1$, $4V1$, keyin relelar $G2$, G , $P2$, P va elektromagnit $6V1$ yakorlarini bo'shatadi. Tutib turuvchi elektromagnitlar $MKS1-MKS6$ sim d bo'yicha $ShKU$ dan plyus olib, blokirovkalanadi.

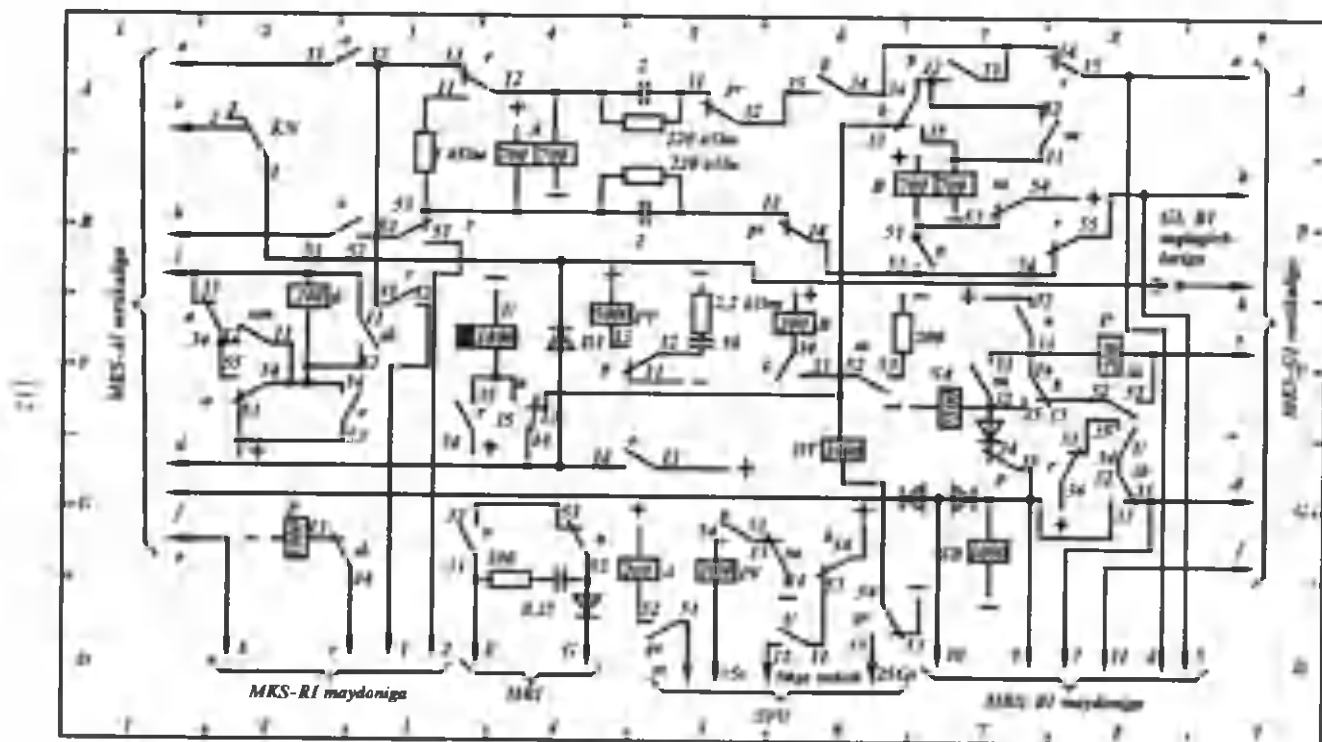
Agar abonent band bo'lsa, sim s bo'yicha $ShKU$ dan abonent komplektining relesi L va R ga rezistor orqali plyus beriladi. Bunda tranzistorlar $VT1$ va $VT2$ bazasiga pasaytirilgan minus potensial beriladi, natijada faqat tranzistor $VT1$ ochiladi, rele AZ ishga tushadi va zanjir 34 bo'yicha blokirovkalanadi. Marker sim 23 bo'yicha KPP ga plyus beradi, bu esa KPP uchun signal bo'ladi: *Abonent band*:

37) "+" ($Z-26$), $kp32-31$, $as12-13$, $az12-11$, sim 23 bo'yicha KPP ga.

Shu signal bo'yicha registr va marker bo'shaydi.

6.4.2. UNIVERSAL SHNURLAR KOMPLEKTI

Universal shnurlar komplekti $ShKU$ chaqiruvchi va chaqiriluvchi telefon apparatlarining mikrofonlarini ta'minlash, chaqirilayotgan abonent liniyasiga chaqiruv tokini va chaqiruvchi abonent liniyasiga chaqiruvni jo'natishni nazorat signalini jo'natish, tutib turuvchi elektromagnitlar MKS ni tutib turish, tugash (otboy) signalini qabul



6.17-rasm. ShKuning oddiy sxemasi.

qilish uchun xizmat qiladi. Shnurlar komplektining oddiy sxemasi 6.17-rasmda keltirilgan. Unda quyidagi relelar bor: *A* – chaqiruvchi abonent apparatini ta'minlash relesi. Rele *A* kontaktlari bilan nomerni terish impulslarini batareyali va shleyf usulida translatsiya qilish ta'minlanadi; *B* – chaqiruluvchi abonent apparati mikrofonini ta'minlovchi rele; *O* – tugash (otboy) relesi va *ShKU* ni band qilish relesi; *P* – sinash relesi; *OT* – javob relesi; abonent javob berganda ishga tushadi; *S* – seriya relesi; *PV* – chaqiruvni jo'natish relesi; *R* – registrning *ShKU* ga ulanganligini belgilovchi rele; *SA* – signal relesi; chiqish aloqasida sim *a* ga ulanadi; *SB* – signal relesi; chiqish aloqasida ulash liniyasining simi *v* ga ulanadi; *U* – *MRI* ni tutib turish va bo'shatish relesi.

ShKU ning ishini uning oddiy sxemasi bo'yicha ko'rib chiqamiz (6.17-rasm).

ShKUni band qilish

ShKU ning holati *AI* dan chiqadigan sim *k* bo'yicha tekshiriladi. Bu tekshirish quyidagi hollarda *ShKU* ning band qilinishini ta'minlaydi: u bo'sh bo'lishi, u ulanadigan vertikal *GI* buzuvchi bo'lmasligi, markerlar *GI*, *RI* tuzuk bo'lishi, shu *ShKU*lar guruhiga xizmat ko'rsatadigan registrlardan loqal bittasi bo'sh bo'lishi, asboblarni elektr bilan ta'minlanadigan saqlagichlar butun bo'lishi lozim.

ShKU ning band qilinganligi tekshirilganidan va bo'sh oraliq liniya *AI* tanlanganidan so'ng shu *ShKU* ga chaqiruvchi abonent liniyasi ulanadi. So'ngra chaqiruvchi abonent *AK* sidan bo'lish relesi va liniya relesi chulg'amlari orqali sim *s* bo'yicha *ShKU*ga rele *O* da minus beriladi:

1) "+" (*G-2*), *u53-54*, *O (200)*, sim *s*, *AK* dan minus.

Rele *O* ishga tushib, kontakti *o53-54 (V-3)* bilan blokirovkalanadi, kontaktlari *o11-12* va *o51-52 (A, B-2)* bilan ta'minlash relesi *A* chulg'amlarini simlar *a* va *v* ga ulaydi va kontakti *o31-32 (G-3)* bilan marker *RI* ni band qilish zanjirini tutashtiradi. Marker *RI* bo'sh registrni topadi va uni *ShKU* ga ulaydi. Bundan tashqari, kontakt *o13-14 (G-4)* da sim *d* bo'yicha *AI* pog'ona blokining tutib turuvchi elektromagnitlari *MKS* uchun zanjir hosil bo'ladi.

Registr ulanganda *ShKU* da rele *R* ishga tushadi:

2) "+" (registrdan), *ShKU* dagi sim *3*, *sh 14-13*, *R (1000)*, "-".

Rele *R* kontaktlari *r12-11* va *r52-53 (A, B-3)* bilan abonent liniyasini ta'minlash relesi *A* chulg'amlaridan uzadi, kontakti *r31-32 (V-3)* bilan esa liniyani simlar *1* va *2* ga ulaydi. Bu simlar pog'ona *RI* orqali registrning impuls relesi *I* ga boradi. Registrdan abonentga

stansiyaning javob signali jo'natiladi. Rele A ishlashda davom etadi, chunki kontakt $r12-11$ da uni tutib turish zanjiri rezistor R ($1 k$) orqali tutashadi. Bundan tashqari, kontakt $r34-35$ da rele U ning ishga tushish zanjiri tutashadi:

3) "+" ($G-3$), $r34-35$, U (1800), "--".

Rele U ni kontakt $u14-15$ blokirovkalaydi, kontakt $u51-52$ ($G-4$) marker RI band qilish zanjirini uzadi, kontakt $u11-12$ ($D-6$) signal-chaqiruv qurilmasi SVU ning ishga tushirish zanjirini, kontakt $u34-35$ ($G-8$) esa GI va AI pog'onalari bloklarining tutib turuvchi elektromagnitlari MKS zanjirini tutashtiradi.

Stansiya ichidagi ulanishlarni amalga oshirish

Registr abonent tergan nomerni qabul qilganidan hamda GI va AI bloklarda ulanishga erishilganidan so'ng registr uziladi. $ShKU$ da rele R yakorni bo'shatadi. Blok AI markeri chaqirilayotgan abonent AK ini $ShKU$ ga ulaydi, shunda unda rele P ishga tushadi:

4) "+" ($V-7$), $u32-31$, P (200), bloklar GI va AI orqali sim s chaqirilayotgan abonent AK ining relelari L va R dagi minusga.

Rele P kontakti $p54-53$ ($G-5$) bilan rele PV chulg'ami zanjirini tutashtiradi; rele PV besh sekundli (+5 s) uzgichdan ishlaydi:

5) +5 s ($D-5$), PV (2000), $p54-53$, "--".

Rele PV yakorni dam-badam tortib, chaqirilayotgan abonent liniyasiga chaqiruv tokini jo'natadi:

6) sim 25 Gs ($D-6$), $pv55-54$, OT (1000), $b33-34$, $p12-11$, $r14-15$, chaqirilayotgan abonent liniyasi simi v , $r55-54$, $p52-51$, $sa53-54$, chaqiruv toki manbayi (batareya plyusiga ulangan).

Ayni vaqtda kontakt $pv51-52$, ($D-5$) "Chaqiruvni nazorat qilish" signalini uzatish uchun rele A chulg'ami zanjirini tutashtiradi. Bu signal rele A ($B-4$) ning liniya chulg'amlarida induksiyalanadi va chaqiruvchi abonent liniyasiga tushadi.

Abonentning javobi

Chaqiriluvchi abonent zanjir 6 bo'yicha javob berganda rele OT ($G-6$) ishga tushib, rele B ni ulaydi:

7) "+" ($V-6$), B (200), $p34-33$, ot 52-53, R (200), "--".

Rele B ishga tushib, kontakti $b34-35$ ($A-7$) bilan chaqiruvchi abonent liniyasi va apparati orqali blokirovkalanadi; kontakti $b54-53$ bilan ishga tushirish zanjiri SVU ni uzadi, rele SA ning ishga tushish zanjirini tutashtiradi:

8) "+" (V-7), b14-15, SA (7500), "-"

Rele SA kontakti sa14-13 bilan rele PV ishga tushish zanjirini ajratadi, kontakti sa33-32 bilan blokirovkalanadi. Kontaktlar pv13-14 (B-6) va pv31-32 (A-5) da gaplashuv toki zanjiri hosil bo'ladi. Gaplashuv vaqtida ShKU da relelar A, O, U, P, B, SA tok ostida bo'ladi.

Tugash (otboy)

ATS asboblarning bo'shalishi bir tomonlama tugashdan keyin ham, ikki tomonlama tugashdan keyin ham yuz berishi mumkin, abonentlarning uzilishi esa bir tomonlama tugashda yuz beradi.

Quyida bir tomonlama tugashdan so'ng stansiya asboblarning bo'shalishi ko'rib chiqiladi.

Agar chaqirilgan abonent birinchi bo'lib tugash (otboy) signali bergan bo'lsa, rele B ning yakori bo'shaladi, kontakt b14-13 (V-8) rele P ni shuntlaydi. Rele P yakorni sekinlik bilan bo'shatadi, kontakti p34-35 bilan rele SBning ishga tushish zanjirini tutashtiradi:

9) "+" (V-7), u31-32, sa33-32, diod, p34-35, SB (1000), "-"

Rele SB kontakt sb32-33 (G-8) bilan blokirovkalanadi:

10) "+" (G-8), r34-33, u35-34, sb32-33, SB (1000), "-"

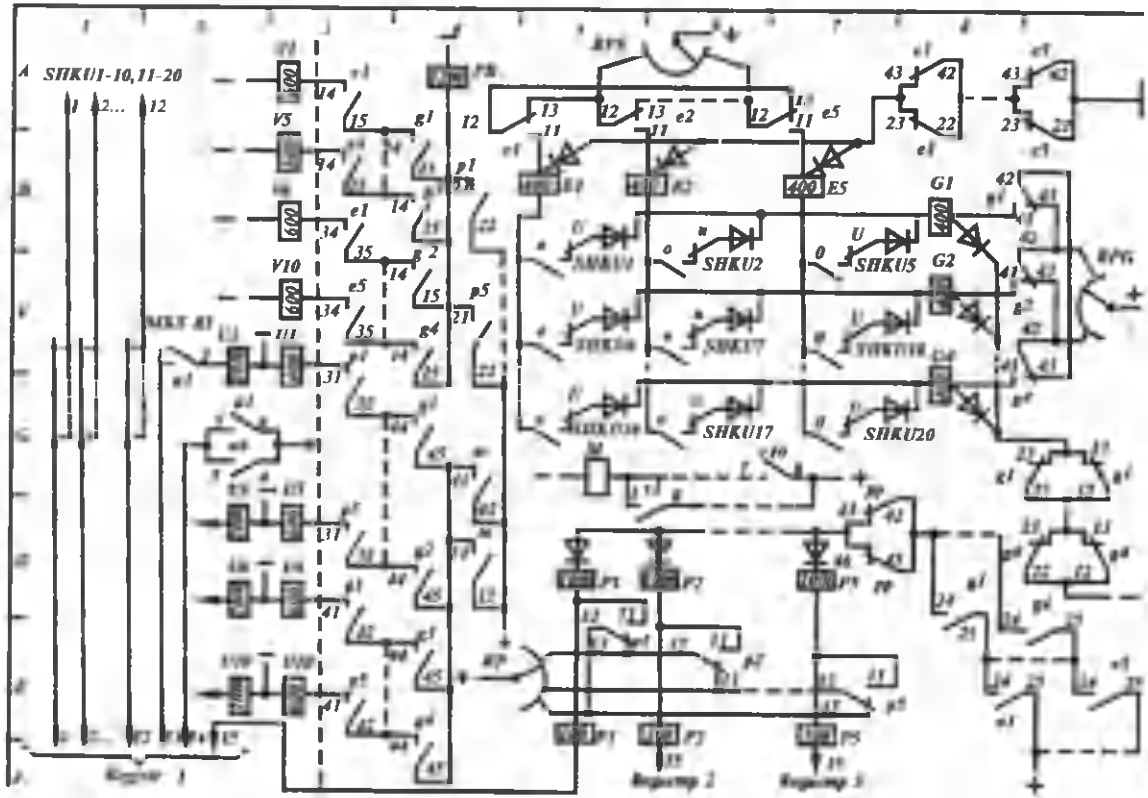
Rele SB kontakti sb11-12 (V-3) bilan rele O ning chulg'amini shuntlaydi; rele O yakorni sekinlik bilan bo'shatib, kontakti o13-14 (G-5) bilan rele U ning ishga tushish va AI pog'ona blokining tutib turuvchi elektromagnitlari MKS zanjirini ajratadi. Chaqirgan abonent AK ida rele L yakori bo'shaladi va unga uning AK idan "Band" signali yuboriladi. Rele U yakori bo'shalganidan so'ng kontakt u34-35 (G-8) da GI va AI pog'onalari bloklarining tutib turuvchi elektromagnitlari MKSning ishlash zanjiri ajraladi, rele SA va SB ishlashdan to'xtaydi. ShKU bo'shaladi va yana band qilinishi mumkin.

Agar chaqirgan abonent birinchi bo'lib tugash signali bergan bo'lsa, rele A yakorini bo'shatadi va kontakti a34-33 (V-2) bilan rele O chulg'amini shuntlaydi. Rele O va U kontaktlarida rele U ning ishlash zanjiri ajraladi. Rele O va U kontaktlarida AI va GI bloklarining tutib turuvchi elektromagnitlar MKS zanjiri ajraladi va ShKU bo'shaydi.

6.4.3. RI POG'ONASI BLOKI

Blok RI (MRI) markerining oddiy (soddalashtirilgan) sxemasi 6.18-rasmda keltirilgan. MRI tarkibiga quyidagi relelar kiradi:

E1-E5 va G1-G4 – aniqlagichning yakka va guruh relelari;



6.18-rasm. RI pog'ona bloki markerining oddiy sxemasi.

P1-P5 – sinash rele; *PR* – sinash tugashi rele;

M – qo‘shimcha rele; blok *RI* ning tutib turuvchi elektromagnitlar *MKS* ishlash zanjirini tutashtiradi;

RP – ustunlikni taqsimlash (belgilash) rele.

Blok *RI* ning markeri quyidagi asosiy vazifalarni bajaradi: *ShKU* (*VShKM*) yoki *RSLV* dan chaqiruv signali tushadigan kirish raqamini aniqlash; bo‘sh registrni sinash va tanlash (topish); *ShKU* yoki *RSLV* bilan tanlangan registrni ulash.

Faraz qilaylik, abonent mikrotelefonni ko‘targanda birinchi shnurlar komplekti *ShKUI* band qilinadi va unga birinchi registr ulanadi.

RI pog‘ona blokining guruh hosil bo‘lishi sxemasidan ko‘rinib turibdiki (6.4-rasm), ushbu ulanishga erishish uchun tanlovchi *VI* va tutib turuvchi *UI* elektromagnitlar *MKS* ishga tushishi lozim.

Ulanish jarayonini soddalashtirilgan sxema bo‘yicha kuzatamiz (6.18-rasm).

ShKUI ni band qilishda unda rele *O* ishga tushadi va u kontakti bilan *MRI* dagi rele *E1* va *G1* chulg‘amlari zanjirini tutashtiradi:

1) “+” (*A-9*), $\frac{e5.42 - 43 \dots e1.42 - 43}{e5.22 - 23 \dots e1.22 - 23}$, diod, *E1* (400), *ShKUI*

dagi rele *O* va *U* kontaktlari, *G1* (400), diod, $\frac{z1.23 - 22 \dots z4.23 - 22}{z1.13 - 12 \dots z4.13 - 12}$, “-”.

RPE va *RPG* dan energiya olib, rele *E1* va *G1* ishga tushadi va blokirovkalanadi. Kontaktlar *g1.25-24* va *e1.25-24* (*E-8*) da sinash relelari *P1-P5* zanjirlari tutashadi; bu relelardan faqat *P1* sim 15 bo‘yicha registrdan minus olib ishda qoladi.

Rele *P1* ishga tushib, *RP* (*E-5*) dan plyus olib blokirovkalanadi va rele *PR* ni ulaydi:

2) “+” (*E-4*), *p1.22-21*, *PR* (1200), “-”.

Rele *PR* kontaktlari *pr42-43* va *pr45-46* (*D-7*) bilan boshqa sinash relelarining ishga tushish zanjirini uzadi. Bo‘sh registr tanlanganidan so‘ng tanlovchi elektromagnit *MKS VI* ning ishga tushish zanjiri hosil bo‘ladi:

3) “+” (*E-4*), *p1.22-21*, *g1.15-14*, *e1.15-14*, *V1* (600), “-”.

Tanlovchi elektromagnit *V1* ishga tushib, rele *M* ning ishga tushish zanjirini tutashtiradi:

4) “+” (*G-7*), *v1.1-2*, *M*.

Rele *M* kontaktida tutib turuvchi elektromagnit *UI* ning ishga tushish zanjiri hosil bo'ladi:

5) "+" (*E-4*), $\frac{M12-11}{M42-41}$, *g1.45-44*, *p1.32-31*, *UI (600)*, "-".

Elektromagnit *UI* ishga tushib, sim *13* bo'yicha registrdan plyus olib, ikkinchi chulg'am *UI (2000)* orqali kontakti *u1.1-2* bilan blokirovkalanadi; kontakti *u1.4-5 (G-2)* bilan sim *14* bo'yicha registrga plyus beradi.

ShKUI da elektromagnitlar *V1* va *UI* ulanganidan so'ng rele *U* ishga tushadi; uning kontakti rele *E1* va *G1* ning ishlash zanjirini uzadi. Tanlovchi elektromagnit *V1* ning zanjiri uziladi va rele *M* yakorini bo'shatadi. Shu paytdan boshlab marker *RI* bo'shaydi, registr esa *ShKU* ga ulanganligicha qoladi.

6.4.4. REGISTR RS-4

To'rt qiymatli registr *RS-4* ning soddalashtirilgan sxemasi 6.19-rasmda tasvirlangan. Undagi asosiy relelar:

I (A-1) – impulsar relesi; nomer terish impulslarini qabul qiladi; rele *I* chulg'ami orqali stansiyaning javob signali jo'natiladi;

S (B-7) – seriya relesi; *VS (V-3)* – seriya relesiga qo'shimcha rele;

U (A-7) – tutib turuvchi rele; *VU (V-1)* – tutib turuvchi relega qo'shimcha rele;

IS (A-2, V-11) – abonentning chiquvchi tashqi aloqaga huquqini nazorat qilish relesi;

R1-R6 (B-10-12) – qayd qiluvchi (hisoblovchi) rele; nomerni terish impulslarini hisoblaydi va nomerning to'rtinchi raqamini qayd qiladi;

P1-P4 (B-3-5) – fiksator (qayd qilgich) pereklyuchatelini hosil qiluvchi rele;

1F1-1F5, 2F1-2F5, 3F1-3F5 (G-1-7) – fiksatorlar relelari;

V1-V4 (G,D-12) – fiksatorlarni *KPP* ga ulovchi relelar;

VV (E-8) – *V1-V4* ga qo'shimcha rele;

OS (E-1) – javob relesi; *KPP* raqamni markerga uzatganligini ko'rsatadi;

O (V-8) – tugash (otboy) relesi;

SN (E-9) – nomerning boshidan berilganligini ko'rsatadi.

Krossirovka ramkasi *1Sh2* ga kashak (peremichka) qo'yib, registrlning ish programmasi beriladi. Registrning bo'shligi sinash simi *15 (B-8)* ning mavjudligi bilan aniqlanadi (minus rezistor, kontaktlar *u32-33, o22-23* va tugmacha *SV* orqali beriladi).

Registrni chaqiruvchi abonent liniyasiga ulash

Bo'sh registrni sinash va tanlash tugaganidan so'ng *RI* pog'ona blokida ulanishga erishiladi. Shunda *ShKU* da rele *R* ishga tushadi; rele *R* abonent liniyasining simlari *a* va *v* ni registrga ulaydi. Impulslar relesi *I* ni ishga tushirish zanjiri ulanadi:

1) "+" (*B-1*), *I (500)*, *o45-46*, sim *2*, *MKS RI*, *ShKU*, *MKS AI*, abonent liniyasining simi *a*, chaqiruvchi abonent telefon apparati, sim *v*, *MKS AI*, *ShKU*, *MKS RI*, sim *1*, *o42-43*, *I (500)*, "—".

Rele *I* ishga tushib, kontakti *i12-11 (A-7)* bilan rele *U* ni ulaydi va sim *13* bo'yicha tutib turuvchi elektromagnit *RI MKS* ning ishlash zanjirini tutashtiradi:

2) «+» (*A-6*), $\frac{U(1000), \text{«—»}}{\text{diod, MRI dagi sim 13, u1.1 - 2U1 (200), «—»}}$

Rele *U* ishga tushib, kontakti *u21-22 (A-9)* bilan qo'shimcha ravishda sim *13* ga plyus beradi, kontakti *u32-33 (B-8)* bilan registrlning holatini tekshirish zanjirini uzadi (sim *15*), kontakti *u12-11 (B-7)* bilan rele *S* ning ishlash zanjirini tayyorlaydi.

SVU dan chiqqan stansiyaning javob signali toki rele *I (200)* chulg'ami bo'yicha tutashadi, liniya chulg'amlari *I (500) (A-1)* da induksiyalanadi va chaqiruvchi abonentga uzatiladi.

Abonent stansiyaning javob signalini olib, zarur nomerni teradi.

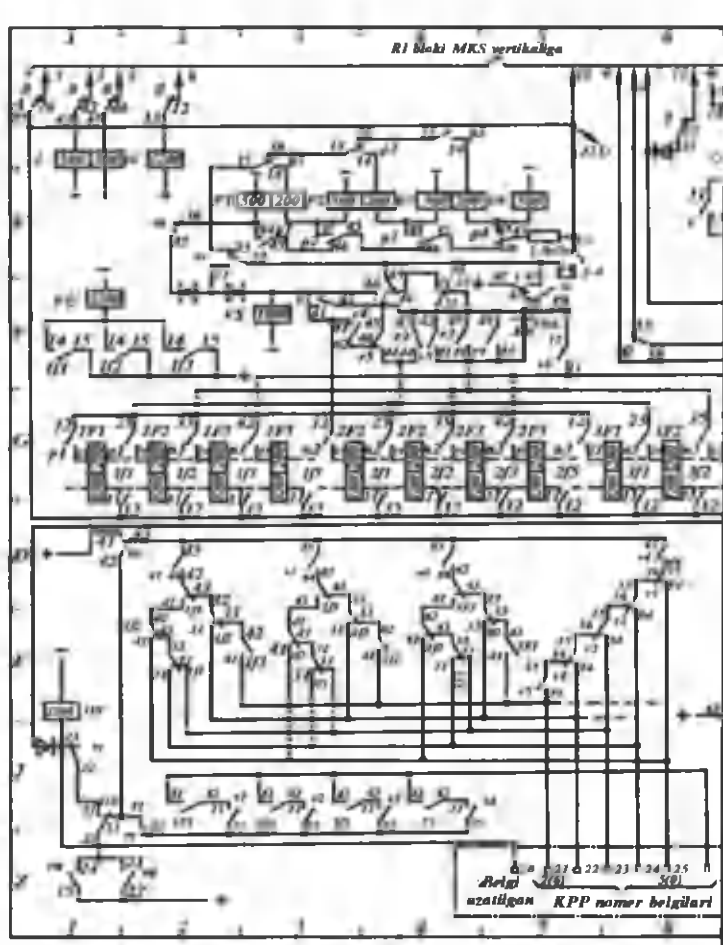
Abonent nomeri raqamlarini qabul qilish va qayd qilish

Abonent nomeri raqamlari terilganda registrda rele *I* pulslanadi. Rele *I* kontakti *i42-41 (B-9)* bilan raqam terish impulslarini qayd qiluvchi rele *R1-R6* ga uzatadi.

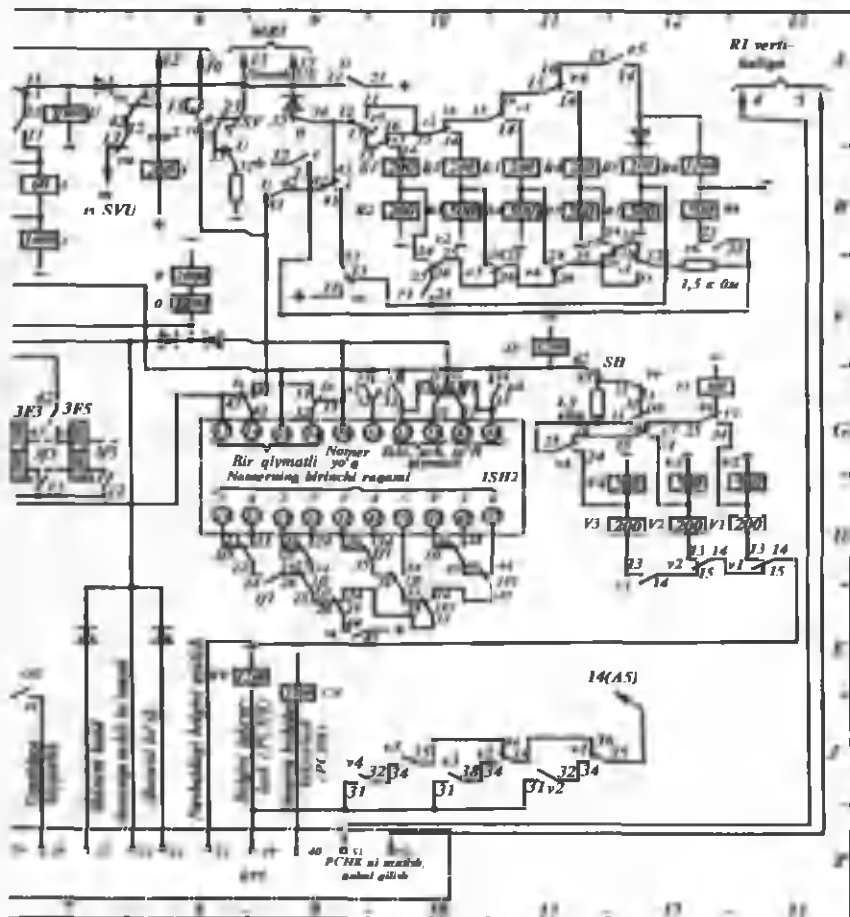
Birinchi impuls boshida rele *I* yakorni bo'shatadi va u kontakti *i12-13 (A-7)* bilan rele *S* ni ulaydi:

3) "+" (*A-6*), *i12-13*, *u12-11*, *S (60)*, *S (100)*, "—".

Rele *S* kontakti *s 11-12* bilan o'zining past omli chulg'amini shuntlaydi va birinchi belgi impulslari seriyasini qabul qilish vaqti



6.19-rasm. Registr RS-4 ning



oddiy sxemasi.

mobaynida sekinlik bilan bo'shatish holatiga o'tadi; kontakti s_{32-31} ($B-9$) bilan qayd qiluvchi relelar $R1-R6$ ni ta'minlash zanjirini tayyorlaydi; kontakti s_{42-41} ($V-5$) da rele VS ning ishga tushish zanjiri tayyorlanadi.

Birinchi impuls oxirida rele I yakorni tortib, kontakti i_{42-41} ($B-9$) bilan rele $R1$ ni ulaydi:

4) "+" ($B-9$), i_{42-41} , vs_{12-13} , $R1$ (500), "—".

Rele $R1$ oldin kontakt s_{32-31} , keyin vs_{11-12} ($V-10$) orqali plyus olib, kontaktlari $r_{1.12-11}$ ($V-12$) va $r_{1.25-24}$ ($V-10$) bilan blokirovkalanadi; kontakti $r_{1.15-14}$ ($V-10$) bilan rele $R2$ ning ishga tushish va rele $R1$ (200) ning tutib turish zanjirini ulaydi, kontakti $r_{1.45-44}$ bilan rele VS ($V-3$) ni ulaydi:

5) "+" ($V-5$), s_{42-41} , $r_{1.45-44}$ ($V-4$), VS (1000), "—".

Rele VS kontakti vs_{22-21} bilan blokirovkalanadi va rele $P1$ ni ulaydi:

6) "+" ($V-5$), s_{42-41} , vs_{22-21} , $\frac{\text{diod, } VS (1000), \leftarrow}{\text{diod, } vu_{35-36}, P1 (500), \leftarrow} \rightarrow$

Rele VS ning kontakti vs_{42-43} ($A-7$) bilan stansiya javobi signalini jo'natish zanjiri uziladi.

Rele $P1$ blok $R1$ dan sim $I4$ bo'yicha plyus olib, kontakti $p_{1.45-44}$ ($B-3$) bilan blokirovkalanadi, kontaktlar $p_{1.12-11}$, $p_{1.25-24}$, $p_{1.35-34}$ va $p_{1.42-41}$ ($G-1-3$) bilan nomerning birinchi raqamini qayd qilish zanjirini tayyorlaydi.

Ikkinchi impuls boshida rele I yana yakorni bo'shatadi va kontakti i_{42-43} bilan rele $R2$ ning ishga tushirish va rele $R1$ ning tutib turish zanjirini tutashtiradi. Hisoblash qurilmasining ishi oldin 6.3.5-bandda batafsil ko'rib chiqilgan.

Faraz qilaylik, abonent 4789 nomerni tergan bo'lsin. Nomerning birinchi raqami 4 qabul qilinganidan so'ng rele I tok ostida qoladi, qayd qiluvchi qurilmada rele $R4$ ishlaydi. Rele S sekinlik bilan yakorni bo'shatib, rele VS ning tutib turish zanjirini uzadi. Rele S yakorni bo'shatgan vaqt oralig'ida rele VS hali yakorni tutib turadi, qayd qiluvchi relelar $1F1$ va $1F3$ ning ishga tushish zanjiri tutashadi:

7) «+» ($V-5$), s_{42-43} , vs_{32-31} ,

$\frac{r_{5.45-46}, r_{4.42-41}, n_{1.12-11}, 1F1 (200), \leftarrow}{r_{4.45-44}, n_{1.35-34}, 1F3 (200), \leftarrow}$

Sim 14 bo'yicha *RI* blokidan plyus olib, relelar *1F1* va *1F3* blokirovkalanadi va rele *VU* ni ulaydi:

8) "+" (blok *RI* dan) sim 14 (*A-5*) bo'yicha,

$\frac{1f1.12 - 11, 1F1 (1200), \leftarrow}{}$

$\frac{1f3.12 - 11, 1F3 (1200), \leftarrow}{}$

9) "+" (*V-2*), $\frac{1f1.15 - 14}{1f3.15 - 14} VU (1200), \leftarrow$.

Rele *VU* kontakti *vu12-13* (*B-7*) bilan stansiyaning javob signalini uzatish zanjirini uzadi.

Rele *VS* yakorni bo'shatganidan so'ng kontakt *vs32-31* da zanjir 7 uziladi, kontakt *vs11-12* (*V-9*) da rele *R4* ning tutib turish zanjiri uziladi. Rele *R4* yakorini bo'shatganidan so'ng hisoblash qurilmasi navbatdagi impulslar seriyasini qabul qilishi mumkin.

Nomerning ikkinchi raqami 7 ni qayd qilish ham yuqorida bayon qilinganidek yuz beradi. Ikkinchi belgi impulslari seriyasi tugaganidan so'ng faqat rele *R2* va *R6* ishda qoladi. Ikkinchi belgining birinchi impulsi boshida zanjir 3 bo'yicha rele *S* ishga tushadi, rele *P2* ning ishga tushish va rele *P1* ning tutib turish zanjiri tutashadi:

10) "+" (*V-5*), *s42-41*, *vs22-23*, *p1.15-14*, *P1 (200)*, *P2 (500)*, " \leftarrow ".

Rele *P2* kontakti *p2.15-14* (*A-4*) bilan rele *P3* ning ishga tushish va *P2 (200)* ning tutib turish zanjirini tayyorlaydi; sim 14 bo'yicha blok *RI* dan plyus olib, kontakti *p2.45-44* bilan blokirovkalanadi:

11) "+" (*RI* blokidan) sim 14 (*A-5*) bo'yicha; *R (1,5k)*, *p4.45-46*, *p3.45-46*, *p2.45-44*, *P2 (500)*, " \leftarrow ".

Rele *P2* o'z kontaktlari bilan ikkinchi belgini qayd qilish zanjirini tayyorlaydi.

Ikkinchi belgining birinchi impulsi oxirida rele *R1* ishga tushganda rele *VS* ning zanjiri 5 yana tutashadi. Rele *VS* kontakti *vs22-23* bilan rele *P1* ning tutib turish zanjirini uzadi va u yakorni bo'shatadi.

Ikkinchi belgi impulslari seriyasi tugaganidan so'ng rele *I* ishda qoladi, qayd qiluvchi qurilmada rele *R2* va *R6* ishlaydi, rele *S* sekinlik bilan yakorini bo'shatadi. Ikkinchi belgini qayd qilish relelari *2F2* va *2F5* ning ishga tushish zanjirlari tutashadi:

12) "+", *s42-43*, *vs32-31*, $\frac{r1.45 - 44, p2.25 - 24, 2F2 (200), \leftarrow}{r6.12 - 11, p2.42 - 41, 2F5 (200), \leftarrow}$.

Rele *2F2* va *2F5* ishga tushib, sim 14 bo'yicha *RI* blokidan plyus olib blokirovkalanadi:

13) "+" (sim 14 bo'yicha blok RI dan) $\frac{2f2.12 - 11, 2F2 (1200), \leftarrow}{2f5.12 - 11, 2F5 (1200), \leftarrow}$

Rele VS yakorini bo'shatganidan so'ng rele R2 va R6 ning tutib turish zanjiri uziladi va hisoblash qurilmasi navbatdagi impulslar signalini qabul qilishi mumkin.

Nomerning uchinchi belgisi (raqami) 8 ni qayd qilish ham yuqorida bayon qilinganidek yuz beradi. Birinchi impuls boshida yana rele S ishga tushadi va rele P2 ning tutib turish va rele P3 ning ishga tushish zanjirini tutashtiradi:

14) "+", s42-41, vs22-23, p1.15-16, p2.15-14, P2 (200), P3 (500), "-"

Rele P3 yakorni tortib, sim 14 bo'yicha blok RI dan plyus olib, kontakt p3.45-44 bilan blokirovkalanadi.

15) "+" (sim 14 bo'yicha blok RI dan), R(1,5k), p4.45-46, p3.45-44, P3 (500), "-"

Rele P3 uchinchi belgini qayd qilish zanjirini tayyorlaydi.

Uchinchi belgining birinchi impulsi oxirida rele R1 yana ishga tushadi va rele VS ni ulaydi. Rele VS kontakti vs22-23 bilan rele P2 ning tutib turish zanjirini uzadi va kontakti vs22-21 bilan blokirovkalanadi, kontakti vs32-31 bilan uchinchi belgini qayd qilish zanjirini tayyorlaydi.

Uchinchi belgi impulslari seriyasi tugaganidan so'ng rele I tok ostida qoladi, hisoblash qurilmasida relelar R3 va R6 ishlaydi. Rele S yakorini bo'shatganidan so'ng uchinchi belgini qayd qilish relesi 3F3 va 3F5 ning zanjiri tutashadi.

16) "+", s42-43, vs32-31, $\frac{r3.45 - 44, p3.35 - 34, 3F3 (200), \leftarrow}{r6.12 - 11, p3.42 - 41, 3F5 (200), \leftarrow}$

Rele 3F3 va 3F5 zanjir 13 ga o'xshash zanjir bo'yicha blokirovkalanadi.

Rele VS yakorini bo'shatganidan so'ng relelar R3 va R6 ning ishlash zanjiri uziladi va qayd qiluvchi relelar to'rtinchi belgi 9 impulslari seriyasini qabul qilishi mumkin.

Nomerning to'rtinchi belgisi 9 ning birinchi impulsi boshida rele I yana yakorini bo'shatadi, zanjir 3 da rele S ishga tushadi. Rele S kontakti s42-41 bilan rele P3 ning tutib turish va rele P4 ning ishga tushish zanjirini tutashtiradi:

17) "+", s42-41, vs22-23, p1.15-16, p2.15-16, p3.15-14, P3 (200), P4 (500), "-"

Rele P4 yakorni tortib, sim 14 bo'yicha blok RI dan plyus olib,

kontakti *p4.45-44* bilan blokirovkalanadi, kontakti *p4.15-14 (B-5)* bilan rele *VS* ni va, demak, to'rtinchi belgi 9 impulslari seriyasi qabul qilinganidan so'ng ishga tushgan qayd qiluvchi relelar *R4* va *R6* ni tutib turish uchun plyus beradi. Shunday qilib, abonent nomerining to'rtinchi raqamini qayd qiluvchi relelar qayd qiladi.

Nomer raqamlarini registrdan markerga qutbli kod bilan uzatish

Registarning ishini terilgan nomer belgilari (raqamlari) to'g'risidagi xabarni o'z stansiyasining markeriga uzatish misolida ko'rib chiqamiz. Buning uchun abonentlarning nomeri to'rt qiymatli (raqamli) bo'lib, u 4 raqami bilan boshlanadi, deb faraz qilamiz. Shuning uchun krossirovka ramkasi *1Sh2 (G-8-11)* da shtiftlar 41 va 44 orasiga kashak (peremichka) qo'yiladi.

Abonent 4789 raqamli nomerni terdi, deylik. To'rtinchi raqam terilganda rele *P4* ishga tushadi, uning kontakti *p4.35-34* da sim 7 bo'yicha *GI* markerini band qilish va rele *VI* ning ishga tushish zanjiri tutashadi:

18) "+" (*E-10*), *vu45-44*, *lf3.25-24*, *lf5.35-36*, *lf2.35-36*, *lf1.35-34*, *1Sh2* ramkadagi 41-44 peremichka, *p4.35-34*,

RI orqali *MGI* ga boradigan sim 7

sn42-43, *vv12-13*, *os32-33*, *v4.25-26*, *v3.25-26*, *v2.25-26*, *VI (500)*

Beruvchi relelar *VI-V2* ning ishi qayd qiluvchi relelar *R1-R4* ning ishiga o'xshaydi. Rele *VI* yakorni tortib, kontakti *v1.14-13 (D-13)* bilan rele *V2* ning ishga tushish va *VI (200)* chulg'am bo'yicha tutib turish zanjirini tayyorlaydi, kontakti *v1.45-46 (D-2)* bilan nomerning birinchi raqamini *MGI* ga uzatish uchun sim 24 *KPP* ga plyusni ulaydi:

19) "+" (3-2), $\frac{vu15-14}{vu22-21}$, *os22-23*, *vv42-43*, *v1.45-44*, *lf3.42-41*, *lf2.42-43*, *lf1.32-31*, *KPP* dagi sim 24.

Regist *KPP* si nomerning birinchi raqami to'g'risidagi xabar *MGI* ga uzatilganidan so'ng sim 20 (3-5) bo'yicha registrga plyus jo'natadi. Shunda rele *OS (E-1)* ishga tushadi (bu esa *MGI* ga xabar jo'natish tugaganligini bildiradi) hamda kontaktlar *vu15-14* va *vu22-21* orqali plyus olib blokirovkalanadi. Kontakt *os42-41 (J-7)* bilan sim 30 bo'yicha *KPP* ga plyus beriladi. Shunda *KPP* qabul qilish rejimiga o'tadi.

Faraz qilaylik, regist *KPP* si *GI* markeridan "Navbatdagi belgi qutbli kod bilan uzatilsin" degan boshqarish signalini oldi. Shunda

registr *KPP* dan sim 35 bo'yicha plyus tushadi; shundan rele *V2* ishga tushadi va rele *V1* ni tutib turishda davom etadi:

20) "+" (*KPP* dan sim 35 bo'yicha) *v1.14-13*, *V1 (200)*, *V2 (500)*, "-"

Rele *V2* kontakti *v2.25-24 (G-13)* blokirovkalanadi, kontakti *v2.45-44 (D-3)* bilan ikkinchi belgini uzatish zanjiri tayyorlanadi, kontakti *v2.32-31 (J-11)* bilan rele *VV* ning ishga tushish zanjiri tutashadi:

21) "+" (blok *RI* dan sim 14 bo'yicha), *v1.35-34 v2.32-31*, *VV (1200)*, "-"

Rele *VV* kontakti *vv22-23 (J-1)* bilan rele *OS* ning ishlash zanjirini uzadi; rele *OS* kontakti *os42-41 (E-7)* bilan sim 35 dan plyusni oladi. Shunda rele *V1* yakorini bo'shatadi; rele *V1* ning kontakti *v1.35-34* da rele *VV* chulg'amining zanjiri uziladi. Rele *VV* yakorini bo'shatib, kontakti *vv42-43 (D-1)* bilan nomerning ikkinchi raqami to'g'risidagi signalni uzatish zanjirini tutashtiradi:

22) "+" (3-2), $\frac{vu15-14}{vu22-21}$, $\frac{os22-23}{2232-33, 22.12-11}$,
 $\frac{2242-43, 22.45-44,}{2f3.42-43, 2f2.32-31, KPP}$ dagi sim 22
2f5.42-41, KPP dagi sim 26

Registr *KPP* si nomerning ikkinchi raqami to'g'risidagi signalni blok *GI* ning markeriga berib, sim 20 bo'yicha plyus uzatadi. Registrda rele *OS* ishga tushadi; bu esa xabar uzatish tugaganligini bildiradi. Rele *OS* kontakti *os22-23* bilan simlar 22 va 26 dan plyus olib blokirovkalanadi, kontakti *os42-41* bilan *KPP* ni blok *GI* markeridan xabarni qabul qilish rejimiga o'tkazadi.

Faraz qilaylik, *KPP* dan sim 39 bo'yicha "Raqamni qutbli kod bilan takrorlang" degan boshqaruv signali olindi. Shunda rele *VV* ishga tushib, kontakti *vv22-23* bilan rele *OS* ni blokirovkalanish zanjirini uzadi; rele *OS* esa kontakti *os42-41* bilan sim 30 dan plyus oladi, natijada rele *VV* yakorini bo'shatadi. Rele *VV* yakorini bo'shatib, kontakti *vv42-43 (D-1)* bilan ikkinchi raqamni uzatish zanjirini tiklaydi.

Faraz qilaylik, shundan so'ng sim 35 bo'yicha "Navbatdagi raqamni qutbli kod bilan uzating" degan boshqaruv signali olindi. Shunda registrda rele *V3* ishga tushadi va rele *V2* ni tutib turadi, natijada rele *VV* ning ishga tushish zanjiri tutashadi:

23) "+" (blok *RI* dan sim 14 bo'yicha) *v1.35-36*, *v2.35-34*, *v3.32-31*, *VV (1200)*, "-"

Rele *VV* kontakti *vv22-23* bilan rele *OS* ni blokirovkalash zanjirini uzadi. Rele *OS* yakorini bo'shatib, kontakti *os42-41* bilan sim *30* dan plyus oladi, natijada rele *VV* yakorini bo'shatadi hamda *KPP* ga simlar *23* va *26* bo'yicha uchinchi raqam *8* ni uzatish uchun plyus beriladi:

$$24) \text{ "+" } (3-2), \frac{vu15 - 14}{vu22 - 21}, os22-23, \\ \frac{vv42 - 43, v3.45 - 44, 3f3.42 - 41}{vv32 - 33, v3.12 - 11, 3f5.42 - 41}, \frac{KPP \text{ ga sim } 23}{KPP \text{ ga sim } 26}$$

Nomerning uchinchi raqami to'g'risida signal uzatish tugaganidan so'ng sim *20* bo'yicha blok *AI* markeriga batareya plyusi keladi. Shunda rele *OS* ishga tushadi va u registr *KPP* sini qabul qilish rejimiga o'tkazadi.

Registr relesi nomerning to'rtinchi raqami to'g'risidagi signalni uzatishda ham shunday ishlaydi. Masalan, sim *35* bo'yicha yana plyus tushadi. Shunda rele *V4* ishga tushadi va rele *V3* ni tutib turadi. Relelar *OS* va *VV* yakorlarini bo'shatganidan so'ng nomerning to'rtinchi raqamini uzatish zanjiri tutashadi.

Registrni bo'shatish

Registrda bo'shatishlarning quyidagi xillari yuz berishi mumkin.

Abonent tomonidan tugash (otboy) signali berilishi. Agar chaqiruvchi abonent nomer raqamini terishni tugatmay turib mikrotelefon trubkasini qo'ysa, registrda rele *I* yakorini bo'shatadi; bu rele rele *S* zanjirini tutashtiradi va rele *U* zanjirini uzadi. Rele *U* yakorini bo'shatib, rele *O* zanjirini tutashtiradi:

$$25) \text{ "+" } (B-9), s32-31, u42-43, \text{ diod, } O (1200), O (2000), \text{ "-"}$$

Rele *I* va rele *U* yakorlarini bo'shatganidan va rele *O* ishga tushganidan so'ng blok *RI* ning tutib turuvchi elektromagniti *MKS* zanjiri uziladi va registr bo'shaydi.

Numeratsiyada foydalanilmaydigan birinchi raqam (belgi)ni terishda registrning bo'shishi. Ramka *ISh2* ning nomerning foydalanilmaydigan birinchi raqamlariga mos keladigan shtiftlari shtift *53* ga krosslanadi. Nomerning numeratsiyada foydalanilmagan birinchi raqamini, deydik, *7* ni terganda registrdagi rele *O* va *ShKU* dagi rele *SB* ning ishga tushishi uchun zanjir hosil bo'ladi:

$$26) \text{ "+" } (E-10), vu45-44, 1f3.25-26, 1f2.25-24, 1f5.25-24, \text{ ramka } ISh2 \text{ ning shtiftlari } 22-53,$$

$$\text{ diod, } O (1200), O (2000), \text{ "-"}$$

$$\frac{o16 - 15, ShKU \text{ dagi sim } 10, \text{ diod, } SB (1000), \text{ "-"}}$$

Relelar *O* va *SB* ishga tushadi, shunda registr bo'shaydi.

"Abonent bo'sh" signali bo'yicha marker tomonidan tugash (otboy) signali berilishi. "Abonent bo'sh" signali bo'yicha rele *O* ishga tushadi; bu rele registrning relesi *I* va *ShKU* dagi rele *R* zanjirini uzadi. Blok *RI* ning tutib turuvchi elektromagniti zanjiri buziladi va registr bo'shaydi.

Abonentning bandligi va unga tushib bo'lmasligi hollarida ham registr shunga o'xshab bo'shaydi.

6.4.5. GI POG'ONASI BLOKI

Guruhli qidirish bloki markeri *MGI* aloqa yo'nalishini tanlash va *MKS* ishini boshqarish uchun mo'ljallanadi. *MGI* ning vazifalari: registrdan qabul qilingan signalga (xabarga) muvofiq aloqa yo'nalishini tanlash; liniyalarni tekshirish (sinash) va ularning ichidan zarur yo'nalishdagi bir liniyani tanlash; *MKS* ishini boshqarish. *GI* blokning kirishlariga shnurlar komplektini ham, kiruvchi ulash liniyalari komplektlarini ham ulanadi. Yo'nalishni tanlash bir, ikki va uch raqamli nomer bo'yicha ham amalga oshirilishi mumkin.

GI markerining soddalashtirilgan sxemasi 6.20-rasmda keltirilgan. *MGI* tarkibiga quyidagi relelar kiradi:

E1-E5 (J-1-3), *D1-D6 (D, E-4)* — blok *GI* kirishlari aniqlagichining birliklar va o'nliklar relelari;

VE1-VE-10 (E-7, 8, 9) — *E1-E5* relesiga qo'shimcha relelar;

E (Z-4), *D (I-4)* — birliklar va o'nliklarning umumiy relelari;

T1 (J-6) — rele *D* ga qo'shimcha rele;

O (K-5) — relelar *E1-E5* va *D1-D6* yakorlarini bo'shatishni sekinlashtiruvchi rele;

A1-A3 (Z-6) — kaskad *A* ning tanlovchi elektromagnitlari *MKS3*, *MKS4*, *MKS5* ni ulashni tayyorlovchi relelar;

S1-S3 (J-7,8) — registrdan marker qabul qilgan raqamlarni "eslab" qoluvchi raqamli rele;

VS1 (J-7), *VS2-VS4 (J-8,9)* — registrdan raqamlarni qabul qilish zanjirini tayyorlovchi qo'shimcha raqamli relelar;

N1-N20 (J-9,10,11) — yo'nalishlar relelari; yo'nalishning oxirgi raqamini qabul qiladi va sinash relelariga boruvchi liniyalarga sinash simlari *k* ni ulaydi;

N — umumiy yo'nalishlar relesi;

G11, *G12 (D-9,10)* — oraliq yo'llarning birinchi guruhini sinash relelariga ulovchi relelar;

G21, *G22 (D-10,11)* — oraliq yo'llarning ikkinchi guruhini sinash relelariga ulovchi relelar;

P1-P20 (G, D, E, J-12) – sinash relelari;
P (I-2) – umumiy sinash relesi;
VP1 (K-1) – qo‘shimcha sinash relesi; relelar *P1-P10* ning ishga tushishini bildiradi;
VP2 (K-3) – qo‘shimcha sinash relesi; relelar *P11-P20* ning ishga tushishini bildiradi;
OP (K-2) – sinash vaqtini sinash relesi;
RPD (E-6), RPE (Z-2) – ustunlikni taqsimlash (belgilash) relelari.
MGI ning ishini uning 6.20-rasmda ko‘rsatilgan soddalashtirilgan sxemasi bo‘yicha ko‘rib chiqamiz.

Kirishni sinash (tekshirish)

Blok *GI* kirishini sinashni *AI* markeri sim *k* bo‘yicha amalga oshiradi. Sim *k* kaskad *A* ning tutib turuvchi elektromagniti *MKS* kontakti orqali o‘tadi. Bu blok *GI* ning tuzuk kirishi band qilinishini ta‘minlaydi.

Markerni band qilish va kirish nomerini aniqlash

Abonent nomerning to‘rtinchi raqamini terganda registr *MGI* ga ulanadi va sim *d (A-I)* ga plyus beradi.

Faraz qilaylik, bandlik signali birinchi kirish bo‘yicha tushmoqda. Shunda rele *E1* ishga tushadi:

1) “+” (simlar *d (A-I)* bo‘yicha), *3u1.7-8 MKS*, diod, *E1 (1200)*, diod,

$$\frac{d13 - 12, e1.43 - 42, \dots, e5.43 - 42}{d23 - 22, e1.33 - 32, \dots, e5.33 - 32}, R(40), \text{“-”}.$$

Rele *E1* ishga tushib va *RPE* orqali minus olib, kontakti *e1.11-12 (3-I)* bilan blokirovkalanadi; kontakti *e1.32-31* bilan umumiy birliklar relesi *E* ni ulaydi:

2) “+” (*Z-4*), *E (1200)*, *t1.42-43*, *e1.31-32*, ... , *e5.33-32*, *R (40)*, “-”.

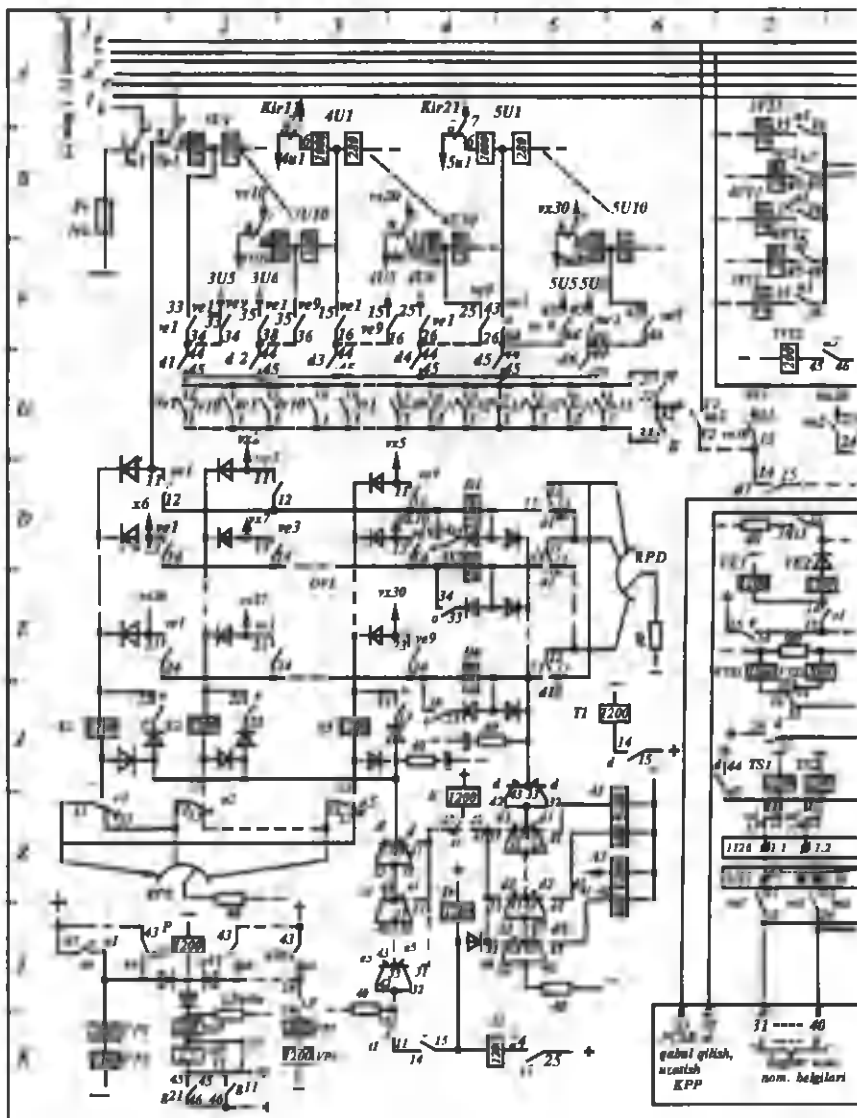
Kontakt *e35-34 (E-7)* da rele *VE1* ning ishga tushish zanjiri tutashadi:

3) “+” (*E-7*), *e35-34*, *e1.15-14*, *VE1 (1200)*, “-”.

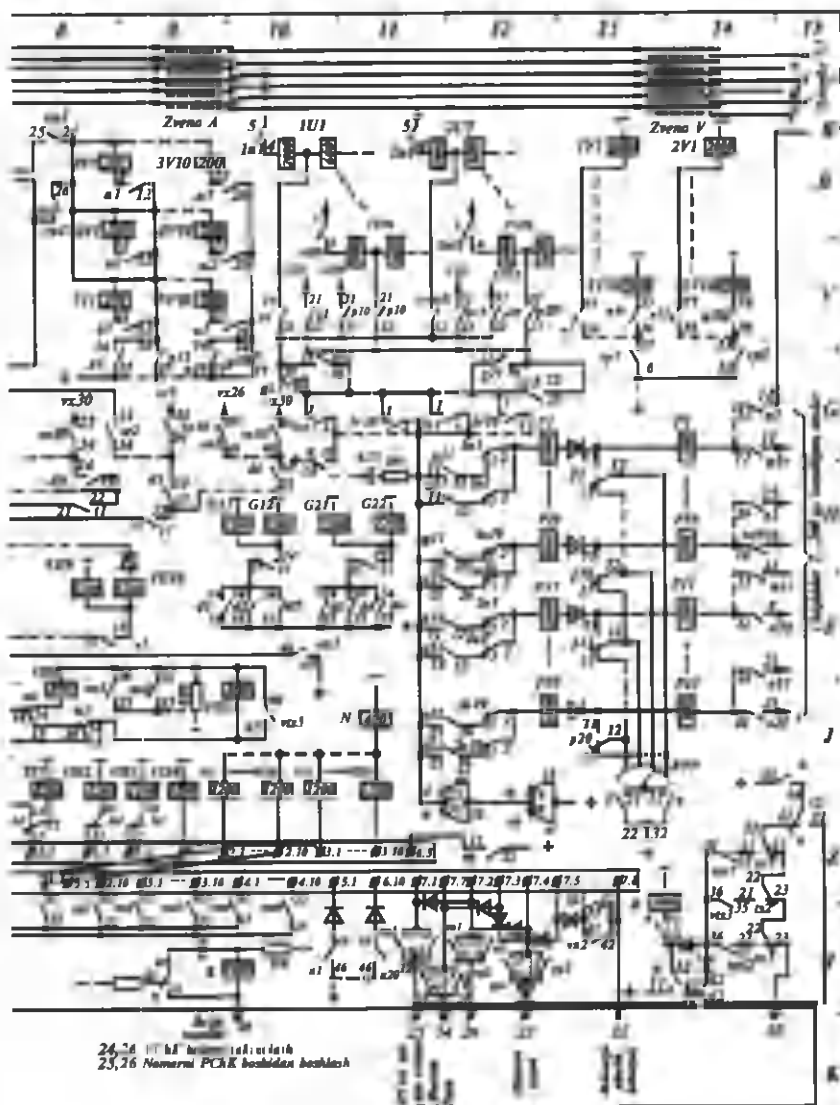
Rele *VE1* kontakti *ve1.11-12 (D-2)* bilan rele *D1* ni ulaydi:

4) sim *d* dan “+”, *3u1.7-8*, *ve1.11-12*, *D1 (1200)*, diod,

$$\frac{d43 - 42}{d33 - 32}, \frac{d1.33 - 32, \dots, d6.33 - 32}{d1.43 - 42, \dots, d6.43 - 42}, R(40), \text{“-”}.$$



6.20-rasm. GI pog'ona bloki markerining



oddiy sxemasi.

Rele *D* yakorni tortib, rele *T1* va *VS1* ni ulaydi:

5) "+" (*J-6*), *d15-14*, *T1* (1200), "-"

6) "+" (*J-7*), *d34-35*, *s3.15-16*, *s2.15-16*, *s1.15-16*, *VS1* (1200),
"-"

Rele *T1* kontaktlari *t1.11-12* (*k-4*) va *t1.25-24* (*k-5*) bilan rele *O* ni ulaydi, kontakti *t1.35-34* (*D-7*) bilan rele *VE2* chulg'ami zanjirini tutashtiradi.

Rele *O* ishga tushib, o'z kontaktlari bilan aniqlagich relelari *E1-E5* va *D1-D6* chulg'amlarini shuntlaydi, natijada ular sekinlik bilan bo'shatadigan bo'lib qoladi.

Rele *VS1* ning kontakti *vs1.45-46* (*E-10*) da rele *VS2* (800) chulg'ami shuntlanadi, kontaktlar *vs1.12-11...* *vs1.26-25* (*I-7*) da esa registrdan birinchi raqamni qabul qilish zanjiri tayyorlanadi. Rele *D* kontakti *d25-24* (*J-15*) bilan *KPP* simi *30* ga *MGI* ning registrdan xabarlarini qabul qilishga tayyorligi haqidagi signalni beradi:

7) "+" (*J-15*), *d25-26*, *n12-13*, *s3.22-23*, *s2.22-23*, *s1.22-23*, *KPP* sim *30*.

Marker *KPP* si bu signaldan qabul qilish rejimiga qayta ulanadi.

Rele *VE2* ning kontaktlari *D1* va *T1* da *KPP* simlari *51* va *52* gaplashuv traktining simlari *a* va *v* ga ulanadi:

8) *KPP* simi *51*, (*K-6*), *t1.21-22*, *d1.15-14*, *ve2.12-11*, gaplashuv traktining simi *a*;

9) *KPP* simi *52*, *t1.31-32*, *d1.25-24*, *ve2.34-33*, gaplashuv kontaktining simi *v*.

Yo'nalishni tanlash

Ulanuvchanligi $D=10$ bo'lgan 20 yo'nalishdan har biri relelar *N1-N20* dan biri tomonidan aniqlanadi. Ulanuvchanligi $D=20$ bo'lgan yo'nalishni hosil qilish uchun ikki rele *N1* va *N11*, *N2* va *N12* va h.k. parallel ulanadi. Yo'nalishni bir, ikki yoki uch raqamdan iborat bo'lgan nomer (kod) bilan tanlash mumkin. Ma'lum kodni berish, shuningdek, ulanuvchanligi $D=10$ yoki $D=20$ bo'lgan yo'nalishlarni hosil qilish ramkalar *P25* va *P26* (*Z-7-13*) shtiftlari orasida krossirlash orqali amalga oshiriladi.

Ko'rib chiqilayotgan *MGI* sxemasida ulanuvchanligi $D=20$ bo'lgan birinchi yo'nalishning chiqishlariga *GATS* ga ulash liniyalari ulanadi va bu yo'nalishga bir qiymatli 9 nomeri beriladi, ulanuvchanligi $D=10$ bo'lgan o'ninchi yo'nalish chiqishlariga buyurtmalar stoli *RMTS* ga ulash liniyalari ulanadi va bu yo'nalishga ikki qiymatli kod *1-2* beriladi.

Tanlangan yo'nalishlar uchun quyidagi krossirlash amalga oshirilishi lozim:

P25.1.1-P26.1.1; P25.1.9-P26.2.1-P26.3-1; P25.2.2-P26.2.10.

Buyurtmalar stoliga yo'nalishlarni tanlash. KPP simlar *a* va *v* bo'yicha registrdan 7 raqamini qabul qiladi, shundan so'ng sim 31 bo'yicha markerga plyus beradi:

10) KPP dan sim 31 bo'yicha "+" vs1.12-11, P25.1.1-P26.1.1, s1.13-12, S1 (1200), "-".

Rele S1 ishga tushib, blokirovkalanadi:

11) "+" (J-7), d44-45, s1.11-12, S1 (1200), "-".

Kontakti s1.22-22 (I-14) bilan sim 30 dan plyus olinadi, bu esa marker nomerning birinchi raqamini qabul qilish to'g'risidagi signal hisoblanadi; kontakti s1.15-16 (J-7) bilan relesi VS1 ning ishlash zanjiri uziladi va rele VS2 ning ishga tushish zanjiri tayyorlanadi. Rele VS1 yakorni bo'shatib, rele VS2 chulg'amidan shuntni oladi. Rele VS2 ishga tushib, kontaktlari vs2.12-11... vs2.26-25 bilan nomerning ikkinchi raqamini qabul qilish zanjirini tayyorlaydi, kontakti vs2.36-35 (I-14) bilan "Navbatdagi raqamni qutbli kod bilan uzating" (sim 25 bo'yicha) degan boshqaruv signalini uzatish zanjirini tutashtiradi:

12) "+" (J-15), d25-24, n12-13, s3.22-23, s2.22-23, s1.22-21, vs2.35-36, diod, k42-43, KPP dagi sim 25.

Marker KPP si bu signalni registrga berib, sim 20 bo'yicha markerga plyus uzatadi. Rele K ishga tushadi:

13) KPP (K-10) dan sim 20 bo'yicha "+", K (1000), R (820), "-".

Rele K blokirovkalanadi:

14) "+" (J-15), d25-24, n12-13, s3.22-23, s2.22-23, s1.22-21, vs2.35-36, diod, k12-11, K (3000), "-".

Kontakt k42-43, (I-14) bilan sim 25 dan plyus olinadi va kontakt k42-41 bilan sim 30 ga uzatiladi:

15) "+" (J-15), d25-24, n12-13, s3.22-23, s2.22-23, s1.22-21, vs2.35-36, diod, k42-41, KPP dagi sim 30.

Sim 30 dagi plyus markerning navbatdagi raqamni qabul qilishga tayyorligini bildiradi.

Marker KPP si registrdan ikkinchi raqam 2 to'g'risidagi xabarni qabul qilib, sim 32 bo'yicha markerga plyus beradi:

16) KPP dan sim 32 bo'yicha "+", vs2.14-13, P 25.2.2-P 26.2.10, N10 (1200), N (400), "-".

Relelar N10 va N ishga tushadi. Rele N kontakti n12-13 bilan

blokirovka K zanjirini uzadi, kontakti $n12-11$ ($Z-15$) bilan sim 30 ga plyus beradi. Rele $N10$ kontakti $n10.46-45$ ($I-11$) bilan registrga xabar uzatish zanjirini tayyorlaydi, kontaktlari $n10.12-11$, ..., $n10.26-25$ bilan tanlangan yo'nalish chiqish liniyalari sinash simlarini sinash relesi $P1-P10$ ga ulaydi.

Chiquvchi va oraliq liniyalarning holatini sinash (tekshirish)

Kaskadlar A va V orasidagi chiquvchi va oraliq liniyalarning holatini sinash (tekshirish) sinash relesi $P1-P20$ bilan amalga oshiriladi. Blok $G1$ ga kirishlar soni bo'yicha oraliq liniyalar ham har birida 20 tadan liniya bo'lgan ikki guruhga ajratilgan. Bu liniyalarning bir guruhini relelar $G11$ va $G12$, ikkinchi guruhini relelar $G21$ va $G22$ aniqlaydi.

Rele N ishga tushganidan so'ng uning kontakti $n25-26$ ($E-10$) da rele $G11$ va $G12$ ning ishga tushish zanjiri tutashadi:

$$17) "+" (E-11), d1.35-34, n25-24, \frac{G11(1200), "-"}{G12(1200), "-"}.$$

Rele $G11$ va $G12$ kontaktida kaskad V ning tutib turuvchi elektromagnitlari $MKS1$ va $MKS2$ ning bosh kontaktlari orqali sinash relelari $P1-P10$ chulg'amlari zanjiri tutashadi.

Sinash relesi $P1$ uchun zanjirni ko'rib chiqamiz:

$$18) "+" (Z-13), \frac{op15-16}{op45-46}, \frac{p22-23}{p32-33}, g11.11-12, lu1.3-2, P1(1000), diod, P1(100), n10.12-11, \text{chiquvchi liniyaga sim } k \text{ bo'yicha minus.}$$

Shunday zanjirlar boshqa sinash relelari $P2-P10$ uchun ham hosil qilinadi. Agar barcha chiqish liniyalari bo'sh bo'lsa, relelar $P1-P10$ ishga tushadi va ularning kontaktlari bilan rele OP chulg'amiga shuntlovchi plyus beriladi va rele P ning ishga tushishi uchun zanjir hosil qilinadi:

$$19) "+" (I-1), p1.43-44, diod, P(1200), "-".$$

Rele P yakorni tortib, kontaktlari $p22-23$ va $p32-33$ ($Z-12$) bilan sinash relelari $P1-P10$ ning zanjirini uzadi, lekin blokirovkalash zanjiri bo'yicha energiya olib, rele $P1$ ishda qoladi:

$$20) "+" (Z-13), \frac{e22-21}{e32-31} \text{ (ustunlikni taqsimlash kontaktlari), } p1.12-11, P1(100), n10.12-11, \text{chiquvchi liniya simi } k \text{ bo'yicha minus.}$$

Rele $P1$ va P kontaktlari bilan rele $VP1$ ning ishga tushish zanjiri tutashadi:

21) “+” ($I-1$), $p1.43-44$, $p13-14$, $VP1 (800)$, $VP1 (1200)$, “-”.

Rele $VP1 (I-11, 12)$ kontaktlarida markerdan registrga uning keyingi ish tartibi to‘g‘risida boshqaruv signallari uzatish zanjiri tutashadi. Ko‘rib chiqilayotgan yo‘nalish ($N10$) uchun krossirlash $P25.5.10-P25.7.7$ bajariladi. Bu holda rele $VP1$ ishga tushgandan so‘ng KPP ga sim 24 bo‘yicha “Abonent bo‘sh” degan signal uzatiladi:

22) “-” ($I-11$), $n10.46-45$, diod, $P25.5.10-P25.7.7$, $vp1.23-24$, KPP ga sim 24 bo‘yicha.

Agar bitta ham bo‘sh chiquvchi liniya yoki bo‘sh chiquvchi liniya ulana oladigan bo‘sh oraliq liniyalar bo‘lmasa, relelar $P1-P20$ dan hech biri ishga tushmaydi. Bunday holda rele OP sekinlik bilan ishga tushadi:

23) “+” ($K-12$), $g11.46-45$, $OP (2,5)$, $OP (600)$, $R (1,5 k)$, “-”.

Rele OP ishga tushib, kontaktlari $op15-16$ va $op45-46 (J-12)$ bilan sinash relelari zanjirini tutashtiradi; kontakti $op31-32 (3-12)$ bilan KPP ga sim 22 bo‘yicha krossirlash $P26.6.5 - P25.7.8$ orqali plyus berib, “Abonentga ulanib bo‘lmaydi” degan signal jo‘natadi. So‘ngra kontakti $op22-21 (G-6)$ bilan tutib turuvchi elektromagnit $3U1$ ni ulaydi:

24) “-” ($G-6$), $op22-21$, $d1.45-44$, $ve1.34-33$, $3U1 (280)$, “-”.

Elektromagnit $3U1$ yakorni tortib, kontakti $3u1.7-8$ bilan aniqlagichning birliklar $E1$ va o‘nliklar $D1$ relelarini tutib turish zanjirini uzadi va marker bo‘shaydi.

Elektromagnitlar MKSni ulash

GI pog‘ona bloki orqali ulanishga erishish uchun kaskadlar A va V ning tanlovchi va tutib turuvchi elektromagnitlari MKS ni ulash lozim. Ko‘rib chiqilayotgan holda, ya‘ni blokning birinchi kirishi band bo‘lgan va o‘ninchi yo‘nalishdagi birinchi liniya tanlangan holda tanlovchi elektromagnitlar $3V1$ va $1V10$ hamda tutib turuvchi elektromagnitlar $3U1$ va $1U1$ ni ulash kerak.

Tanlovchi elektromagnit $1V1$ ning zanjiri rele $N1$ va $VP1$ kontaktlari bilan tutashtiriladi:

25) “+” ($G-13$), $vp1.16-15$, $n1.36-35$, $1V1 (200)$, “-”.

Tanlovchi elektromagnitlar $3V1$ va $3V11$ ning zanjiri rele $P1$, $A1$

va *VPI* kontaktlari bilan tutashtiriladi (uch pozitsiyali *MKS* dan foydalaniladi):

26) “+” (*G-8*), *p1.15-14*, *a1.12-11*, *3V1 (200)*, *vp1.26-25*, *a1.36-35*, *3V11 (200)*, “-”.

Marker *KPP* si registrga “Abonent bo‘sh” signalini yuborib, sim *20* ga plyus beradi. Markerda zanjir *13* bo‘yicha rele *K* ishga tushadi va blokirovkalanadi:

27) “+” (*I-13*), *p11-12*, *k11-12*, *K (3000)*, “-”.

Rele *K* ning kontaktlari *k31-32 (G-6)* va *k22-21 (D-10)* da tutib turuvchi elektromagnitlar *MKS1* va *MKS3* ning zanjiri tutashadi:

28) “+” (*D-10*), *k22-21*, *lv10.2-1*, *g11.36-35*, *p1.32-31*, *IUI (600)*, “-”.

29) “+” (*G-6*), *k32-31*, *3v1.1-2*, *d1.45-44*, *ve1.34-33*, *3UI (200)*, “-”.

Tutib turuvchi elektromagnitlar *3UI* va *IUI* sim *d* bo‘yicha *ShKU* dan plyus olib, kontaktlar *3u1.7-6 (B-2)* va *lu1.4-5 (B-10)* bilan blokirovkalanadi.

Kontakt *3u1.7-8 (B-2)* da relelar *E1* va *D1* ning tutib turish zanjiri uziladi; bu relelar yakorni qo‘yib yuborib, markerni bo‘shatadi. *G1* pog‘ona blokida ulanishga erishish jarayoni shu bilan tugaydi.

6.5. KRJ TIPIDAGI KOORDINAT ATSLAR

6.5.1. STANSIYANING STRUKTURA SXEMASI VA ULANISHGA ERISHISH PRINSIPLARI

Temiryo‘l transporti telefon tarmoqlarida KRJ turidagi koordinat ATSlar keng tarqalgan. Bunday ATSlar sig‘imi 50 (KRJ-104) va 100 (KRJ-204) nomerli stansiyalarga farqlanadi. Bularni dekada-qadamli ATS va ATSK-100/2000 turidagi koordinat stansiyalar bilan birga ham ishlatish mumkin.

Tashqi aloqani tashkil qilish uchun KRJ-204 da 10 tagacha muvofiqlashtiruvchi *SK* komplektlari ko‘zda tutilgan. KRJ-204 apparaturasi 0, I, II, III, IV nomerli beshta stativga joylashtirilgan.

AI ning har bir bloki (I va III stativlar)da uchta *MKS* —*A*, *V* va *S*, 50 ta abonent komplektlari *AK*, oltita shnurlar komplektlari *ShK*, bitta qo‘shimcha shnurlar komplekti *VShK* va boshqarish qurilmalari bor. Boshqarish qurilmalari tarkibiga: abonent nomerini aniqlagich *OAN*, sinash komplekti *PK* va komanda komplekti *KK* kiradi.

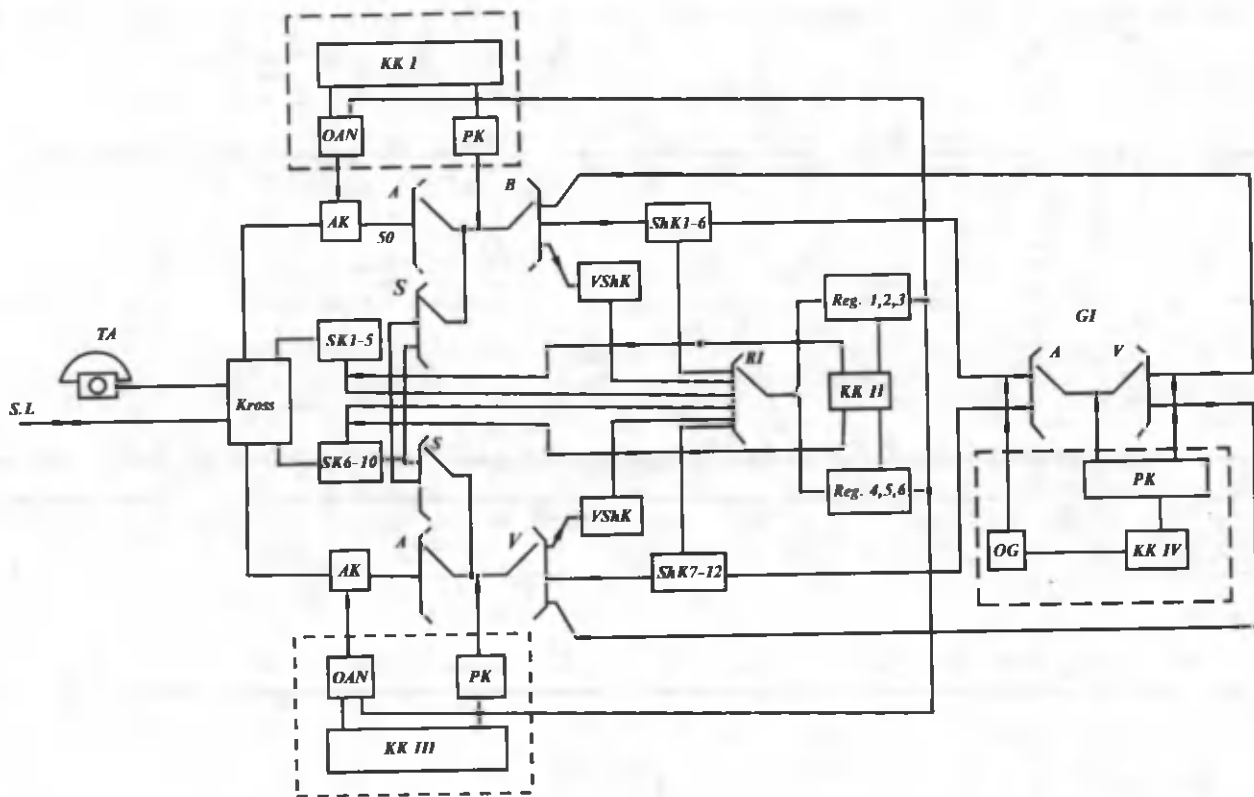
Blok *RI* (stativ II) da bitta *MKS* va boshqarish qurilmalari bor. *MKS* yordamida *ShK*, *VShK* va *SK* oltita registrga ulanishi mumkin. Bu olti registrdan uchta stativ II da va uchta stativ IV da joylashgan.

Blok *GI* (stativ IV) da ikkita *MKS*: *A* va *V* hamda boshqarish qurilmalari bor.

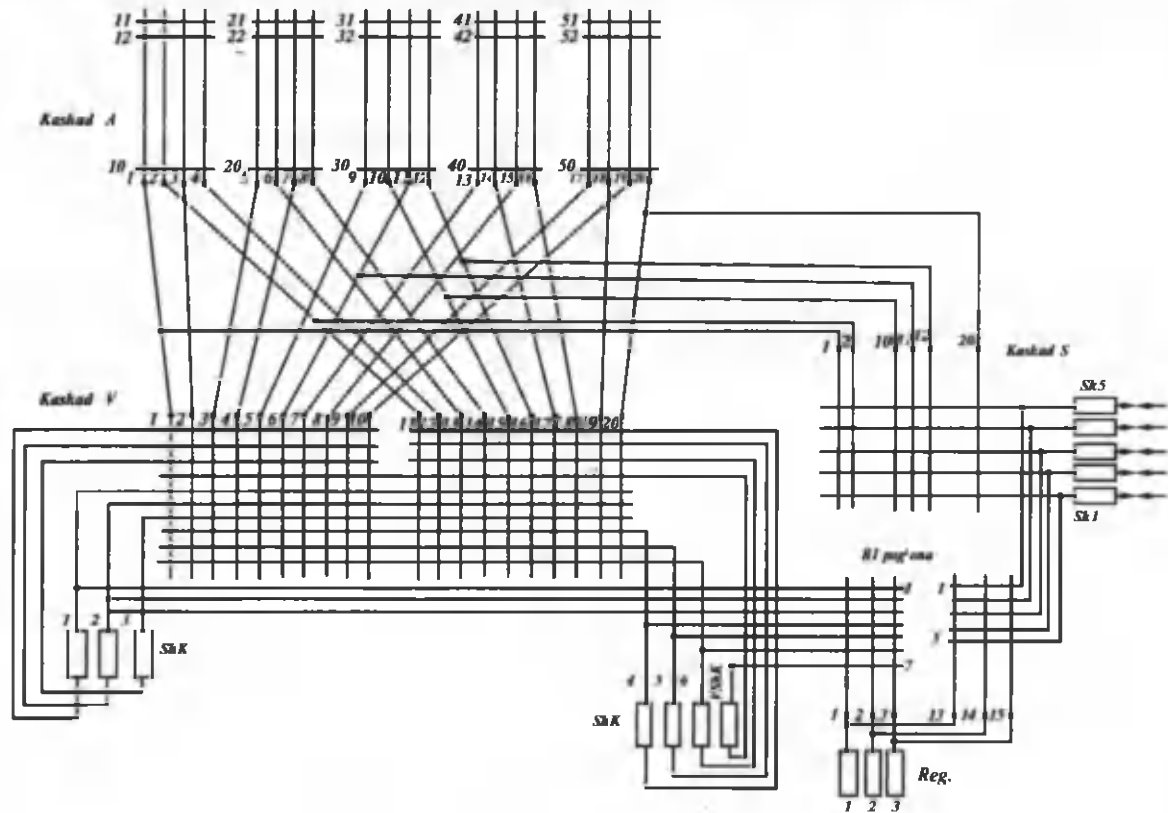
KRJ-204 stansiyasining struktura sxemasi 6.21-rasmda tasvirlangan. Ulanishga erishish jarayonini ko'rib chiqamiz.

Abonent mikrotelefon trubkasini ko'targanda chaqiruv signalini abonent komplekti qabul qiladi va abonent nomerini aniqlagich *OAN* ga uzatadi. Chaqiruvchi abonent nomeri aniqlanganidan so'ng *AI* sinash komplekti *PK AI* kaskadlar *A* va *V* orasidagi bo'sh oraliq liniyani hamda bo'sh shnurlar komplektini qidiradi va tanlaydi. Bo'sh ulash yo'li mavjud bo'lsa, komanda komplekti *KKI (III)* chaqiruvchi abonent liniyasini *ShK* bilan ulaydi. *ShK* band qilganda *RI* pog'ona blokining komanda komplekti *KKII* bo'sh registrni tanlaydi va uni *ShK* orqali chaqiruvchi abonent liniyasiga ulaydi. Registrdan stansiyaning javob signali jo'natiladi. Chaqiruvchi abonent uch raqamli nomerni teradi, bu nomer registrda qayd qilinadi. ATS KRJ-204 da shnurlar komplekti (*ShK*) *GI* bloki kirishini band qilganda boshqarish qurilmasi (*OG*) chaqiruv tushayotgan liniyalar guruhini aniqlaydi.

Registrdan beriladigan nomerning ikkinchi raqami bo'yicha ulanish yo'nalishi va shu yo'nalishdagi bo'sh liniya tanlanadi. Bo'sh ulash yo'li tanlanganidan so'ng *GI* blokining komanda komplekti *KK IV* pog'ona *GI* da ulanishga erishadi. Pog'ona *AI* ning tanlangan blokida komanda komplekti *KKI (III)* nomerning oxirgi ikki raqami bo'yicha chaqirilayotgan abonent liniyasini tanlaydi va uning holatini tekshiradi. Agar u bo'sh bo'lsa hamda kaskadlar *A* va *V* orasida bo'sh oraliq liniya mavjud bo'lsa, komanda komplekti *KKI (III)* elektromagnitlar *MKS* ga ta'sir qilib, ulanishga erishadi. Shunda oldin tanlangan *ShK* ning chiqishi chaqirilayotgan abonent liniyasiga ulanadi. *ShK* dan chaqirilayotgan abonentga chaqiruv signali va chaqiruvchi abonentga chaqiruvni jo'natishni nazorat qilish signali jo'natiladi. Chaqiriluvchi abonent javob berganda signallarni jo'natish to'xtaydi va *ShK* orqali abonentlar o'rtasida ulanishga erishiladi. Ikkala abonentning telefon apparatlari mikrofonlari *ShK* dan ta'minlanadi. Abonentlardan biri tugash (otboy) signali berganda asboblardan bo'shaydi, tugash signali berishni kechiktirgan abonentga uning abonent komplektidan bandlik signali jo'natiladi.



6.21-rasm. ATS KRJ ning struktura sxemasi.



6.22-rasm. KRJ-104 guruh hosil qilish sxemasi.

6.5.2. QIDIRISH POG'ONALARI BLOKLARIDA GURUHLAR TASHKIL QILINISHI

KRJ-104 stansiyasi misolida qidirish pog'onalari bloklarida guruhlar tashkil qilish prinsipini tushuntiramiz. Qidirish pog'onalarini hosil qilishda *MKS 20×10×6* dan foydalaniladi. *AI* ning har bir blokida uchta kaskad *A*, *V* va *S* bor (6.22-rasm). Kaskad bitta *MKS* dan tashkil qilingan. Kaskadlar *A*, *V* va *S* orasida 20 ta oraliq liniya hosil qilingan. Kaskadlar *A* va *V* orqali stansiya ichidagi ulanishlar, kaskadlar *A* va *S* orqali esa tashqi ulanishlar amalga oshiriladi. Kaskad *A* beshta kommutatordan iborat bo'lib, ularning kommutatsiya maydoniga abonent liniyalari ulangan. O'z oraliq liniyalari va *V* kaskadi *MKS*i orqali barcha 50 abonent oltita *ShK* va bitta *VShK* ga ulanishi, *S* kaskadi *MKS*i orqali esa beshta muvofiqshtiruvchi *SK* komplektiga ulanishi mumkin. Kaskad *V* vertikalari 1-10 ning birinchi uchrasiga *ShK* ning 1, 2, 3 kirishlari, kaskad *V* vertikalari 11-120 ning xuddi shunday chiqishlariga *ShK* ning 4, 5 va 6 kirishlari ulangan. Barcha 20 ta vertikalarning to'rtinchi chiqishlariga *VShK* ulangan. Kaskad *V* vertikalarning qolgan olti chiqishi oltita *ShK* chiqishlarini ulash uchun xizmat qiladi.

RI pog'ona bloki bir kaskadli sxemaga ega bo'lib, uchta registri *ShK*, *VShK* va *SK* bilan ulash uchun mo'ljallangan. *RI* *MKS* ning vertikalari juft-juft qilib tutashtirilgan: 1 va 13, 2 va 14, 3 va 15. Har qaysi juftga mos ravishda registrlar 1, 2 va 3 ulangan. Vertikallar 1, 2, 3 ning chiqishlari 1-7 ga *ShK* 1-6 va *VShK*, vertikalalar 13, 14 va 15 ning chiqishlari 1-5 ga *SK* 1-5 ulangan.

7-bob. KVAZIELEKTRON ATS

7.1. KVAZIELEKTRON ATSLARNING XUSUSIYATLARI

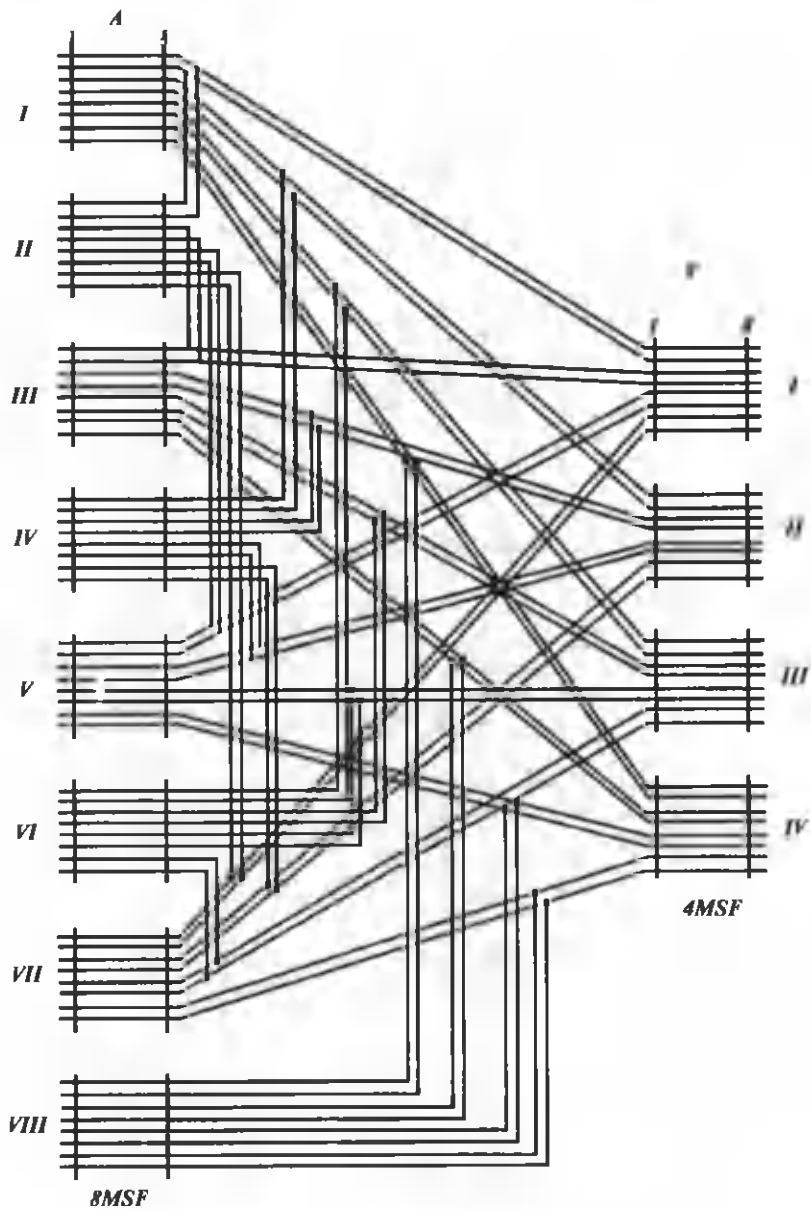
Kommutatsiya maydoni tezkor ishlaydigan elektromagnit asboblarga, boshqarish qurilmasi esa elektron asboblarga asoslangan stansiya kvazielektron avtomat telefon stansiya (ATSKE) deb ataladi. Kommutatsiya maydonlarida asosiy kommutatsiya asboblari sifatida gerkonli relelar, ferridlar, gezakonlar, *ESK* turidagi relelar, mini-*MKS* (kommutatsiya matritsalar va bloklari yasash uchun) qo'llaniladi. ATSKE da kommutatsiya bloklarining ikki turi: konsentratsiya bloklari va aralash-tirish bloklari farqlanadi.

Konsentratsiya bloki ko'p kirishlar sonidan kam chiqishlar soniga o'tish uchun mo'ljallangan. U blok chiqishlarida nagruzkaning to'planishi (konsentratsiyasi)ni ta'minlaydi. Misol tariqasida 7.1-rasmda ikki zvenoli blokning sxemasi keltirilgan. Uning parametrlari: kirishlarining umumiy soni $N = 64$; oraliq liniyalar soni $V = 32$; chiqishlarning umumiy soni $M = 32$. "Kvant" turidagi ATSKE kommutatsiya maydonida ikki zvenoli blok abonent liniyalari *BAL* ning kommutatsiya bloki sifatida qo'llaniladi. Zveno *A* sakkizta kommutator $8 \times 8 \times 2$, zveno *V* esa to'rtta kommutatordan qurilgan. Toq kommutatorlarning chiqishlari juft kommutatorlarning chiqishlari bilan juft-juft qilib parallellangan. Hosil bo'lgan 32 ta oraliq liniyalar zveno *V* kommutatorlarining kirishlari bilan ulanadi. Blok kirishlariga 64 ta abonent liniyasi, chiqishlariga esa 16 ta chiquvchi va 16 ta kiruvchi shnurlar komplekti ulanadi.

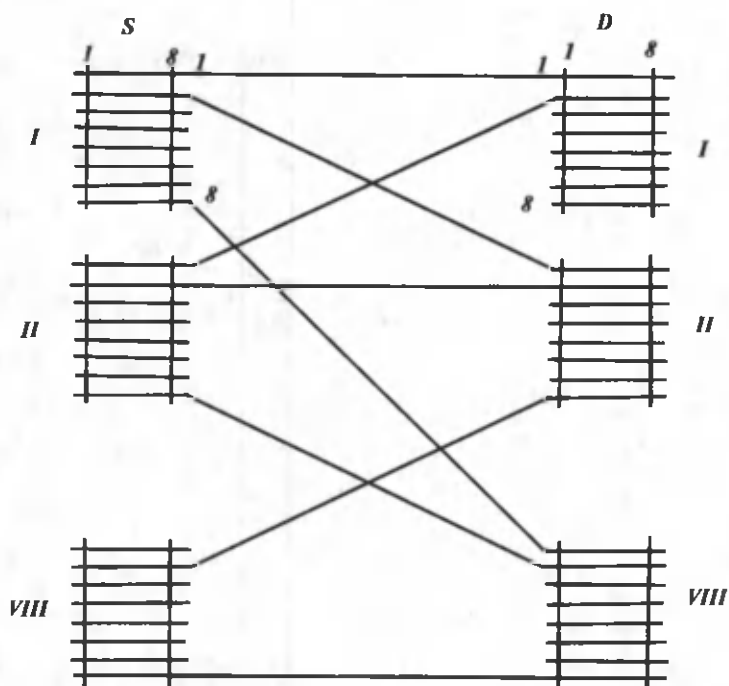
Aralashtirish blokida kirishlar va chiqishlar soni bir xil bo'lib, u nagruzkani aralash-tirish uchun mo'ljallangan.

Ikki zvenoli aralash-tirish blokining sxemasi 7.2-rasmda keltirilgan. U matritsalar $8 \times 8 \times 2$ asosida qurilgan, ulash liniyalarining kommutatsiya pog'onalarida qo'llaniladi.

Ko'pchilik ATSKE da programmali boshqarish qurilmasi bor. Programmali boshqarishning ikki turi: programma montaj qilingan va yozib olingan turlari bor. Birinchi holda stansiyaning ishlash program-



7.1-rasm. Koordinat tasvirdagi BAL $64 \times 32 \times 32$ bloki strukturasi.



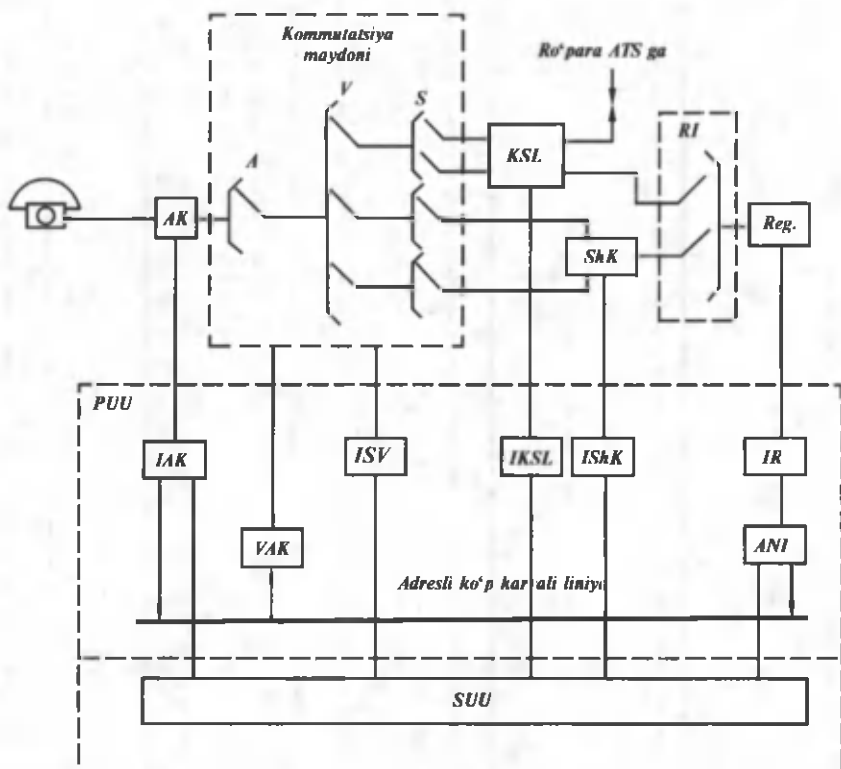
7.2-rasm. BSL 64×64×64 bloki strukturasi.

masi programma qurilmasining funksional bloklari orasidagi montaj birikmalari hisobiga ta'minlanadi. Ikkinchi holda stansiyaning ish programmasi xotira qurilmalariga qayd qilinadi.

7.2. ESK STANSIYASINING STRUKTURA SXEMASI VA ISHLASH PRINSIPI

Temiryo'l transportining telefon tarmoqlarida programma ESK 400 E va ESK 3000 E montaj qilingan kvazielektron ATS qo'llaniladi.

Stansiya ESK 400 E ning struktura sxemasi 7.3-rasmda tasvirlangan. Uning ushbu asosiy qismlarini ko'rsatish mumkin: kommutatsiya maydoni *KP*; abonent komplektlari *AK*; ulash liniyalari komplektlari *KSL*; shnurlar komplektlari *ShK*; registrli qidirish pog'onasi *RI* ning kommutatsiya maydoni; registrar; markaziy boshqarish qurilmalari



7.3-rasm. ESK 400 E stansiyasining struktura sxemasi.

SUU; periferiya boshqarish qurilmalari *PUU*.

PUU tarkibiga quyidagi funksional bloklar kiradi:

IAK – abonent komplektlari qidirgichi; mikrotelefonni ko'targan abonent adresini aniqlaydi va uni ko'p karrali adres liniyasi bo'yicha abonent komplektlari vklyuchateli (*VAK*)ga uzatadi;

VAK – abonent komplekti vklyuchateli; ulanishda qatnashadigan abonent komplekti adresi haqidagi xabarni qabul qiladi va qayd qiladi hamda bu xabarni kommutatsiya maydonini ulash qurilmasiga uzatadi;

ISP – oraliq liniyalarni qidirgich; *KP* dagi bo'sh oraliq yo'lni aniqlaydi;

IKSL – ulash liniyalari relelari komplektlarini qidirgich; *KSL* ni band qilish uchun bo'sh komplektni aniqlaydi;

IShK — shnurlar komplektlarini qidirgich; shnurlar komplektini band qilish uchun bo'sh komplektni aniqlaydi;

IR — registrlarni qidirgich; ulanishda qatnashadigan registrni aniqlaydi, shuningdek, registrning terilgan nomer haqidagi xabar analizatori (*ANI*) bilan aloqasini ta'minlaydi;

ANI — abonentning terilgan nomeri haqidagi xabar analizatori; abonent nomer terganda registrga qayd qilingan xabarni tahlil (analiz) qiladi, *SUU* (markaziy boshqarish qurilmasi)ga nomer terish tugaganligi haqida buyruq (komanda) beradi, ko'p karrali adres liniyasi bo'yicha abonent komplekti vklyuchateliga chaqirilayotgan abonent adresi to'g'risidagi xabarni uzatadi;

SUU — markaziy boshqarish qurilmasi; ulanishga erishish paytida stansiyaning ish tartibini belgilaydi.

Ulanishga erishish jarayoni to'rt bosqichdan iborat. Birinchi bosqich — abonent mikrotelefonni ko'targan paytdan boshlab toki stansiyadan javob signali olgungacha bo'lgan jarayonlar. Ikkinchi bosqich — chaqirilayotgan abonentning uch raqamli nomerini terish jarayoni. Uchinchi bosqich — oxirgi raqam terish tugaganidan boshlab toki abonentga birinchi chaqiruv signali jo'natish jarayoni. To'rtinchi bosqich — chaqiriluvchi abonent mikrotelefonni ko'targanda yuz beradigan jarayonlar.

Programmali boshqarish qurilmasi birinchi va uchinchi bosqichda qatnashadi.

Stansiyaning ish prinsipini stansiyaning ichki aloqasidagi abonentlar orasida ulanishga erishish misolida ko'rib chiqamiz.

Abonent mikrotelefonni ko'targanda chaqiruv signalini abonent komplekti *AK* qabul qiladi va uni abonent komplekti qidirgichi *IAK*ga uzatadi. *IAK* chaqiruvchi abonent nomerini aniqlab, bandlik signalini *SUU* ga beradi. *SUU* shu signal bo'yicha "Abonent liniyasini shnurlar komplektiga va registrga ulash hamda stansiyaning javob signalini jo'natish" programmasining turini belgilaydi. So'ngra *SUU* qidirgich *IShK*ga bo'sh shnurlar komplektini qidirish va adresini aniqlash komandasini beradi. *ShK* tanlanganidan so'ng *SUU* dan tushgan komanda bo'yicha *IAK* ko'p karrali adres liniyasi bo'yicha abonent komplektlari vklyuchateli *VAK* ga chaqiruvchi abonent *AK* sining adresini uzatadi. Ayni paytda *SUU* tushgan komanda bo'yicha registr qidirgisi *IR* tanlangan *ShK* ga bo'sh registrlardan birini ulaydi. So'ngra *SUU* dan tushgan komandalar bo'yicha *ISP*, *VAK* va *IShK* bo'sh

ulash yo'lini tanlaydi va ulanishga erishadi. *ShK* dan tushgan signal bo'yicha *SUU* bo'shaydi, registrdan abonentga stansiyaning javob signalini jo'natadi. Shu bilan birinchi bosqich tugaydi.

Abonent stansiyaning javob signalini olgach, chaqirilayotgan abonentning uch raqamli nomerini teradi. Nomer terish impulslari registrga tushadi, u yerda ishlanib qayd qilinadi va nomerning har qaysi raqami to'g'risidagi signal *ANI* analizatoriga uzatiladi. Shunda yuzliklar va o'nliklarning raqamlari to'g'risidagi signal "5 dan 2" kodi (5 simdan ikkitasi bo'yicha plyus) bilan, birliklarning raqami to'g'risidagi signal o'nta simdan biri bo'yicha uzatiladi. Shu bilan ikkinchi bosqich tugaydi.

Terilgan nomer to'liq analiz qilib bo'linganidan keyin *ANI* analizatori *SUU* ga uning band qilinganligi signalini uzatadi. Shu signal bo'yicha *SUU* stansiya ichidagi nomer terilganligini aniqlaydi va *ANI* ga ushbu komandani beradi: "VAKga uzatish va chaqiruvchi abonent oldin band qilgan ShK adresini aniqlash". So'ngra *SUU* dan ushbu komanda tushadi: "*ShK* dan chaqirilayotgan abonent *AK* igacha bo'sh ulash yo'lini aniqlash va uni ulash". Bu komandani *VAK*, *ISP* va *IShK* birgalikda bajaradi. *ShK* bilan chaqirilayotgan abonent *AK*si orasida ulanishga erishilganidan so'ng *ShK* dan tushgan signal bo'yicha registr va *SUU* bo'shaydi. Shu bilan ulanishga erishishning uchinchi bosqichi tugaydi.

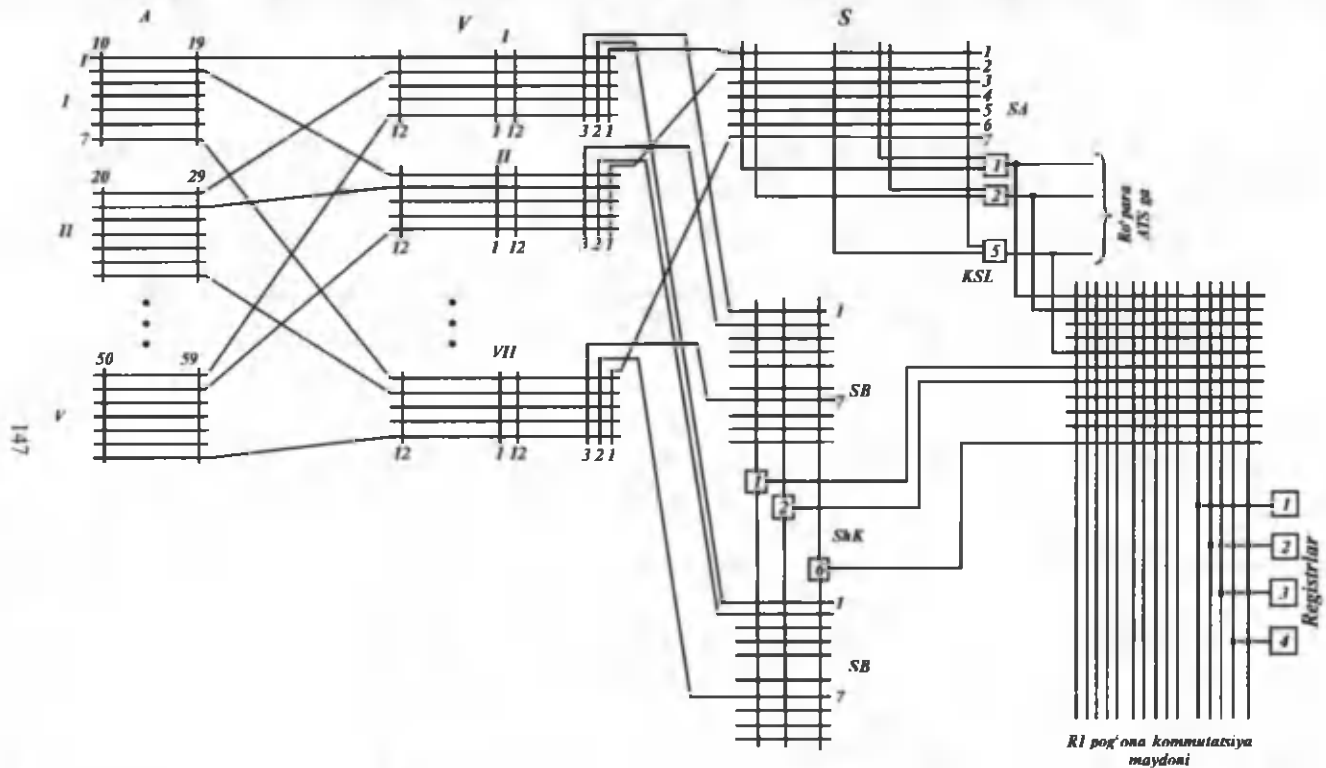
Shnurlar komplektidan chaqirilayotgan abonentga chaqiruv signali va chaqiruvchi abonentga chaqiruvni jo'natishni nazorat qilish signali jo'natiladi. Chaqirilgan abonent javob berganidan so'ng signallarni jo'natish to'xtaydi va *ShK* da gaplashuv toki uchun zanjir hosil bo'ladi. Shu bilan to'rtinchi bosqich tugaydi.

7.3. ESK 400E ATSDA GURUHLAR HOSIL QILISH

Sig'imi 50 nomerli bir stativning kommutatsiya maydoni misolida ESK 400 E stansiyasida guruhlar hosil bo'lishi prinsipini tushuntiramiz (7.4-rasm).

Kommutatsiya maydonida uchta zveno *A*, *V*, *S* bor. Bu zvenolarni hosil qilish uchun releli ulagichlardan foydalaniladi (4.1-band).

Zveno *A* beshta kommutatordan hosil qilingan. Kommutatorlardan har birida 10 kirish va 7 chiqish bor. Har qaysi kommutatorning kirishlariga o'nliklarning bir xil raqamlari bo'lgan abonent liniyalari, chiqishlariga esa kaskad *V* ning kommutatorlariga boruvchi oraliq liniyalar ulanadi.



7.4-rasm. Sig'imi 50 nomerli ESK stansiyasida guruhlar hosil qilish sxemasi.

Zveno V yettita kommutatordan iborat. Ularning har biri beshta kirish va 24 ta chiqishga ega. Kirishlar zveno A kommutatorlari chiqishlari bilan 1 ga teng bog'liqlikda tutashgan. Zveno V sig'imi 400 nomerli stansiya kommutatsiya sistemasining bog'lovchi zvenosi hisoblanadi. Stansiya sakkizta stativdan iborat. Bitta kommutatorning har qaysi uch chiqishi boshqa stativlarning zvenosi S kommutatorlariga ajratiladi.

Zveno S uchta kommutator SA , SB , SV dan iborat. Kommutator SA orqali tashqi aloqa amalga oshiriladi. Unda yettita kirish va 10 ta chiqish bor. Kirishlarga kaskad V kommutatorlariga boradigan oraliq liniyalar, chiqishlarga esa ulash liniyalarining rele komplektlari ulangan.

Zveno S ning kommutatorlari SB va SV dan har birida yetti kirish va olti chiqish bor. Kommutatorlarning kirishlariga zveno V kommutatorlariga boradigan oraliq liniyalar, chiqishlariga esa shnurlar komplektlari ulanadi. Shu bilan birga, kommutator SB chiqishlariga shnurlar komplektlarining kirishlari, kommutator SV ning chiqishlariga ShK chiqishlari ulanadi.

Registrlar kommutatsiya maydoni kommutatorlarida 11 ta kirish bor, chiqishlar soni esa ATS sig'imi bilan aniqlanadi va har qaysi shkaf uchun beshta chiqish ajratiladi. Kirishlarga oltita komplekt ShK va beshta komplekt RSL , chiqishlarga esa registrlar ulanadi. Shu bilan birga, bosh shkaf (1) ga to'rtta registr, boshqalariga esa bittadan registr joylashtiriladi.

7.4. KVAZIELEKTRON ATS "KVANT"

Texnik tafsilot va jihozlarining tarkibi

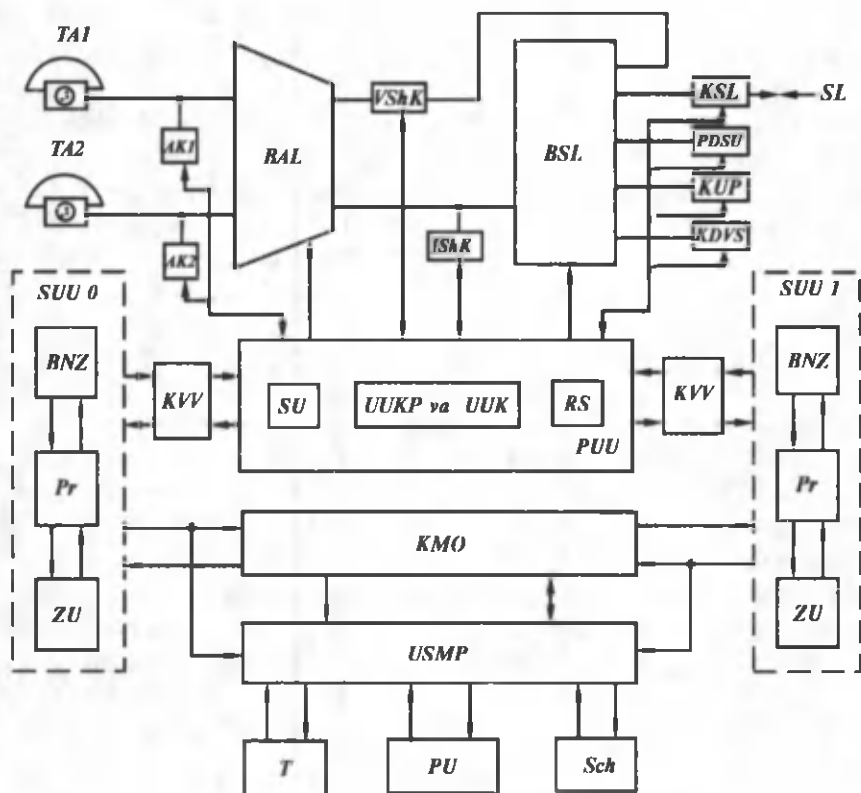
"Kvant" turidagi ATS kvazielektron avtomat telefon stansiyasi hisoblanadi. Ularning kommutatsiya maydoni ferrid ulagichlar, boshqarish qurilmalari esa yozib olingan programma bo'yicha ishlovchi elektron qurilmalar asosida hosil qilingan.

Stansiya jihozlari tarkibiga quyidagilar kiradi (7.5-rasm):

kommutatsiya maydoni; abonent BAL kommutatsiya bloki, liniyalarning ulash BSL bloki, chiqish BIL bloki va kirish BVL blokidan iborat;

liniyalarning abonent AK va ulash KSL komplektlari;

chiqish shnurlari komplekti $IShK$ va kirish shnurlari komplekti $VShK$;



7.5-rasm. ATS "Kvant" ishlash sxemasi.

boshqarish signallari qabul qilgichlari va datchiklari *PDSU*;
 chekka (periferiya) nazorat qurilmalari *KUP*;
 qo'shimcha aloqa turlari komplektlari *KDVS*;
 dublyor markaziy boshqarish qurilmasi *SUU*;
 periferik boshqarish qurilmasi *PUU*;
 kirish-chiqish kanallari *KVV*;
 mashinalararo almashish kanali *KMO*;
 mashina periferiyasi bilan tutashuv qurilmasi *USMP*;
 mashina periferiyasi qurilmasi: teletayp *T*, boshqarish pulti *PU* va
 perfolenta sanagichi *Sch*.

Markaziy boshqarish qurilmasi yozib olingan programma bo'yicha

ishlovchi ikki mashinali kompleksdan iborat. U ikkita elektron boshqarish qurilmasi *EUM* dan tuzilgan. Ularning har birida dastlabki ishga tushirish bloki *BNZ*, protsessor *PP* va xotira qurilmalari *ZU* bor (operativ xotira qurilmasi *OZU* da kommutatsiya maydoni asboblari va komplekslarning holati to'g'risidagi joriy ma'lumotlar saqlanadi; programma xotira qurilmasi *PZU* da stansiyaning ishlash programmasi saqlanadi). Xotira qurilmalarining hajmi: so'zlar razryadliligi 16 bo'lganda — 128 K so'zgacha. Protsessor barcha mantiq amallarini bajaradi; uning ishlash maromi sekundiga kamida 100 ming so'zni tashkil qiladi.

ATSKE dagi kommutatsiya maydoni va komplekslarda elektromagnit asboblardan *SUU* da elektron asboblardan foydalaniladi. Periferiya boshqarish qurilmalari *PUU* past darajali signallar bilan va katta tezlikda ishlovchi *SUU* ning yuqoriroq darajali signallar bilan hamda kichikroq tezlikda ishlovchi komplekslar va kommutatsiya maydoni bilan aloqasini ta'minlaydi. Skanirlovchi qurilma *SU* yordamida *PUU* liniyalar va komplekslarning holatini kuzatib turadi va *SUU* bilan axborotlar almashinadi. Kommutatsiya maydoni bloklarini boshqarish qurilmalari *UUKP* va komplekslarni boshqarish qurilmalari *UUK* orqali protsessor komplekslar va *KP* ning ishini boshqaradi. *PUU* komandalarni *SUU* dan raqamli ko'rinishda qabul qiladi, ularning ma'nosini aniqlaydi (rasshifrovkalaydi) hamda *KP* asboblari va komplekslarning ishini (ularni ulab yoki uzib) boshqaradi.

KP asboblari va komplekslarning ahvolini *PUU* surishtirish (skanirlash) orqali aniqlaydi. Surishtirish har xil tezlikda — sekinroq va tezroq amalga oshiriladi. Sekinroq surishtirishda skanirlash nuqtalariga murojaat qilish davri ko'pi bilan 128 ms, tezroq surishtirishda ko'pi bilan 8 ms ni tashkil qiladi. Tezroq surishtirish usuli boshqarish signallari qabul qilgichlari va datchiklari, ulash liniyalari komplekslari, qo'shimcha aloqa turlari, periferiya nazorat qurilmalari uchun, sekinroq surishtirish usuli esa abonent va shnurlar komplekslari uchun qo'llaniladi.

Boshqarish signallari qabul qilgichlari va datchiklari *PDSU* nomer terish impulslarini batareyali va chastotali usullarda qabul qilinishini, boshqarish signallarini ko'p chastotali usulda "6 dan 2" kodi bilan ulash liniyalari bo'yicha qabul qilish va uzatilishini ta'minlaydi.

Abonent komplekslari abonent liniyasi shleyfning holatini aniqlash va bandlik signallarini telefon apparatiga uzatish uchun mo'ljallangan.

Komplektlar *IShK* va *VShK* abonentlar apparatlari mikrofonlarini ta'minlashni, tonal signallarni *SUU* dan keladigan komanda bo'yicha jo'natishni, abonentlarning tugash (otboy) signallarini qabul qilishni va ularni *SUU* ga uzatishni ta'minlaydi.

Boshqarish kompleksining zarur darajada ishonchli ishlashini ta'minlash uchun ikkala *EUM* tushayotgan chaqiriqlarga xizmat ko'rsatishga doir maxsus programmalarini sinxron tarzda (bir paytda) bajaradi. Protsektorlar komandalarni birin-ketin bajaradi va tegishli programmaning har bir komandasini bajarish natijalari mashinalararo almashish kanali *KMO* da taqqoslanadi.

Tashqi aloqa qurilmasi texnik xodimlarning *EUM* bilan aloqasini ta'minlaydi. Bu maqsadlar uchun asosan teletaypdan foydalaniladi. *ATS* ning ishlash programmasi magnit lentaga yozib olinadi va kassetali to'plagich yordamida *EUM* ga kiritiladi. Programmalarini *EUM* ga sanagich orqali perfolentadan kiritish, shuningdek, operator tomonidan teletaypdan yoki boshqarish pultidan kiritish ham mumkin.

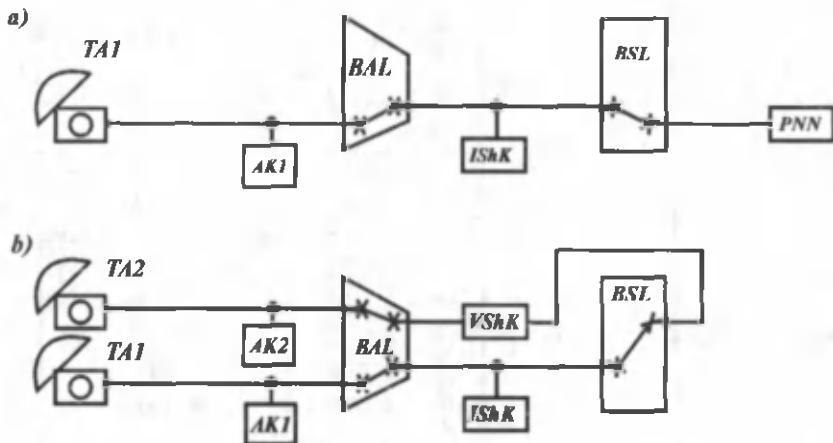
"Kvant" *ATS* jihozi kichik sig'imli (64-256 nomerli) hamda o'rtacha sig'imli (256-2048 nomerli) markaziy, uzal va oxirgi stansiyalar uchun mo'ljallangan..

"Kvant" stansiyasi ushbu bir qator qo'shimcha xizmat turlari bajarilishini ta'minlaydi: nomerni qisqartirib terish; kirish aloqasini vaqtinchalik taqiqlash; gaplashuv paytida ma'lumot olish; eslatish yoki uyg'otish, teskari chaqiruv (kutishga qo'yish) va h.k. Bundan tashqari, *ATSKE* qo'shimcha xizmat turlari qurilmalari (avtoxabarlovchi, qattiq ovozli gaplashuv, radioaloqa, diktofon va h.k.) ga chiqishni ta'minlaydi.

ATS bufer rejimida ishlovchi, 60 V kuchlanishli akkumulyatorlar batareyasidan tok bilan ta'minlanadi.

Stansiya ichida ulanishga erishish prinsipi

Abonent / mikrotelefonini ko'targanda uning *AKI* da skanirlash (surishtirish) nuqtasining holati o'zgaradi. Periferiya boshqarish qurilmalari abonent komplektlarini dam-badam surishtirib, o'sha chaqiruvni topadi va u haqidagi xabarni *SUU* ga uzatadi. *SUU* esa *OZU* ma'lumotlari bo'yicha nomer terish qabul qilgichining turini tanlaydi: diskli nomer tergichli telefon apparatlari uchun — batareyali qabul qilgich, tugmachali nomer tergichli telefon apparatlari uchun — ko'p chastotali qabul qilgich. Nomer terish qabul qilgichi tanlanga-



7.6-rasm. Ulanishlar tartibi:

a) AK1-BAL-IShK-BSL-PNN; b) AK1-BAL-IShK-BSL-VShK-BAL-AK2.

nidan so'ng *SUU* bo'sh ulash yo'lini qidirib topadi va *SUU* ning komandasi bo'yicha *UUKP* va *UUK* ulanishni ta'minlaydi (7.6, a-rasm): *AK1-BAL-IShK-BSL-PNN*.

SUU ning komandasi bo'yicha chaqiruvchi abonent apparatiga *PNN* dan stansiyaning javob signali jo'natiladi (425 Gs chastotali tok bilan).

Agar chaqiruv signali tushgan paytda barcha qabul qilgichlar band bo'lsa, u holda *SUU* komandasi bo'yicha *AK1* dan abonentga bandlik signali jo'natiladi.

Chaqiruvchi abonent stansiyaning javob signalini olib, chaqirilayotgan abonent nomerini teradi. Nomerining birinchi raqamini terishda *SUU PNN* da abonent shleyfning birinchi ajralishini yoki birinchi chastota kombinatsiyasini qayd qiladi va *PNN* ga stansiyaning javob signalini berishni to'xtatish komandasini jo'natadi.

Nomerining terilgan belgilari impulslarini *PNN* qabul qiladi va ularni *SUU* ga translatsiya qiladi, bu yerda ular sanaladi, qayd qilinadi va analiz qilinadi. Shu bilan ulanishga erishishning birinchi bosqichi tugaydi.

Qabul qilingan nomer signallarini analiz qilish tugaganidan so'ng ikkinchi bosqich boshlanadi. Analiz natijalari bo'yicha *SUU* chaqirilayotgan abonent 2 liniyasini ulash joyini aniqlaydi va uning abonent komplekti *AK2* ni surishtiradi (skanirlaydi). Agar chaqi-

rilayotgan abonent band bo'lsa, *SUU* o'rnatilgan ulanishning barcha asboblari bo'shatadi, *PNN AK1* dan uziladi, chaqiruvchi abonentga uning *AK1* idan bandlik signali jo'natiladi.

Agar abonent 2 bo'sh bo'lsa, *AK1* va *AK2* orasida *SUU* bo'sh ulash yo'lini topadi: *AK1-BAL-ISHK-BSL-VShK-BAL-AK2*.

So'ngra *SUU* ning komandasi bo'yicha *UUKP* va *UUK* tanlangan ulash yo'lini ulaydi (7.6, b-rasm). Ulanish o'rnatilganidan so'ng *PNN AK1* dan uziladi.

VShK dan chaqirilayotgan abonentga chaqiruv signali va chaqiruvchi abonentga chaqiruvni jo'natishni nazorat qilish signali jo'natiladi. Chaqirilayotgan abonentning javobi *VShK* da qayd qilinadi va *SUU* ga uzatiladi. *SUU* ning komandasi bo'yicha *VShK* signallar jo'natishni to'xtatadi.

Chaqiruvchi abonent apparatining mikrofonini *ISHK* dan, chaqirilayotgan abonent apparatining mikrofonini esa *VShK* dan tok bilan ta'minlanadi.

Stansiya ichidagi ulanishda bir tomonlama tugash (otboy) ko'zda tutilgan.

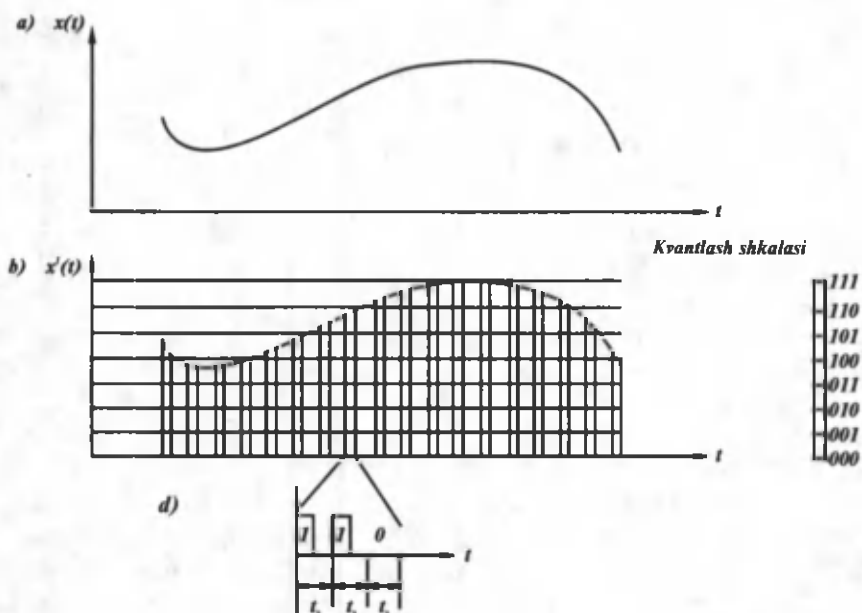
8-bob. ELEKTRON ATS

8.1. ELEKTRON SISTEMADAGI ATSLAR HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

Kommutatsiya maydoni va boshqarish qurilmalari elektron asboblardan iborat bo'lgan avtomat telefon stansiyalari avtomat elektron telefon stansiyalari (ATSE) deb ataladi. Kommutatsiya maydonining hosil qilinishi prinsipiga ko'ra, ATSE kanallari fazoviy va vaqt bo'yicha bo'lingan stansiyalarga ajratiladi.

Hozirgi vaqtda faqat kichik sig'imli stansiyalargina kanallarni fazoviy bo'lish usulida qurilmoqda. Bunga sabab shuki, elektron kontakt elektr parametrlari jihatdan uncha sifatli emas. Kanallari fazoviy bo'lingan ATSE struktura sxemasi jihatidan kichik hajmli ATSE struktura sxemasidan uncha farq qilmaydi.

Kanallari vaqt bo'yicha bo'lingan ATSE da elektron kontaktlar soni kanallari fazoviy bo'lingan ATSE dagi elektron kontaktlar sonidan ancha kam bo'ladi. Lekin bunday ATSlarning quyidagi kamchiliklari bor: gaplashuv traktining so'nishi kattaligi, vaqt kanallari orasidagi o'tish so'nishlari kichikligi va ATS sig'imini oshirish qiyinligi. Bu kamchiliklarni yo'qotish uchun impuls-kodli modulatsiya *IKM* dan foydalaniladi. *IKM* analog signallarni raqamli signallarga o'zgartirishga imkon beradi. Analog signal $X(t)$ ni raqamli signalga o'zgartirish operatsiyalari: diskretlash, kvantlash va kodlash. Diskretlash uzluksiz signal $X(t)$ ni (8.1, *a*-rasm) uning oniy qiymatlari ketma-ketligi (8.1, *b*-rasm) shaklida taqdim qilishdan iborat. Kvantlash har bir diskret amplituda *AIM*-signalning qiymatini aniqlashdan iborat. Buning uchun uzunligi uzatilayotgan uzluksiz signal $X(t)$ sathlarining past va yuqori qiymatlari bilan aniqlanadigan kvantlash shkalasi tanlanadi. Shkala sathlari soni zarur uzatish sifatiga qarab aniqlanadi. A'lo sifatli uzatish uchun sathlar soni 256 bo'lishi lozim. Shunda kodlashda (uchinchi bosqichda) har bir sathning qiymati sakkiz razryadli ikkilik son shaklida beriladi. 8.1-rasmdagi shkalada sakkizta sath bor va signal amplitudasi *AIM*ning qiymati uch elementli ikkilik son bilan ifodalanadi (8.1, *d*-rasm).



8.1-rasm. Analog signalni IKM-o'zgartirish jarayoni:

a) analog signal; b) signal AIM; d) AIM signali amplitudasiga mos kodlar kombinatsiyasi.

Analog signalni raqamli signalga o'zgartirib beradigan qurilma analog-raqamli o'zgartirgich *ASP* deb, raqamli signalni uzluksiz signalga o'zgartirib beradigan qurilma esa raqamli-analog o'zgartirgich *SAP* deb ataladi.

Signallarni raqamlar shaklida berishga asoslangan vaqt bo'yicha bo'lingan kommutatsiyadan foydalaniladigan *ATS* raqamli avtomat telefon stansiyasi deb ataladi.

8.2. ATSENING STRUKTURA SXEMASI

Raqamli elektron *ATS*laridan integral raqamli telefon aloqa tarmoqlari *ISSS* da foydalaniladi. Integral raqamli aloqa tizimi deganda kommutatsiya maydoni kanallarni vaqt bo'yicha bo'lish prinsipida yasalgan kommutatsiya uzellaridan hamda raqamli uzatish sistemalari *IKM (SLS)* bilan jihozlangan ulash liniyalaridan iborat bo'lgan aloqa tarmog'i tushuniladi.

ISSS ni tashkil qilishda abonent konsentratorlari, tayanch stansiyalari va transport uzellaridan keng foydalanish ko'zda tutiladi. Abonent konsentratorlari kichik stansiyalar (podstansiyalar) vazifasini o'taydi; ular abonentlar jamlangan yerlarga joylashtiriladi, ularni tayanch stansiya binosiga ham joylashtirish mumkin.

Tayanch stansiyalar raqamli hisoblanadi; ular kommutatsiya uzelliga ulangan konsentratorlar o'rtasida o'zaro aloqa o'rnatilishini ta'minlaydi. Konsentratorlar *AIM* li, kanallar vaqt bo'yicha bo'linadigan *KP* li *ATSE* hisoblanadi.

8.2-rasmda konsentratorlar va raqamli *ATSE*ning struktura sxemasi keltirilgan.

Konsentratorlar va tayanch stansiya jihozlari tarkibiga quyidagi guruhlar kiradi: kommutatsiya *KO*, oraliq *PO* va boshqarish *UO* guruhlari.

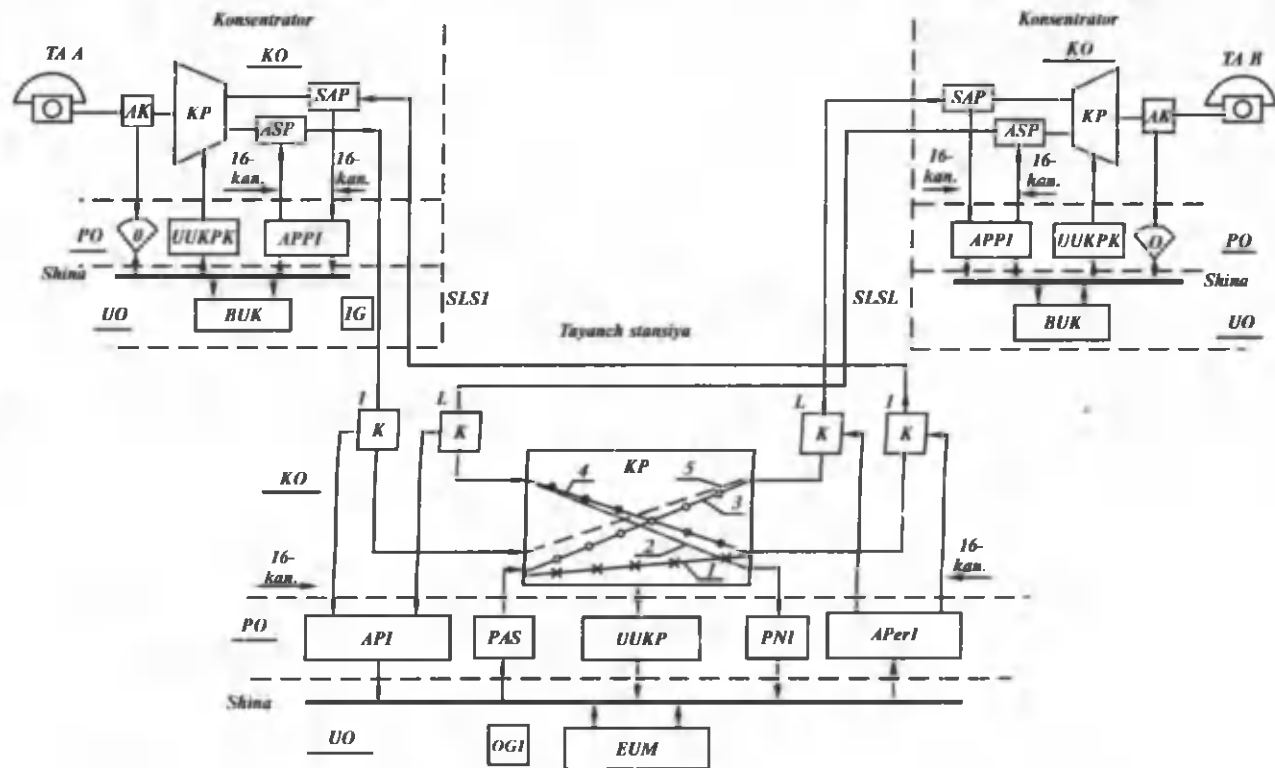
Konsentratorning kommutatsiya maydonida to'rt simli kommutatsiya amallari bajariladi; ikki simli abonent liniyasidan to'rt simli *KP* ga o'tish *AK* da joylashgan differensial sistema bilan ta'minlanadi.

Konsentrator va tayanch stansiya orasidagi ulash liniyalari konsentratorning *KP* sig'a (uzatish yo'nalishida *ASP* orqali, qabul qilish yo'nalishida *SAP* orqali) ulanadi.

Oraliq jihozlar jumlasiga: aniqlagich *O*, konsentratorning kommutatsiya maydonini boshqarish qurilmasi *UUPK*, boshqarish signallarini va boshqa signallarni qabul qilish va uzatish apparaturasi *APPI* kiradi. Aniqlagich *O* skanirlash rejimida ishlab, chaqiriqlarning paydo bo'lish paytini (abonent liniya shleyfning tutashishi) va tugash (otboy) paytini (shleyfning ajralishi) aniqlaydi hamda bu haqdagi xabarni konsentratorning boshqarish bloki *BUK* ga uzatadi.

Konsentratorning kommutatsiya maydonini boshqarish qurilmasi abonentga (ulanish va gaplashish vaqti mobaynida) bo'sh impuls kanalini beradi va tugash (otboy)dan so'ng uni uzadi. Bu qurilma faqat *BUK* komandalari bo'yicha ishlaydi. Bunday komandalarda *SL*Sning nomeri, impuls kanalining nomeri, abonent nomeri va operatsiya kodi (ulanish va ajratish jarayonini aniqlash kodi) to'g'risidagi ma'lumotlar bo'lishi lozim. Komanda qisqa muddatda beriladi, chunki navdatbagi chaqiruvlarga xizmat ko'rsatish uchun *BUK* tez bo'shishi kerak. Shuning uchun *UUKPK* da band qilingan kanallarining nomerlarini saqlash uchun xotira bloki bo'lishi lozim.

Signallarni qabul qilish va uzatish apparaturasi chaqiruvlarga xizmat



8.2-rasm. Konsentratorlar va raqamli ATSE ning umumlashtirilgan struktura sxemasi.

ko'rsatish jarayonida konsentrator va tayanch stansiyaning boshqarish jihozlari orasida signallar almashinuvini ta'minlaydi. *IKM-30* sistemasida signallarni almashish uchun 16-kanaldan foydalaniladi. Bu kanal umumiy signalizatsiya kanali *OKS* vazifasini bajaradi.

Boshqarish qurilmasi (*BUK*) sifatida mikroprotsessordan foydalanish mumkin. U faqat tayanch stansiyaning boshqarish qurilmasi (*EUM*) bilan o'zaro bog'lanib ishlaydi. *BUK* ning asosiy vazifalari: aniqlagichdan abonent tomonidan stansiyaning chaqirilishi yoki tugash (otboy) to'g'risidagi signallarni qabul qilish; bu haqdagi xabarlarini shakllantirish; bu xabarlarini tayanch stansiyaning *EUM* ga uzatish uchun *APP*ni boshqarish; tayanch stansiya *EUM*dan boshqarish signallarini qabul qilish va ularni *UUKPK* ga uzatish.

Tayanch *ATSE* ning kommutatsiya maydoni *L*-kirish va *L*-chiqishlarni aralashtirish blokidan iborat. *KP* kirishlari konsentratorlar yoki boshqa tayanchi *ATSE* dan chiqadigan to'rt simli raqamli ulash liniyalari *SLS* ning uzatish qismini ulash, *KP* chiqishlari esa shu *SLS*ning qabul qilish qismini ulash uchun qo'llaniladi. Har qaysi ulash liniyasi vaqt kanallarining guruh traktidan iborat bo'lib, maxsus komplektlar *K* orqali *KP* kirishi va chiqishiga ulanadi. *KP* kirishidagi bu komplektlar guruh traktidan individual raqamli kanallarni ajratish uchun, *KP* chiqishidagi bu komplektlar esa raqamli kanallarni *IKM-30* sistemasidagi guruh traktiga birlashtirish uchun mo'ljallangan.

Tayanch *ATSE*ning oraliq jihozlari tarkibiga quyidagilar kiradi: informatsiyani qabul qilish apparati *API* va uzatish apparati *APerl*; *UUKP* ning kommutatsiya maydonini boshqarish qurilmasi; akustik signallarni uzatkich *PAS*; nomerlar informatsiyasini qabul qilgich *PNI*.

Informatsiyani qabul qilish va uzatish apparaturasi *KP* ga ulangan ulash liniyalari bo'yicha signallarni qabul qilish va uzatish uchun mo'ljallanadi. *API* va *APerl* barcha *SLS*larning 16-kanallariga komplektlar *K* orqali ulanadi.

*KP*ga ulanish va undan uzilish jarayonlarini boshqarishni *EUM* komandalari bo'yicha *UUKP* amalga oshiradi.

Akustik signallar uzatkichi *PAS* ulanishga erishish jarayonida abonentlarga jo'natiladigan barcha turdagi akustik signallarni shakllantirish uchun mo'ljallangan. Mana shu signallar: stansiyaning javob signali; bandlik signali; tonal chaqiruv signali; chaqiruvni jo'natishni nazorat qilish signali. *KP*ga yuboriladigan bu signallarni stansiyalar faqat raqamli shaklda kommutatsiya qilishi mumkinligi

tufayli *PAS* chiqishiga koder turidagi *ASP* o'rnatiladi, *PAS*ning o'zi esa *SLS* orqali *KP* ning alohida kirishiga ulanadi.

Nomerlar informatsiyasini qabul qilgich *PNI* chaqirilayotgan abonent nomeri to'g'risidagi signalni qabul qilish uchun mo'ljallangan. Tayanch stansiya *EUM*ga tushayotgan nomerlar informatsiyasining turiga (raqamli yoki chastotali ekanligiga) qarab, *PN*ning har xil sxemali variantlari qo'llanilishi mumkin. Agar informatsiya raqamli bo'lsa, nomerning raqamlari *PN*da raqamli shaklda qabul qilinadi va *EUM*ga o'zgartirmay uzatiladi. Agar informatsiya chastotali bo'lsa, nomer raqamlari chastotalar kodi shaklida qayd qilinadi. Buning uchun *SLS* raqam-analog o'zgartirgich (dekoder) orqali *PNI* ga ulanadi.

Oraliq jihoz *PO* bilan boshqarish jihozi *UO* o'rtasidagi aloqa umumiy stansiya shinalari orqali amalga oshiriladi. Har bir shina tarkibida kuchaytighichlar va muvofiqlashtiruvchi qurilmalar bo'lgan elektr zanjirlar majmuyidan iborat. Shinalarning adreslar shinalari va javob shinalari deb ataluvchi xillari bor. Adres shinalari bo'yicha *EUM* dan *PO* qurilmalariga periferiya komandalari uzatiladi. Javob shinalari bo'yicha *PO* qurilmalaridan *EUM*ga informatsiyalar qabul qilinadi.

Tayanch *ATS*ning boshqarish qurilmasi ixtisoslashtirilgan (maksus) *EUM* boshqarish mashinasi negizidagi boshqarish kompleksidan iborat. U tayanch stansiyadagi ulanishlarni hamda konsentratorlarning ishini boshqaradi. Chaqiruvlarga xizmat ko'rsatishdagi barcha kommutatsiya va boshqarish jarayonlari tezkorlik bilan va qat'iy belgilangan vaqt intervalida bajarilishi lozim. Bular (tezlik va vaqt omillari) impulslar kanallarining vaqt qoidalarida belgilab qo'yiladi. Shuning uchun barcha kommutatsiya va oraliq jihozlari bloklarining ishi taktli rejimda tashkil qilinadi. Shu maqsadda tayanch stansiyada umumiy stansiya impulslar generatori *OGI* dan va konsentratorlarga o'rnatilgan impulslar generator *IG* dan foydalaniladi. *OGI* juda barqaror takt impulslari seriyasini ishlab chiqaradi.

8.3. RAQAMLI ATSELARDA CHAQIRUVLARGA XIZMAT KO'RSATISH JARAYONI

Chaqiruvlarga xizmat ko'rsatish jarayonini konsentratorlar va raqamli *ATS* struktura sxemalari bo'yicha tayanch *ATSE*ga ulangan turli konsentratorlarning ikki abonent o'rtasida ulanishga erishish misolida ko'rib chiqamiz (8.2-rasm).

Faraz qilaylik, chaqiruvchi abonent *A* konsentratori raqamli ulash liniyasi *1* (*SLS 1*) orqali tayanch stansiyaning *1* *KP*si kirishi va chiqishiga, chaqiriluvchi abonent *B* konsentratori esa *SLK* orqali *L* kirishi va chiqishiga ulangan. Har bir ulash liniyasi uzatish sistemasi *IKM-30* bilan ta'minlangan; *IKM-30* ning 0-kanalidan sistemani sinxronlash, 16-kanalidan boshqarish signallari (*OKS*) ni uzatish, boshqa 30 kanali (1-15 va 17-31)dan nutq signallarini uzatish uchun foydalaniladi.

Abonent *A* mikrotelefonni ko'targanda konsentrator aniqlagichi *O* chaqiruv signalini tutadi (abonent liniyasi shleyfning tutashuvi)va bu haqda konsentratorning boshqarish bloki *BUK* ga xabar qiladi. *BUK* chaqiruvchi abonent nomerini aniqlaydi va signal so'zini shakllantiradi (bu so'zda chaqiruvchi abonent nomeri va chaqiruv signali to'g'risidagi informatsiya bo'ladi). Ikkilik kod kombinatsiyasi ko'rinishidagi bu informatsiya *APPI* yordamida *SLS 1* ning 16-kanali bo'yicha tayanch stansiyaga uzatiladi. Bu stansiyada uni *API* qabul qiladi va *EUM* ga uzatadi.

Tayanch stansiyaning *EUM*i qabul qilingan signal so'z bo'yicha chaqiruvchi abonent *A* konsentratorining nomerini aniqlaydi va operativ xotira ma'lumotlari bo'yicha *SLS 1*la bo'sh impuls kanali bor-yo'qligini biladi. Bo'sh kanallardan birini, masalan, *i*-kanalni tanlab, *EUM* javob signal so'zini shakllantiradi; shunda *EUM*ning operativ xotirasida *i*-kanal band qilingan deb belgilanadi. Javob signal so'zi (unda chaqiruvchi abonent *A* konsentratori va uning *AK* si nomeri, tanlangan impuls kanali *i* ning nomeri bo'ladi) *APer* yordamida *SLS 1* ning 16-kanali bo'yicha abonent *A* ning konsentratoriga uzatiladi. Bu konsentratorida bu informatsiyani *APPI* qabul qiladi va *BUK*ga uzatadi. *BUK* chaqiruvchi abonent *A* ning *AK* ini *SLS 1* ning *i*-impuls kanaliga ulash to'g'risida *UUKPK*ga komanda beradi. *UUKPK* bu komandani bajaradi va *BUK* bo'shaydi. Shuni esda tutish kerakki, *SLS 1* ning uzatuvchi qismi (*ASP*dan) tayanch stansiyaning *KP* si kirishiga, bu liniyaning qabul qiluvchi qismi (*SAP*ga) chiqishiga ulanadi.

Tayanch stansiyaning elektron boshqarish mashinasi konsentratorga javob signal so'zini uzatib, *UUKP*, *PAS* va *PNI* ga uzatish uchun bir necha periferiya komandalari *PK*ni shakllantiradi. *KP*da quyidagi ulanishlarga erishish uchun *UUKP*ga ikki *PK* uzatiladi: *PAS*ning *i*-kanali va *SLS 1* ning qabul qiluvchi qismi *i*-impuls kanali orasida (ulanish *I*); *SLS 1* ning uzatuvchi qismi *i*-kanali va *PNI* ning *i*-kanali

orasida (ulanish 2). *PAS* ga *i*-impulslar kanaliga stansiyaning javob signalini uzatish uchun bir *PK* beriladi. *PNI* ga terilgan nomerni qabul qilishga tayyorlash uchun bir *PK* beriladi. *UUKP*, *PAS* va *PNI*ga berilgan barcha periferiya komandalari *PK* ning ijro etilishi natijasida chaqiruvchi abonent *A* ga stansiyaning javob signali jo'natiladi, chaqiriluvchi abonent *B* ning terilayotgan nomeri *PNI* da qayd qilinadi. Shu bilan birga, nomerning birinchi raqamini qabul qilish boshida stansiyaning javob signalini *PAS* ga jo'natish to'xtaydi, lekin *KP* ga ulanish *I* saqlanadi.

EUM nomer informatsiyasini *PNI* dan qabul qilib, uni analiz qiladi, zarur konsentratorning nomerini aniqlaydi va operatsiya xotira ma'lumotlari bo'yicha chaqiriluvchi abonent *B* liniyasining holatini tekshiradi.

Agar abonent *B* ning liniyasi band qilingan bo'lsa, *EUM* bandlik signalini *SLS 1* qabul qilish qismining *i*-kanaliga ulash to'g'risida *PAS* ga komanda beradi. Agar abonent *B* ning liniyasi bo'sh bo'lsa, *EUM* operativ xotira ma'lumotlari bo'yicha chaqiriluvchi abonent *B* konsentratoriga boruvchi *SLS L* dagi bo'sh impulslar kanalini tanlaydi. Deylik, *j*-impulslar kanali tanlangan. Bu kanalni tanlab *EUM* operativ xotiraga kanalning band qilinganligini qayd qiladi va chaqiriluvchi abonent *B* konsentratorining *BUK*ga uzatish uchun boshqarish signalini shakllantiradi. Chaqiriluvchi abonent *B* ning nomerini va tanlangan impulslar kanali *j* ning nomerini o'z ichiga olgan bu boshqarish signali *APerI* apparaturasi yordamida *SLS L* qabul qilish qismi 16-kanali bo'yicha chaqiriluvchi abonent *B* konsentratorining *BUK* ga uzatiladi. *BUK* ning komandasi bo'yicha konsentrator *UUKPK* si abonent *AK* sini *SLS L* ning *j*-impulslar kanaliga ulyadi. Chaqiriluvchi konsentrator *BUK* idan boshqarish informatsiyasi olinishi va uning bajarilishi to'g'risidagi tasdiqni olib, tayanch stansiyasining *EUM*i ikkita periferiya komandasi *PK* ni *UUKP* uchun shakllantiradi: birinchi *PK* bo'yicha *PAS*ning *j*-kanali *SLS L* qabul qilish qismining *j*-impulslar kanaliga ulanadi (ulanish 3); ikkinchi *PK* bo'yicha oldin o'rnatilgan ulanish 2 uziladi. So'ngra *EUM* ikkita *PK* ni *PAS* uchun shakllantiradi: birinchi *PK* bo'yicha *PAS* chaqiriluvchi abonent *B* apparatiga jo'natiladigan chaqiruv signalini *SLS L* qabul qilish qismi *j*-kanaliga ulyadi; ikkinchi *PK* bo'yicha *PAS* chaqiriluvchi abonentga uzatiladigan chaqiruvni jo'natishni nazorat qilish signalini *SLS 1* ning qabul qilish qismi *i*-kanaliga ulyadi. Bundan tashqari, *EUM* yana ikkita *PK* ni *UUKP* uchun

shakllantiradi. Bundan maqsad abonent *B* ning javobidan so'ng gaplashuvni ulash yo'llarini *KP* ga ulashdan iborat. Chaqiriluvchi abonent javob berganda konsentratorning aniqlagichi javob signalini qabul qiladi va uni *BUK* ga uzatadi. *BUK* 16-kanal bo'yicha abonent *B* ning javobini tayanch stansiyaning *EUM*ga xabar qiladi. Shundan so'ng *EUM* gaplashuv traktini ulash haqida *UUKP* ga ruxsat beradi:

SLS L uzatuvchi qismining *i*-kanali va *SLS L* qabul qiluvchi qismining *j*-kanali o'rtasidagi ulanish (ulanish 3) (bu ulanish bo'yicha abonent *A* dan abonent *B* ga raqamli shaklda nutq signallari uzatiladi); *SLS L* uzatish traktining *j*-kanali va *SLS I* qabul qiluvchi qismi *i*-kanali o'rtasidagi ulanish (ulanish 4) (bu ulanish bo'yicha abonent *B* dan abonent *A* ga raqamli shaklda nutq signallari uzatiladi).

Abonentlardan biri, masalan, abonent *A* tugash (otboy) signali berganda bu signalni aniqlagich qayd qiladi, konsentrator *BUK* esa bu haqda tayanch stansiyaning *EUM* iga xabar qiladi. *EUM* ning komandasi bo'yicha *UUKP* kommutatsiya maydonidagi ulanish 4 va ulanish 5 ni uzadi. Shundan so'ng abonent *A* konsentratorning *BUK*ga uning *KP*idagi gaplashuv traktini bo'shatish to'g'risida boshqarish komandasi jo'natiladi. Abonent *B* uchun tayanch stansiyaning *KP*sida unga (abonent *B* ga) bandlik signalini uzatish uchun uzatish 3 o'rnatiladi (ya'ni *PAS*ning *j*-kanali *SLS L* qabul qilish qismining *j*-impulslar kanaliga ulanadi). Abonent *B* tugash (otboy) signali berganidan so'ng kanallarni uzish jarayoni xuddi yuqorida bayon etilgan tartibda amalga oshiriladi.

ADABIYOT

Автоматическая коммутация / Колл. авт.: О.Н. Иванова, М.Ф. Копп, З.С. Коханова, Г.Б. Метельский; под ред. О.Н. Ивановой. М.: Радио и связь. 1987.

Волков В.М., Дюфур С.Л., Лебединский А.К. Телефонная связь на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 1984.

Дюфур С.Л., Лутов М.Ф., Скребов Д.Д. Координатные АТС железнодорожного транспорта. М.: Транспорт, 1980.

Козлов Ю.И. Телефония и специальные железнодорожные коммутаторы. М.: Транспорт, 1989.

Попова А.Г. Проектирование квазиэлектронных АТС. М.: Радио и связь, 1987.

Прокафьева В.А., Зырянов В.Н., Городнов Ю.В. Железнодорожная телефонная связь. М.: Транспорт, 1990.

Сельская координатная АТСК-100/2000. Информационный сборник. М.: Связь, 1965.

Электронно-цифровые системы коммутации / Колл. авт.: И.Ф. Болгов, Т.И. Гуан, О.А. Соболев, А.В. Танько. М.: Радио и связь, 1985.

MUNDARIJA

KIRISH	3
---------------------	---

1-bob. TELEFONIYANING FIZIK ASOSLARI

1.1. Akustikaga doir asosiy ma'lumotlar	4
1.2. Odamning eshitish organi va uning asosiy xususiyatlari	6
1.3. Telefonda gaplashish tartibi	8

2-bob. ELEKTROAKUSTIK O'ZGARTIRGICHLAR

2.1. Elektroakustik o'zgartirgichlarni tasniflash, ularning ish prinsiplari va asosiy tavsiflari	11
2.2. Ko'mirli telefonning tuzilishi va uning ishini tahlil (analiz) qilish	16
2.3. Elektromagnit telefonlarning tuzilishi va ularning ishini tahlil (analiz) qilish	20

3-bob. TELEFON APPARATLARI

3.1. Telefon apparatlarining tasnifi	23
3.2. Telefon apparatlarining asosiy asboblari	24
3.3. Telefon apparatlarining chaqiruv qurilmalari	27
3.4. Zamonaviy telefon apparatlari	32

4-bob. AVTOMATIK KOMMUTATSIYA ASOSLARI

4.1. Qidirgichlar va ulagichlar	35
4.2. Temiryo'l transportida telefon aloqani tashkil qilish xususiyatlari	50
4.3. ATS sistemalarining strukturasi va tasnifi	51

5-bob. DEKADA-QADAMLI ATS

5.1. Avtomatik kommutatsiya prinsipi	55
5.2. Dekada-qadamli ATSlarni tashkil qilish prinsiplari va ularning struktura sxemalari	57
5.3. Dekada-qadamli ATSning oddiy sxemalari	61
5.3.1. Umumiy ma'lumotlar	61
5.3.2. Dastlabki qidiruv pog'onasi VPIning ishlash prinsipi	61
5.3.3. I Gning ishi	62
5.3.4. Liniya qidirgichi Lning ishlash prinsipi	65
5.4. UATS-49 ning tuzilishi va asboblarning joylashishi	70

6-bob. KOORDINAT ATS

6.1. Koordinat sistemadagi ATSlarning xususiyatlari	72
6.2. ATSK-100/2000 turidagi koordinat ATS	73
6.2.1. Stansiyaning umumiy tavsifi	73
6.2.2. Struktura sxemasi va ulanishga erishish prinsiplari	74
6.2.3. Qidirish pog'onalari bloklaridan guruhlar hosil qilish	77
6.3. ATSK-100/2000 boshqarish qurilmalari	79
6.3.1. Kodli qabul qilish-uzatish qurilmalari	81
6.3.2. Aniqlagichlar	87
6.3.3. Ustunlikni taqsimlagich	90
6.3.4. Sinash qurilmalari	92
6.3.5. Hisoblash (sanash) qurilmalari va fiksatorlar	96
6.4. ATSK-100/2000 ning oddiy (prinsipial) sxemalari	99
6.4.1. AI pog'onasi bloki	99
6.4.2. Universal shnurlar komplekti	111
6.4.3. RI pog'onasi bloki	115
6.4.4. Registr RS-4	118
6.4.5. GI pog'onasi bloki	128
6.5. KRJ tipidagi koordinat ATSlar	136
6.5.1. Stansiyaning struktura sxemasi va ulanishga erishish prinsiplari	136
6.5.2. Qidirish pog'onalari bloklarida guruhlar tashkil qilinishi	140

7-bob. KVAZIELEKTRON ATS

7.1. Kvazielektron ATSlarning xususiyatlari	141
7.2. ESK stansiyasining struktura sxemasi va ishlash prinsipi	143
7.3. ESK 400E ATSDa guruhlar hosil qilish	146
7.4. Kvazielektron ATS "Kvant"	148

8-bob. ELEKTRON ATS

8.1. Elektron sistemadagi ATSlar haqida umumiy ma'lumotlar	154
8.2. ATSEning struktura sxemasi	155
8.3. Raqamli ATSElarda chaqiruvlarga xizmat ko'rsatish jarayoni	159

ADABIYOT	163
-----------------------	-----

KIM Dekabriy Vasilyevich

TEMIRYO'L TRANSPORTIDA AVTOMAT TELEFON ALOQASI

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

Muharrir *D.Mirboboyev*
Badiiy muharrir *Sh.Xo'jayev*
Texnik muharrir *F.Samatov*
Kompyuterda sahifalovchi *Sh.Yo'ldosheva*
Musahhah *F.Temirxo'jayeva*

Bosishga ruxsat etildi 26.04. 2005-y. Bichimi 60×84 1/16. «Tayms» harfida terilib, ofset usulida chop etildi. Shartli b.t. 10,5. Nashr.t. 11,5. Adadi 1000. Buyurtma № 151.

"ILM ZIYO" nashriyot uyi. 700129, Toshkent sh., Navoiy ko'chasi, 30.
Shartnoma № 35-04.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining G'afur G'ulom nomidagi
nashriyot-matbaa ijodiy uyida chop etildi.

700128, Toshkent, U.Yusupov ko'chasi, 86-uy.

K42 KIM Dekabriy Vasilyevich

**Temiryo'l transportida avtomat telefon aloqasi: Kasb-hunar
kollejlari uchun o'quv qo'llanma. — T.: "ILM ZIYO", 2005.
168 b.**

BBK39.278-05ya722