

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI  
O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

---

**A. AZIZOV**  
**B. FAYZULLAYEV**

**TEMIR YO'L TRANSPORTIDA  
MIKROPROSESSORLI  
AVTOMATIKA VA  
TELEMEXANIKA TIZIMLARI**

*Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma*

TOSHKENT  
«YANGI NASHR»  
2012

UDK 625. 1:004

39.275

A 99

*Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi o'quv metodik birlashmalar faoliyatini muvofiqlashtiruvchi kengash nashrga tavsiya etgan.*

**Azizov, Asadulla**

**A 99** Temir yo'l transportida mikroprosessorli avtomatika va telemexanika tizimlari: kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma /A. Azizov, B. Fayzullayev; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta-maxsus ta'lim vazirligi; O'rta-maxsus kasb-hunar ta'limi markazi. – T.: Yangi nashr, 2012. – 64 b.

ISBN-978-9943-22-117-8

***Taqrizchilar:***

**N. Hasanov**–DATK «O'zbekiston temir yo'llari» signallashtirish va aloqa markazining bolim boshligi.

**Sh. R. Xorunov**–TTYMI dotsenti, t. f. n.

O'quv qo'llanmada temir yo'l tarmoqlarida avtomatika va telemexanika tizimlaridan foydalanishda ilmiy texnik rivojlanish talablariga javob bermasligi tahlil qilingan. Hozirgi vaqtda qo'yilgan talablarga javob beruvchi tizim sifatida, yo'l qismida o'qlarni elektron hisoblash qurilmalari olingan. Qabul qilingan tizim foydalanishda ishonchligi past bo'lgan rels zanjirlaridan voz kechish imkoniyatini yaratadi.

O'quv qo'llanmada yangi avtomatika va telemexanika tizimlarini qurish prinsiplari, ularni hozirgi vaqtda temir yo'l tarmoqlarida va sanoat transportida qo'llash ta'riflangan.

O'quv qo'llanma temir yo'ldagi ekspluatatsiya doimiy injener-texnik xodimlar sostavi, temir yo'l kolleji o'quvchilari va institut talabalariga mo'ljallangan. Mazmunan o'quv qo'llanma institut va kollejlarda o'quv jarayonida hamda bitiruv ishlarini bajarishda qo'llanishi mumkin.

UDK 625.1:004

KBK 39.275ya722

ISBN-978-9943-22-117-8

© «YANGI NASHR» nashriyoti, 2012

## KIRISH

Yo‘l uchastkalarda poyezdlar harakatini nazorat etuvchi asosiy element rels zanjirlari hisoblanadi. Ammo ularning ishlash ishonchligi yuqori emas. Shuning uchun poyezdlar harakatida ushlanib qolishlar kuzatiladi va yol uchastkalarining otkazuvchanligi pasayadi. Yo‘l uchastkalarda poyezdlar harakatini nazorat etishning boshqacha usullari temir yo‘l avtomatika va telemexanika tizimlarining ishonchligini oshiradi. Shuni ham ta’kidlab o‘tish zarurki, rels zanjirlari uzluksiz turdagi avtomatik lokomotiv signallashtirish funksiyasini bajaradi. Yangi qurilmalar ham shu funksiyani bajarishi lozim.

Hozirgi vaqtda foydalanilayotgan apparaturalarning ko‘p qismi avtomatika hamda telemexanikaning eski tizim prinsiplarida qurilgan. Temir yo‘l transportida zamonaviy mikroelektronika va raqamli usullar bilan axborotni o‘zgartirish oxirgi yillarda qo‘llanila boshladi.

Bunday texnologiyalarni qo‘llash apparaturalarda metallarni kamroq ishlatish va avtomatika va telemexanika tizimlariga yuklatilgan funksiyalarni texnik bajarilish qiyamatini kamaytiradi. Elektronika sohasidagi yuksalish mikroelektron apparatura hal qilishi zarur bo‘lgan masalalarning funksional imkoniyatlarini oshishiga olib keladi.

Shuning uchun zamonaviy va loyihalashtirilayotgan tizimlar prinsiplar jihatdan yangi bolishi hamda xarakteristikalarini yaxshilanishi zarur.

Bunday tizimlar qatoriga yo‘l qismini bosh yoki bandligini aniqlovchi, harakat tarkibi g‘ildirak o‘qlarini hisoblash asosida qurilgan mikroelektron tizimlarni keltirish mumkin.

**Mikroelektron texnikani tatbiq etish prinsipial ravishda yangi axborot uchun belgilanganlik va texnologiyalar jarayoniga operativ ta'sir ko'rsatuvchi stansiya navbatchisi va elektromexanik ish joylarini ishlab chiqish imkoniyatini yaratdi. Yangi tizimlarni axborot uchun belgilanganligi, avtomatika va telemexanika tizimlarini avtomatik boshqarishda yagona fazoviy tizimga birlashtirishga imkon beradi.**

# I BOB. O‘QLARNI HISOBLASH ELEKTRON TIZIMI

## 1.1 O‘qlarni elektron hisoblash tizimlarini qo‘llanish dolzarbligi

Rels zanjiri, yo‘l qismi bo‘sh yoki bandligini nazorat qiluvchi vosita sifatida, bir qancha kamchiliklarga ega bo‘lib, qo‘llash imkoniyatlarini chegaralaydi va samaradorligini kamaytiradi.

Birinchiidan, bu ballast qarshiligiga ta’sirchanlik bo‘lib, rels zanjirlarini rostdashdagi katta qiyinchiliklarni keltiradi va ularni ballast qarshiligi past bo‘lgan joylarda ishlatib bo‘lmasligiga olib keladi (tuzlik yo‘l qismlarida va boshqalar).

Ikkinchiidan, rels zanjirlarining uzunligi chegaralangan bo‘lib, uzun masofali va kam harakatli qismlarda iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo‘lmay qoladi. Bundan tashqari, drossel – transformatorlar, tortish bog‘lagichlari va boshqa elektr zanjir tugunlari, rangli metallardan tashkil topgan materiallardan tayyorlangan, rangli metall ovchilarini o‘ziga tortadi.

Rels zanjirlarining yo‘l qismini nazorat qilish elementi sifatida qo‘llanishini chegaralovchi, ayrim hollarda qo‘llab bo‘lmasligiga asosiy sabab qilib - ballastning ifloslanishini ko‘rsatish mumkin. Bu esa uning qarshiligini qo‘llab bo‘lmas darajada pasayishiga olib keladi, metall shpallar, tortuvchi tasmalar va boshqa elementlarning qo‘llanishi rels zanjirlarini elektr tutashuvga olib keladi va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo‘lmay qoladi.

Ko‘p hollarda rels zanjirlari o‘rniga ishlatish mumkin bo‘lgan yo‘l qismining holatini nazorat qilish, harakat tarkibi o‘qlarni hisoblash tizimi qo‘llanishi mumkin. Shunday

tizimlardan biri «Промеэлектроника» ilmiy ishlab chiqarish markazida tayyorlangan va ishlab chiqarilgan o'qlarni hisoblash elektron (qisqarilgan holda ESSO deb belgilangan) tizimidir.

## **1.2. ESSO tizimini mo'ljallash va qo'llash sohasi**

«Промеэлектроника» ilmiy ishlab chiqarish markazida tayyorlangan va o'qlarni hisoblash usuli ESSO tizimi ishlab chiqilmoqda. Bu – yangi avlod mikroprotessor tizimi bo'lib, rels zanjirlariga nisbatan keng funksional imkoniyatlarga, yuqori texnik tavsifiga ega va rels zanjirlarini ishlatib bo'lmaydigan yoki maqsadga muvofiq bo'lmagan sharoitlarda ishlashi mumkin.

Ayrim hollarda ESSO rels zanjirlari bilan birgalikda qo'llanishi mumkin (masalan, rels zanjirlari zaxirasi sifatida). ESSO har qanday ko'rinishdagi murakkab stansiya va peregon, yo'l qismlarining bo'shlig'ini (bandligini) nazorat qilish uchun mo'ljallangan.

Bu tizimda har qanday ballast qarshiligi nolga yaqin. Shu bilan birgalikda yo'l qismida metall shpal va bog'lagich bo'lganda butkul metall ko'priklarda ishlaydi. ESSO peregon, perezdga yaqinlashish uchastkasi, avtoblokirovka blok-uchastkasi, sterkali seksiya va tepalik avtomatik markazlashtirish tizimidagi qabul-jo'natish yo'llarining bo'shlig'ini nazorat qiladi.

Tizim amaldagi hamma temir yo'l avtomatika tizimlari bilan bog'lanishni ta'minlaydi: elektr markazlashtirish, perezddagi avtomatik signallashtirish, avtomatik blokirovka, yarim avtomatik blokirovka, marshrutli-nazorat qurilmasi, dispetcherlik markazlashtirishning har qanday turi, tepalikda avtomatik markazlashtirish va h.k.

ESSO ning mavjud turlari qizigan buksalarni aniqlovchi tizimlarda o'qlarni o'tishini baholash, vazn o'lchagich

punktlarida vagon o'qlarining pozitsiyasini aniqlashda ishtirok etadi.

Tizimning qo'llanilishida ta'kidlab o'tilgan variant turlarida bir xil universal bazali tugunlar ishlatiladi:

– relsli reversiv datchik (qisqarilgan holda RD deb belgilangan);

– relsli datchikni mahkamlash kompleksi;

– yo'l elektron moduli (qisqarilgan holda HƏM deb belgilangan);

– qabul bloki, post qurilmalari uchun 10 ta K-10 kassetalari yoki post qurilmalari uchun 2 ta K-2 kassetalari, post plata qurilmalari (qisqarilgan holda PPU deb belgilangan) va ta'minot manbai (qisqarilgan holda IP deb belgilangan) platalari bilan axborot yeg'ish (to'plash) tizimi;

– qurilmalarni tonal chastotali kanallar bilan bog'lovchi (qisqarilgan holda USIT deb belgilangan);

– sohta bandlikni tashlash pulti (qisqarilgan holda PSLZ deb belgilangan).

ESSO avtonom tortqichli, hamda elektr tortqichning har qanday tok turida qo'llaniladi. ESSO faqatgina harakat xavfsizligini ta'minlab qolmasdan, balki peregon o'tkazuvchanligini minimal harajat bilan salmoqli oshiradi.

Tizimni tadbiq etish qimmatbaho rels zanjiri apparatura-sini: drossel-transformatorlar, tortqich bog'lagichlari, izol-yatsiyalovchi tutashgichlar va shunga o'xshash qurilmalar, shuningdek energiya iste'moli, xizmat ko'rsatish va eksplu-atatsion xarajatlarni kamaytiradi.

### **1.3. Tizim mohiyati (xususiyati)**

ESSO harakat xavfsizlik qoidalarini hisobga olgan holda ishlab chiqilgan: har qanday tugundagi buzilish yoki ishdagi uzilish, nazorat qilinayotgan yo'l qismi relesini o'chishiga va nosozlik haqidagi indikatsiya berishga olib keladi.

Tizim ekspluatatsiyaning og‘ir sharoitlarida barqaror ishlaydi. Tizim tarkibiga kiritilgan tugun va modullar xavfli buzulishlar, yuqori darajadagi elektromagnit xalaqitlardan, aloqa liniyalari sifati va xizmat ko‘rsatuvchilar malakasiga befarq bo‘lmay, kam xizmat ko‘rsatiluvchilar sinfiga taalluqlidir.

Tizim tugunlari yemiruvchi kimyoviy va biologik ta’sirlarga barqarordir. ESSO kichik gabariti, oson o‘rnatilishi va kam energiya iste’moli bilan ajralib turadi.

#### **1.4. Asosiy xususiyatlari**

1. Blokli-modulli tuzilish, texnologik xizmat ko‘rsatishni ta’minlovchi, ta’mirga yaroqlik, xizmat ko‘rsatuvchi malakasiga ega bo‘lgan maxsus talablarning yo‘qligi.

2. ESSO bloklarini o‘rnatish va almashtirishda rostlashning yo‘qligi.

#### **1.5. Tizim tarkibi va ishlash prinsipi**

ESSO tizimi tarkibiga postdagi va yo‘ldagi tuzilmalar: yo‘l tuzilmalari (hisoblovchi punktlar) relsga mahkamlangan induksion turdagi reversiv rels datchigidan tashkil topgan komplekt bo‘lib, shu yerdan o‘tgan vagon g‘ildirak o‘qlarini hisoblash uchun mo‘ljallangan.

ESSO tizimining zarur elementlaridan biri sifatida harakat tarkibi o‘qlari o‘tishni aniqlovchi datchiklar kiradi. Ular harakat tarkibi haqida kerakli axborotlarni beradi va mas’ul elementlar sifatida yo‘l qismi bo‘sh yoki bandligi masalasini hal qiladi. Bu ESSO tizimida magnit turidagi ДПВ-02 reversiv rels datchiklari qo‘llaniladi. Datchik rels liniyasida hech qanday tuzulmaviy o‘zgartirishsiz rels harakat tarkibi va qurilmalarga yaqinlashish gabariti asosida o‘rnatiladi



(mahkamlanadi). Datchikning ishchi harorat diapazoni -600 dan Q850 gacha, o'rtacha iste'mol quvvati – 10 Wt. Rels datchigi ustidan o'qlarning o'tish tezligi 0 km/soatdan 360 km/soatgacha.

Bu datchik o'qlarni hisoblash tizimlarini qo'llash rejasi bo'yicha istiqbolli, chunki chet el datchiklariga nisbatan bir qator ustunliklarga ega. U oddiy kabel liniyalarida ishlaydi va qo'shaloq o'ramlarni (ikkilik o'ram jilalar) talab etmaydi. ДИВ-02 uzluksiz tartibida ishlab, uning sozligini nazorat qiladi. U halalliklardan yuqori darajada himoyalangan, chunki axborotga datchikdan bevosita yaqin masofada joylashgan yo'l elektron modulida (qisqarilgan holda HЭM deb belgilangan) ishlov beriladi. Sudraluvchan jismlardan himoya qilish maqsadida uning mexanik mustahkamligi maxsus konstruktorlik qarori bilan oshirilgan. ESSOni asosiy nazorat vositasi sifatida ishlatilganda, izolyatsiyalovchi tutashma, o'tkazgichlardagi strelka biriktirgichi va drossel-transformatorlarni o'rnatish talab etilmaydi. Harakat tarkibi avtonom tortgichda bo'lganda tutashma biriktirgichi (ulagichi) ham zarur emas.

Hisoblash punktining rels datchiklari yo'l qismining nazorat chegarasida rels koleyasining ichki tomoniga o'rnatiladi. Odatda, rels datchigi, harakat toq yo'nalishi bo'yicha yo'lning chap relsiga mahkamlanadi. Agarda, mahalliy sharoitlar rels datchigini chap relsga o'rnatish imkoniyatini bermasa, unday hollarda, harakatning toq yo'nalishi bo'yicha rels datchigi o'ng relsga o'rnatilishi mumkin. Tarmoqlangan strelkali yo'l qismlarida (qisqarilgan holda SP deb belgilangan) datchiklar barcha tarmoqlar, jumladan gabaritsiz va syezd tarmoqlariga ham o'rnatiladi. Hisoblash punktida, rels datchiklarini o'rnatilish joyini (ordinatasini) tanlashda, o'rnatilgan strelka va svetoforlarga nisbatan, yo'l qismining nazorat chegaralari tekshiriladi. Qo'shni nazorat yo'l qismi chegaralarida, bitta hisoblash punkti o'rnatiladi va u ikkala yo'l qismlar uchun umumiy bo'ladi. Rels datchigining rels-

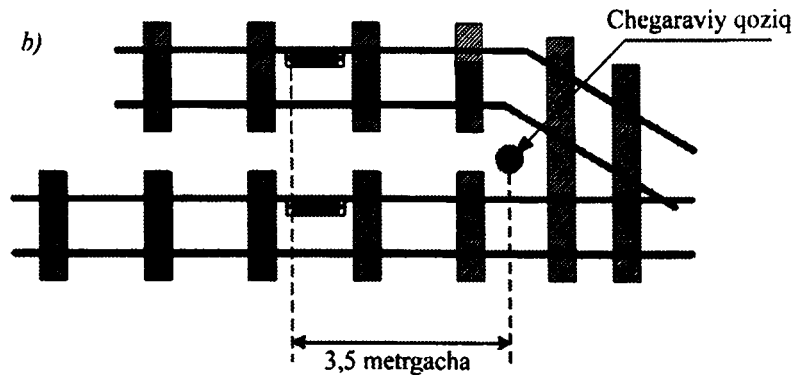
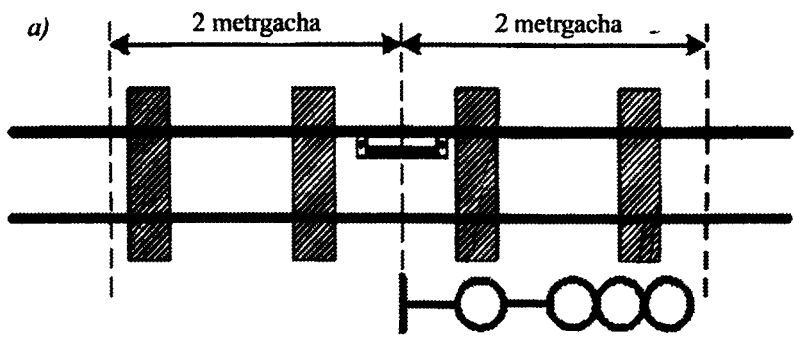
ga o'rnatilishida shablondan foydalaniladi. ДПБ yaqin masofada o'rnatilgan yo'l qutisi, kabel muftasi yoki relelik shakfda joylashtirilgan, yo'l elektron moduliga ulanadi. HƏM o'qlarni haqiqatan ham o'tganligini aniqlash, hisobga olish va axborotdan o'tgan o'qlar soniga ishlov berish hamda qabul qurilmalari o'rnatilgan joyga uzatish uchun mo'ljallangan.

HƏM, odatda, (ПЯ-1 turdagi) yo'l qutisida joylashtiriladi, unga ESSOning rels datchigi va post tuzilmalaridan kabel kiritilab ulanadi. Yo'l qutisi rels datchigidan 3 metrdan uzoq bo'lmagan masofada, gabariti bo'lmagan holda 9 metrdan ko'p bo'lmagan masofada o'rnatiladi. Agar kabel uzunligi imkon bersa HƏM, releli shkaflarda ham o'rnatilishi mumkin. Hisoblash punkt HƏM ning ikki jilali chiqishlari yo'l (liniya zanjiriga) zanjiriga qutblari ixtiyoriy ulanadi. ESSO ning yo'l zanjirlari sifatida СБИУ turidagi singal-blokirovka yoki shunga o'xshagan kabellar qo'llaniladi. Kabel jilalari bitta hisob punkti uchun, bitta o'ralgan juftlik hisobida olinadi. Chorasiz hollarda o'ralmagan juftliklar ishlatish mumkin. ESSO yo'l zanjirlarini, SMBning turli zanjirlari bilan amaldagi rels zanjirlarini o'zgarmas va o'zgaruvchan tok 50 Hz lik turli kabellaridan tashqari, birlashtirish ruxsat etiladi. Tizimning hamma rels datchiklari mos ravishda, qabul qilingan hisoblash yo'nalishiga muvofiq, toq yo'nalishga monand ulanadi. Alohida hollarda, rels datchiklarini moslashtirish imkoni bo'lmaganda, masalan, poyezdlarni jo'natish bir tomonlama bo'lgan stansiyalarda yoki tutashgan harakatli yo'l qismlarida, rels datchiklarini ulash individual usulda olib boriladi.

Pereggonni chegaralovchi, poyezdlarni jo'natish bir tomonlama bo'lgan stansiyalarda boshqa stansiya chegarasida o'rnatiladigan hisoblash punkti rels datchigi HƏMga ko'k va qizil jilalari teskari ulanadi.

Tutashgan yo'l qismlarida qo'shimcha yo'l qismlari SP ,

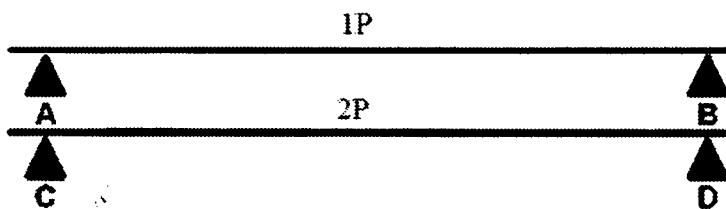
xisob yoʻnalishini moslashtiruvchi, HƏM ga ulanishi yuqorida qayd etilgan usul bilan joylashtiriladi.



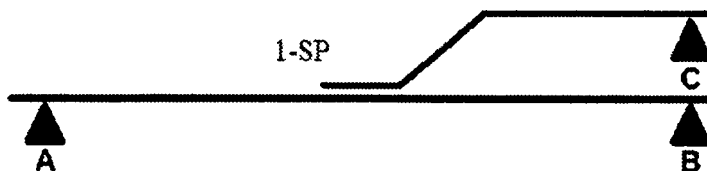
**1- rasm. RD ning izolyatsiyalangan yoʻl qismlarida gabaritni hisobga olgan holda joylashtirish qoidalari.**

a) RD ning kirish svetoforida joylashishi, b) RD ning strelka yuritmasi chegaraviy ustunida joylashtirilishi

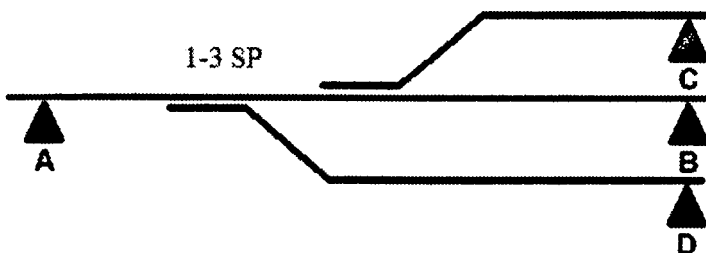
Yo'l uchastkasining tarmoqlanmagan qismi  
Konfiguratsiya kodi «00»



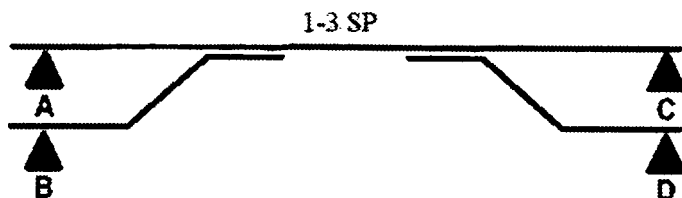
Bitta strelkali strelka seksiya  
Konfiguratsiya kodi «01»



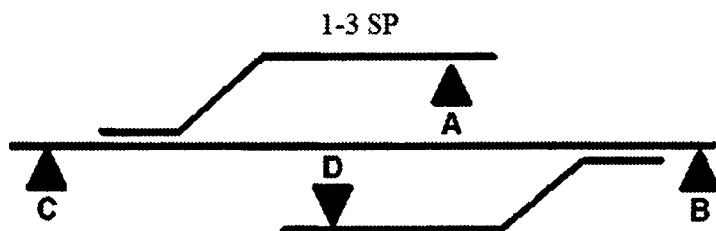
Bir yo'nalishli ikkita strelkali seksiya  
Konfiguratsiya kodi «10»



Turli yo'nalishga ega bo'lgan ikkita strelkali seksiya



Yo'l rivojlanishining 1- variant



Yo‘l rivojlanishining 2- variant

**2- rasm. ESSO postdagi qurilmalariga  
SP ni ulanish usullari.**

– Bunday hisoblash punktlari uchun loyihada rels datchigini HƏM ga ulanish sxemasi beriladi.

– HƏM tarkibiga tashkil etuvchi, RD bilan aloqani ta‘minlovchi, RD dan va postdagi qurilmalardan olingan axborotning tahlili, HƏM ni post qurilmalari bilan aloqa kanal moduli ( bu yerda RD bilan mikroprotssessor kontrollerini ta‘minot zanjirlarini galvanik ajratilishi bajarilgan) RD ning puxta ishlashiga zamin yaratuvchilar kiradi.

– HƏM RD signaliga ishlov beradi va datchikka nisbatan g‘ildirak quyidagi holatlarini qayd etadi:

- g‘ildirak datchik hududida emas (kelishidan oldin);
- g‘ildirak holati datchikning birinchi yarmi ustida;
- g‘ildirak holati datchikning markazi ustida;
- g‘ildirak holati datchikning markazi ustida;
- g‘ildirak holati datchikning ikkinchi yarmi ustida;
- g‘ildirak datchik hududida emas (o‘tgandan so‘ng).

HƏM dan axborot post qurilmalariga moslashtirilgan ikki simlik liniyadan uzatiladi. Shu liniyadan HƏM uchun ta‘minot va boshqaruv buyruqlari ham uzatiladi. Buning uchun, aloqa kanali bo‘yicha bir vaqt ichida ta‘minot kuchlanishi, sinxroimpulslar va axborot uzatish prinsipi qo‘llaniladi. Post qurilmalaridan HƏM ga keluvchi aloqa liniyasiga ta‘minot kondensatori ulangan. Kondensatorda yig‘ilgan energiya va

ta'minot zanjiridagi nochizikli elementlar, liniyadan axborot va buyruq uzatish vaqti, ta'minotda qisqa vaqtlik tanaffusga imkoniyat beradi. Asosiy va zaxiraviy HƏM yo'l qutilarida joylashtiriladi va chizikli (liniyali) zanjirga parallel ulanadi. Ikkita RD va ikkita HƏM, qo'shni yo'l qismlarini chegaralovchi izolyatsiyalashgan tutashuv kabi hisoblash (SP) punktini tashkil qiladi.

Yo'l qurilmalari joylashtirilgan yerga elektr ta'minoti keltirilishini talab etmaydi.

Post qurilmalari o'tgan o'qlar soni haqidagi axborotni taxlil qilib, yo'l qismi bo'sh yoki bandligi haqida qaror qabul qiladi.

Post qurilmalari tarkibiga quyidagi funksiyalarni bajaruvchilar kiradi:

1. Qabul kassetalari markaziy punktda, bevosita yo'l relelari yaqinida (elektr markazlashtirish postida, releli sh-kafalarda va h.k.), ESSO ning hamma postdagi qurilmalari bilan o'zaro bog'lab turish uchun joylashtiriladi.

2. Post qurilma platalari (PPU, yoki «qabul qiluvchilar»), hisoblash punktidan ikki simlik signallashtirish, markazlashtirish va blokirovka (qisqarilgan holda SMBdeb belgilangan) liniyasi orqali uzatilgan axborotni qabul qilib ishlab berish uchun mo'ljallangan (ikki, uch yoki to'rtta SP dan nazorat yo'l qismini konfiguratsiyasiga mos ravishda). Har ikki PPU post qurilmalarining katakchasini (qisqarilgan holda YaPU deb belgilangan) tashkil qilib, asosiy va zaxiraviy post qurilma platalaridan iborat bo'ladi.

3. Ta'minot manbayi platasi, axborot yig'ish tizimi bilan qabul kasseta va kabel tarmoqlari (kommunikatsiyalarini) tugunlarining hamma ta'minot manbalarini saqlab, tashqi diagnostik yoki mikroprotessorlik markazlashtirishdagi axborot yig'ish tizimlari bilan aloqasini bog'laydi. Ta'minot manbai platasi, yo'l qismida harakat tarkibining g'ildirak o'qlari soni va diagnostik ma'lumotlarni uzatadi. Aloqa RS-232 turdagi ketma-ket interfeys orqali tashkil qilingan.

4. RD va HƏMlarning sozligi, HƏM va qabul qiluvchilarning orasidagi RD va HƏM orasidagi aloqa liniyalarining holati, RD ning holatini relsga nisbatan va uning ishchi sathida ferromagnit jismlarni yoʻqligini uzluksiz nazoratini amalga oshiradi.

5. Indikatsiyaga ESSO ning hamma turdagi nosozliklari va hi-moyalanayotgan yoʻl qismidagi oʻqlar sonini chiqarib beradi.

6. Standart interfeyslar yordamida poyezd holatini va ESSO diagnostikasini koʻrsatuvchi dasturiy taʼminotli kompyuter bilan bogʻlanishini amalga oshiradi.

7. Tizimni xizmatchilarning tasodifan notoʻgʻri harakatlaridan dasturiy, apparatli va konstruktiv himoya qiladi.

Qabul qilish moslamalari stansiyada taʼminot manbayi bilan birgalikda kassetalarda joylashtirilgan. Har ikki qabul moslamasi post qurilmalarida yacheykani tashkil qiladi va ularning chiqishiga nazorat – yoʻl relolari ulanadi. YaPU HƏM larga masofaviy taʼminot, ikki, uch yoki toʻrt SP dan axborotni qabul qilib, ishlab berish (nazorat yoʻl qismlarini tuzilishiga qarab), hamda yoʻl qismini boʻsh yoki bandligi haqida qaror qabul qilishga moʻljallangan. Shunday qilib, YaPU quyidagi nazoratlarni amalga oshirishi mumkin: bitta yoki ikkita strelkali seksiya, ikkitagacha peregon (qabul-joʻnatish yoʻllari); kesishma (perezd). Har bir YaPU toʻrt-ta A, V, S, D oʻrinbosar (дублированный) kanalga ega. Asosiy va oʻrinbosar kanallar parallel ulangan.

PPU kanallari boʻyicha hisoblash punktlarining taqsimoti quyidagi qoida boʻyicha bajariladi:

a) tarmoqlanmagan yoʻl qismlari uchun (kod 00) A va B kanallari hisoblash punktining birinchi yoʻl qismiga (shu PPU nazorati ostida), C va D kanallari esa hisoblash punktining ikkinchi yoʻl qismiga qoʻshiladi.

b) bitta strelkali seksiyalar uchun (kod 01) va bir yoʻnalishdagi ikkita strelkali seksiyalar uchun (kod 10), strelkalar uchi joylashgan tomonda joylashtirilgan hisob punkti, PPU ning A kanaliga qoʻshiladi. 01 tuzilish uchun kanal B qoʻllanilmaydi. Post qurilmalari kanallar boʻyicha PPU yacheykasidagi qolgan hisoblash punktlarining taqsimoti – ixtiyoriy boʻladi.

d) har xil yo'nalishdagi ikkita strelkali seksiyalar uchun (kod 11) PPU ning A va B kanallari hisoblash punktlariga, seksiyaning birinchi strelka tarmog'i tomonida, PPU ning C va D kanallari hisoblash punktlariga, seksiyaning ikkinchi strelka tarmog'i joylashgan tomonida qo'shiladi.

Qabul qilish bloklari releli xonaning releli stativlarida yoki releli shkaflarda joylashtiriladi. Bloklarni joylashtirish uchun releli stativlarda ESSO kassetalarini o'rnatish uchun tokchalar foydalaniladi. Ular stativlarda iloji boricha qulay balanlikda (1,0 – 1,6 m) o'rnatiladi. Releli shkaflarda qabul bloklari shkaflning pastki qismida yoki ESSO kassetalari uchun qisqartirilgan tokchalarida joylashtiriladi. Yo'l relesi sifatida ПЛІЗУ-73/1000 turdagi rele qo'llaniladi.

Relening yuqori omlik chu'lg'ami bir tomoni bilan PPU ning asosiy chiqishiga, ikkinchi ta'moni bilan PPU ning o'rinbosar chiqishiga qo'shiladi. Relening bunday ulanishi qabul qilishda ikki qabul moslamasi bo'yicha, to'g'ri qaror qabul qilinganini nazorat qiladi.

Relening past omlik chu'lg'amlari, 10 tadan guruhlarga bo'linib, stansiya ta'minot batareyasi SMB-24 Vga ketma-ket ulanadi. Bu holatda batareyaning musbat qutbi relening 4 chiqishiga, manfiy qutbi esa 3 chiqishiga ulanadi.

Stansiyaning qabul bloklari ta'minotning 220 V, 50 Hz chastota, 2 VA iste'mol quvvatini ishlatadi.

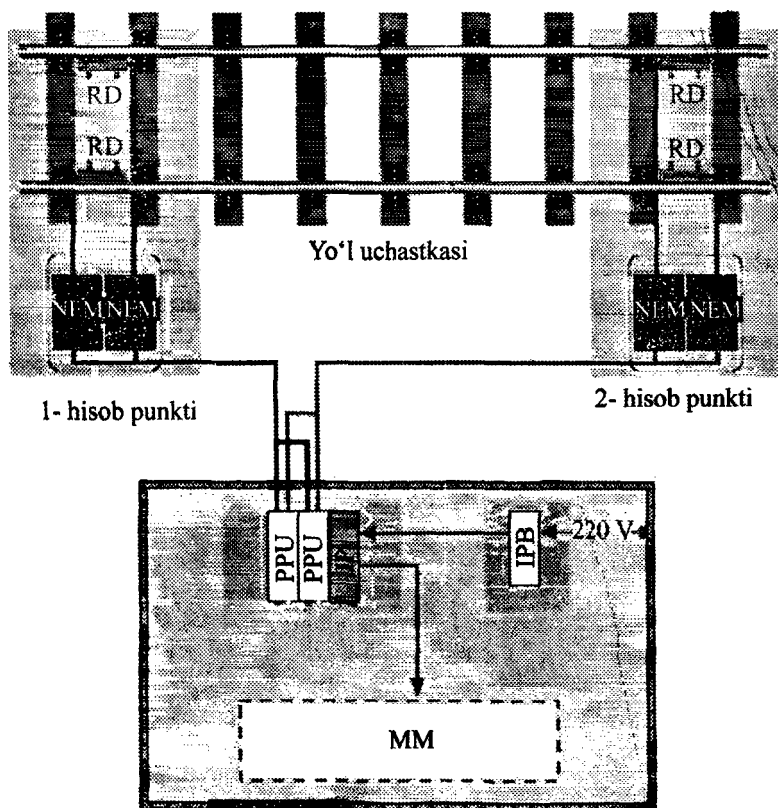
ESSO ni qo'llash har turdagi qarshiligi past rels zanjirlarini qo'llashni imkoniyati bo'lmaganda, metalli shpallar ishlatilganda, rels sirti iflos bo'lganda, sanoat elektr qurimlarini, tortqich kontakt tarmog'ini xalaqit ta'siri bo'lganda yoki iqtisodiy tomondan maqsadga muvofiq bo'lmaganda tavsiya etiladi. Ayrim hollarda ESSO rels zanjiri bilan birgalikda ham qo'llaniladi.

ESSO qurilmalari rels yo'lining butunligini nazorat qilmagani, rels zanjirlari yo'qligida, uzluksiz avtomatik lokomotiv signalizatsiyaning qurilmalariga kodli signallarni uzatish imkoniyati bo'lmagani, ESSOni stansiyaning bosh yo'llarida, yo'lovchi poyezdlar o'tadigan to'xtovsiz o'tish yo'llar-

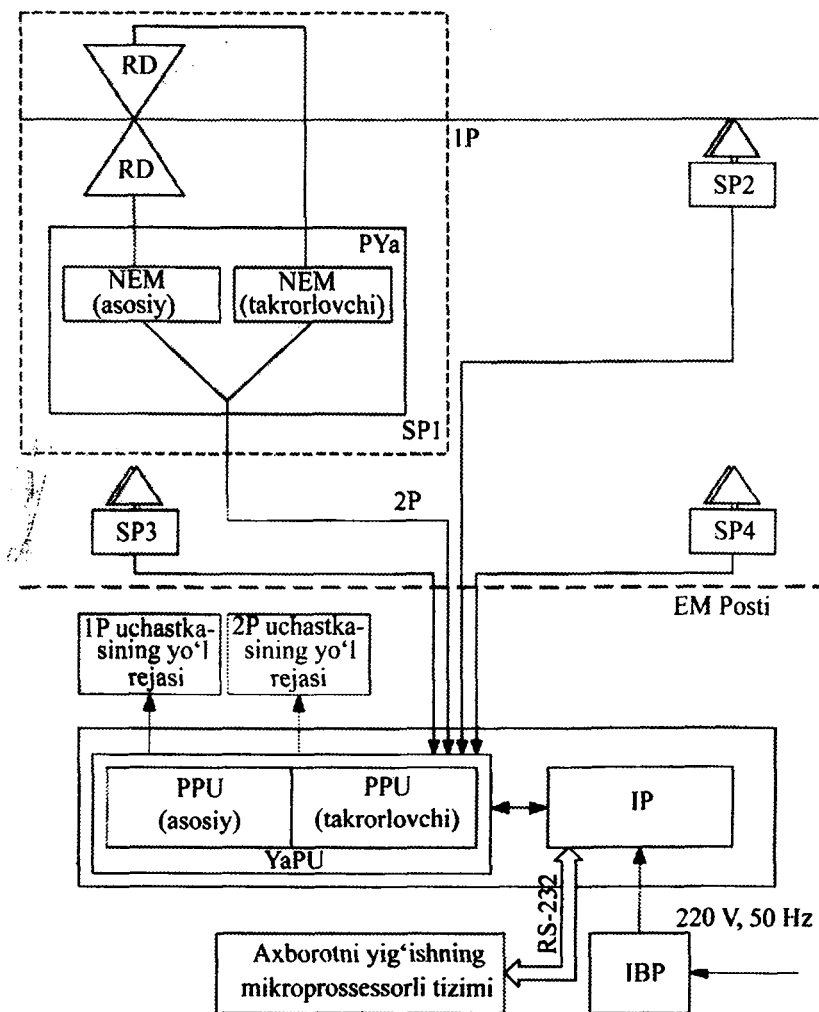


ida, hamda avtoblokirovka bilan jihozlangan peregonlarda texnik-iqtisodiy asoslangan holdagina qo‘llashga ruxsat etiladi.

ESSO tizimning umumlashtirilgan tuzilmaviy shemasi 3- rasmda keltirilgan. Rasmdagi sxemadan ko‘rinib turibdiki, yo‘l qutisida joylashtirilgan RD va HƏM bitta hisoblash punktini tashkil qiladi. Post qabul moslamasining chiqishiga bo‘sh yo‘l qism nazorat relesi KR qo‘shilgan (ulangan). ESSO ning umumlashtirilgan funksional sxemasi 3- rasmda ko‘rsatilgan.



3- rasm. ESSO ning tizimning umumlashtirilgan tuzilmaviy shemasi: HƏM– yo‘l elektron moduli; RD – rels datchigi; IBP – uzluksiz ta‘minot manbai; PPU – post qurilma platasi; IP – ta‘minot manbai; MM–mikroprotssessorli markazlashtirishga yoki yo‘l relasiga.



4- rasm. ESSO ning umumlashtirilgan funksional sxemasi.

### 1.6. Tizim bo'yicha ish rivoji

ESSO ni loyihalash 1994- yildan boshlangan. 1995- yilda birinchi bo'lib sanoat transportida foydalanishga tushirilgan. 1995- yilning uchinchi kvartalida magistral transport uchun

o‘rinbosar apparaturali tizim varianti ishlab chiqarilgan.

Hozirgi vaqtda tizim doimiy foydalanish va temir yo‘l tarmoqlarida ko‘paytirish (qo‘llash) uchun tavsiya etilgan.

ESSO bazasida temir yo‘l avtomatikasi uchun bir qator tizimlar ishlab chiqilgan: harakatni interval rostlash tizimi; tepalikdagi yo‘l qismlarini nazorat qilish tizimi va boshqalar.

Shu bilan birgalikda ekspluatatsion hujjatlar (ekspluatatsiya bo‘yicha qo‘llanma, xizmat ko‘rsatish texnologiyasi, yo‘riqnoma va h.k), ESSO tugunlarini instrumental tekshirish vositalari va telekommunikatsiya vositalari bilan tutashtirish kompleksi ishlab chiqilgan.

ESSO jihozlarini keltirish va o‘rnatishdan tashqari, muammal ekspluatatsiya qilish, diagnostikasi va xizmat ko‘rsatish uchun texnik vositalar bilan jihozlanadi.

Post qurilmalarining platalari (10 ta PPU gacha) va manba ta‘minot platalari qabul kassetalarga o‘rnatiladi va qabul bloklarini tashkil qiladi.

Bandlik nazoratini ijrochi elementi sifatida, birinchi ishonchlilik sinfiga kiruvchi neytral yoki qurama (комбинированное) relelari va boshqalar qo‘llaniladi.

HЭМ, RD bilan birgalikda g‘ildirak juftliklari haqiqatan ham o‘tishini aniqlaydi va ular sonini hisoblaydi. O‘tgan o‘qlar soni haqidagi axborot aloqa liniyasi orqali markaziy punktga uzatiladi. U erda PPU axborotni qabul qiladi va ishlab beradi. Ikki, uch yoki to‘rt SP dan kelgan axborot ishlovidan nazorat yo‘l qismi holati haqida qaror qabul qiladi. Nazorat yo‘l qismi har tomondan cheklangan SP lar bilan aniqlanadi.

## **1.7 Xavfsizlik**

ESSO elektromagnit moslashuviga va xavfsizlik standarti talablariga muvofiq sertifikatlangan (sertifikat ROSS RSh. JAO.N00026 № 0150991 2003 yil 05.09. dan).

Tizim xavfsizligi quyidagi choralarni ta'minlaydi:

– axborot kodlashishini xalaqitlardan himoyalanganligini;

– nazorat yo‘l qismidagi o‘qlar hisobini ikkita (asosiy va o‘rinbosar) HƏM lar bilan harakat yo‘nalishini hisobga olgan holda bajaradi;

– asosiy va o‘rinbosar HƏM lar, o‘qlar soni va hisoblash punktining nosozliklari haqidagi axborot bo‘sh informat-ion kanallar (asosiy va o‘rinbosar) orqali post qurilmalariga yuboradi (uzatadi);

– yo‘l qurilmalaridan axborot bir vaqt ichida ikkita bo‘sh post qurilmalari kirishiga keladi (asosiy va o‘rinbosar). Bu axborotlar ajratiladi va ularga asosiy va o‘rinbosar axborot kanallari uchun ishlov beriladi;

– ishchilarning favqulotda noto‘g‘ri harakatlaridan tizim konstruktiv, apparatli va dasturiy usullar bilan himoyalangan;

– o‘rnatilgan diagnostik va standart interfeys vositalari mavjud bo‘lib, tashqi diagnostik tizimlar va uzoqlashgan monitoring bilan bog‘lashga mo‘ljallangan;

– tizimning hamma tugunlaridagi nosozliklarni uzluksiz avtomatik ravishda, post va yo‘l qurilmalari orasidagi aloqa liniyasini rels datchigining relsga nisbatan holatini, ishchi sath (yuza)da fermagnit jismlarning yo‘qligini nazorat qilish;

– markazlashtirish postidagi hamma turdagi nosozliklarning indikatsiyasini berish.

## **1.8 Iqtisodiy samara**

ESSO ni tatbiq etishdagi iqtisodiy samara quyidagilardan iborat:

– rels zanjirlariga nisbatan yo‘l qismini jihozlash xarajatlarning arzonligi;

– yo‘l ustki qismi va SMB qurilmalarini ishchi holatda ushlab turish xarajatlari kamligi;

– harakat tarkibini turib qolishini kamaytirish va yuk aylanmasining SMB qurilmalarini tiklash vaqtini kamaytirish hisobidan oshirish.

ESSO jihozlarining qiymati boshqa shunga o‘xshash tizimlar narxidan sezilarli darajada arzon. Jihozlarning arzonligi va rels zanjirlarini ekspluatatsiya qilishga nisbatan ESSO ning o‘zini oqlash vaqti, elektr tortqichli va dispetcherlik markazlashtirish bo‘lgan uchastkalarda 0,9 avtonom tortqichlik va kam o‘tkazuvchan uchastkalarda 2,9 yilni tashkil etadi.

Bundan tashqari, tarkibida mis bo‘lgan rels zanjiri tuginlari ishlatilmaydi, uzoq vaqtga chidamli va mustahkam metall shpallik yo‘lga o‘tish imkoniyati tug‘uladi. ESSO ni kompyuterlik elektr markazlashtirish tizimlari bilan birgalikda qo‘llanilganda post qurilmalari va SMB jihozlari sodalashadi.

ESSO joriy qilish nazorat qilinuvchi uchastkalarda harakat xavfsizligini ta‘minlaydi va shu uchastkalarda dispetcherlik markazlashtirish tizimni qurish imkoniyati tug‘uladi.

### ***Nazorat savollari:***

1. ESSO turidagi o‘qlarning elektron hisoblash tizimining qo‘llanish dolzarbligi nimadan iborat?

2. HƏM moduli tarkibida komponentlarning vazifalari nimalardan iborat?

3. ESSO tizimi temiryo‘lning qaysi uchastkalarida qo‘llaniladi?

4. ESSO tizimning joriy etilishini qanday qurilmalar oldini oladi?

5. Hisoblash punktlaridagi yo‘l qurilmalari qanday vazifalarni bajaradi?

6. Datchikning ishlash harorat diapazoni qanday?

## II BOB. MARKAZLASHTIRISHNING MIKRO- PROTSESSOR TIZIMI

### 2.1 Mikroprotsektorlik markazlashtirish

Stantsiya jihozlarini kompyuterlashtirish, elektr markazlashtirishning stansiyadagi ekspluatatsion ko'rsatkichlarini 15% ga yaxshilash imkoniyatini beradi. Shu bilan birgalikda, releli jihozlarning kam ishonchliligini hisobga olgan holda, elektr markazlashtirish apparaturasini profilaktik xizmat ko'rsatish uchun 20-40% mablag'ni saqlab qoladi.

Kompyuterlik markazlashtirishda funksional masalalar, doimiy mantiqiy bog'lanishlarni qurish yo'li bilan emas, releli yoki elektron tizimlarga o'xshash, balki dasturlar ishlatish usulini mikroelektron hisoblash mashinalarini jalb etgan holda yechiladi.

Bu yo'nalishda muhim qiymat boshqaruvchi hisoblash mashinalari (qisqarilgan holda UVM deb belgilangan), ular uchun matematik ta'minot mosini tanlash va xavfli buzilishlardan himoya qilishdir.

**Apparat vositalarini tanlash.** Boshqaruvchi hisoblash mashinalarini zarur o'lcham va xarakteristikalari elektr markazlashtirishning quyidagi xususiyatlari bilan aniqlanadi:

- stansiyadagi katta sonli ikki holatli elementlarning kam tezlikda holatini o'zgartirishiga nisbatan;
- marshrut va boshqaruv algoritmlarning xilma-xilligi bilan;
- boshqaruv algoritmining soddaligi, axborotni osonlik bilan ishlab berishi (asosan mantiqiy axborotni) bilan;
- yuqori ishonchlikda ishlashi bilan.

Yuqorida keltirilgan xususiyatlar asosida mikroprotsektorlarni qo'llash, elektr markazlashtirish tizimini yuqori darajada optimallashtirish imkoniyatini berishini izlanishlar ko'rsatdi.

Kam sonli axborotni ishlab berish va kichik hajmdagi xoti-

ra, kichik boshqaruvchi hisoblash mashinalarini qo'llashni talab etadi. Ular, tezlik va hajmlari har xil bo'lgan obyektlar uchun, har xil mantiqiy axborotni effektiv jihatda bajarishi, qiyin bo'lmagan masalalarni optimal yechishi, talab qilingan arifmetik echimlarni ishlashini ta'minlaydi. Bularning hammasi universal boshqaruv hisoblash mashinalari tomonidan ta'minlanadi.

Umumsanoatga mo'ljallangan boshqaruv hisoblash mashinalariga xavfsizlikni ta'minlovchi maxsus dasturlar ishlab chiqish zarur.

## **2.2. Markazlashtirishning mikroprotssessor tizimini ishonchliligi va xavfsizligini ta'minlash**

Kompyuterlik markazlashtirish joriy elektr markazlashtirish (qisqarilgan holda MPTs-I-Ideb belgilangan) ishonchliligidan past bo'lmagan ishonchlilikka ega bo'lishi kerak. Releli tizimlarning ishonchliligi bo'yicha izlanishlar shuni ko'satdiki, birinchi klass relesining ishonchliligi  $5 \times 10^{-13}$  1/s, tizimning minimal xavfsizlik qiymati 0.999999987, sxemada xavfli buzulishlarning sodir bo'lish ehtimoli  $10^{-8}$  dan kam emas ekan. Ko'rsatilgan qiymatlar MPTs-I ni ishlab chiqishga asos bo'lib xizmat qiladi.

MPTs-I ning mantiqiy harakatlari haqiqiyiligini nazorat qilishning yagona usuli, o'xshash yechimlarni axborot ishlab chiqish parallel kanallarida solishtirishdir. Nusxalash zaxiralashning minimal usuli deb qabul qilingan.

Shu bilan birga, ikki dasturli axborot ishlovining quyidagi variantlari tashkil etilgan:

- ikki kanal, turli dasturli va apparatli solishtirish qurilmalari yordamida;
- bir kanal, ikki dasturli va apparatli solishtirish qurilmalari yordamida;
- bir kanal, ikki dasturlik va axborotni dasturiy solishtirish bilan.

MPTs-I ni ishlab chiqishda, uch kanalli ortiqcha dasturli va yetarli darajadagi apparatli struktura taklif etilgan.

Axborotni har bir modul bilan ishlovi, ikki holati dasturlarni invers kodlar yordamida, boshqaruvchi axborotni ortiqcha kodlar bilan kodlashtirib olib borish va nazorat yig'indini hisoblash nazarda tutilgan.

Umuman olganda, tizimni xavfsiz ishlashi uchun quyidagi printsiplar qo'llanilgan:

- boshqaruv va nazorat axborotlarini «2 dan 2» mojiritorlik dasturi, bunda, hisob natijasi har bir hisob bosqichida to'g'ri deb hisoblanadi;

- boshqaruv signallari, ijrochi elementlar o'zgarmas tok manbayidan ishlab ketmasligi uchun, impuls ko'rinishida tuzish;

- apparatli «2 dan 3» mojiritorlik, bunda, uchta moduldan ikkitasining natijasi mos kelganda, impulslik ishini nazorat qilishda, majoritorlik elementlar ishlatilganda yechim to'g'ri deb hisoblanadi;

- ijrochi element sifatida birinchi klass ishonchlilik relelar qo'llaniladi.

Keltirilgan MPTs-I himoya konsepsiyasi elektr markazlashtirish xavfsizlik darajasidan ham yuqoriroq tizimni olishga imkon berdi.

## **2.3 MPTs-I strukturasi**

Chet el firmalarining (Siemens, AEG (Telefunken, Standart Elektrik Lorenz Germaniyada, Ericsson Shvetsiyada) MPTs-I ning konfiguratsiya bo'yicha yechimlarning tahlili, uch darajalik ierarxik-tarmoqli strukturani optimal deb hisoblaydi. Yuqori daraja ma'lumotlar kirish-chiqishi ta'minlovchi (display va klaviatura bilan aloqasi) mikroEVM (modul), o'rta darajani-tizim mantiqiy ishini bajaruvchi (asosiy deb releli elektr markazlashtirish qabul qilingan) mikroEVM, pastki darajani yo'l qurilmalari bilan bog'lov-



chi mikroEVM tashkil qiladi. Hamma uch daraja hamda ular ichidagi alohida modullari o‘zaro bir yoki ikki kanallar orqali bog‘lanadi.

Yuqori darajani «Inson-MPTs-I» nim tizimi tashkil etadi. Uning asosiy funksiyalari operatorning mashina (EVM) bilan dialogi bo‘lib, axborotni kirgizish va monitorda ko‘rsatish, buning uchun klaviatura, videosignal yig‘uvchi, vidiosignallarni kommutatsiya qiluvchi, rangli video nazorat qurilmalari, dispetcherlik markazlashtirishning yuqori daraja tizimlaridan axborot uzatuvchi kanallar bilan aloqa qurilmalari, avtomatlashgan boshqaruv tizimlari va nazoratlar tashkil etadi. Nim tizim funksiyalari, ishonchlilik xarakteristikalarini, apparat va dasturiy vositalarni saqlab qolish maqsadida (unifikatsiya), bir xil qilishda, xavfsizlikning yuqori darajasini talab qilmaydi, u boshqa nim tizimlar bilan yagona uch kanallik strukturaga ega.

Markaziy nim tizimni uch kanallik ishlov beruvchi markaz tashkil etadi. Bu markazda yo‘lda o‘rnatilgan obyektlarning saqlanib qolgan dinamik holati asosida (strelkalar signallar va rels zanjirlari) marshrutlar hisoblanadi va tuziladi.

Zarur nazorat axboroti nim tizimga kelib, nazorat relelari bilan birgalikda stansiyaning dastlabki harakatdagi modelini tashkil etadi.

Halaqitlardan himoyalangan ko‘rinishdagi kodlar sifatida yo‘l obyektlarining kerakli holatidan vujudga keltirilgan marshrut, ijrosi bajariladigan, boshqarish va nazorat nim tizimiga uzatiladi. Yo‘l obyektlari va markazdagi ishlab beruvchi qurilmalar bilan aloqa, ma’lumotlarni uzatishda dasturiy boshqaruv interfeyslar orqali amalga oshiriladi.

Dasturiy ta’minot tizimli va amaliy (tatbiqiy-prikladnoy) qismlardan tuzilgan. Marshrutni tuzish va ijro etish uchun topshiriqni vujudga keltiruvchi dastur turlarini ko‘rib chiqamiz.

Elektr markazlashtirish releli tizimlaridan ma’lumki, marshrut tugmalarini bosish tartibi, tuzilayotgan marshrutning asosiy alomatlari – uning qatori, yo‘nalishi va tuzilayotgan harakat chegarasi bilan aniqlanadi.

MPTs-I da kerakli axborotni marshrut raqami yordamida topshiriqni vujudga keltirilayotganda maxsus dastur aniqlanadi. Buning uchun hamma marshrut tugmalariga uch razryadli o'nlik raqamlar birlashtiriladi va ularni bosish tartibi marshrut raqamidagi kodli (kombinatsiyaga) yig'imga ta'sir ko'rsatadi.

«Inson - MPTs-I» nim tizimda marshrut raqami vujudga kelgandan so'ng, markaziy nim tizim marshrutda ishtirok etuvchi strelka, seksiya va yo'l aniqlanadi, zarur bo'lgan holda, strelkani o'tkazish buyruqlarini sodir etadi.

Marshrut tuzish modeli bog'liqlik (зависимость) jadvaliga asoslangan bo'lib, mikro-EXM xotirasiga kiritiladi. Ularning ijro dasturi doimiy xotira qurilmasining yacheykalariga joylashtiriladi. Ularning har biri tuziluvchi marshrutning aniq bog'lanish adresini, yo'l obyektlarining bog'liqlikdagi haqiqiy holatini (nazorat nim tizimida) va arifmetik qurilmalardagi dastlabki raqamlar bilan bajariladigan operatsiya kodini xotirasida saqlaydi.

Ishga tushirilgan dasturning har bir qadamida dastlabki raqamlar adreslardan olinadi va arifmetik-mantiqiy qurilmaga ishlab berishi uchun uzatiladi. Ishlab berish natijalariga qarab, navbatdagi qadamga yoki qo'shimcha operatsiyaga o'tiladi.

Signal ochilgandan so'ng, marshrutning davriy nazorati keltirilgan dastur bo'yicha poyezd birinchi seksiyaga kirgunga qadar davom etadi. Bundan keyin harakat xavfsizligini ta'minlashda zarur bo'lgan shartlarini tekshirgan holda, marshrutni ajratish (размикание) dasturi amalga oshiriladi.

#### **2.4. Strelka va signallarning mikroprotessorlik markazlashtirish**

Strelka va signallarni mikroprotessorli markazlashtirish, releli elektr markazlashtirishning funksional turi bo'lib,

amaldagi elektr markazlashtirishlarni qayta qurish va yangilarini loyihalashga mo'ljallangan.

MPTs-I ni yaratishdan maqsad – qoidalarni talab etilgan releli elektr markazlashtirish tizimlarini mikroprotessorli element bazasiga, stansiya navbatchisi harakatlari va SMB qurilmalarini buzulmaslik va harakat xavfsizligini saqlagan holda o'tkazish.

Elektr markazlashtirishning qo'shimcha ravishda, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning quyi darajasi sifatida yangi funksiyalar, masalan, protokollashtirish, ma'lumotlar bazasini yaratish, ASU ning yuqori darajasida elektr markashlashtirish bilan bog'lanish ma'lumotlarini displeyga chiqarib berish imkoniyatlari yaratiladi.

**Tizim tarkibi.** Dastur va apparat vositalaridan tashkil topgan MPTs-I strukturasi ko'p darajali sxema asosida qurilgan bo'lib, unga quyidagi tuzilmalar kiritilgan: dialogli; obyektlar holatini boshqarish; obyektlarning holatini nazorat qilish; obyektlar texnik holatini diagnostika qilish; normativ-ma'lumotnoma; poyezdlar harakati texnologik jarayoni, nazoratdagi obyektlarning holati va sxematik chizmasini aks ettirish; o'zini diagnostika qiluvchi MPTs-I apparaturasi; tizim ishlashini protokollashtirish; tegishli aloqa kanalidan axborotlarni uzatish va ma'lumotlarni ishlab berish; asosiy nim tizimlar.

Turli darajadagi MPTs-I lar ichiga quyidagi sxemalar kiritilgan:

– markazlashtirishning boshqarish kontrolyeri (qisqarilgan holda UKTs deb belgilangan), markaziy qaramlikning mantiqiy dasturi bilan stansiyada marshrutlashtirilgan harakatlarni amalga oshirish uchun;

– boshqaruv komandalarini berish va poyezd holatini ko'z bilan ko'rish uchun stansiya navbatchisining avtomatlashtirilgan ish joyi (qisqarilgan holda ARM DSP deb belgilangan);

– MPTs-I ning uzoqlashtirilgan obyektlar holatini monitoring qilish imkoniyatini ta'minlash uchun elektromexanikning avtomatlashtirilgan ish joyi (qisqarilgan holda ARM ShN deb belgilangan);

– ARM DSP yoki UKT larda nosozlik bo'lganda, strelkalarni to'g'ri simlar orqali (yordamida) boshqarish uchun zaxiraviy boshqaruv pulti;

– yo'l qismining bo'sh yoki bandligini nazorat qilish apparaturasi, strelkalarni, svetoforlarni boshqarish sxemalari.

**Xavfsizlik konsepsiyasi.** MPTs-I ning qurilishida, buzilish sodir bo'lganda, tizimni tiklanmaydigan himoya holatiga keladigan xavfsizlik konsepsiyasi ishlab chiqilgan. Ish holatini qayta tiklash faqat inson aralashuvi bilan amalga oshirish mumkin. MPTs-I tizimi himoyalangan arxitekturani (o'rtacha aloqali o'rinbosar tizim), axborot uzatish kanallari va dasturlarida, apparatlarda sodir bo'luvchi xavfli buzilishlardan saqlash uchun va ijrochi obyektlar bilan himoyalangan interfeyslar (obyektlar bilan xavfsiz bog'lanish qurilmalari) qo'llagan holda qurilgan.

MPTs-I tizimining ishonchlikligini oshirish uchun umuman olganda, alohida elementlar buzulishlariga nisbatan barqarorlik (bardoshlik) prinsiplari ishlatilgan, jumladan, marshrut o'rnatilishida (signalni ochmasdan) strelkani individual o'tkazib, shu bilan birga, ARM DSP pultidagi (strelkali seksiya yolg'on band holatida) yordamchi tugma bilan yoki pult-tablodan «zaxiraviy boshqarish» tartibida.

## **2.5 MPTs-I ning asosiy texnik xarakteristikalari**

Markaziy ishlab beruvchi tizimning bir komplekti, asosiy va zaxiraviy kompyuterlardan (protssorlardan) tashkil topgan bo'lib, 150 ta mantiqiy obyektlarni (kompyuter dasturidagi stansiyaning haqiqiy obyektlari), 1000 ijrochi obyektlarni (strelkalar, svetoforlar, rele chulg'amlari, rele

kontaktlari va boshqalar) boshqarishi mumkin. Bunday sonli obyektlar, misol uchun 40–60 tagacha strelkali stansiyaga to‘g‘ri keladi. Strelkalari ko‘p sonli stansiyalarni loyihalashda, bir nechta markaziy ishlov beruvchi tizimlarni, aloqa sirtmog‘i yordamida o‘zaro ulash usuli bilan kengaytirish mumkin. Bunda, har bir markaziy ishlov beruvchi tizim, stansiyada birlashtirilgan qismni (mintaqani) boshqaradi.

MPTs-I ning texnik tarkibiga, texnik holatini diagnostika qiluvchi apparat va dastur, SMB qurilmalari alohida ko‘rsatgichlarini o‘lchab beruvchi vositalar kiritilishi mo‘ljallangan. Texnik holati haqidagi axborot ARM ga chiqariladi va tizim protokolidagi ro‘yxatga olinadi.

MPTs-I ning elektron apparaturasi holat chegarasigacha ekspluatatsiya qilinuvchi, qayta tiklanuvchi mahsulotlar qatoriga kiradi. Ishonchlilikning berilgan darajasini ta‘minlash uchun asosiy tugunlarni rezervlash nazarda tutilgan. MPTs-I dasturiy ta‘minoti ruxsatsiz kirishlardan himoyalangan.

Tizim qurilmalaridagi ma‘lumotlar, elektr ta‘minotining tanaffus va buzilishlarida, buzib ko‘rsatish va yemirilishlardan himoyalangan. Elektr ta‘minotning uzoq davom etgan o‘chirilishida, tizim qurilmalarida ma‘lumotlar saqlab qolinadi va ulangandan so‘ng tiklanadi. MPTs, yuqori darajali boshqaruv va axborot tizimlari bilan o‘rindoshdir. MPTs-I strelka va svetoforlarni markazlashtirishning releli turidan bir qator afzalliklarga ega:

- ko‘pgina tugunlarni o‘rinbosar nusxalari, shu jumladan markazlashtirishning «yuragi» bo‘lgan, markaziy protsessor hisobidan ishonchlilikning yuqori darajasiga ega;

- nazorat va boshqaruv obyektlari (strelkalar, svetoforlar, perezdlar va boshqalar) bilan markaziy protsessor qurilmalari orasidagi axborot almashuvining uzluksizligi hisobidan poyezdlar harakat xavfsizligining yuqori darajasi ta‘minlanadi;

- texnologik funkionalarning kengaytirilgan to‘plami,

svetoforni ochmay turib marshrutni tutashtirish, strelkalarni talab etilgan holatda blokirovka qilish, svetoforlardagi ta'qiq ko'rsatkichi, izolyatsiyalangan yo'l qismlarida marshrut tuzishning mustasnoligi uchun va boshqalar;

– ekspluatatsion va texnik xodimlar uchun stansiyadagi SMB qurilmalari holati haqida, shu va boshqa axborotni regional tashish boshqaruv markaziga yuqori ma'lumotdorlik imkoniyati bilan uzatish;

– ekspluatatsion xodimlarning SMB obyektlarini boshqarish bo'yicha harakatlari va stansiyadagi butun poyezdlar vaziyatini kerakli tahlil qilgan holda, uzluksiz arxivlash imkoniyati;

– markazlashtirish apparat vositalarining holatlarini, obyektlarni boshqarish va nazoratida o'rnatilgan diagnostik nazorat;

– peregona va stansiyalarda shu stansiyalardan o'tuvchi poyezd raqamlarini va SMB qurilmalaridagi hamma buzilishlarni hisobga olish imkoniyati;

– jihozlarning ancha kichik o'lchami, natijada, ularni joylashtirish uchun uch-to'rt marotaba kichik hajmdagi xona talab qilinishi;

– qurilish-montaj ishlarining nisbatan kichik hajmi;

– ekspluatatsion xizmat ko'rsatish uchun kam xarjlar;

– stansiyalarda eskirib qolgan turdagi markazlashtirish, yangi markazlashtirish postini qurmasdan turib yangilash imkoniyati;

– MPTs-I quyidagi masalalarni yechadi:

– bekat navbatchisi buyruqlarini qabul qiladi va ijro etadi;

– strelkalarni marshrut va individual tarzda o'tkazadi;

– strelkalarni marshrutlarning hamma turlarida tutashtiradi;

– peregona va stansiya svetoforlari signal ko'rsatkichlarini boshqaradi;

– marshrutlarning hamma turlarini avtomatik tarzda ajratadi;

- boshqariluvchi SMB obyektlar holatini nazorat qiladi;
- poyezdlar vaziyati va stansiyadagi voqelikni berilgan vaqt orasida tahlil qilish imkoniyati bilan arxivini olib boradi;
- DSP ning harakatlarini ro‘yhatga olish;
- ARM DSP da voqelik protokolini chop etish;
- shunday yoki bundan yuqori boshqaruv darajadagi tizimlar bilan axborot almashuvi.
- Sanab o‘tilgan masalalarni yechish uchun MPTs-I funksiyasi quyidagilarni bajaradi:
  - poyezd marshrutini svetoforni ochish bilan o‘rnatadi;
  - poyezd marshrutini svetoforni ochmasdan o‘rnatadi;
  - manyovr marshrutini svetoforni ochish bilan o‘rnatadi;
  - manyovr marshrutini svetoforni ochmasdan o‘rnatadi;
  - manyovr marshrutini yopiq svetoforgacha o‘rnatadi;
  - o‘rnatilgan marshrutni bekor qiladi;
  - svetoforni berkitadi (o‘chiradi - qizil chiroqqa);
  - stansiyadagi hamma svetoforlarni berkitadi;
  - svetoforni qayta ochadi (ruxsat chirog‘i yonadi);
  - svetoforda taklif chirog‘ini yoqadi (yonib-o‘chib turuvchi oq chiroq);
  - stansiya va peregondagi svetoforlarning ta‘qiq ko‘rsatkichini blokirovka qiladi;
  - svetoforlarni avtomatik ishlash tartibiga o‘tkazadi;
  - svetofor lampalari yonish tartibini boshqaradi;
  - marshrutlarni avtomatik ravishda ajratadi (uzadi);
  - izolyatsiyalangan yo‘l qismini sun‘iy ravishda ajratadi (uzadi);
  - izolyatsiyalangan yo‘l qismini individual ravishda tutashtiradi;
  - izolyatsiyalangan yo‘l qismini blokirovka qiladi;
  - izolyatsiyalangan yo‘l qismiga «sohta band» maqomini beradi;
  - strelkani individual o‘tkazadi;
  - strelkani avtomatik ravishda qo‘riqlash holatiga o‘tkazadi;

- strelkani berilgan holatda blokirovka qiladi;
- strelka yuritgichni elektr isitishini boshqaradi;
- avtoblokirovka bilan jihozlangan peregonda yo‘nalishni almashtiradi;
- stansiyadagi perezdd signallashtirishni boshqaradi;
- yo‘l montyorlari ogohlantirishini boshqaradi;
- jihozlar joylashishi markazlashtirilgan avtoblokirovkali peregona va stansiyalarda rels zanjirlarini kodlashtiradi;
- qisqa muddatli buzilishlarni ro‘yxatga olish;
- svetofor ko‘rsatkichlarining o‘zaro bog‘liqligini ta‘minlash;
- releli qurilmalar bilan interfeys rele yordamida bog‘lanish;
- tez yurar poyezd marshrutlarini tutashtirish;
- yarim avtomatik blokirovka bilan jihozlangan peregona (poyezd jo‘natish uchun ruxsat berish va bekor qilish, poyezd kelganligi haqida xabar berish) bilan bog‘lanish;
- strelka va svetoforlarni ikkilanma boshqarish;
- tepalik avtomatik markazlashtirish bilan bog‘lanish;
- o‘rnatilgan to‘xtatish tirgagini boshqarish;
- harakat tarkibi holatini nazorat qurilmalari bilan bog‘lanish;
- jihozlar joylashishi markazlashtirilgan avtoblokirovkali peregonda o‘tish svetoforlarini boshqarish;
- jihozlar joylashishi markazlashtirilgan avtoblokirovkali peregonda
  - perezddagi signallashtirishni boshqarish;
  - yuqori darajali boshqaruv tizimlari bilan bog‘lanish.

**Elementlarning joylanishi va ishlash mantiqi.** Markazlashtirishning hamma markaziy, mantiqiy bog‘lanishlarini ikkita UKTs amalga oshiradi. Ular parallel ishlovchi dasturlarning ichki diagnostik vositalar bilan jihozlangan operatsion tizimi, real vaqt asosida buyruq ijrosini «I» sxemasi bilan tekshiradi. Bunday holat UKTs elementlarining ishdan chiqishi yoki dasturdagi adashishlarni aniqlaydi ham-



da diskret chiqishlarni va ular yordamida boshqariluvchi yo‘l qurilmalarini xavfsiz holatga keltiradi.

Obyektlarni boshqarish, moslashtirish qurilmalari yordamida, obyektlari bilan ketma-ket ulangan ikkita kontrolyorning bir qismli chiqishlari orqali bajariladi.

Kontrolyorlarning ochiq strukturasi MPTs-I ni vaziyat tug‘ilganda, kegaytirish va modernizatsiya qilish imkoniyatini beradi.

Strelka, svetoforlarni bevosita boshqarish va strelkalar holatini nazorat qilish, ishonchliligi birinchi sinf relelari asosida qurilgan standart releli sxemalar yordamida amalga oshiriladi. Releli sxemalar mantiqiy funksiyalarni bajarmaydi. Ular faqat berilgan xavfsizlik darajasida tizimni arzonlashtiruvchi kommutatsiya elementlari sifatida qo‘llaniladi.

MPTs-I zahiraviy boshqaruv tizimi, klaviatura va monitorli kompyuter bazasida ko‘z bilan ko‘rish imkoniyatini beruvchi qurilmalar stansiya hajmiga qarab (yoki proyeksion qurilma,) to‘ldiriladi.

Svetofor lampa piligining butunligini tekshirish relesi (yonish relesi) sifatida, kelajakda, svetofor lampasini asosiy va rezerv piliklarni almashlab ulash funksiyasini bajaruvchi datchiklar qo‘llanishi mumkin.

Bog‘lanishlar jadvali bo‘yicha sxemalar yechimi: nazoratli-marshrutli; nazoratli-seksiyali; signalli; marshrutlarni tutashtirish va uzish.

UKTs mantiqiy dasturni ishlab chiqish va uni UKTs ga kiritish, MEK 1131 standart dasturiy mahsulotini amalga oshirish bilan ta‘minlanadi.

Rels zanjirlarning postdagi apparaturasi relelar xonasida, UKTs, strelkali-yo‘l bloklari va xolis (montaj) relelari, shkaflarda yoki standart releli stativlarda (SRKM-75, SUR va boshqalar) yig‘iladi (montaj qilinadi).

DSP ning ish joyida MPTs-I ning nazorat qilish va boshqarish tizimlari (kompyuter va monitor) o‘rnatiladi. 220

V rezervlangan o'zgaruvchan tok UKTs elektr ta'minoti, uzluksiz tok manbayidan amalga oshiriladi.

Stantsiya o'lchamlari kengayishi bilan stantsiya bo'g'izlarida qo'shimcha, arxitekturasi va ishlash mantiqi bo'yicha markaziy UKTs ga o'xshagan kontrolyorlar o'rnatilishi mumkin.

MPTs-I ning mikroelektron qurilmalarini hamda strelka va svetoforlar elektr ta'minoti uchun SGP-MS turdagi kafolatlangan ta'minot tizimi qo'llanishi mumkin.

MPTs-I da boshqarishning zaxira tizimi, UKTs yoki ARM-DSP larning nosozligida, strelkali seksiyalarni bo'shlig'ini nazorat qilish bilan strelkalarni individual boshqarish, taklif signallarini boshqarish, APS hamda qabul-jo'natish yo'llarini va strelkasiz yo'l qismlarining bo'shlig'ini nazorat qilish uchun ishlatilgan. Zaxira boshqarish tartibi, to'g'ri simlik boshqaruv pultidan, ARM-DSP boshqaruvini blokirovka qiluvchi maxsus kalitni burgandan so'ng amalga oshiriladi.

**Operativ xodimlar funksiyalari.** UKTs ga kiritilgan markazlashtirish mantig'i, tashish texnologik jarayonining umumiy prinsiplarini MPTs-I ning turli xil ishlash tartiblarida (marshrutli boshqarish, rezervli boshqarish, ajratib boshqarish) hamda texnikaviy ishlatishning qoidalari bo'yicha elektr markazlashtirishning an'anaviy tizimlaridek amalga oshiradi.

Bunda, operativ xodimlarning harakatlaridagi asosiy tafovutlar (farqlar), boshqarish obyektlariga ta'sir ko'rsatish va nazorat axboratini qabul qilish usullarida namoyon bo'ladi.

Boshqaruv obyektlariga ta'sir ko'rsatish ikki bosqichda amalga oshiriladi:

– stansiyaning sxematik rejasida boshqaruv obyektini tanlash (operativ xodimlar tamonidan amalga oshiriladi);

– boshqaruv buyrug'ini tanlash (dialog nim tizimi ekranga mumkin bo'lgan buyruqlar ro'yhatini chiqaradi).

Mas'ul buyruqlarni uzatishda ro'yxatga olish hisoblagichining qiymati o'zgaradi. Nazorat axboratini qabul qilish, stansiya sxematik rejasidagi shartli-grafik ko'rinishda, binon o'zlashtiriladi.

**MPTs-I ni joriy qilishda iqtisodiy samara.** Elektr markazlashtirishning kapital qurilishida post qurilmalarini yig'ish (montaj qilish) va xizmat ko'rsatishda xarajatlarni keskin qisqarishi.

Bitta markazlashgan strelka uchun rele xarajatini 80–90 tadan 6–8 tagacha qisqartiradi.

Yo'l tarmoqlari o'zgarganda, markazlashtirish mantig'ini o'zgartirishdagi sermashaqqat ishlar keskin qisqaradi.

ARM DSP ni korxonada avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlariga ulanganda, elektr markazlashtirishga yangi funksiyalar qo'shiladi.

Dispetcherlik markazlashtirish bilan bog'lanishning soddalashishi, ayniqsa, yangi avlod mikroprotsessorlik dispetcherlik markazlashtirishlar bilan.

Stansiya va peregon yo'l qismlari bo'shlig'ini nazorat qilishda ESSO tizimini qo'llash, har qanday yo'l qismini, hatto ballast qarshiligi nulgaga teng bo'lganda ham, rels zanjirlariga talab etiluvchi kabel xarajatini qisqartiradi va ekspluatatsion xarajatlarni keskin kamaytiradi.

### ***Nazorat savollari:***

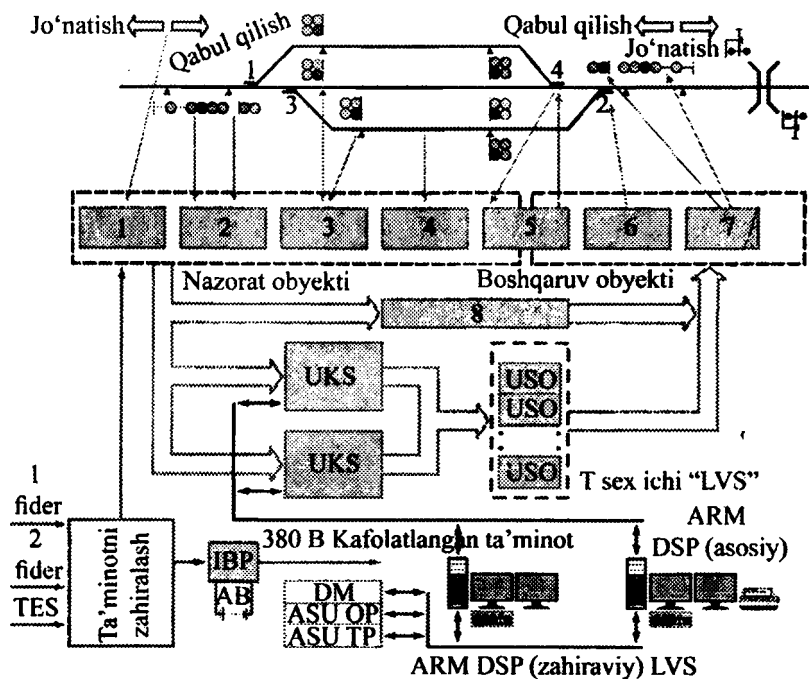
1. Stansiyaning kompyuterlashtirish afzalligi nimadan iborat?
2. MPS tizim uchun ishonchligi va xavfsizligiga bo'lgan talablarini sanab bering.
3. MPS tizimi nechta pog'onadan iborat, ularni sanab bering.
4. Mikroprotsessorli elektr markazlashtirish tizimida qanday qo'shimcha funksiyalar paydo bo'ladi?
5. MPS tizimining xavfsizligi konsepsiyalari nimalardan iborat?
6. MPS tizimi yechadigan asosiy masalalar nimalardan iborat?

### III BOB. AVTOMATLASHTIRILGAN ISH JOYI

#### 3.1. Elektromexanikning avtomatlashtirilgan ish joyi

Elektromexanikning avtomatlashtirilgan ish joyi boshqaruv kompyuteriga ulanadi va elektromexanikni boshqaruv tizim bilan bog'lanishini ta'minlaydi.

ARM ShN ekranga ilova qilingan tarmoq bog'lanishlaridan foydalanib, shaxsiy kompyuterda ishlovchi qurilmadir.



5- rasm. MBT ning umumlashtirilgan funksional sxema-  
si: 1-Yo'nalishni o'zgartirish; 2-Tok datchigi (olovli rele); 3-O'qlar his-  
soblash tizimi (rels zanjiri); 4-Tashxis qiluvchi datchiklar; 5-Strelkani  
boshqarish sxemasi; 6-Strelkani pnevmo tozlagich; 7-Signal relesi;  
8-Zaxiraviy boshqaruv pultini bildiradi

Apparatli va dasturiy talablar:

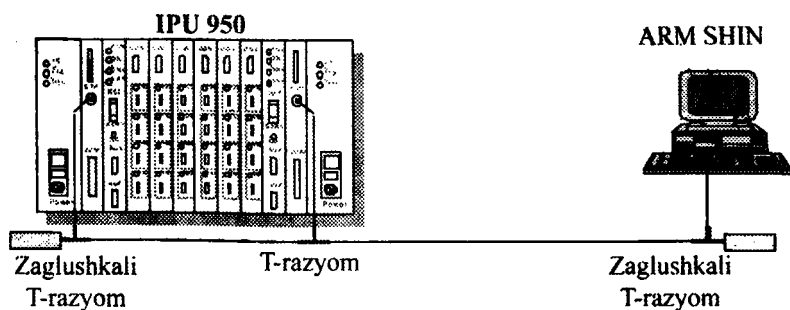
– Pentium 133 MHz, 32 Mb RAM, 1 Gb hotira, CD-ROM

va yoki ZIP turdagi to'plagich;

– operatsion tizim o'zaro bog'lanishlarni qo'llashi va markaziy protsessor bilan aloqa qilish uchun standart dasturga ega bo'lishi kerak;

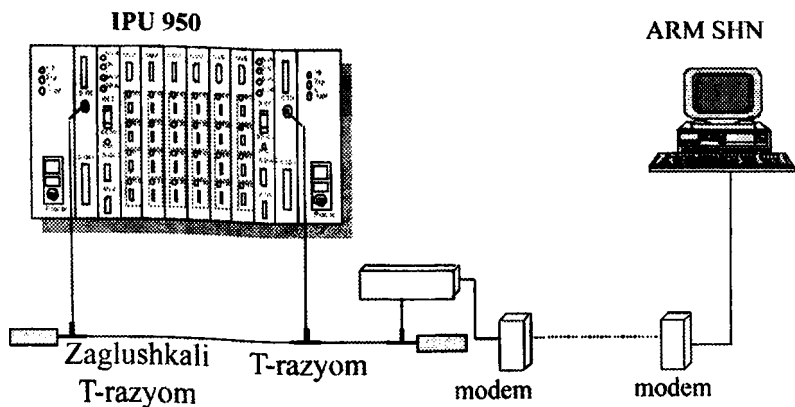
– operatsion tizim tomonidan qo'llangan stardart tarmoq kartasi ARM bilan tizim orasidagi bog'lanish uchun zarur.

Koaksial kabel, o'zaro elektr ta'sir kuchiga kam ta'sirchan bo'ladi va 6- rasmda ko'rsatilgandek, ARM ShN ulash uchun qo'llanishi mumkin.



6- rasm. ARM ShN ni koaksial kabel bilan ulanishi.

ARM ShN ulanishida 7 - rasmda ko'rsatilgandek, terminal serverni qo'llagan holda ulash imkoniyati mavjud.



7- rasm. ARM ShN modemlar orqali ulanishi.

ARM ShN asosan jurnallarni olib borish va uzilish hamda nosozliklar haqidagi signallarni yozib borish uchun qo'llaniladi. Bundan tashqari, ARM ShN quyidagi imkoniyatlarga ega:

- xato axborotlarning indikatsiyasi. To'xtab qolish nosozliklar va xatolar haqidagi axborotlar jurnal oynasida ko'rsatiladi. Jurnalning ikki turi qo'llaniladi – tizim va xavfsizlik jurnallari. Jurnallarni ko'rib chiqish (oson) qulay bo'lishi uchun ko'rib chiqish vaqt oralig'ini tanlash imkoniyati mavjud;

- yo'l obyektlari nazorati. Jurnal oynasiga tanlangan obyekt holati chiqariladi. Obyektlarning saralash imkoniyati bor;

- ulangan tizimlar holatining nazorati, ya'ni ARM DSP va OK lari (qisqarilgan holda OK deb belgilangan );

- to'xtab qolish nosozliklarni nashr etish (bosmadan chiqarish). ARM ShN tanlangan axborotning istalganini nashr etishi mumkin;

- jurnalni tahlil etish.

### **3.2. Stansiya navbatchisining avtomatlashtirilgan ish joyi**

Stansiya navbatchisining avtomatlashtirilgan ish joyi (ARM DSP) texnik – dasturiy kompleks bo'lib, stansiya obyektlarini boshqarishda stansiya navbatchisining harakatlarini avtomatlashtirish uchun mo'ljallangan. Boshqaruv buyruqlarini berish va poyezd holatlarini ko'rsatuvchi qurilma ARM DSP deb yuritiladi.

Tashishning yangi boshqaruv usullar, informatsion boshqaruv va analitik texnologiyalar to'plamini keng ko'lamda qo'llash sohadagi ekspluatatsion ishlar unumdorligini oshirishning muhim omilidir.

Hozirgi vaqtda mikroprotessorli va rele-protessorli markazlashtirishlar faol kiritilmoqda. Ular tashish jarayoni boshqaruvining yagona chiziqli integrallashgan tizimlar asosi hisoblanadi.

Ular yordamida haqiqiy vaqt masshtabida, har qanday harakat tarkibini turgan joyi va xodimlarning harakatini ro'yxatga oladi (boshqaradi), texnologik jarayon va harakat xavfsizligini ta'minlaydi.

Zamonaviy element bazasini qo'llash temir yo'l avtomatika va telemexanika vositalarining ishlashida ishonchlilik va mustahkamlikni oshiradi.

Yangi avtomatlashtirgan aqliy boshqaruv tizimlarni yaratish stansiya va peregonlarda harakatlanayotgan harakat tarkibini shubhasiz to'g'riligi va axborot sifatini oshiradi.

Rele-protessorli va mikroprotessorli markazlashtirishlar dispetcherlik boshqarish va nazorat tizimlari bilan oson integratsiya qilinadi. Shu bilan birgalikda, tashishning operativ boshqaruvi va stansiyadagi avtomatlashgan boshqaruv tizimlari bilan ham birlashishi mumkin. Shunday markazlashtirish bilan jihozlangan stansiyalarda stansiya navbatchisi ish o'rnida ARM DSP shaxsiy kompyuterlar o'rnatilgan, bu katta pult-monipulator va tablolarini almashtirish imkoniyatini beruvchi vosita hisoblanadi. Ularda qo'shimcha DSP ishiga zarur axborot berish nazarda tutilmagan.

DSP ning ish o'rniga MPTs-I tizimini o'rnatish doirasida harakat jadvalining ijrochi iplarini «yopishtirish» (chizish), vagonlar o'rni almashtirish uchun axborot kiritish va qo'shimcha ma'lumotlarni olish uchun dasturiy kompleks joriy etiladi.

Bu tizimlarni loyihalash uchun texnologik yo'nalishlar va ARM DSP ning MPTs-I bazasida jamlashtirish uchun namunaviy talablar kerak bo'ladi.

Namunaviy talablar texnik vositalarning taxminiy majmuasi mujassamligi (komplektligini), loyihalash jarayonida xarajatlarni aniqlash, zarur bo'lgan ma'lumot uzatish tizimlari

va ishonchlilik elektr ta'minoti, haqidagi ma'lumotlarga ega bo'lishi shart.

. ARM DSP ni loyihalashda, ARM bilan poyezd noziri (dispatcheri) o'rtasidagi texnik va texnologik bog'lanishlarni mo'ljallab qo'yishda quyidagi funksiyalarni kiritish kerak:

– yo'l qismi orqali poyezdlarni avtomatlashtirilgan reja bilan o'tkazish;

– DSP ning noto'g'ri harakatlarini poyezd noziri tomonidan blokirovka qilish;

– poyezd noziri tomonidan, poyezdlarni o'tib ketishi, qabul qilinishi va jo'natilishi bo'yicha ko'rsatmalar olish;

– poyezd noziri tomonidan, boshqaruv ARM da DSP ning hamma harakatlarini jurnalda ro'yxatga olish;

– dispatcherlik markazlashtirish kanali bo'yicha, ARM DSP da yaqinlashishlar to'g'risida va qo'shni stansiyalardagi holatlar haqida axborot olish va boshqalar.

ARM DSP stansiya marshrutlarini avtomat ravishda tayyorlash tizimi, shtatdan tashqari, standart bo'lmagan, avariya holatidagi va ijro etilgan jadvalni tahlil etib, ayni soatga, shu bilan birga haqiqiy vaqt masshtabida avtomatik ravishda oldindan aniqlash vositalari bilan jihozlangan bo'lishi zarur.

Kompyuterli qayd qiluvchilar yordamida, poyezd radio aloqasi va dispatcherlik aloqa, texnologik harakatlar va muloqotlar reglamenti mashinist tomonidan buzilganda yoki bajarilmaganda, poyezd tuzuvchining hayotiga xavf tug'ilganda, lokomotiv blokirovkasini avtomatik ravishda amalga oshirishi kerak. Shuningdek, DSP va poyezd nozimi tomonidan SMB qurilmalarining normal ishlashi buzilganda, standart bo'lmagan holatlarda, avariya holatlarida va boshqa shtatdan tashqari holatlarda, reglament avtomatik nazorat qilinishi zarur.

Bundan tashqari, haqiqiy vaqt masshtabida, manipulyatsiya arxivida va SMB qurilmalarining holatini hisobga olgan holda muloqotlar, boshqa texnik vositalar, harakatdagi obyektlar



va boshqalarni aniqlashtirish (tenglashtirish) qilish mo'ljallangan bo'lishi shart.

ARM DSP ni apparat va funksional jihatdan ikki qismga bo'lish mumkin: SMB qurilmalarini boshqaruvchi va axborot-rejalashtiruvchi. Ular orasidagi bog'lanish, boshqaruv qismiga ruxsatsiz ta'sir etishga imkon bermaydigan, o'zaro aloqalar tizimi orqali amalga oshiriladi.

ARM DSP ning hamma axborot monitorlari sichqoncha va klaviaturadan boshqariladi. Ular ma'lumotlarni SMB qurilmalari holatlari, poyezdlarni haqiqatan kelishi va jo'natilishini boshqaruv qism, tashqi manba, mahalliy ishlarni avtomatlashtirilgan tizimi va boshqalardan oladi. Boshqaruvchi qism majburiy rezervlanadi.

Namunali (tipovoy) ARM DSP ish o'rni har xil (ko'rinishda) shaklda tashkil qilinishi taklif etiladi.

Yo'l tarmog'i katta bo'lmagan va mahalliy ishi kichik hajmli oraliqdagi yakka stansiya uchun odatda, to'rtta monitor etarli bo'ladi.

Asosiy va zaxira monitorlarda SMB qurilmalarining stansiya mnemosxemasi (mavhum sxema) manevr harakatlari va poyezdlarni marshrut bo'yicha yo'nalishni tuzish uchun joylashtiriladi.

Poyezdlar harakati ijro jadvali chiqarilgan monitorda, poyezdlarning yaqinlashishi haqidagi axborot, to'rtinchi monitorda esa, yo'llardagi holatlar va zarur bo'lganda mahalliy ish rejasi ko'rsatiladi.

Kichik hajmda manevr ishlar va tarmoqlangan yo'llik stansiyalarda SMB qurilmalarini boshqaruvchi, soni stansiya yo'llar soni bilan aniqlanuvchi poyezdlar harakati ijro jadvalini va yo'llardagi holatlarni ko'rsatuvchi monitorlar o'rnatiladi.

Odatda, qo'shimcha chiqarilgan tablolar o'rnatilishi mumkin.

Zarur bo'lganda, bunday stansiyalarda manevr nozimi avtomatlashgan ish joyi tashkil etiladi. Bu ish o'rni manevr

ishlarini boshqarish va rejalashtirish uchun yetarli darajada axborot beruvchi axborot ekranlari bilan jihozlanishi kerak.

Mahalliy sharoitlar bo'yicha lokomotiv depo yo'llaridagi lokomotivlarning joylashishi haqida axborot beruvchi qo'shimcha monitor o'rnatilishi mumkin.

Agar DSP biriktirilgan stansiyalarni boshqarsa, u holda kichik stansiyalarda teleboshqarish uchun qo'shimcha monitor o'rnatiladi.

### **3.3. Kompleks texnik vositalar bilan yiriklashtirish (integratsiya)**

ARM DSP ning axborot monitoriga haqiqiy vaqt masshtabida ishlovchi va quyi pog'onada qo'llanuvchi temir yo'l avtomatika va telemexanika tizimlaridan, stansiyadagi avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimidan, poyezdlar harakati ijro jadvalidan, stansiyadagi manevr ishlar haqida, tepalikdagi avtomatik lokomotiv signallashtirish tizimidan va boshqalardan axborot chiqariladi.

Stansiyaning boshqa texnik vositalar bilan jihozlaganda, bular, harakat tarkibini taqqoslashni avtomatik tizimi, sanoat televideniyesi, texnik harakat tarkibini avtomatik hisob (ro'yxat)dan chiqarish, o'qlarni hisoblash, sputnik orqali navigatsiya qilish (boshqarish), gabarit-nazorat darvozasi, axborot tizimlari monitorga chiqargan axborotni shubhasiz aniqlik darajasini oshirish va tizimning funksional imkoniyatlarini kengaytirib, ular bilan integratsiya qilinishi kerak.

Poyezdlar harakat xavfsizligiga bevosita ta'sir ko'rsatuvchi tizimlar, (perezddagi signallashtirish va DISK-B, harakat tarkiblarini qo'riqlash va mustahkamlash va boshqalar), mikroprotessorlik va releli-protessorli markazlashtirish boshqaruv tizimlari bilan integratsiya qilingan bo'lishi kerak.

MPTs-I bazasida ARM DSP ni yaratishda texnik vositalar va axborot texnologiya kompleksi bilan integratsiya qilish nafaqat tashish jarayonini boshqarish, balki texnik vositalar holatini funksional diagnostika qiluvchi noyob asbob olish imkoniyatini yaratadi.

***Nazorat savollari:***

1. APM IIIH jihozlarining tarkibini sanab o‘ting.
2. APM IIIH tizimining asosiy vazifalari nimadan iborat?
3. APM ДСП stansiya bo‘yicha avtomatlashtirilgan navbat-chining ishchi joyi haqida asosiy tushunchalarni bering.
4. APM ДСП dagi informatsion monitorlariga qanday ma’lumot chiqariladi?
5. СЦБ qurilmalarini boshqaruvchi monitorlar nima maqsadda o‘rnatiladi?
6. MPS negizida mavjud bo‘lgan APM ДСП qanday imkoniyatga ega?

## **IV BOB. OBYEKT KONTROLLERLAR TIZIMI**

### **4.1 Obyekt kontrollerlar tizimining xususiyatlari**

MPTs-I OK lari mavjud bo‘lgan rels zanjirlari, svetoforlar, elektr yuritgichlar, rele va SMB ning boshqa yo‘l qurilmalari bilan ishlashni hamda mavjud bo‘lgan barcha tizimlar, avtoblokirovka, perezd signallashtirish, rels zanjirlarini kodlash, poyezdlar tormoz tizimi avtomatik boshqaruvi, strelkalarni tozalash va boshqa tizimlarni o‘zaro bog‘lashni amalga oshiradi.

**Obyekt kontrollerlar tizimining asosiy xususiyatlari:** ma’lumotlar uzatishda yuqori ishonchlilik; hodisani qisqa

vaqt ichida sezish; tashxisning kengaytirilgan tizimi; mas'ul bo'lgan va mas'ul bo'lmagan obyektlarning o'zaro ta'siri; tezkor moslashish imkoni; yo'l qurilmalarning yangi turlari bilan o'zaro harakatda bo'lishni ta'minlovchi interfeys; yangi stansiya loyihasining soddalarini yaratish; kichrayuvchi jismoniy o'lchamlar; montaj qilish va xizmat ko'rsatishni soddalashtiruvchi modul tuzilmasi; buyurtmachining talablariga qarab tizim moslashtirish imkoni; oldingi avlod tizimlari bilan birga bo'la olishi; hayot davrida tizim sarflarni qisqartirish; tizimga sarf qilgan mablag'ni (qaytarish) oqlash vaqtini qisqartirish.

Obyekt kontrollerlari tizimi quyidagi tuzuvchi elementlarni o'z ichiga oladi:

KC – markaziy protsessor va OK lari o'rtasida ma'lumotlar almashinuvi amalga oshiruv aloqa to'plagichi konsentratordi (qisqarilgan holda KCdeb belgilangan).

MOK – Obyekt kontrollerlari, to'plagichlar (konsentratordlar), rele jihozlari va elektr manbaa qurilmalari bilan konteyner turidagi modullar.

Aloqa halqasi (петля связи) – markaziy punkt va OK lari tizimi o'rtasida, ma'lumotlar uzatish uchun qo'llaniladigan apparatli, dasturli vositalar va jismoniy aloqa chizig'i majmui.

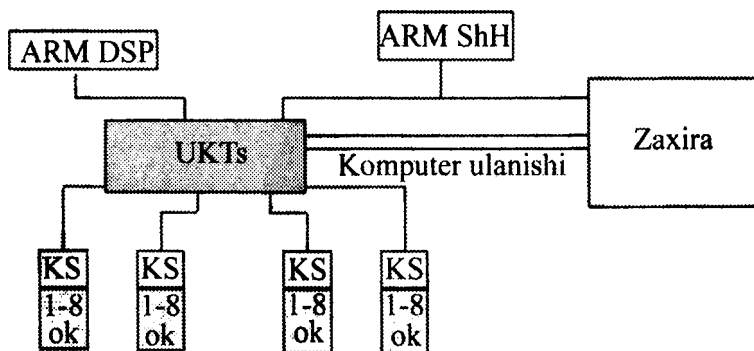
Obyekt kontrolleri, stansiyadagi obyektlar (svetofor, strelka, pereezd...) bilan markaziy protsessor o'rtasidagi bog'lanishni ta'minlovchi, o'ziga xos yo'l qurilmalarini boshqaradi va nazoratini amalga oshiradi. OK lari markazlashgan kompyuter to'plagichidan uzatilgan buyruqlarni qabul qiladi va ularni yo'l qurilmalarini boshqarish uchun elektr signalarga o'zgartiradi.

Yo'l jihozlaridan qabul qilingan signal uning holati haqidagi telegrammaga aylantirilib, to'plagichlar orqali markazlashgan kompyuterga uzatiladi. OK laridagi buzilishlar, ma'lum yo'l qurilmalariga ulangan umumiy boshqaruv

tarmog'idan uziladi. Bunday vaziyatlarga xavfsiz ravishda ishlov beriladi.

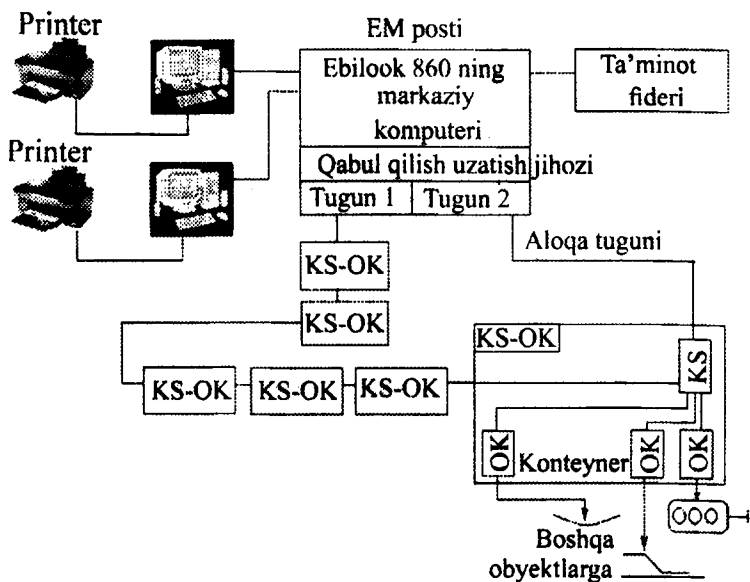
Qoidaga binoan OK lari kirishga ega bo'lgan rele kontakti holatini so'rovchi protsessor platasi, OK turini aniqlovchi, ta'minlovchi dastur yozilgan doimiy xotira qurilmalardan tashkil topadi. OK larining kirishiga har qanday rele kontakti ulangan bo'lishi mumkin. Shu kontaktning holati so'rovlagandan so'ng, uning holati haqidagi ma'lumot markaziy protsessorga yuboriladi. Markaziy protsessor bu kontakt holatini loyihadagi obyekt kontakt holati bilan taqqoslaydi. Ayrim OK larda xavfsiz holat, xavfsiz relelar yordamida amalga oshiriladi. Xavfsiz holatga o'tish vaziyatlarida, bu relelar toksiz qoladi, hamma ruxsat ko'rsatkichlar chiqishidan ta'minot o'chiriladi va ta'qiq ko'rsatkichlar ikkala chiqishiga ulanadi, ya'ni bu vaziyatda ta'qiq ko'rsatkichlar yonishi kerak.

Har bir OK mikroprotsessorni maxsus dasturi yordamida bitta yoki bir nechta yo'l obyektlari turiga qarab boshqarish yoki nazorat qilishi mumkin ( 8-rasm).



8- rasm. Obyektli kontrollerning andozaviy sxemasi.

Obyekt kontrollerlari taqsimlangan tuzilmasini qo'llan-ganda yo'l jihozlariga yaqinroq joylashtirish imkonini bera-di ( 9-rasm).



9- rasm. Aloqa halqasining tuzilishi.

Buning uchun maxsus shkaflar qo‘llanishi mumkin. Ular ikkita to‘plagich, o‘n oltita OK va zarur bo‘lgan ta‘minot manbayi o‘rnatish imkonini beradi. Yo‘l jihozining shakli murakkabligiga qarab, maxsus shkaf stansiyaning bir nechta mintaqasidagi yoki butun stansiyadagi obyektlarni boshqarish uchun qo‘llaniladi.

Obyekt kontrollerlari tizimining asosiy tashkil etuvchilari quydagilar:

- uzatishni nazoratlovchi qurilmalar (qisqarilgan holda UKP deb belgilangan), to‘plovchilar va kompyuterli markazlashtirish tizim markazi orasidagi aloqa halqasi;

- obyekt kontrollerlari bilan aloqa tizimi UKP va ulardan yo‘l jihozlariga kabellar.

Aloqa halqasi bilan to‘plagichlar, markaziy protsessorni kirish-chiqish moduli va to‘plagichlar o‘rtasida, ma‘lumotlar uzatish uchun qo‘llaniladi. Halqaning jismoniy asosini ichki modemga ulanuvchi to‘rt yo‘nalishli telekommunikatsiya

kabeli tashkil etadi. Odatda, markazlashtirish kompyuteri, halqaning bir tomonida to'plagich bilan o'zaro harakatlansa, boshqa tomondan ma'lumotlar uzatib, ularni nazorat qiladi. Kabel shikastlangan holatda, markazlashgan kompyuter avtomatik ravishda shikastlangan qismni himoyalaydi va halqa ikki tomonidan to'plagichlarni aloqa bilan ta'minlaydi. Bunday yechim halqani ishga yaroqli qismiga axborotni uzluksiz uzatilishini ta'minlaydi.

To'plagich kirish-chiqish moduli va OK o'rtasidagi oraliq uzatish zvenosi hisoblanadi. U to'plagichlar orasidagi masofa yetarli darajada katta bo'lganda, signalni tiklanishi uchun ham ishlatiladi. To'plagich markazlashgan kompyuter va OK lari uchun ravshan (прозрачный) qurilma hisoblanadi. Shularni inobatga olgan holda unga xavfsizlik talablari qo'yilmaydi. UKP me'yordan oshuvchi (избыточный) apparatli qurilma bo'lganligi uchun, apparatlar buzqlik holatlarda ma'lumot uzatish uzluksizligini ta'minlaydi. Manbaa tizimi ishlaymay qolganda markazlashgan kompyuter avtomatik ravishda UKPni izolyatsiya qiladi, halqani qayta yig'ib (rekonfiguratsiya), boshqa to'plagich bilan aloqani ikki tomonlama ta'minlaydi.

OK lari bilan aloqa, UKP va OK lari, o'rtasida ma'lumotlar uzatish uchun qo'llaniladi. Berilgan aloqa kanallari faqat bitta shkaf ichida ishlatilishi mumkin.

Obyekt kabellari SMB ning ko'p simli signal kabellaridan tashkil qilinadi. Ular OK va yo'l jihozlari orasida nazorat va boshqaruv signallar uzatish uchun ishlatiladi.

Yo'l jihozlari – bu poyezd harakatini ta'minlovchi turli qurilmalar to'plami (strelka, signallar va shu kabilar).

OK lari tizimi MPTs-I tizimining bir qismi hisoblanadi. Bu tizim markazlashtirishning kompyuterli qismi bilan releli qurilmalar va yo'l jihozlari o'rtasida harakatni amalga oshiradi.

## 4.2. Obyekt kontrollerlari tasnifi (klassifikatsiyasi)

OK lari quyidagi turlarga bo'linadi: signalli; strelkali; javobgar funksiyalarni qo'shish uchun releli ; javobgar bo'lmagan funksiyalarni qo'shish uchun releli.

Signalli OK, signal ko'rsatkichlarini boshqaradi svetofof lampalar holatini nazorat qiladi va boshqa funksiyalarni bajaradi.

**Singal ko'rsatkichlari pasaytirish.** Lampalar nosozlik holati aniqlanganda talab etilgan ko'rsatkich o'rniga ta'qiqlovchiga yaqinroq ko'rsatkichni yoqish zarur bo'ladi. Masalan, svetofofning yashil lampa nosozligi sariq ko'rsatishini yoqadi. Signallarning ishonchliligini oshirish uchun bir pilikli lampalar o'rniga ikki pilikli lampalar qo'llanilishi mumkin.

**Lampalarni yumshoq qo'shish.** Lampalar sovuq holatda qo'shilganda yuklama pasaytiriladi.

**Lampalarning yorug'lik darajasini rostlash.** Lampa chiqish kuchlanishi talab etilgan yorug'lik darajasiga qarab (masalan; kunduz yoki tun) ikki xil bo'lishi mumkin.

O'chib yonuvchi (pirpiraydigan) signal ko'rsatkichlari. Lampalar o'chib yonuvchi holatda signal ko'rsatkichini ko'rsatish imkoni bor.

Zaminlash (заземленные) xatoliklarini aniqlash.OK i va signal lampalari o'rtasida kabel simlarini zaminlashdagi xatoliklar aniqlanadi va ko'rsatiladi (namoyon etiladi).

Strelkali OK asosiy funksiyalari quyidagilar:

– strelka holati aniqlanadi (chap, o'ng, nazoratni yo'qotish, kesilish);

– markazlashtirish kompyuteri buyruqlariga binoan, strelka qulf holatini nazoratlovchi, markaziy yoki maxalliy boshqaruv holatida, strelka elektryuritgich elektrdvigatelinini boshqarish.

Bu funksiya strelka yuritgichi tashqi qulf yoki qo'l boshqaruvi strelka qulfi holatining nazoratini ta'minlaydi.



Strelkali OK strelka elektryuritgichi uchun quyidagi elektrdvigatellar qo'llashni maqullaydi: o'zgaruvchan tokda bir fazali, o'zgaruvchan tokda uch fazali va o'zgarimas tokda.

Strelka elektryuritgich elektrdvigateli bevosita OK iga ulanadi. Buning uchun qo'shimcha qurilmalarga zarurat yo'q. Agar strelka o'tkazish amali aniq vaqt davrida bajarilmasa, elektrdvigatelni shikastlashdan muhofaza qilish uchun kuchlanish o'chiriladi.

OK va strelka elektryuritgichi o'rtasidagi kabel simlari zaminlashtirishda xatoliklar aniqlanadi va ko'rsatiladi.

Strelkali OK bir nechta elektryuritgichni boshqarish imkonini beradi (qo'shaloq strelkalar, harakatlanuvchi o'zakli strelka). Strelkalar ko'p simli boshqaruv sxemalar bir nechta elektryuritgichlarni uyg'un (koordinatsiyali) boshqaruvini talab qiladi. Markazlashtiruvchi tizim bunday strelkalarni bir mantiqiy tizim sifatida ko'radi va shu bilan birga OK lar tizimi (SOK) har bir strelka yuritgichni alohida boshqaradi. Strelkali OK ikkitadan ko'p bo'lmagan strelka elektryuritgichlar bilan, bir mantiqiy obyektga birlashgan holda amal bajara oladi. Strelka holati markazlashgan kompyuterga bir mantiqiy obyekt holati sifatida uzatiladi. Bunday holat berilgan obyektga tegishli strelka elektryuritgich holatini «I» mantiqiy amal natijasi sifatida oladi. Bir vaqtning o'zida bir nechta strelka elektryuritgich elektrdvigatellari qo'shilishi ko'proq tok ist'emol qilinishini nazarda tutib, har bir boshqaruv chiqishi uchun alohida kechikish vaqti belgilangan. Mantiqiy strelka yuritgich elektrdvigateli ishlamay qolsa, qolgan elektr yuritgichlar, shikastlanishdan saqlash uchun o'chiriladi.

OK lari tizimi strelka boshqaruvi turli tartibga o'tishi mumkin. Markaziy boshqaruv tartibda strelka markazlashgan kompyuter orqali boshqariladi va nazorat qilinadi. Strelkani mahalliy boshqaruvga o'tkazish markazlashgan kompyuter buyrug'i orqali amalga oshiriladi. Maxalliy boshqaruv tartibda strelka boshqaruvi belgilangan tugmalar yordami-

da amalga oshiriladi. Shu bilan bir vaqtda markazlashgan kompyuter uning holatini nazorat qiladi. OK maxalliy boshqaruv tartibdan, markaziy boshqaruvga qaytmaguncha markaziy kompyuterdan kelayotgan barcha buyruqlarni rad etadi.

Bunday ish tartibda boshqaruv, mahalliy holatda amalga oshiriladi. Strelkani mahalliy boshqaruvi, munosib jihozlar to'plam yordamida amalga oshiriladi. U shu tartibda ishlaydigan, strelka va lampalarni o'tkazish va ular holatini ko'rsatish uchun, bir yoki ikkita tugmadan foydalanadi.

Strelkaning lokal (mahalliy) lampalari mahalliy boshqaruvdagi boshqa jihozlar bilan birgalikda joylashtiriladi. Ular OK chiqishlariga ulanadi va strelka holatini ko'rsatadi.

Zaxiraviy boshqaruv tartibi, mahalliy boshqaruv tartibning maxsus turini o'zida aks ettiradi. Amalga oshirish lozim bo'lgan funksiyalar to'liq to'plami bozorning aniq talablariga bog'liq. Keyingi funksiyalar ish tartibni ko'rsatish uchun xizmat qiladi.

**Zaxiraviy boshqaruv kaliti.** Maxsus kalitni o'rnatilganligi OK lar tizimi bilan tekshiriladi.

Zaxiradagi kalit o'rnatilgandan so'ng OK lari markazlashtirishning markaziy kompyuteriga, yangi obyekt holati haqida ma'lumot beradi. Ma'lum kechikish vaqtidan so'ng, strelkani mahalliy boshqaruv tartibga o'xshash boshqarish imkoniyati sodir bo'ladi. Markazlashgan kompyuter strelka o'tkazgichini aniqlik holatini tekshirib, va zaxira boshqaruv kaliti chiqarilgandan so'ng strelka markaziy boshqaruv tartibiga qaytadi.

Xavfsiz kirish-chiqishning OK, chiqish kuchlanish boshqaruvini, sxemadagi kontaktlar holati nazoratini ta'minlaydi va birinchi sinf ishonchlikka ega rele boshqaruvni amalga oshiradi. Releli sxemaning kontaktlar holati quyidagicha ta'riflanishi mumkin: tutashgan, ajralgan, uzilgan, qisqa tutashgan. Ushbu turdagi kontrollerlarni qo'llash tipik sifatda,

avtoblokirovka, o'qlarni hisoblash, pereezd signallashtirish kabilarga interfeys tuzulmasini misol qilib olish mumkin.

Rels zanjiri holat kontrolleri uning bo'sh yoki bandligini aniqlashga mo'ljallangan.

Qisqa rels zanjiridan qisqa harakat tarkibi o'tganda, rel's zanjiri band holatdan bo'sh holatga o'tishi uchun aniq kechikish vaqti keltiriladi. Kontaktlarni qisqa muddat ichida holatini o'zgarish oldini olish uchun rele kontakt holati (dirillashi-vibratsiyasi) tashxis qilish uchun aniqlangan vaqtdan foydalanish mumkin.

Kontaktlar holatining nazorat funksiyasining asosiy vazifasi turli xil releli interfeys va shu kabi qurilmalar (strelkalar, rele kontaktlari, maxsus kalitlar va tugmalarning) holatini ishonchli aniqlashdan iboratdir. Bu masala o'z navbatida maxsus kontaktlar holatini javobgar bo'lmagan ilovalarni xal qilinadigan masalalarga qarab aniqlash imkonini beradi. Shu bilan birga markazlashtirishning markaziy kompyuteri va OK lari tizimi orasida axborot almashinuviga xavfsizlik bo'yicha katta talablar qo'yadi. Bunday axborotlar ma'lumotlarni yuqori darajada ortib ketishiga sabab bo'ladi. Bunday yechim ma'lumotlar buzilishi, xavfsizlik nuqtayi nazardan, yuqori darajada himoyalanihini ta'minlaydi.

Boshqaruv axborot berish bitlar ketma-ketligini tashkil etadi. Bu axborotni markaziy kompyuter ishlab beradi va kerakli yo'l qurilma elementlariga ta'sir ko'rsatish uchun OK iga uzatadi. Yo'l qurilmalari holati haqidagi axborot OK tomonidan ishlab chiqariladi. Bu o'z navbatida markaziy kompyuterga yo'l qurilmalari holati haqida ma'lumot berish uchun kerak. Barcha buyruq xabarlar takrorlanishi tizimning xavfsizligini ta'minlaydi. A dastur A xabarni ishlab chiqadi, bunda B dastur B xabarni ishlab chiqadi. Ma'lumotlarga qo'shimcha sifatida, har bir xabar betakror adres (manzil) vaqt belgisi va me'yordan ortiq ma'lumotlar bilan ta'minlanadi. A va B xabarlar bir davr ichida ishlab chiqiladi va uzatiladi. Qabul qilingan axborot ajratiladi va axborot

xavfsizligi ta'minlangan holda uzatilayotgan buyruq formati bo'yicha turli bo'lganda ham tahlil qilinadi.

Uzatish nazorat qurilmalari uzatilgan telegrammani qabul qilish bilan uni ochadi va kerakli obyekt kontrollerlariga uzatadi. Har bir OK qabul qilingan A va B telegrammani mos ravishda A va B dasturlar yordamida mantiqiy mosligi va to'g'riligini tekshiradi. Agar A yoki B dastur telegrammalar orasida moslik buzilganligi aniqlansa bunda OK lari barcha buyruqlari inkor etiladi va markaziy kompyuter telegramma noto'g'riligi va aniqlangan xatoning sababini ko'rsatuvchi ma'lumotni yuboradi.

OK shkaflari bevosita stansiya binosida yoki yo'l qurilmalariga yaqin bo'lan maxsus konteynerlarda joylashtirilgan bo'lishi mumkin.

Bunda ixtiyoriy konteynerlar ishlatilishi mumkin faqat ular atmosfera ta'sirlaridan himoya qilingan bo'lishi kerak.

OK konkret stansiya loyihalariga moslashtirish uchun maxsus mikro ulab-uzgichlar ishlatiladi. Mikro ulab-uzgichlar har bir OK lar adresi va adres turini o'rnatish uchun ishlatiladi. Undan tashqari modul va kabellar uchun maxsus kalit va markerlar qo'llaniladi. OK va yo'l qurilmasi orasidagi aloqa bog'lanishi kabellar orqali amalga oshiriladi. Ular platalarning oldi-ulagichlar orqali ulanadi.

OK tizimi o'zida modulli tizimni aks ettiradi. Ular ko'p va turli xil yo'l qurilmalari bilan bog'lanishni ta'minlaydi. Interfeysli modullar chop etilgan platalarda yig'ilgan va OK lari uchun tokchalarda joylashtiriladi. OK lari chop etilgan kirish-chiqish ma'lumotlar ishlab berish funksiyalarini ta'minlovchi platalar yig'masidan tashkil topadi va qo'yilgan talablarga ko'ra axborotni qayta ishlab beradi. Xavfsizlik ta'minlashning barcha bosqichlarda: tizim ishlab chiqish, uni loyihalash, montaj-yig'ish ishlari, xizmat ko'rsatish va testdan o'tkazishlar birlamchi hisoblanadi. OK lari tizimi, xavfsizlikni texnik yechimlar qo'llash hisobiga ta'minlaydi. Bularga dasturlarni diversifikatsiya (kirgizish-o'rnatish) qi-

lish, qayta aloqa qilish prinsipi va xavfsiz apparat ta'minoti kiradi.

Dasturni diversifikatsiyalashda dasturiy ta'minlash texnologik ishlab chiqish tushuniladi. Bu orqali bir mantiqiy funksiyani bajaruvchi dasturlar, ikki guruh dasturlovchilar tomonidan ishlab chiqariladi. Bu esa o'z navbatida xatolarni topish va tizim ishonchligini oshirishga olib keladi. Ikkala dastur bitta mikroprotsessorni real masshtab vaqtda natijalarni taqqoslash bilan amalga oshiriladi. Agar natijalar orasida farq mavjudligi aniqlansa tizim xavfsiz holatga o'tadi.

Qayta aloqa ta'moyili, yo'l qurilma haqiqiy holati va boshqaruv ta'sirlar natijalarini qo'shish bilan solishtirishni ta'minlaydi. Bu taqqoslash uzluksiz davom etib xatolik haqidagi ma'lumot berilishi va xatolik aniqlansa, tizimning xavfsiz holatga o'tish imkonini yaratadi.

Xavfsizlik vositasi buzilishlar daraxti (дерево отказов) va sodir bo'lishi mumkin bo'lgan buzilishlar ularning oqibatlarini tahlil qilish asosida ta'minlanadi. Ma'lumotlarni hayotiylik (borlik) vaqti va aktualigi nazorat qilinadi. Yuqori darajadagi xavfsizlik talablari yuqori sifat talablari bilan mos kelishi zarur. Sifatni ta'minlash tizimi xalqaro standart ISO 9001 ga binoan sertifikatlangan. OK lari tizimi keng tahlil qilish va o'z-o'zini testdan o'tkazuvchi tizim bilan qurollangan. Tahlil qilish amallari tizim ishlashni boshlagan vaqtdan butun ish jarayonida fon tartibida davom etadi. Bunday yechim tizimda sistematik holatlarning oldini olishga yordam beradi. Bundan tashqari, vujudga kelgan xatoliklar, buzilishlar tez aniqlanadi va taqqoslanadi. Yo'l qurilma elementlari yoki OK lari normal tartibdan chetga chiqsa, OK markazlashgan kompyuterga ogohlantirish uzatadi. Tekshiruv tizimni kelajakdagi harakatlari haqida yechim qabul qiladigan barcha nuqtalardan olib boriladi. Agar aniqlangan buzilish qurilmaning kelajakdagi ishi xavfsizligiga salbiy ta'sir ko'rsatsa OK to'xtatiladi. Bunda OK nazorat qiluvchi yo'l qurilmalari xavfsiz holatga o'tkazadi.

### ***Nazorat savollari:***

1. MPS obyekt kontrolyerlarining vazifalarini sanab o‘ting.
2. SOK qurilmalarining asosiy xususiyatlari nimadan iborat?
3. Aloqa konsentratorining vazifalari nimalardan iborat?
4. OK kontrolyorlari qanday qurilmalar tarkibiga kiradi?
5. Konsentratorli aloqa sirtmog‘i nima maqsadda qo‘llaniladi?
6. Konsentrator qanday maqsadda ishlatiladi?

## **V BOB. ESSO TIZIMINING ELEKTR TA‘MINOTI**

### **5.1 ESSO apparaturasining elektr ta‘minoti**

ESSO tizimida ta‘minot fiderlarda yuklamani almashlab ulashda hamda 220 V ni avariyalik o‘chirilganda, adashish va axborotni yo‘qolib qolishidan himoyalani uchun talab qilingan quvvatdagi uzluksiz ta‘minot manbaini (UBP) qo‘llash zarur.

ESSO va USIT qabul qiluvchi bloklarning elektr ta‘minoti, yerdan izolyatsiya qilingan 220 V o‘zgaruvchan tok bilan uzluksiz ta‘minot manbayi orqali amalga oshirilishi zarur.

Uzluksiz ta‘minot manbayi quyidagi talablarga javob berishi kerak:

– ta‘minot kuchlanishini ikki marta o‘zgartirish (onlayn tartibi bo‘lishi);

– chiqishdagi nominal quvvatni, batareyadan avariya tartibida ishlaganda, o‘chgunicha 10 minutdan kam bo‘lmagan vaqt oralig‘ida ushlab turishi kerak;

– ta‘minot kuchlanishini chiqishdagi signal ko‘rinishi (formasi – qolipi) sinusoidal bo‘lishi zarur;

– ta‘minot kuchlanishini chiqishdagi qiymati 50 Hz, 210 dan 230 V gacha bo‘lishi kerak.

Uzluksiz ta'minot manbayi turi, temir yo'l transport tarmog'ida qo'llash uchun qabul qilingan har bir konkret (muayyan) holat uchun ekspluatatsiya sharoitlarini hisobga olgan holda tanlanadi.

Uzluksiz ta'minot manbayi nominal quvvati, hamma hisob punktlari va qabul qilish bloklarining yig'indisi va 50% zahira quvvatni hisobga olib aniqlanadi.

Yo'lda o'rnatish uchun qurilgan uzluksiz ta'minot qurilmalarini, quvvatini oshiruvchi «MEGALINE» seriyalik (ijrochi Meta Sistem ) yoki yuqorida keltirilgan talablarga binoan o'xshash qurilmalarni qo'llash taklif etiladi.

Katta bo'lmagan uchastkalarini ESSO apparaturasi bilan jihozlashda, (perezd yoki yarim avtomatikada peregon) «HF Ally 800» seriyalik (ijrochi Meta Sistem ) quvvati 800 VA., uzluksiz ta'minot qurilmalaridan foydalanishga ruxsat etiladi.

UBP ta'minot simlarini ulash, qo'shimcha izolyatsiyalovchi transformatorlar orqali amalga oshirilishi kerak. Transformator quvvati, ESSO ning hisoblangan iste'mol quvvatiga mos bo'lishi kerak. Iste'mol quvvat qiymati 300 VA gacha bo'lganda, POBS-3MP turdagi transformator relelik xonada joylashtirilgan ESSO apparaturasi uchun va SMB ning relelik shkafida joylashtirilgan ESSO apparaturasi uchun POBS-3G transformatori qo'llaniladi. Iste'mol quvvat qiymati 300 VA dan oshiq bo'lganda, OSM-1,0 yoki OSM-4,0 turidagi kuchli transformatorlar qo'llash tavsiya etiladi. Izolyatsiya qiluvchi transformatorlar SMB stativlarining shtepselsiz o'rnatiladigan asboblari tokchalarida joylashtirilishi mumkin.

Transformatorning ikkilamchi (g'altagiga) chulg'am zanjiriga qo'shimcha saqlagich o'rnatilmaydi, chunki UBP o'zining nominaliga mos shaxsiy saqlagichga ega.

UBP ning kirish zanjirlari ta'minot panelida o'rnatilgan kuchli transformator chiqishlariga (PX1-OX1 zanjiri)

saqlagich orqali ulanadi. Shuni ta'kidlash zarurki, boshqa sxemalarda ishlatiluvchi va saqlagich nominali mos bo'lgan 220 V ta'minot shinalariga, UBP ning chiqish zanjirlarini ulash ruxsat etilmaydi.

UBP va qabul bloklarini yerga ulash (zazemlenie) har bir asbob uchun alohida, kesimi 1,5 mm<sup>2</sup> bo'lgan o'tkazgich bilan elektr markazlashtirish posti ichki yerga ulash konturiga kiritiladi.

## **5.2. Elektr xavfsizlik choralari**

MPTs-I ga xizmat ko'rsatishda, elektr uskunalarda ishlaganda, elektr xavfsizlik qoidalariga tayanmoq kerak, hamda:

– hamma kabellarning joylashishi, tasodifan buzilishlarga olib kelmasligiga ishonch hosil qilish kerak;

– platani o'rnatilgan joydan chiqarishdan avval, plata kirishidan yuqori kuchlanishni, OK ini o'chirish zarur;

– plataning oldingi panelini chiqarishdan avval, doim ajratgichini uzish lozim;

– qisqichlarda (qismalarda) ishlashdan oldin, tegishli kontroller ta'minot manbayidan uzilishi lozim, chunki kabellarda yuqori kuchlanish bo'ladi;

– jihozlarni yerga ulanishi, loyiha hujjatlariga mosligini kuzatib bormoq lozim;

– yerga ulanish qarshiligi 5 Om dan oshmasligi kerak;

– ta'minotni o'chirib ishlaganda, elektron sxemalarning buzulishining oldini olish uchun ta'minotni o'chirish va ulash tartibini saqlash zarur.

## **Elektrostatik xavfsizlik choralari**

Hamma tashkil etuvchilar (komponentlar) va qurilmalar elektrostatik zaryadsizlantirishga (ESR) sezgir deb qabul



qilinadi. Elektrstatik zaryadsizlantirish ishonchlikni pasaytiradi va (yomon hollarda) tizimning tashkil etuvchilarni ishdan chiqaradi. Elektrstatik zaryadlar ba'zi bir materiallar orasidagi ishqalanishdan sodir bo'ladi. Masalan, plastmas-salar, jun, ipak va oyna materiallarda. Elektrostatik zaryadsizlantirishdan himoya, zaryadlar hosil bo'lishining oldini olish va ularni elektron tashkil etuvchilarga o'tkazmay turib qurilma tanasiga o'tkazib yuborishdan iboratdir.

MPTs-I ga xizmat ko'rsatuvchi elektromexanik, elektrstatik zaryadsizlantirishdan himoyalash, xavfsizlik choralarni bajarishga mas'uldir.

Har bir tashrif buyuruvchi elektrostatik zaryadsizlantirish xavfi haqida xabardor bo'lmog'i darkor. Agar xodimlar poyafzalining tagligi tagcharmdan yoki o'tkazuvchanligi shunga teng keladigan ashyodan qilingan bo'lsa, elektrostatik zaryadsizlantirish xavfi paydo bo'lishi kamayadi.

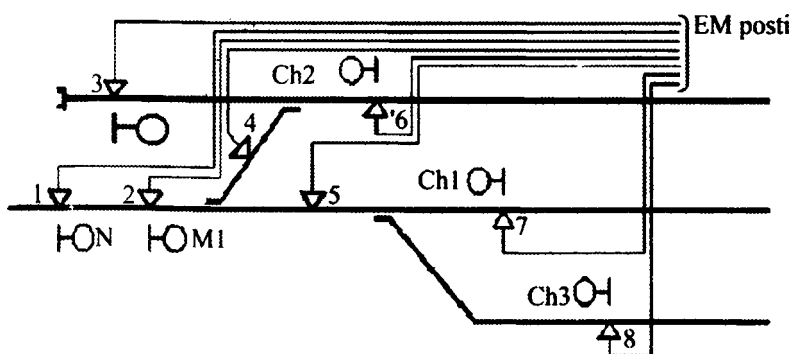
Elektron qurilmalarni o'rnatiladigan joylarda, pollar elektrostatik zaryadsizlantirishdan himoya etuvchi qoplama bilan qoplash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunday pollarning qarshiligi 50 kOm dan 10 MOm gacha bo'lishi kerak. Elektr tokini o'tkazuvchi pollarni polirovka qilmoq yoki biron bir boshqa usullar bilan izolyatsiyalash mumkin emas.

Chiqarish, almashtirish yoki platalarni joyidan ko'chirilishi bilan bog'liq bo'lgan hamma ishlar jarayonida elektron tarkibiy qismlarga (komponentlarga) tegib ketish xavfi bo'lsa, xizmatchi bilagiga yerga ulangan bilakuzuk taqib olishi shart. Bu tarkibiy qismlarni tanada yig'ilib qolgan zaryadlardan buzilishining oldini oladi. Bilakuzuk qurilma tanasi bilan ulangan bo'lishi kerak.

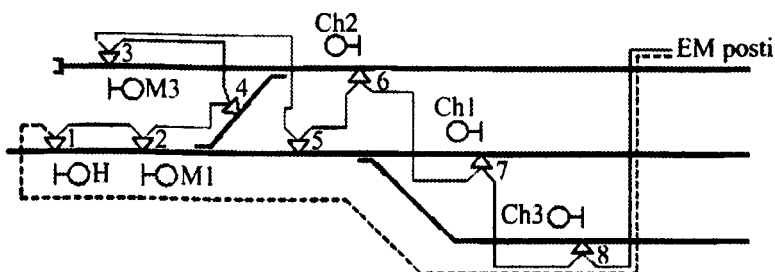
Hamma qurilmalar yerga ishonchli ulangan bo'lishi shart. Tashish vaqtida hamma tarkibiy qismlar antistatik materialga o'ralgan bo'lishi kerak.

### 5.3 ESSO tizimi bilan jihozlangan stansiya kabel rejasi

Ma'lumot uzatish kanallarini birlashtirish prinsipi, elektr markazlashtirish stansiyasidagi ESSO HƏM lar soni katta bo'lganda, kabel aloqalarining sonini kamaytirish imkoniyatini yaratadi. ESSO qurilmalarini loyihalashda, namunaviy texnik yechimlardan foydalangan holda, har bir HƏM dan post qurilmalarigacha, alohida ikki simlik kabel juftligini o'tkazish nazarda tutilgan. 10- rasmda stansiya bo'g'izida soddalashtirilgan kabel rejasi misol qilib keltirilgan.



10- rasm. Stansiya bo'g'izida soddalashtirilgan kabel rejasi.



11- rasm. Stansiya bo'g'izining qisqargan kabelli rejasi.

HƏM va PU larni o'zaro bog'lashda, hamma stansiya uchun yagona o'zgaruvchan kuchlanish va texnik namuna

yechimi qo‘llaniladi. Bunda, hamma HƏM lardan PUGa bitta ikki simlik zanjirni qo‘llab, elektr ta‘minot va ma‘lumotlarni uzatish imkoniyati yaratiladi. Stansiyadagi (yoki stansiya bo‘g‘ozidagi) hamma HƏM lar parallel ulanib, muvofiq relsli datchiklar nazorat qiluvchi, seksiya yoki yo‘l qismidan o‘qlar soni haqidagi ma‘lumot, sinxronlashgan tarmoqda o‘zgaruvchan kuchlanish chastotasi bilan elektr markazlashtirish postiga ma‘lumotlarni interval orasida vaqtli taqsimlash usuli bilan uzatish amalga oshiriladi. Shunday qilinganda stansiya bo‘g‘ozidagi kabel rejasini ko‘rinishi 11 - rasmda ko‘rsatilgandek bo‘ladi. Rasmdan ko‘rinib turibdiki stantsiya kabel mahsuloti hajmi jiddiy ravishda kamayadi.

Kabel mahsulotlari hajmidan kelib chiqib, HƏM ni 11 - rasmda keltirilgandek qilib o‘tkazish iqtisodiy tomondan maqsadga muvofiq bo‘ladi. Rasmda yaxlit chiziqlar bilan kabel rejasining HƏM bilan elektr markazlashtirish posti magistral ulanishi ko‘rsatilgan.

ESSO ning stansiya qurilmalari ishlash ishnochliligini oshirish uchun HƏM ni halqalab, 11 - rasmda rejani punktir chiziq bilan ko‘rsatilgandek ulanishi mumkin. Bunday ulanish ESSO ishida HƏM kabel tarmog‘idagi bitta uzilish bo‘lganda ham, ishchi holatni ta‘minlaydi.

ESSO ning stansiya qurilmalarida kabel tarmog‘ini yuqorida ta‘kidlangandek amalga oshirilishida HƏM dan PU ga ma‘lumot uzatishning ikki varianti bo‘lishi mumkin.

Birinchi variant, kirish kuchlanish davri uzluksiz hisoblash prinsipiga, HƏM va ETs postida ham, shu asnoda talab etilgan vaqt oralig‘ini ishlab chiqib (intervalda), mos HƏM ni postidagi mos PUGa ulashda asoslangan bo‘lishi mumkin.

Ikkinchi variant, ETs postidan hamma HƏM larga qo‘shimcha aloqa kanalini kiritish bilan amalga oshirilishi mumkin. Bu kanal tegishli ravishda kodlashtirilib, u yoki bu HƏM ni PU ga, ishlab chiqqan vaqt oralig‘ida, o‘qlarni hisoblash haqidagi ma‘lumotni uzatadi.

Taklif etilgan ma'lumotlarni HƏM dan PUga uzatish prinsiplarining amaldagi ijrosi, kuchlanish chastotasini oshirishni va HƏM ga qo'shimcha xotira va o'zgartirish moslamalarini kiritishni talab etadi.

Buning sababi shundaki, HƏM lar soni ko'p bo'lganda, ta'minot kuchlanishining past chastotasi 50 Hz, stantsiyada harakatlanayotgan poyezdlarning o'qlar soni haqidagi ma'lumotlar hajmini uzatib bera olmaydi.

Chastotaning ko'payishi, kabel jilalari orasida reaktiv sig'imli qarshilikni kamaytiradi. Bunday holat kabelning mumkin bo'lgan maksimal uzunligini qisqarishiga olib keladi. Bu esa HƏM dan PU ga uzatiladigan ma'lumotlar ishonchligini ta'minlaydi.

Shunday qilib, ESSO da qo'llaniladigan axborot uzatish kanallarining bir birini qoplash (kanallarni birlashtirish), PU hamda HƏM elektr ta'minoti prinsipi, ma'lumot almashish va stansiyadagi kabel tarmog'ining turli variant strukturasi qo'llash imkoniyatini beradi.

SMB qurilmalarini ESSO dan foydalanib ishlab chiqishda biror variantni tanlash, amaliy texnik iqtisodiy talablarga qarab amalga oshiradi.

### ***Nazorat savollari:***

1. ESSO tizimni elektr ta'minoti bo'yicha himoyalash uchun qanday choralar ko'riladi?
2. ESSO priyomnikdagi bloklar elektr ta'minotiga qanday talablar qo'yiladi?
3. ESSOni uzluksiz elektr ta'minlovchi qurilmalari qanday talablarga javob berishi lozim?
4. ESSO elektr qurilmalar bilan ishlashda elektr xavfsizlik qoidalari nimalardan iborat bo'ladi?
5. HƏM dan ITY ga ma'lumot uzatishning turli variantlarni sanab o'ting.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Устройства контроля свободности путевых участков методом счета осей с использованием аппаратуры ЭССО. Методические указания по проектированию устройств автоматики, телемеханики и связи на ж.-д. тр-те. И - 291-03. - СПб: ГТСС, 2003.

2. Тильк И.Г. Новые устройства автоматики и телемеханики железнодорожного транспорта. – Екатеринбург. УрГУПС, 2010.

3. Микропроцессорная электрическая централизация Ebi-lock 950. Руководство по эксплуатации. БТРЭ-050414. 2005.

# MUNDARIJA

KIRISH .....	3
--------------	---

## I BOB. O‘QLARNI HISOBLASH ELEKTRON TIZIMI

1.1 O‘qlarni elektron hisoblash tizimlarini qo‘llanish dolzarbligi .....	5
1.2. ESSO tizimini mo‘ljallash va qo‘llash sohasi.....	6
1.3. Tizim mohiyati (xususiyati) .....	7
1.4. Asosiy xususiyatlari .....	8
1.5. Tizim tarkibi va ishlash prinsipi.....	8
1.6 Tizim bo‘yicha ish rivoji.....	18
1.7 Xavfsizlik .....	19
1.8 Iqtisodiy samara .....	20

## II BOB. MARKAZLASHTIRISHNING MIKROPROTSESSOR TIZIMI

2.1. Mikroprotessorlik markazlashtirish.....	22
2.2. Markazlashtirishning mikroprotessor tizimini ishonchliligi va xavfsizligini ta‘minlash.....	23
2.3. MPTs-I strukturasi .....	24
2.4. Strelka va signallarning mikroprotessorlik markazlashtirish .....	26
2.5 MPTs-I ning asosiy texnik xarakteristikalarini .....	28

## III BOB. AVTOMATLASHTIRILGAN ISH JOYI

3.1. Elektromexanikning avtomatlashtirilgan ish joyi .....	36
3.2. Stansiya navbatchisining avtomatlashtirilgan ish joyi.....	38
3.3. Kompleks texnik vositalar bilan yiriklashtirish (integratsiya).....	42

## IV BOB. OBYEKT KONTROLLERLAR TIZIMI

4.1 Obyekt kontrollerlar tizimining xususiyatlari.....	43
4.2. Obyekt kontrollerlari tasnifi (klassifikatsiyasi).....	4 8

## V BOB. ESSO TIZIMINING ELEKTR TA'MINOTI

5.1 ESSO apparaturasining elektr ta'minoti .....	54
5.2. Elektr xavfsizlik choralari.....	56
Elektrostatik xavfsizlik choralari .....	56
5.3 ESSO tizimi bilan jihozlangan stansiya kabel rejasi .....	58

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR .....	61
---------------------------------	----

Asadulla Azizov  
Botir Fayzullaev

## **Temir yo‘l transportida mikroprosessorli avtomatika va telemexanika tizimlari**

*Kasb-hunar kollejlari uchun o‘quv qo‘llanma*

Muharrir *Xudoyberdi Po‘latxo‘jayev*  
Badiiy muharrir *Alimardon Aqilov*  
Texnik muharrir *Ulyana Kim*  
Musabhih *Zilola Irisboyeva*  
Sahifalovchi *Nurjahon Rahmonova*

---

Lits. Al № 111. Bosishga 13. 12. 2012- yilda ruxsat etildi.  
Bichimi 60 × 90 <sup>1/32</sup>. Garnitura Times. Hajmi 4,0 b. t. Shartli bosma taboq  
3,8. Shartnoma № 66. Adadi 128 nusxa. Buyurtma № 19.

---

«YANGI NASHR» nashriyoti  
100115 Toshkent, Chilonzor ko‘chasi, 1- uy.

Telefon: 8 (371) 271-13-91  
Faks: 8 (371) 271-13-49

«Al Alkom Trade» MCHJ bosmaxonasi  
Toshkent, Chilonzor tumani, Chilonzor ko‘chasi, 1<sup>A</sup>- uy.