

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

E. O'LJAYEV, X.Z. IGAMBERDIYEV,
Z.E. O'LJAYEV

AVTOMATLASHTIRISH SXEMALARINI TUZISH VA O'QISH

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

*Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Toshkent — 2012*

УДК: 681.5.04

КБК 32.965ya721

О'-70

Автоматика

Oliy va o'rta maxsus kasb-hunar ta'limi o'quv metodik birlashmalar faoliyatini muvofiqlashtiruvchi Kengash nashrga tavsifiya etgan

Taqrizchilar:

Yu.G. Shipulin – texnika fanlari doktori, professor

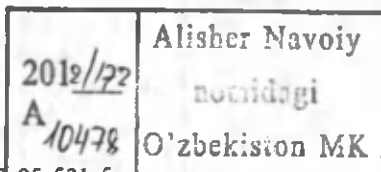
T.X. O'lmasova – Mirzo Ulug'bek informatika kasb-hunar kolleji maxsus fan o'qituvchisi

O'ljfyev E.

Avtomatlashtirish sxemalarini tuzish va o'qish: kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma/ E. O'ljfyev, X.Z. Igamberdiyev, Z.E. O'ljfyev; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi; O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi markazi. – Toshkent: Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2012. – 240. ISBN 978-9943-05-531-5

«Avtomatlashtirish sxemalarini tuzish va o'qish» bo'yicha yozilgan ushbu o'quv qo'llanma avtomatik va avtomatlashtirilgan qurilmalarni tarkibiy, funksional va prinsipial sxemalarda hamda texnologik jarayonlarning parametrlarini nazorat qilish, boshqarish va rostdash uchun qo'llaniladigan elektrik, elektron, pnevmatik qurilmalarni, elementlarni, asboblarni, elektrik, simli va quvurli o'tkazgichlarni shartli-grafik, harfli belgilanishlari, elektr zanjirlarini markirovkalash, asboblarni shchitlarga joylashtirish usullari hamda strukturali, funksional prinsipial sxemalarni o'qish texnikasi, o'lchash asboblari shchitga joylashtirish usullari keltirilgan.

Qo'llanma kasb-hunar kollejlari uchun mo'ljallangan bo'lib, undan shu sohaga tegishli bakalavriat talabalari hamda avtomatlashtirish va boshqaruv, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish sohasida o'quvchi va qurilmalarni sozlovchi muhandislar ham foydaliishlari mumkin.



УДК: 681.5.04
КБК 32.965ya721

ISBN 978-9943-05-531-5

© E. O'ljfyev va boshq., 2012

© Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2012

KIRISH

«Avtomatlashtirish sxemalarini tuzish va o'qish» kitobi avtomatika vositalari va nazorat-o'lchov asboblarni montaj qilish, ishlatish va xizmat ko'rsatish sohasi uchun mutaxassislar tayyorlash o'quv dasturi bo'yicha yozilgan. O'quv qo'llanma 10 ta bobdan tashkil topgan.

O'quv qo'llanmaning birinchi bobi loyiha hujjatlarining tarkibi va tuzilishlarini bayon qilishga bag'ishlangan bo'lib, bu bobda loyiha hujjatlari haqida umumiy ma'lumotlar keltirilgan. Bulardan tashqari, bu bobda sxemalarning ko'rinishlari, turlari, tipikli montaj chizmalari hamda notipik chizmalar to'g'risida ham ma'lumotlar berilgan.

Ikkinchi bobda texnologik jarayonlarni boshqarish sxemalarining xususiyatlari va shartli belgilanishlarini o'rganish uchun materiallar keltirilgan.

Shu tufayli bu yerda lokal avtomatlashtirilgan rostlash sistemalarini qurilish asoslari, texnologik nazorat va masofaviy boshqarish sistemalarining hamda texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish sistemalari bo'yicha materiallar keltirilgan. Bulardan tashqari, ushbu bobda avtomatik va avtomatlashtirilgan sxemalarda qo'llaniladigan ayrim elementlarning, asboblarning shartli-grafik va harfli-raqamli belgilanishlari to'g'risida batafsil ma'lumotlar yoritilgan.

Uchinchi bobida avtomatlashtirilgan sistemalarning strukturali sxemalarini o'qish texnikasini o'rganishga tegishli materiallar keltirilgan. Jumladan avtomatlashtirilgan boshqarish sistemalarining turli strukturali sxemalari va ularning ishlash prinsiplari bayon etilgan.

To'rtinchi bobi avtomatlashtirilgan funksional sxemalarni o'qish texnikasiga bag'ishlangan bo'lib, funksional sxemalar to'g'risida tushunchalar, texnologik asbob-uskunalar kommunikatsiya vositalarini belgilanishlarining, funksional sxemalarning

bajarilishiga misollar, avtomatlashtirish sistemalarini funksional sxemalarini o'qish ketma-ketligi keltirilgan.

Beshinchi bobi elektrik prinsipial sxemalarning tuzilishi va ularni o'qish texnikasiga bag'ishlangan. Shu tufayli bu bobda prinsipial sxemalar, elektrik sxemalar to'g'risida tushunchalar, elektrik sxemalarni tasvirlash usullari, sxemalarda pozitsion belgilanishlar, elektrik zanjirlarni markirovkalash, elementlar, jadvallar ro'yxatini tuzish, texnologik nazorat signallashtirish (xabarlash), buyruqlarni xabarlash (signalizatsiya) sxemalarini avtomatik rostdashning elektrik sxemalarini tuzishni o'rganish uchun materiallar, misollar va ularga qo'yiladigan talablar keltirilgan.

Oltinchi bobi avtomatlashtirilgan, avtomatik vositalarni, qurilmalarni elektron sxemalarining tuzilishlarini va ularning ishlashlarini o'rganishga bag'ishlangan. Kitobning ushbu bobida avtomatika, hisoblash texnikasi va manipulyatorlarda program-mali elektron-raqamli boshqariladigan stanoklarda qo'llaniladigan boshqarish sxemalarida ishlatiladigan logik va boshqa elementlarning tuzilishlari, sxemalari ularni ishlashlari, mikro-processor va mikro EHM bazali buyruqlar sistemalarining tuzilish asoslarini o'rganishga oid tushunchalar keltirilgan. Shu bilan birgalikda ushbu bobda mikroprocessorli qurilmalarga ayrim kichik programmalarni tuzish va ularni xotiraga kiritish bo'yicha materiallar keltirilgan. Elektron sxemalarga va ularni o'qishni o'rganish uchun integral mikrosxemalar asosida tuzilgan turli qurilmalarning prinsipial sxemalari va ularning shartli grafik, harfiy belgilanishlari keltirilgan.

Kitobning yettinchi bobi texnologik nazorat va avtomatlashtirishning pnevmatik sxemalarining tuzilishi va ularni o'qish texnikasiga bag'ishlangan. Bobda pnevmatik signallarning kattaliklariga qo'yiladigan talablar, pnevmatik belgilarning shartli-grafik belgilari va ularni markirovkalash, pnevmatik sistemalarni tasvirlash bo'yicha materiallar keltirilgan. Misol tariqasida pnevmatik avtomatlashtirilgan rostdash sistemasini, pnevmatik manba sistemalarining prinsipial sxemalarni, ularni o'qish texnikasi keltirilgan.

Sakkizinchi bobida avtomatlashtirilgan sistemalarni o'rnatish (joylashtirish) sxemalarini tuzish, o'rnatish texnikasini o'rganishga oid materiallar keltirilgan. Ushbu bobda tashqi elektrik va quvurli o'tkazgich sxemalarni o'qish texnikasini o'rganish

uchun ma'lumotlar, tashqi o'tkazgichlarning bog'lanish sxemalari va ularni jadval ko'rinishida keltirishlari yozilgan misollar keltirilgan.

To'qqizinchi bobi shchit va pultlarning chizmalarining o'qish texnikasini o'rganishga bag'ishlangan bo'lib, bu bobda shchitlar, stativlar pultlarning umumiy ko'rinish chizmalari, shchitlar va pultlarning elektrik montaj sxemalarini o'qish, ulardagi asosiy yozuvlar va qo'shimcha grafalar, shchit va pultlarning, elektrik va quvurli o'tkazgichlarni o'rnatish sxemalarini o'rganishga doir materiallar, misollar keltirilgan.

O'ninchi bobida avtomatlashtirilgan, avtomatik sistemalarning vositalarini asboblarni joyiga o'rnatish uchun ularning ayrim tipik chizmalarining tuzilishlari, ularni o'qish texnikasini o'rganishga bag'ishlangan. Jumladan, harorat datchigini, bosimni o'lchovchi asboblari o'rnatish konstruksiyalari, asboblari, yerga (nolga) ulash, yong'indan, portlash havflarining oldini olish ehtiyotgarchiliklari bo'yicha materiallar va ularga qo'yiladigan talablar keltirilgan.

Kitobning deyarli hamma boblarida amaliy mashg'ulotlar uchun yetarlicha materiallar keltirilgan.

Mazkur o'quv qo'llanma ayrim hato va kamchiliklardan holi bo'lmasligi mumkin, shuning uchun uning sifatini, mazmunini yanada yaxshilash uchun bildirilgan har qanday fikr va mulohazalar bajonidil qabul qilinadi.

Mualliflar

1-bob. LOYIHA HUJJATLARINING TARKIBI VA TUZILISHI

1.1.Loyiha hujjatlari haqida umumiy ma'lumot

Avtomatik boshqaruv va texnologik nazorat sxemalari (qisqacha avtomatlashtirish sxemalari), «Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish loyihasi» loyihani hujjatlashtirilgan obyektning mustaqil qism tarkibida loyihalovchi tashkilotlar ishlab chiqaradigan chizmalar va sxemalar bo'yicha montaj qiladi, sozlaydi va ishlatadi. Talab qilinayotgan hujjatlarni topish uchun (buyumlar chizmasi va ularni joylashtirish, ulanishda boshqariladigan sxemalar, asboblarni qayta joylashtirish, asboblarni qayta joylashtirish rejaları, ijro etuvchi mexanizmlar va pulplar va boshqalar), bu hujjatlar loyihaning qaysi qismiga tegishli ekanligini bilish zarur.

Ko'pincha kerakli ma'lumot har xil hujjatlarga yoyilgan bo'ladi: chizmalarda, sxemalarda, elementlar qatorida, aniqlik kirituvchi materiallarda va boshqalarda. Boshqacha aytganda, qandaydir sxemalarni o'qish uchun unga tegishli bo'lgan barcha ma'lumotlarni yig'ish lozim, buning uchun esa u ishlab chiqarish asosida loyihalangan hujjatlar haqida ma'lumotni joylashtirish kerak. Ularni qisqacha ko'rib chiqamiz.

Sanoat qurilishi uchun loyiha hujjatlarining tarkibi va mazmuni qurilish me'yorlari (SN), qurilish me'yorlari va davlat qurilish qoidalari (SNiP) va rasmiy vedomistli qurilish me'yorlari (VSN) va boshqa hujjatlar bilan aniqlanadi. Korxonalar, binolar va inshootlar qurilishni yo'lga qo'yish va tasdiqlash loyiha-smeta hujjatlar, ishlab chiqarish tartibi, tarkibi haqida instruksiyalar, davlat qurilish tomonidan ishlab chiqarilgan loyihalangan hujjatlarning tarkib va mazmuni bo'yicha asosiy qurilish me'yorlari hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda qurilish uchun loyiha hujjatlar sistemalarining davlat standartlari ishlab chiqarilmoqda (SPDS). Qurilishdagi loyiha hujjatlari ularni bajarishda unifikatsiyalangan sistema qoidalari bo'lib xizmat qiladi hamda qurilish uchun loyiha

hujjatlar spesifikasiyalari bilan birga konstruktorlashgan hujjatlarning yagona davlat sistemalar standartlarini to'ldirib keladi (YaDSS) [1, 2, 3].

Material tarkibi bo'yicha amalga oshiriluvchi normativ-texnik rasmiy nashrli, mazmuni va texnik hujjatlarni bajarish usullari ularning YaDSS standartiga maksimal yaqinlashuvidan kelib chiqqan holda ishlab chiqarilgan. Bu birinchi o'rinda buyumning chizmasiga va shuningdek sxemalarning shartli belgilariga tegishli bo'ladi.

Loyiha hujjatlarning yangi loyihalash sistemasiga o'tayotganda prinsipial o'zgarishlar yuz bermaydi: sxemaning turi va ko'rinishi, ularning bajarilish qoidalari aniqlashtiriladi, loyiha hujjatlarni mashinali tarzda bajarish talablari va hujjatlarni qayta shakllantirmasdan boshqatdan ishlatish o'rnatilgan va boshqalar.

1.2. Loyiha bosqichlari va loyiha tarkibi

Texnologik jarayonlarning avtomatlashtirish sistemalarini loyihalash quyidagicha amalga oshiriladi [1, 2, 3]:

birinchi bosqichda – (ishchi loyiha narxi hisoblangan svodnaya smeta) ishlab chiqarish inshoot va binolar, tipik va qayta qo'llaniladigan loyihalar bo'yicha amalga oshiriladigan qurilishlar, shuningdek texnik murakkab bo'lmagan obyektlar uchun.

ikkinchi bosqichda – (ishchi loyiha narxi hisoblangan) qurilishning boshqa obyektlari uchun hamda katta va murakkab obyektlar uchun ham.

Loyiha tarkibiga quyidagilar kiradi:

1) nazorat va boshqarishning strukturali sxemalari (murakkab boshqarish sistemasi uchun);

2) texnologik jarayonlarning (funksionalli) avtomatlashtirish sxemalari (murakkab bo'lmagan texnologik jarayonli obyektlar uchun va sodda avtomatlashgan sistemalarni funksional sxemalari o'rniga nazorat, boshqarish va xabar beruvchi ro'yxat keltiriladi);

3) shchitlar, pultlar va boshqalarning joylashtirish rejaları;

4) buyurtma qilinadigan rasmiy hujjat (asboblarning va avtomatlashtirish buyumlari, elektr asboblarning, quvurimon simlar armatu-

ralari, shchitlar va pultlar, asosiy yig'ish materiallari, standartlashtirilmagan qo'llanmalar);

5) yangi avtomatlashtirish buyumlarining tematik kartochkalari;

6) standartlashtirilmagan qurilmalarning qayta ishlab chiqarishdagi texnik talablari;

7) smetaga ega bo'lish va avtomatlashtirish sistemalaridagi texnik ashyolarni yig'ish;

8) tushuntirish yozuvlari;

9) avtomatlashtirish obyektining sistemalarni, avtomatlashgan elektr energiya, issiqlik o'tkazish, xladagentlar va boshqalarni ta'minlash uchun garovli ko'nikmalarning qurilish konstruksiyalari, avtomatlashgan sistema asboblari uchun xonani loyihalash; boshqarish sistemalarida sanoat aloqalarini ta'minlash; rostlovchi va zaporli qismlarni, quvurimon simlardagi garovli asboblarni, birlamchi qurilmalarni va texnologik qurilmalarni sig'dirish va ijro etish va boshqalar bilan ta'minlashni genloyihalovchiga topshiriq beriladi.

Ishchi hujjatlarining bosqichida loyihalash materiallari tarkibiga quyidagilar kiradi:

1) nazorat va boshqarishning struktura sxemasi;

2) texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning funksional sxemalari;

3) prinsipial elektrik, pnevmatik, gidravlik nazorat qilish, avtomatik rostlagich, signallashtirish va iste'mol qilish sxemalari;

4) pult va shchitlarning umumiy ko'rinishi;

5) pult va shchitlarning yig'ish sxemalari;

6) quvursimon simlar va tashqi elektrik sxemalari;

7) quvursimon va elektrik simlar, avtomatlashtirish ashyolarini joylashtirish rejalari;

8) avtomatlashtirish ashyolar tipik bo'lmagan chizmalarning tasdig'i;

9) standartlashtirilmagan jihozlarning umumiy ko'rinishi;

10) drossel qismlarini rostlash hisobi;

11) tushuntirish yozuvlari;

12) avtomatlashtirish ashyolar va asboblarning spesifikasiyasining buyurtmalari, elektr qurilmalar, shchitlar va pultlar, trubosimon simlar armaturalari, kabellar va simlar, asosiy materiallar va buyumlar, standartlashtirilmagan jihozlar.

Ishchi loyihalash tarkibiga, ishchi bosqichiga hujjatlashtirish amalga oshirilgan materiallar qo'shimcha sotib olinadigan qurilmalarga, montaj ishlariga smetalar kiradi.

1.3. Loyiha sxemalarining ko'rinishlari va turlari

Avtomatik boshqarish va texnologik jarayonlarni nazorat qilish sxemalarni yaratishda boshqarish obyekti bilan va o'zaro ma'lum bo'lgan sxemalar bo'yicha qo'shilgan har xil avtomatlashgan ashyolar va asboblarni qo'llaniladi. Qo'llaniladigan asboblarni va avtomatlashtirish vositalari (elektrik, pnevmatik, gidravlik) avtomatlashtirish loyihalaridagi chiziqli aloqadan kelib chiqqan holda ko'rinishi va turlari bilan farqlanadigan sxemalar ishlab chiqariladi.

Ko'rinishi bo'yicha sxemalar elektrik, pnevmatik gidravlik va kombinatsiyalashgan bo'ladi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish amaliyotida elektr asboblarni va avtomatlashtirish vositalari keng tarqalgan. Bu esa asbob va apparatlarning turli tumanligini va obyektidagi elektr manbai iste'moli talab qilayotgan kuchlanish va quvvatning mavjudligini ta'kidlab keladi. Shundan kelib chiqqan holda, elektr sxemalar keng tarqalgan. Ixtisoslashgan sharoitda, masalan sanoatlardagi portlash xavfi bo'lgan sharoitlarda, aksariyat hollarda avtomatlashtirish vositalari va pnevmatik asboblardan foydalaniladi.

Bu esa har xil pnevmatik sxemalarning katta qismini bajarishni ta'minlab beradi. Gidravlik apparatlarning qo'polligi va gidravlik buyruq impulslarining katta masofaga uzatish murakkab bo'lganligi tufayli gidravlik sxema keng tarqalish imkoniyatiga ega emas [1,2,3,4,16].

Loyihalash holatlari qatorida aralash elektropnevmatik, gidravlik elektropnevmatik, pnevmogidravlik va elektrogidravlik sxemalar bo'ladi.

Avtomatlashtirish sxemalari turlari bo'yicha quyidagilarga bo'linadi:

– **strukturali** – boshqarish tizimlarining tuzilishini kattalashtirib, nazorat punktlari, boshqarish obyekti va alohida mansabdor shaxslar o'rtasidagi o'zaro munosabatni aks ettiradi;

– **funksionalli** – texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish, nazorat qilish, signallashtirish va rostlashni alohida tugunlarining funksional-blokli tuzilishini aks ettiradi va boshqarish obyektini asbob va avtomatlashtirish vositalari bilan ta'minlashni aniqlaydi;

– **prinsipialli** – avtomatlashtirish tuguniga kiruvchi alohida elementlarni, modullarni, yordamchi apparatlar va ular orasidagi bog'lanishlarni aniqlab beruvchi va sxemaning umumiy tarkibi, uning ishlash prinsipi haqida batafsil ma'lumot beradi. Prinsipial sxemalar asosida elektrik va quvursimon simlarning tashqi ulanishi, shchitlarning yig'uvchi sxemalari va avtomatlashtirish pultlarining umumiy ko'rinishini ishlab chiqaradi;

– **montajli** – moslamalar komplekti (shchitlar, pultlar va boshqalar) orasidagi quvurli va elektrik aloqalarni hamda ularni ulanish joyi va kiritilishini (kommutatsion zanjimlarni yig'ish, shtepsel razyomlari, quvurli o'tkazgichlar uchun saralab ulash va boshqalar) ko'rsatib beradi;

– **ulanish** – bir tomondan o'lchovchi moslamalar va birlamchi ma'lumot olish vositalari orasidagi quvurga oid va tashqi elektrik aloqalarini ko'rsatadi va boshqa tomondan shchitlar va avtomatlashtirish pultlari orasidagi bog'lanishlarni ko'rsatadi. Shuningdek, ulanish sxemalarida yordamchi elementlar (fitinglar, o'tuvchi va qo'shuvchi korobkalar) va kerakli paytda kuchli oqim o'tkazadigan elektr qurilmalar shkaflari ko'rsatiladi.

Avtomatlashtirish sxemalari qoidaga asosan masshtabga rioya qilmagan holda bajariladi. Montaj sxemalarida montaj buyumlari va alohida avtomatlashtirish vositalarining fazoda haqiqiy joylanishiga rioya qilinadi.

1.4. Tipikli boshqarish sistemalarining tuzilishlari

1.4.1. Tipikli montaj chizmalar

Qoida bo'yicha, asbob va avtomatlashtirish vositalarini montaj qilish tugunlar va buyumlarning asosiy o'lchamlari va turlari, ishlatiladigan materiallarning sortamenti (mahsulot turi), detal va tugunlar konstruksiyasi, avtomatlashtirish vositalari va asboblarning joylashtirish tarzi, umumiy texnik talablar va shunga o'xshash hamda boshqa tipik chizmalar bo'yicha bajariladi.

Tipik chizmalar tipik yig'uvchi (TM), tipik konstruksiyali (TK), garovli konstruksiyalar (ZK) kabi turlarga bo'linadi.

Avtomatlashtirish loyiha tarkibiga tipik chizmalar kirmaydi. Loyihaga faqatgina loyihada hamma qo'llaniladigan montaj chizmalari va tipik konstruksiya chizmalarini o'z ichiga oladigan tarkibiga kiruvchi tipik chizmalar ro'yxatlari ilova qilinadi.

Garovli konstruksiyalar chizmalari ro'yxatga kiritilmaydi, chunki ular general loyihalashtiruvchi yoki buyurtmachiga loyihalashtirish davomida texnologik qurilmalarni tayyorlashda va qurilish ishlarini olib borishda avtomatlashtirish loyihasi talablarini hisobi uchun oraliq hisoblanadi.

1.4.2. Avtomatlashtirish vositalari va standartlashtirilmagan qurilmalarni, asboblarni joylashtirishning notipik chizmalari

Tipik chizmalar yoki qayta ishlatiladigan chizmalar qo'llanilishi mumkin bo'lmagan holda asboblarni va avtomatlashtirish vositalarini joylashtirishning notipik chizmalari ishlab chiqiladi. Notipik chizmalar ko'rinishi va tarkibi bo'yicha tipik chizmalarga o'xshatib ishlab chiqiladi

Ayrim avtomatlashtirish loyihalarda standartlashtirilmagan qurilmadan foydalanishga to'g'ri keladi.

Bu holda avtomatlashtirish loyihasi tarkibiga faqat standartlashtirilmagan qurilmalar chizmasining umumiy ko'rinishi kiradi.

Chizmaning umumiy ko'rinishi buyumning rasm o'lchamlarini, kesishuvlarini, konstruktiv buyum qurilmalarining tushuntirish yozuvlarini, ularning asosiy qismining o'zaro harakati va buyumning ishlash prinsipini, shuningdek buyum tarkibi haqidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olishi shart.

Standartlashtirilmagan qurilmalarning ishchi chizmalari texnologik jarayonlarning avtomatlashtirish loyihalar tarkibiga kirmaydi.

Ularni zavodlarni konstruktorli-loyihalash tashkilotlari standartlashtirilmagan qurilma tayyorlovchilari yoki boshqa konstruktor loyihalash tashkilotlarning alohida kelishuvlari bo'yicha bajaradi. [2, 3, 6].

1.4.3. Boshqarish sistemalarining tipik strukturalari

Avtomatlashtirishda loyihalarni o'qish uchun dastlab obyektning qaysi qismlarini boshqarish, boshqarish punktining qayerda joylashganligi, operator xonasi va ular o'rtasidagi o'zaro aloqa aniqlanadi, ya'ni obyektning boshqarish strukturasi o'rganiladi [3].

Avtomatlashtirish sistemasining umumlashtirilgan strukturali sxemasi 14-rasmda keltirilgan. Avtomatlashtirish sistemasi avtomatlashtirilgan obyekt va shu obyektning boshqarish sistemasidan tashkil topadi.

Avtomatlashtirish obyektini boshqarish sistemasining aniq bir o'zaro ta'sirlashuvi hisobiga avtomatlashtirish sistemasi x_1, x_2, \dots, x_n parametrlar bilan tavsiflanuvchi obyektning talab etgan vazifani bajarishini ta'minlaydi.

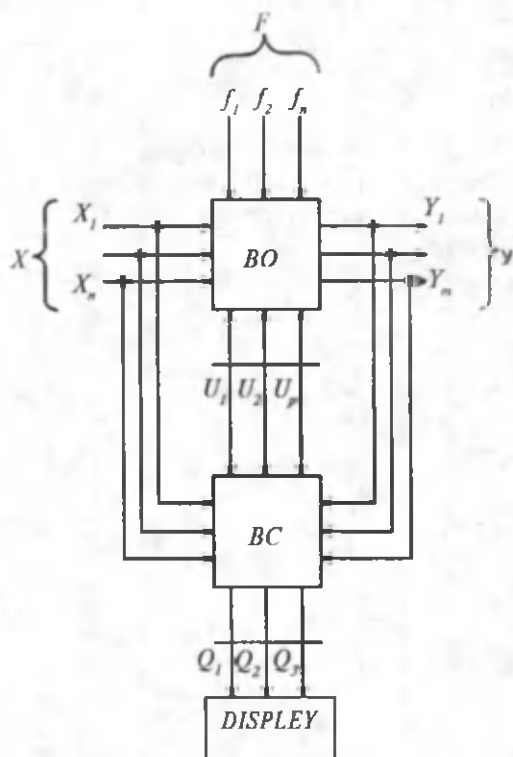
Bu parametrlar texnologik jarayonning maqsadga muvofiq natijaviy mahsulotni va shuningdek, texnologik jarayonning borishini tavsiflovchi ayrim parametrlarni ifodalashi mumkin.

Bu asosiy parametrlardan tashqari, yana boshqarish obyektining ishlashiga ta'sir qiluvchi yordamchi parametrlar ham mavjudki, bu parametrlarni ham boshqarish, rostlash, ya'ni ma'lum bir qiymatda ushlab turish talab etiladi (u_1, u_2, \dots, u_n) bunday parametrlarga misol sifatida texnologik bug', texnologik havo bilan ta'minlovchi uskunalarning ishlashini tavsiflovchi kattaliklarni keltirish mumkin.

Bu uskunalarning faqatgina texnologik uskunalarning kirishiga berilgan parametr bo'yicha dastlabki xomashyo va energiya tashuvchilarni yetkazib beradi. Shu bilan xomashyo va energiya tashuvchilar bilan ta'minlashning talab etiladigan me'yori texnologik uskunaga tegishli bo'lgan boshqaruv vositalari orqali amalga oshiriladi.

Ish jarayonida obyektga x_1, x_2, \dots, x_n parametrlarini optimal qiymatidan og'ishiga olib keluvchi f_1, f_2, \dots, f_n tashqi g'alayonlar ta'sir qiladi. x_1, x_2, \dots, x_n va y_1, y_2, \dots, y_n parametrlarning ayni vaqtdagi qiymatlari haqidagi ma'lumotlar boshqarish sistemasiga beriladi va oldindan berilgan g_1, g_2, \dots, g_n qiymatlar bilan solishtiriladi.

Boshqarish sistemasi solishtirish natijasiga ko'ra obyektning chiqish parametrlarini ularning optimal qiymatlaridan og'ishini



1.1-rasm. Avtomatlashtirish sistemasining umumlashtirilgan strukturali sxemasi.

kompensatsiyalovchi u_1, u_2, \dots, u' boshqarish signallarini ishlab chiqadi.

Shunday qilib, avtomatlashtirish obyekti umumiy holda bir nechta yuqori yoki past darajada bir-biri bilan bog'langan boshqarish uchastkalaridan iborat bo'ladi.

O'z o'rnida boshqarish sistemasi ham rostlanuvchi parametrlarning muhimligiga ko'ra, ishlatuvchi personalning bilim va malaka darajasiga bog'liq ravishda obyektning optimal boshqarishni amalga oshiruvchi qiymatlarni aniqlash zarur.

Umumiy holda avtomatlashtirish obyektini boshqarishning turli darajalari bilan ta'minlanishi kerak, ya'ni bir-biri bilan u yoki bu darajada bog'langan bir nechta boshqarish punktlarini o'z ichiga olishi kerak.

Nazorat savollari

1. *Avtomatlashtirish sxemalari qanday turlarga bo'linadi?*
2. *Notipik chizmalar deganda nimani tushunasiz?*
3. *Tipik chizmalar deganda nimani tushunasiz?*
4. *Tipik chizmalar qanday turlarga bo'linadi?*
5. *Strukturali sxemada nimalar aks ettiriladi?*
6. *Texnologik jarayonlarning avtomatlashtirish sistemalarini loyihalash qanday amalga oshiriladi?*
7. *Ishchi hujjatlashtirish stadiyasida loyihalovchi materiallar tarkibiga nimalar kiradi?*
8. *Standartlashtirilmagan qurilmalar deganda nimani tushunasiz?*

2-bob. TEXNOLOGIK JARAYONLARNI BOSHQARISH SISTEMALARI, XUSUSIYATLARI VA SHARTLI BELGILARI

2.1. Lokal avtomatlashtirilgan rostlash sistemalarining qurilish asoslari

Har qanday texnologik jarayon aniq fizik kattaliklar bilan tavsiflanadi. Texnologik jarayonning optimal borishini ta'minlash uchun uning ayrim parametrlarini doimiy ushlab turish talab etiladi, ayrimlarini esa ma'lum bir qonuniyatlar asosida o'zgartirishga to'g'ri keladi .

Ishlash mobaynida har qanday obyektga turli ichki va tashqi g'alayonlar ta'sir etadi. Bu g'alayonlar obyektida texnologik jarayonning borishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Avtomatik rostlashda eng asosiy vazifalardan biri bu texnologik jarayonning borishini optimal darajada ushlab turishini ta'minlashdan iborat.

Avtomatik rostlashda asosan quyidagi uchta turdagi masalalar hal etiladi [2, 4].

Birinchi turdagi masalalarga bir yoki bir nechta texnologik parametrlarni berilgan sathda ushlab turish kiradi. Bunday turdagi masalalarni rostlovchi avtomatik sistemalarni stabillovchi sistemalar deb ataladi. Stabillovchi sistemalarga misol sifatida, havoni almashtiruvchi uskunalarda havoning harorati va namligini rostlash sistemasi, bug'latgichlarda qizigan bug'ning harorati va bosimini rostlash sistemasi, bug' va gaz quvurlarining aylanishlar sonini rostlash sistemasi va boshqa sistemalarni keltirish mumkin.

Ikkinchi turdagi masalalarga ikki yoki bitta bog'lanishli qolganlari esa mustaqil bo'lgan parametrlarning mosligini ta'minlashdir.

O'zaro moslikni ta'minlovchi rostlash sistemalari kuzatuvchi avtomatik sistemalar deb ataladi. Masalan, yoqilg'ining yonish jarayonida «yonilg'i — havo» o'zaro munosabatni rostlash sistemasi yoki isitgichlarda «Bug' sarfi — suv sarfi» o'zaro munosabatni rostlash sistemasi va boshqalar.

Uchinchi turdagi masalalarga rostlanayotgan kattalikni vaqt bo'yicha. lum bir qonuniyat asosida o'zgarishini ta'minlash

kiradi. Bunday vazifalarni hal etuvchi sistemalar dasturli rostdash sistemalari deb nomlanadi. Bu turdagi rostdash sistemalariga metallarni termik qayta ishlash jarayonida haroratni rostdash sistemasi misol bo'la oladi.

So'nggi yillarda texnologik obyektlarni maksimal darajada samarali ishlashini ta'minlovchi hamda xomashyo, energiya va shunga o'xshash xarajatlarni minimallashtiruvchi ekstremal avtomatik sistemalar keng qo'llanilmoqda.

Texnik vositalar majmuasi yordamida (inson — operator ishtirokisiz) bir yoki bir nechta rostlanuvchi kattaliklarni, ularga ta'sir etuvchi ko'rsatkichlarni hisobga olib, doimiy va vaqt bo'yicha o'zgaruvchining haqiqiy va berilgan qiymatlarini solishtirish yo'li bilan boshqaruv signallarini ishlab chiquvchi sistemalarni avtomatik rostdash sistemalari (ARS) deb ataladi.

Umumiy holda oddiy ARS tarkibiga quyidagi qurilmalar kirishi kerak:

— **rostdash obyekt** (RO), rostlanuvchi x kattalik bilan tavsiflanadi;

— **o'lchash qurilmasi** (O'Q), rostlanuvchi kattalikni o'lchash va uni masofadan uzatish uchun qulay shaklga keltiradi;

— **topshiriq beruvchi qurilma** (TBQ), rostlanuvchi kattalikning o'zgarish qonunini yoki berilgan qiymatni aniqlovchi $g(t)$ signal ishlab chiqadi;

— **jamg'aruvchi qurilma** (JQ), rostlanayotgan kattalikning x haqiqiy qiymatini berilgan $g(t)$ qiymat bilan solishtiradi va $\varepsilon = g(t) - x$ og'ish kattaligini aniqlaydi;

— **rostlovchi qurilma** (RQ), uning kirishiga ε og'ish signali berilganda rostlanuvchi kattalik x va berilgan $g(t)$ kattalik o'rtasidagi farqni yo'qotish uchun rostdash obyektiga boshqaruv signallarini ishlab chiqadi;

— **ijro etuvchi mexanizmi** (IEM). Umumiy holda, rostdash qurilmasi rostlanayotgan kattalikning berilgan qiymati bo'yicha tezkorlik bilan tiklanishini ta'minlovchi va rostdash qonunini shakllantiruvchi murakkab funksional element hisoblanadi. Bunda og'ish kattaligining tavsifi, uning qiymati, o'zgarish tezligi va shu kabilar hisobga olinadi. Rostdash qonunini shakllantirishda RQ ning tezkorligini oshirish uchun kichik quvvatli signallardan foydalaniladi. Shuning uchun ham RQ ning chiqishidagi boshqarish signallari ham kichik bo'ladi va bu rostdash obyektini

uzluksiz boshqarilishini ta'minlay olmaydi. Rostlash obyektiga ta'sir qiluvchi rostlash ta'sirlarini kuchaytirish va ularni x , ko'rinishida o'zgartirish uchun maxsus ijrochi mexanizmlardan foydalaniladi;

– **rostlash organi (RO)**. Sanoatda ijro etuvchi mexanizmlar unifikatsiyalangan holda tayyorlanadi. Rostlash obyektlarining turlicha ekanligi tufayli ijro etuvchi mexanizmlar ko'pchilik hollarda, rostlanayotgan kattalikka uzluksiz ta'sir ko'rsatishni ta'minlay olmaydi. Shu sababli rostlash obyektleri maxsus rostlash organlari bilan jihozlangan bo'ladi, bunda IM ushbu RO orqali rostlanuvchi kattaliklarga ta'sir ko'rsatadi;

– **aloqa liniyalari**. Aloqa liniyalari avtomatik sistemalarda bir elementdan boshqa bir elementga signal uzatilishini ta'minlaydi. Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish sistemalarida elektrik signallarini uzatish uchun aloqa liniyalari sifatida qoida bo'yicha elektrik kabellar va o'tkazgichlardan, pnevmatik va gidravlik signallarni uzatish uchun esa ichki diametri 4 – 20mm li mis, po'lat va plastmassa quvurlardan foydalaniladi.

Avtomatik sistemalar uchun berk rostlash konturining mavjudligi tavsifli ahamiyatga ega, ya'ni «rostlash obyekt – o'lchovchi qurilma – solishtiruvchi qurilma – rostlovchi qurilma – ijrochi mexanizm – rostlash organi – rostlash obyekt».

Ma'lum bir belgilariga ko'ra va o'zaro ta'sirlarning uzatilishi jihatdan avtomatik sistema qismlarining majmualanishi sistemaning strukturasi ifodalaydi. Bunday strukturalarning grafik ko'rinishdagi tasviri avtomatik sistemaning strukturali sxemasi deb ataladi.

2.2. Texnologik nazorat va masofadan boshqarish sistemalari

Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish sistemalarining tarkibiga avtomatik rostlash qurilmalaridan tashqari yana texnologik nazorat, himoyalash, blokirovka qilish, ayrim mexanizmlar va rostlash organlarini masofadan boshqarish qurilmalari ham kiradi.

Bu sistemalarda texnologik nazorat va masofadan boshqaruv avtomatik rostlash sistemalaridan farqli ravishda berk bo'lmagan kanal bo'yicha amalga oshiriladi [1, 2].

2012/122 A 10478	Alisher Navoiy nomidagi O'zbekiston MK
---------------------	--

Texnologik nazorat kanali vazifasiga ko'ra, avtomatik rostdash sistemasining asosiy teskari aloqa kanaliga o'xshash bo'ladi. Texnologik nazorat kanali dastlabki birlamchi o'lchash qurilmasiga ega bo'lib, u parametrlarni nazorat qilish va aloqa tarmog'i bo'lib, signallarni masofadan uzatish uchun qulay ko'rinishga keltirish vazifasini bajaradi, ikkinchidan esa ko'rsatuvchi, signallovchi yoki yozib beruvchi qurilma va uskunalardan iborat bo'ladi.

Masofadan boshqarish kanali qo'lda ishga tushirish organi (tugma, boshqarish kaliti va boshqa), aloqa tarmog'i (yoqish — o'chirish buyruqlarini uzatish va boshqalar), ijro etuvchi mexanizmi va rostdash organidan tashkil topadi.

Masofadan boshqarish kanali vazifasiga ko'ra avtomatik rostdash sistemasining rostdash kanaliga o'xshash bo'ladi. Farqli jihati esa shundaki, avtomatik rostdash sistemasida ijro etuvchi mexanizmga beriladigan ta'sir buyruqlari avtomatik rostdagichdan uzatiladi.

Masofadan boshqarish sistemasida boshqarish organini ishga tushirish operator orqali boshqarish organini ulaganda amalga oshiriladi. Shunday qilib, masofadan boshqarish kanali va unga mos keluvchi texnologik nazorat qilish kanali faqatgina inson-operator orqali boshqariluvchi berk boshqarish konturini tashkil qiladi.

Shuni ta'kidlash joizki, texnologik nazoratda kanallar soni qoida bo'yicha masofadan boshqarish kanaliga nisbatan sezilarli darajada ko'p bo'ladi, ya'ni texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish sistemalari ko'p sonli o'lchash parametrlariga ega bo'ladi.

Shunga ko'ra operator avtomatik rostdagichlarni korrek-tirovka qiladi, agregatlarni ishga tushiradi va o'chiradi, ijro mexanizmlarini masofadan boshqarishni amalga oshiradi va shu orqali texnologik jarayonning optimal darajada borishini ta'minlaydi.

Bundan tashqari, ma'lum miqdordagi qurilmalar yordamida material va energiya sarfi o'lchanadi hamda hisoblanadi. Texnologik va halokatli signallash hamda blokirovka qilish elementlari avtomatlashtirish qurilmalarining sezilarli qismini tashkil etadi.

2.3. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqarish sistemalari

Zamonaviy ishlab chiqarishning kattagina qismi ancha murakkabligi va ularni yagona kompleks sifatida shakllantirishning qiyinligi hamda texnik vositalar yordamida jarayonni to'raligicha avtomatik ishlash rejimiga o'tkazishning iloji yo'qligi bilan tavsiflanadi. Bunday obyektlar uchun texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqarish sistemalari (TJABS) ishlab chiqilmoqda.

Bu kabi sistemalarda texnologik jarayonning borishi haqidagi ma'lumotlarning bir qismi dastlabki xomashyo sifatida texnologik vositalar yordamida qayta ishlanadi va boshqaruvchi personalga (shaxsga) boshqarish obyektiga (BO) beriladigan zaruriy ta'sir maslahat ko'rinishida uzatiladi. Bunda katta miqdordagi axborotlarni, ma'lumotlarni qayta ishlash talab etiladi. Shu sababli TJABSlarda elektron hisoblash mashinalaridan keng foydalaniladi. Shunday qilib, «Texnik vositalar va inson», qabul qilingan boshqarish mezonni asosida, texnologik obyektga beriladigan boshqaruv ta'sirlarini qayta ishlash va ishlab chiqaruvchi avtomatlashtirilgan boshqarish sistemasini tashkil qiladi.

2.4. Sxemalarda asosiy elementlarning shartli belgilanishlari

2.4.1. Sxemalardagi elementlarning shartli grafik va harfli-raqamli belgilanishlari haqida umumiy ma'lumotlar

Sxemani o'qish bu loyihalash, montaj qilish, sozlash, ekspluatatsiya qilish va o'qish jarayonida aniq bir ishni bajarish uchun sxema haqida ma'lumotga ega bo'lishdir. Masalan, strukturali va funksional sxemalarni, qurilmaning strukturasi va uning funksional qismlari, ular o'rtasidagi o'zaro aloqa va o'zaro ta'sirlar haqida ma'lumotlarga ega bo'lish mumkin. Prinsipial sxemalarni o'qish esa avtomatlashtirish sistemasini to'liq yoki ayrim qismlarining ishlash prinsipini va ekspluatatsion imkoniyatlari haqida ma'lumot olish, shuningdek sxema ayrim elementlarining o'zaro ta'siri, ularning ish rejimlari bilan tani-shish va boshqa parametrlarning o'rganish imkoniyatini beradi.

Tashqi bog'lanish sxemalari va jadvallarni o'qib qurilmalar va avtomatlashtirish vositalari, ya'ni pultlar, shtativlar, qabullovchi va saralovchi qurilmalar, elektrik va quvurli aloqa yo'llari, kommutatsion shchitlar, modullar, yashiklar va boshqa elementlar o'rtasidagi o'zaro tashqi bog'lanish haqida ma'lumotlar olish mumkin.

Montaj sxemalari yoki bog'lanish jadvallari va shchit, pult va shtativlarning ulanishi shuningdek, bu konstruksiyalarning umumiy chizmalarini o'qish orqali qurilmalarni o'rnatish jihozlarning apparatlarini joylashtirish ularning markirovkasi aloqa liniyalarining tavsifini va boshqa kerakli ma'lumotlarni bilib olish mumkin.

Turli avtomatlashtirish vositalarining bajaradigan vazifasiga ko'ra sxemalar ikki turga bo'linadi: ko'rinishi bo'yicha (elektrik, pnevmatik, gidravlik va boshqalar) va turi bo'yicha (strukturali, funksional, prinsipial, montaj va boshqalar).

Shartli grafik belgilar turli sodda geometrik shakllar bilan ifodalanadi: kvadrat, to'g'ri to'rtburchak, aylana shuningdek, to'g'ri va shtrix chiziqlar va nuqtalar.

Standartda ko'rsatilgan asosda bu belgilarni tizimli birlashtirish orqali istalgan sistemani apparatlar, qurilmalar, elektromashinalar mexanik va elektr aloqa yo'llari, chulg'amlarning turli bog'lanishli ko'rinishlari, tokning ko'rinishi, boshqarish tavsifi va usuli hamda boshqalarni oson ifodalash mumkin.

2.4.2. Sxemalardagi elementlarning shartli grafik va harfli-raqamli belgilanishlari

Shartli grafik belgilarning tuzilish prinsiplarining xususiyatlari 2.1-rasmda keltirilgan bir nechta misollar bilan ifodalanadi [1, 2, 3, 6, 13]:

1. Yagona bir belgi (2.1-rasm) shartli belgilanishda joylashishiga ko'ra bir nechta ifodalarni tasvirlashi mumkin. Masalan, nuqta belgisini ko'ramiz.

Bu belgi yordamida o'tkazgichlarning tutashgan joyini (1), impulsli quvurlarning tarmoqlanish joyini (2), kontaktlarning harakatlanuvchi qismini (3), ionli qurilmalarning gaz to'ldirish nuqtasini (4), ko'p fazali chulg'amlarning neytral nuqtasini (5), chulg'amning boshlanish nuqtasini (6), ko'p karrali kontak-

larning yopiq holatdagi nuqtasini (7) va boshqalarni ifodalash mumkin.

2. Turli tipdagi sxemalarda ayni bir belgi berilishiga ko'ra turli belgilarni ifodalashi mumkin. Masalan, to'g'ri to'rtburchak prinsipial sxemalarda qo'llanganda, rele chulg'ami magnitli ajratkichni va kontaktorni ifodalaydi; strukturali va funksional sxemalarda ishlatilganda qurilmalarning funksional qismlarini o'tkazgichlarni loyihalashda ishlatilganda shchit, pult, shtativ va boshqalarni ifodalaydi.

3. Ishlab chiqarish belgilarini tuzishda, u yoki bu aniq hollarda, umumiy belgilar yetishmay qolgan bo'lsa, asosiy olinadigan umumiy belgilarni standarti bo'yicha o'rnatiladi.

4. Shartli-grafik belgilarning ayrim qismlari va elementlari bitta tipdagi sxemalar uchun bir emas, bir nechta belgilarga ega bo'lib, ularning har birini muayyan holatlarda qo'llash kerak.

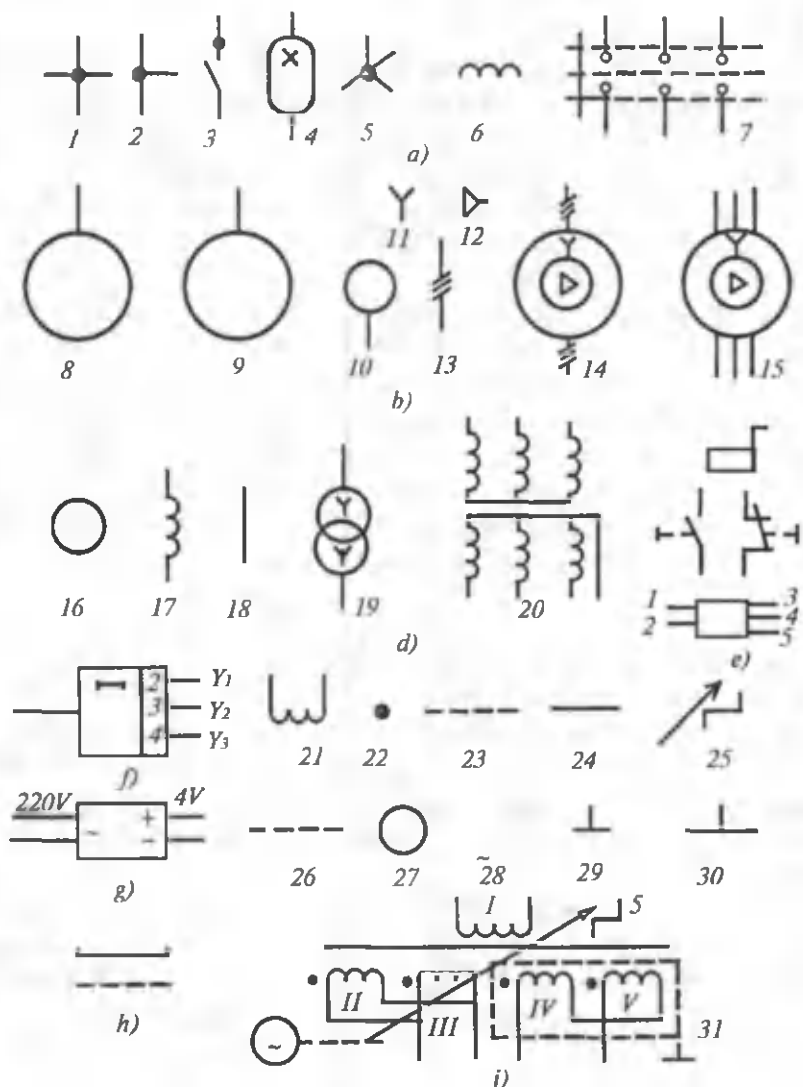
2.1-rasmda transformator chulg'amini 3 ta standart ko'rsatkichlari berilgan. 16-ko'rsatkich yorug'lik ta'minlash va quvvatlantirish sxemalarida qo'llaniladi. Uning yordamida transformator tasvirlangan (19-ko'rsatkich).

Chulg'amlarning birikmasini aniq ko'rsatish uchun 17-ko'rsatkich qo'llaniladi.

18-ko'rsatkich ulanishning turini belgilash uchun ishlatiladi. Ko'rib chiqilayotgan misoldagi 2-chulg'amli transformator chulg'amlari (19) va (20): birlamchisi yulduz ko'rinishida, ikkilamchisi neytral nuqta bilan chiqarilgan yulduz ko'rinishida ulangan.

5. Ayrim elementlar va ularning qismlari sxemalarning turiga qarab ozmi ko'pmi aniqlikda ko'rsatiladi. Agar kabelni yo'llovchi o'chirgichga borishi rejada ko'rsatilishi kerak bo'lsa, buni eng soddada usulda ko'rsatiladi (2.1-e rasm, yuqorida). Agarda kontaktlar qaysi zanjirga kiritilganligini (chiqarilganligini) ko'rsatish kerak bo'lsa, unda o'sha putevoy o'chirgichni aniqlashtirib ko'rsatadi (2.1-e rasm, markazda; 2.1-e rasm, pastda) kontaktsiz putevoy o'chirgich ko'rsatilgan, u mexanik bog'lanishga ega emas (ichki kontaktga) kontrollshtiruvchi obyekt bilan (aloqa, masalan induktivli).

Bundan tashqari, uning sxemasi kontaktsiz elementdan tashkil topgan bo'lib, ular drossellar, kondensatorlar, triodlar va boshqalardan tashkil topgan. Kontaktsiz putevoy o'chirgich planda



2.1-rasm. Sxema elementlarining shartli grafik belgilarini tuzishga misollar

yuqorida ko'rsatilgan tarzda ko'rsatiladi. (2.1-e rasm, ustidan), lekin sxemada to'g'ri to'rtburchak ko'rinishda ifodalab qo'yiladi va unga manba o'tkazgichlari ulanadi (1 va 2) va sxemaga ulash uchun undan chiquvchi o'tkazgichlari (3, 4, 5) chiqarib qo'yiladi.

Bu yerda putevoy o'chirgich o'zining xususiy maxsus prinsipial sxemasiga egaligini unutmazlik kerak.

Murakkab prinsipli sxemalariga ega bo'lgan boshqa uskunalar va murakkab elementlarni faqat kirish va chiqish qismlari ko'rsatiladi. Standart bo'yicha bunday uskunalar sxemaning elementlari kabi ko'rib chiqiladi. 2.1-f rasmda misol tariqasida kechiktirilgan ijro raqamli element ko'rsatilishi tariqasida x — kirish va u_1 , u_2 va u_3 chiqish nuqtalar belgilangan qo'shimcha maydonda kechikish vaqti ko'rsatkichlari, har bir chiqish bo'yicha kechikish vaqti ko'rsatkichi ko'rsatilgan. (—) belgisi «kechikkan» (logik operatsiya) ni anglatadi.

Stabilizatorlar, kuchaytirgichlar, chastota generatorlari, quvvat manbalari va boshqalar soddalashtirilgan usulda detal-latirilmadan ko'rsatiladi. 2.1-g rasmda misol tariqasida kuchlanishi 220V bo'lgan o'zgaruvchan tokning kuchlanishi 4 V ga teng doimiy tokka o'zgartirib beruvchi quvvat manbasi ko'rsatilgan.

Agar standart bo'yicha kerak bo'lgan ko'rsatgich bo'lmasa, unda uning ishlash prinsipiga qarab tuzib chiqariladi yoki bo'lmasa analogli ishlovchi apparatlar tuzilishiga ega bo'lgan uskuna (mashinalar) da standart bo'yicha ko'rsatilgan ko'rsatkichlar qo'llaniladi. Masalan, bir chiziqli ko'rsatkichlar, ko'p chiziqli ko'rsatkichlar asosida tuziladi va hokazo.

Misol tariqasida bir holatni ko'rib chiqamiz. Bunga bog'lamli, ferromagnit o'zakli, (5) qismlı boshqarish qismiga ega bo'lgan, qo'shimcha yordamchi o'zgaruvchan tokli dvigatelga ega bo'lgan hamda parallel bo'lgan chulg'amlar (II va III) va o'lchovchi yo'lda birlamchi transformator kerak bo'ladi.

IV va V chulg'amlar ekranlashtirilishi, ekran esa korpusga birlashtirilishi kerak bo'ladi. Birlamchi chulg'am (I) chiquvchi qismga ega bo'ladi. Bunday transformator 2.1-i rasmda keltirilgan. Uning ko'rinishi standart ko'rsatkichlar yordamida tuzilgan, ya'ni: chulg'amlar (21) chulg'amlarning boshlang'ich qismi (22), ekran (23), difmanometr yurakcha (24), qismlı (pog'onali) boshqaruv belgisi (27), o'zgaruvchan tok belgisi (28), korpus belgisi (29) va elektrik ulanishlar (30).

Ko'rib chiqilgan misolda kerakli ko'rsatkichlar standartlardan olingan bo'lib, qo'shimcha tushuntirish kerak bo'lmaydi. Lekin ayrim hollarda qo'shimcha belgilar kiritishga to'g'ri keladi. Shu

yuzasidan shchit bo'yicha o'lchov tarmog'ini o'tkazish kerak bo'lsin, bu esa boshqa zanjirlardan ajratilgan holda joylashtirishni talab qiladi. Bu yerda bir xil sxemadagi oqim uzluksiz chiziqlar bilan chiziladi (bu standartga xos), boshqa oqimlarni esa uziq (punktir) chiziqlar bilan chiziladi (2.1-h rasm), bularga esa tushuntirish xati keltiriladi. Elektrik va quvurli o'tkazgichlarni kombinatsiyalangan sxemalar orqali tasvirlanganda shunga o'xshash savollar uchraydi.

Elektrik va quvurli aloqalar grafik tasvirlash KXYaT standarti bo'yicha reglamentlashtirilgan. Rostlovchi, o'zgartiruvchi ijro etuvchi, o'lchovchi asbob va qurilmalarni belgilash, ya'ni tizim standarti bo'yicha amalga oshiriladi (SPDS). Bu tizimlarning standartlari ishchi hujjatlarini ishlab chiqarish, loyihalash jihatlarini, qurilish, yangidan qurilayotgan obyektlarning rekonstruksiya va uni yangidan qurish, ularni yig'ish va ishlatish talablarini o'z ichiga oladi.

Ular konstruktorlik hujjatlarni bajarish talablari bilan farq qiladi. Hozirgi kunda boshqarish va texnologik nazorat sxemalarida har xil normativ hujjatlar bo'yicha ijro etuvchi mexanizmlar, qurilmalar va rostlovchi qismlarning shartli belgilarini uchratish mumkin. Bu sanab o'tilgan elementlar OCT 36.27-85 bo'yicha elementlarning shartli belgilari o'xshash GOCT 21.404-85 mavjud. Ko'rsatilgan standartlar CDB 488-771 asboblari va avtomatlashtirish vositalari standartini hisobga olgan holda bajarilgan.

Texnologik avtomatlashtirish jarayonlari shartli belgilari xalqaro loyihalash standarti elektrik sxemalar qatoriga GOCT 27.55-87 bo'yicha bajarilgan shartli belgilar GOCT 27.725-6 GOCT 2.755-74 bo'yicha ishlatiladigan sxemalar belgilarini ham uchratish mumkin. Ya'ni, hozirgi vaqtda ishchi hujjatlarini yig'ish va ishlatishni standart bo'yicha shartli belgilarni o'z ichiga oluvchi belgilarning uchratish mumkin. Kitobda bu hamma belgilarning texnik o'qilishi bo'yicha tushuntirish berilgan.

Avtomatik boshqarish va texnologik nazorat qilishni birinchi o'rinda, funksional va montaj sxemalarini o'qib, ularning u yoki bu quvurli o'tkazgichlarda yoki asboblarda bosimining ko'rinishini baholash va konstatirovka qilishga to'g'ri keladi. Shuning uchun ularning har birini tavsifnomasini juda yaxshi bilish va tushunish lozim.

ГОСТ 356 -80(СТ СЭИ 253-83) ushbularni aniqlaydi:

a) **shartli bosim P_u bilan belgilanadi.** U o'zi bilan hatto ortiqcha bosimni ko'rsatadi, 20 °C li haroratda muhitni qaysikim berilgan o'lchovlarda armaturalar va quvurli o'tkazgichlar detallarning uzoq vaqt ishlashiga ruxsat beriladi. ГОСТ 26349-84 da shartli bosimni nominal bosim deyiladi va shunga asosan R_N deb belgilanadi.

b) **probali bosimning belgilanishi R_{pr} ,** u o'zida qoldiq bosimni ko'rsatadi, ya'ni u armatura va truboo'tkazgich detallarini gidravlik sinovlarida tajriba o'tkazishda mustahkamlik va zichlikni tekshirishda, agarda normativ va texnik hujjatlarda suvning haroratining aniq qiymati ko'rsatilmagan bo'lsa, uning harorati 5 °C dan 70 °C gacha deb olinadi. Me'yoriy cheklanish $\pm 5\%$ namunali bosimdan oshmasligi kerak.

d) **ishchi bosim P_i bilan belgilanadi,** u katta bo'lmagan qoldiq bosimdan iborat bo'ladi, armaturalar ekspluatatsiyasi va truboo'tkazgich detallari teskari rejimda ta'minlanadi.

2.5. Avtomatlashtirish vositalari va asboblari

Asboblari va avtomatlashtirish vositalariga katta guruhdagi qurilmalar kiradi, ular yordamida turli ishlab chiqarish, texnologik jarayonlarni nazorat qilish, xabarlash, rostlash va boshqarish amalga oshiriladi. Asboblari va avtomatlashtirish vositalari o'lchovchi va o'zgartiruvchi asboblarga, rostlovchi organ va ijro etuvchi mexanizmlarga bo'linadi. Bu qurilmalarni va shartli belgilanishlarni o'qishni bilish uchun ularning ishlash prinsiplarini va vazifalarini bilish kerak. Umumiy holda o'lchash qurilmasi birlamchi o'zgartirgich, oraliq va uzatuvchi o'zgartirgichlardan tashkil topgan [1, 2].

Birlamchi o'lchovchi o'zgartirgich (yoki birlamchi o'zgartirgich) o'lchovchi qurilmaning elementi deb ataladi, o'lchovchi kattaliklari ularning kirishiga beriladi. Birlamchi o'zgartirgich birinchi navbatda o'lchovchi zanjirda tarmoqda (o'lchash kanalida) ishlatiladi. Birlamchi o'zgartiruvchi o'lchash asboblari vazifasini quyidagilar: termoelektrik o'zgartirgichlar (termojuft), toraytirish qurilmasi, sarfni o'lchash va boshqalar bajarishi mumkin. Birlamchi o'zgartiruvchi o'lchash asbobi ba'zida datchiklari deb ham ataladi.

Oraliqdagi o'zgartiruvchi o'lchovchi asbob (yoki qisqacha oraliq o'zgartirgich) o'lchash qurilmasi elementi deyiladi va o'lchash tarmog'ida birlamchi o'zgartirgichdan keyin joy egalaydi.

Oraliq o'zgartirgichining asosiy vazifasiga o'lchanadigan ma'lumotlarni keyinchalik masofadan uzatish uchun qulay bo'lgan ko'rinishga o'zgartirib berish kiradi.

Misol uchun: oraliq o'zgartiruvchi ulovchi asbob misolida membranali blok difmanometr-rasxodomer ishlatilishi mumkin. O'lchov zanjirida iste'molni o'lchash to'g'ridan-to'g'ri toraytiruvchi qurilmadan so'ng joy oladi va toraytiruvchi qurilmadagi bosimning o'zgarishini va unga to'g'ri keladigan membrana blokidagi o'zgargan membranaga moslab o'zgartiradi va unga mexanik sistema orqali ulangan asbobning ko'rsatishini o'zgartiradi.

Uzatuvchi o'lchovchi o'zgartirgich (qisqacha uzatuvchi o'zgartirgich). Uzatuvchi o'lchovchi o'zgartirgich deb o'lchash signalini masofadan uzatish uchun qo'llaniladigan (qurilma) elementiga aytiladi. Uzatuvchi o'zgartirgichga har xil elektrik yoki pnevmatik o'zgartirgichlar difmanometr-rasxodomerlarga o'rnatilgan o'zgartirgichlarni misol qilish mumkin. Misol: ular yordamida difmanometrining membranasiga ulangan differensial transformatorning o'zagining holatini o'zgarishi membrananing o'zgarishini chiquvchi unifikatsiyalangan o'zgarimas tokka 0–5 mA gacha aylantirib beradi. Misol: elektrik o'zgartirgichlar yoki masofadan o'lchovchi ma'lumotni uzatish uchun difmanometr garmonli silfonini chiquvchi unifikatsiyalashgan signalga aylantirish mumkin (0,02–0,1 MP gacha (pnevmatik o'tkazgich).

Asbobsozlik sanoatida o'z ichiga birlamchi, oraliqli va uzatuvchi funksiyalarini jamlagan turli o'zgartirgichlar ishlab chiqiladi. Shunday qilib, shkalasiz manometrlar va difmanometrlar o'lchanayotgan qiymatlarni masofadan uzatish uchun o'zgartirgichlar bilan qurilmoqda. U asboblarda o'zida oraliq va uzatuvchi o'zgartirgichlar funksiyalarini bajaruvchi elementlardan tashkil topgan. Undan tashqari, bir xil elementlar har xil o'lchovli sxemalarda turli o'zgartirgich funksiyasini bajarib kelishi mumkin. Agar o'lchovchi zanjir o'zgartirgich-termoelektrik element aloqa chizig'i millivoltmetr bo'lsa, unda termoelektrik o'zgartirgich birlamchi oraliq-o'zgartirgich va uzatuvchi funk-

siyalar vazifalarini bajaradi. Agar ikkilamchi asbob sifatida kirish signali 0,5 mA bo'lgan unifikatsiyalangan patonsiometr ishlatilsa, u holda signal termoelektrik o'zgartirgichdan o'lchanayotgan qiymatni millivoltidan o'zgarimas tokni milliamperga o'zgaruvchi o'zgartirgichga beradi.

Ushbu holda termoelektrik element birlamchi o'zgartirgich vazifasini bajaradi.

Birlamchi o'zgartiruvchi qurilmalarga tanlovchi va qabul qiluvchi qurilmalar kiradi. Tanlovchi va qabul qiluvchi qurilmalarni shunday qurilma deb tushunish kerakki, bu qurilmalar texnologik apparatlar va turbootkazgichlarga nazorat qilinayotgan muhitini va uni o'lchovchi parametrlarini o'lchaydigan qurilmalar o'rnatiladi. Misol uchun, shunday qurilmalarga apparatdagi yoki turbootkazgichdagi bosimni tanlaydigan qo'shimcha yordamchi qurilmalar kiradi (ulovchi troyniklar, cho'ntaklar va kengaytiruvchilardir).

Bu qurilmalar sxemalarda belgilanmaydi, lekin spetsifikatsiyaga qo'shiladi va konstruktivlik chizmada mos holda ko'rsatilgan bo'ladi.

Ayrim qabul qiluvchi qurilmalar o'zining konstruksiyasi va ishlash prinsiplari bo'yicha to'g'ridan-to'g'ri o'lchash muhiti bilan kontaktida bo'lishini talab qilmaydi. Ularni o'lchash sxemalarida obyektga yaqin joyda tasvirlanadi.

O'lchovchi qurilmalar deb — kuzatuvchi tomonidan to'g'ridan-to'g'ri olib bevosita qulay ko'rinishda ko'rishi, qabul qilishi uchun o'lchanayotgan ma'lumotlarni, signalini qayta ishlab qulay xizmat qiladigan o'lchov vositalariga aytiladi. O'lchov asboblari har xil funksiyali bo'lishi mumkin. Ular kuzatuvchi, yozib boruvchi, o'zi yozuvchi, integrallovchi va boshqalar bo'lishi mumkin. Ularda sozlovchi o'zgartiruvchi va signallashtiruvchi qurilmalar o'rnatilgan bo'lishi mumkin.

Shu tufayli, asboblarni va o'zgartirgichli qurilmalarni shartli belgilanishlari, uning nazorat qilinadigan va rostlanadigan kattaliklari yozilgan hamda funksional belgilari bo'yicha asosiy asbobni yoki qurilmani shartli belgilanishidan tashkil topgan bo'ladi.

Sozlovchi organlar. Sozlovchi organlar konstruksiyasi bo'yicha texnologik truboo'tkazgichlarga bevosita o'rnatilgan qurilmalardir: turli klapanlar, zaslonkalar ishberlar va hokazo.

Sozlovchi organlarni boshqarish privodlarning vazifalarini bajaruvchi va ijro etuvchi mexanizmlar orqali amalga oshiriladi.

Ijro etuvchi mexanizmlar. Ijro etuvchi mexanizmlar sozlovchi (rostlovchi) qurilmalardan farqli ko'p elementli murakkab qurilmalardir.

Ular bir-birdan ishlash prinsiplari, texnik va ekspluatatsiya qilish tavsifnomalari hamda konstruktiv xususiyatlari bilan farq qiladi. Foydalaniladigan energiyani qo'llash bo'yicha ijro etuvchi mexanizmlar gidravlik, pnevmatik, elektrli va kombinatsiyalangan turlarga bo'linadi.

Joyiga o'rnatiladigan hamma o'lchovchi o'zgartirgichlar (datchiklar) hamda asboblarni uchun (texnologik truboo'tkazgichda, apparatura, ichida, kalonnada, metallokonstruksiya), harfiy yozuvning hajmini sig'imiga qarab, dumaloq yoki oval ko'rinishdagi yagona grafik belgilar qo'llash qabul qilingan.

Gorizontal chiziq bilan ikkiga bo'lingan belgilar shchitda yoki pultda o'rnatilgan asbobga mos keladi. Har doim tanlangan qurilmalar uchun alohida belgilar bo'lmaganligi tufayli maxsus har doim ulanmaydigan tanlangan qurilmalarga shartli grafik belgilar nazarda tutilgan.

Ular asboblarni sozlash paytida epizotik ulanishiga, nazariy tavsifnoma olishga va boshqa tekshiruv ishlari uchun xizmat qiladi.

Bunday tanlangan qurilmalar yarim aylana shaklda ularga keltirilgan aloqa chizig'i bilan belgilanadi. Bu esa avtomatik vositalar va asboblarning shartli belgilangan asosiy tuzilmalarining prinsipini o'zgartirmaydi, sozlash vaqtida va boshqa nazorat amallarida chizmadagi kerakli tanlanmalarni tezlik bilan topish sharoitini ta'minlab beradi.

Ijro etuvchi mexanizmlarning hammasi asboblarning belgilanishlaridan farqi kvadratli yoki yumaloq qirg'ilgan aloqa bilan tasvirlanadi. Katta bo'lmagan o'lchami, harflar bilan yozish talab qilinmaganligi tushuniladi.

Rostlovchi organga energiyani yoki boshqarish signalini berish to'xtatilganda ijro etuvchi mexanizmga kiruvchi aloqa signalining bir bo'lagida, strelka yoki ko'ndalang chiziq keltiriladi.

Ijro etuvchi mexanizmni qo'shimcha dastlabki kirituvchisi kvadratning yon tomonida T-shakldagi belgida yoki dumaloqni ichiga yozilgan N harfi bilan tasvirlanadi.

Shunga o'xshash rostlovchi organing o'zi quvuro'tkazgichli apparaturasida tasvirlanadi. Asbobni to'liq belgisiga ega bo'lishi uchun yoki avtomatlashtirish vositasini uning doira yoki oval shaklda ko'rsatib shartli grafik belgilariga harfli shartli belgilar yozadi, qaysiki asbobning bajaradigan vazifalar funksiyasini va tavsifnomasini aniqlaydi.

Hamma harfli belgilar lotin alfavitidan tuzilgan.

Shartli belgilarni uning qiymatini harfini joylashgan o'rnining aniqlash harfiy belgilarni umumiy tuzilishi asosida turadi. Shuning uchun asbob yoki avtomatlashtirish vositalari to'g'ri-sidagi hamma ma'lumot lotin alfavitining va matematik belgilarning hajmiga joylashgan.

2.1-jadvalda shartli belgilarning birinchi harflarining asosiy qiymatlari keltirilgan. Bu jadvaldan ko'rinib turibdiki, bunda A, B, C, I, N, O, Y, Z harflari yo'q.

2.1-jadval.

O'lchanadigan kattaliklarining asosiy shartli harfli belgilari

Belgilanishi	O'lchanayotgan kattalikni belgilovchi birinchi harfning asosiy qiymati	Belgilanishi	O'lchanayotgan kattalikni belgilovchi birinchi harfning asosiy qiymati
D	Zichlik	R	Vakuum, bosim
E	Istalgan elektrik kattalik	Q	Tarkib, konsentratsiya va sifat tavsifnomalarini bildiruvchi kattalik
F	Sarf	R	Radioaktivlik
G	O'lcham, holat, siljish	S	Tezlik, chastota
H	Qo'l ta'siri	T	Harorat
K	Vaqt, vaqtli programma	U	Bir necha turli xil o'lchanadigan kattaliklari
L	Sath	V	Qovushqoqlik
M	Namlik	W	Massa

Bular zaxira harflar bo'lib, kerakli paytlarda ГOCT da ko'ril-magan ma'lumotlarni belgilash uchun kiritish mumkin. X harfi qo'llash uchun tavsiya etilmaydi. Standartda I ta va shu hujjatlar uchun ishlatilishi mumkin emas.

Standart bitta zaxira harfini, bir hujjatda turli kattaliklarni, tushunchalarni belgilashda ishlatishga ruxsat bermaydi.

Asboblar bajaradigan funksiyalarni ifodalashga E,G,V zaxira harflarini qo'llash mumkin. Chiqish signalini tashkil qilishni belgilash uchun 5 ta zaxira harflari mo'ljallangan: K,O,T,Y,Z.

2.2-jadvalda asboblar bajaradigan vazifalarni belgilash uchun xizmat qiladigan 7 ta harf keltirilgan.

2.2-jadval

Asboblar bajaradigan funksiyalarning
shartli harfli belgilari.

Belgi-lanishi	Ma'lumotni aks ettirish	Belgi-lanishi	Chiqish signalini tashkillashtirish	Belgi-lanishi	Qo'shimcha qiymat
A	Signalizatsiya (Xabarlash)	C	Sozlash (rostlash), boshqarish	H	O'lchanadigan kattalikning yuqorigi chegarasi
I	Ko'rsatma	S	Yoqish, o'chirish, qaytayoqish	L	O'lchanadigan kattalikning pastki chegarasi
R	Yozish	-	-	-	-

Asboblar va avtomatlashtirish vositalarining funksional alo-matlari to'rtta asosiy harf bilan belgilanadi (2.3-jadval).

2.3-jadval

Asboblarning funksional alomatlariga ko'ra
qo'shimcha harfli belgilanishi

Belgilanishi	Funksional alomatlar
E	Sezgir element
T	Masofadan uzatish
K	Boshqarish stansiyasi
Y	O'zgartirish, hisoblash funksiyalari

E harfi sezgir elementlarni belgilash uchun, ya'ni dastlabki o'zgartirishni bajaruvchi qurilmalar, masalan sarf o'Ichagichlarning qabul qiluvchi (toraytiruvchi) qurilmasi, termoelektrik o'zgartirgichlar (termojuft), qarshilik termoo'zgartirgichlari (qarshilik temometrlari), sarf o'Ichash datchiklari, sath o'Ichagichlar va hokazoni belgilash uchun qo'llaniladi.

T harfi signalni masofadan uzatishda oraliq o'zgartirishni ifodalaydi. U, odatda, ko'rsatkichlarni masofadan uzatish asboblari belgilashda qo'llaniladi, masalan shkalasiz manometrlarda, difmanometrlarda, manometrik termometrlarda va hokazo

K harfi bilan asboblarning tarkibiga kiruvchi boshqarish stansiyasi belgilanadi.

Signallarni o'zgartiruvchi va hisoblovchi qurilmalar Y harfi bilan belgilanadi.

O'Ichash parametrini aniqlashtirish uchun 2.4-jadvalda keltirilgan to'rtta qo'shimcha belgilardan uchtasi D, F, Q ni kichik harflar d, f, q bilan yozishga ruxsat beriladi.

2.4-jadval

O'Ichash parametrini aniqlashtirish uchun qo'shimcha harfiy belgilar

Belgilanishi	Funksional alomatlar
D(d)	Farq, darajalar farqi
F(f)	O'zaro nisbat, ulush, kasr
I	Avtomatik o'zgartirish,
Q(q)	Vaqt bo'yicha integrallash, summatorlash

2.5-jadvalda asboblarning va avtomatlashtirish vositalarining tavsifnomasini ifodalovchi harfiy belgilar keltirilgan.

Bu belgilar lotin alfaviti harflari va matematik ifodalardan qurilgan. Alohida harfli belgilarning o'ziga xos xususiyatini e'tiborga olish zarur.

2.4-jadvalda ko'rsatilganidek, signalizatsiya A harfi bilan belgilanadi. Bu belgi signal chiqaruvchi apparatura qanaqadir shchitda yoki asbobning o'zida o'rnatilishiga bog'liq bo'lmagan holda qo'llaniladi.

O'Ichandigan kattalikning chegaraviy belgisi H va L harflari bilan aniqlashtiriladi (yuqorigi va pastki sathi).

Asboblarni ishlash tavsifnomasi uchun qo'shimcha
harfiy belgilar

Belgilanishi	Tavsifnomasi
	Signal energiyasi:
E	Elektrik
P	Pnevmatik
G	Gidravlik
	Signalning turi:
A	Analogli
D	Diskretli
	Hisoblash qurilmasida bajariladigan operatsiya:
Σ	Jamg'arish
K	Signalni doimiy koeffitsient K ga ko'paytirish
X	Ikki yoki undan ortiq signallarni bir-biriga kopaytirish
:	Signallarni bir-biriga bo'lish
n	Signal kattaligini darajaga ko'tarish
$\sqrt[n]{}$	Signal kattaligidan n-darajali ildiz chiqarish
lg	Logarifmlash
dx/dt	Differensiallash
	Integrallash
X(-1)	Signal ishorasini o'zgartirish
Max	Signalning yuqorigi qiymati chegarasi
min	Signalning pastki qiymati chegarasi

2.6. Yordamchi belgilar

Avtomatlashtirilgan sxemalar elementlar, guruhlar, qurilmalar va hokazolarning sxemalarni to'g'ri tushunish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlardan tashkil topgan.

Terminlar va ta'riflar ГOCT 2.701-84 va ГOCT 2.710-81 da keltirilgan.

Sxemaning elementi — sxemaning tarkibiy qismi bo'lib, qurilmadagi belgilangan vazifani bajaradi va qismlarga ajralmaydi, mustaqil funksional belgilanishga ega, masalan, rezistor, transformator, taqsimlagich, mufta va hokazo.

Qurilma — o'zida yagona konstruksiyani ifodalaydigan elementlar jamlanmasi, masalan, blok plata, shchit, mexanizm va hokazo.

Funksional guruh — belgilangan funksiyalarni qurilmada bajarib, yagona konstruksiyaga birlashmaydigan elementlar jam-

lanmasi, masalan, o'zgartirgichlar uzeli, manbaa, sanagich, boshqaruv va hokazo

Funksional qism — yig'ma tushunchalar, ularni element, qurilma, funksional guruhlar deb nomlash mumkin.

Funksional zanjir — liniya, kanal, ma'lum tayinlangan trakt, masalan, tovush kanali, manbaa liniyasi, O'YuCH (SVCH) trakti va hokazo

O'rnatish — obyekt uchun chiqariladigan obyektning shartli nomlanishi, masalan, sex, stanok, agregat, ishlab chiqarish va hokazo

Yuqori darajali belgilashlar — obyektga kirituvchi sxemaga ega bo'lgan elementlar ro'yxati. Ular faqat tarkibiy belgilanishlarda qo'llaniladi.

Funksional guruhning belgilanishi — funksional guruhning funksional belgilanishi haqida ma'lumot beruvchi funksional guruhga berilgan shartli belgi.

Konstruktiv joylashuv belgilanishi (konstruktiv belgilanish) — mahsulotdagi element va qurilmalarning joylashishini ko'rsatuvchi shartli belgilar.

Pozitsion belgilanish — mahsulotning tarkibiga kiruvchi har bir element yoki qurilmaga o'zlashtirilgan va shu element (qurilma)lar haqidagi ma'lumotlardan iborat shartli belgi.

Elektrli kontaktlarning belgilanishi — elektrli bog'lanish yoki nazorat qilishga mo'ljallangan element (qurilma) larning elektr kontaktlariga berilgan shartli belgi.

Adresli belgilanish — sxema yoki chizmadagi rasm yoki matnning joylashuviga mos keluvchi funksional qismning shartli belgisi.

Tarkibiy belgilanish — ikki yoki undan ko'p turli shartli belgilardan iborat va uning tarkibiga kiruvchi shartli belgilar haqidagi ma'lumotlar to'plamini taqdim etuvchi shartli belgi.

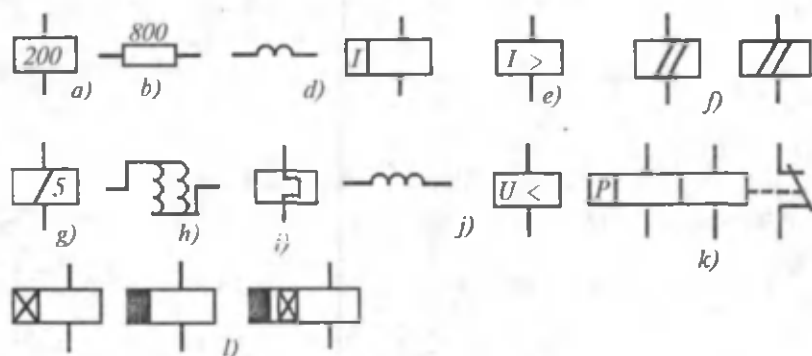
Avtomatlashtirish sxemasining har bir yordamchi komponenti aniq bir grafik yoki harfiy, raqamli shartli belgilarga ega bo'ladi [2].

Yordamchi shartli grafik belgilarni o'qish texnikasini ko'rib chiqamiz (2.1-rasm).

2.2-a va b rasmlarda keltirilganidek, chulg'amlarning umumiy belgilanishida qo'shimcha ma'lumotlarni ham kiritisa bo'ladi, misol uchun uning qarshilik qiymati. Bifilar chulg'amlar rezis-

torlar kabi ifodalaniladi va ularning qarshilik qiymatlari ustki qismiga yoziladi (800).

2.2-d rasmdagi belgilar tenglidir. Bu tok chulg'amlari ikkita yarim aylana bilan ifodalanadi va chap tomonda I harfi bilan belgilanadi. 2.2-e rasmdagi «>» belgisi I harfi birgalikda kelganda maksimal tok relesini ifodalaydi. Agar ikki chulg'amli relening chulg'amini ifodalash kerak bo'lganda 2.2-f rasmda keltirilgan belgidan foydalaniladi.



2.2-rasm. Rele va kontaktorlarning chulg'amlari.

E'tibor bersangiz turli chulg'amlardagi ikkita og'ma chiziq (bular relening ikki chulg'amli ekanini bildiradi) bir xil joylash-tirilmagan.

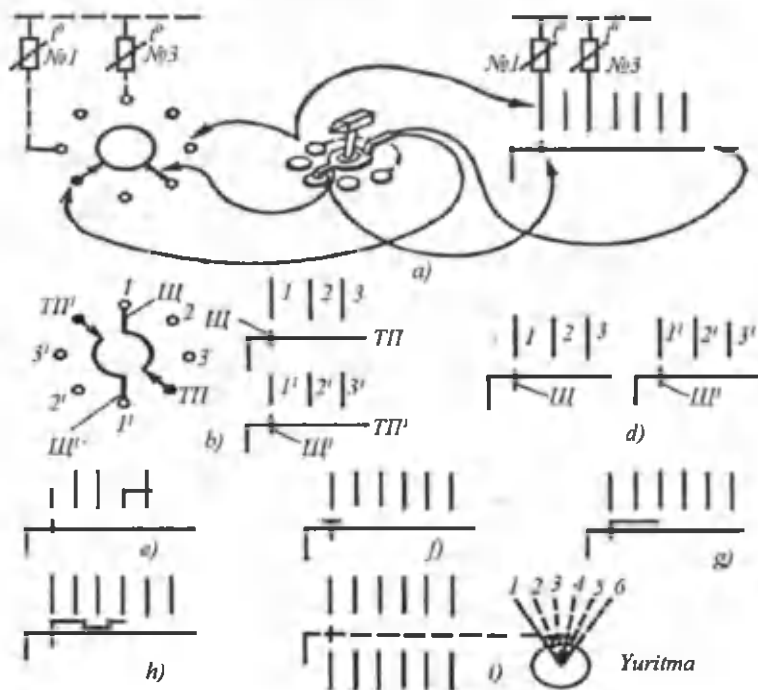
2.2-g rasmda ikki chulg'amli o'zicha qaytib kelmaydigan qutbli rele ifodalangan.

2.2-misol. Qayta ulagichlarni shartli belgilanishlarini ko'rib chiqamiz 2.3-a rasmda ko'p pozitsiyali bir qutbli qayta ulagichning umumiy belgilanishi keltirilgan: chap tomonda GOCT 2.725-68 va o'ng tomonda GOCT 2.755-74 bo'yicha bir gasetali qayta ulagichlarning eskizi ko'chma va sirpanishli kon-taktlarni tasvirlash usullarini ifodalaydi.

2.3-b rasmda ikki qutbli uch pozitsiyali qayta ulagich keltirilgan: chap tomonda GOCT 2.725-68 va o'ng tomonda GOCT 2.755-74 bo'yicha tasvirlar o'rtasidagi moslikni ta'minlash uchun quyidagi belgilanishlar keltirilgan: 1, 2, 3, (1',2',3') – qo'zg'almas kontaktlar, TP (TP') – tok o'tkazuvchi plastina, Sh' (Sh'') – cho'tka. Shtrixsiz belgilar bir qutbga shtrix belgilari esa ikkinchi qutbga tegishli.

2.3-*d* rasm o'ngdagi turli qutblarga tegishli, tagma-tag joylashgan, bunday belgilanish tarqatish usulida sxemani bajarishda noqulay. 2.3-*d* rasmda shu belgilanish yonma-yon joylashgan.

Boshqaruv zanjiridagi kalitlar sxemasining rasmini ikkita tipik misol orqali tushuntiramiz. 2.4-*a* rasmda kalitning frontal plastinasi va tutqichining uch xil joylashuvi keltirilgan: +45, 0, -45. Uning tagida raqamlangan (1-6) chiqishlarining joylashuvi ko'rsatilgan montaj rasmi keltirilgan. 2.4-*b* rasmda kontaktlarni ulanish jadvali keltirilgan, *l* va *p* harflari mos ravishda chapgi va o'nggi chiqishlarni ifodalaydi, krest esa kontakt yopiqligini bildiradi. Bu shartlarni o'rganib, jadvalni o'qib, keyingilarini osongina tushunish mumkin: 1 va 2, 5 va 6 chiqishlardagi kontaktlar +45 vaziyatda ulangan; 0 vaziyatda 1 va 2, shuningdek 3 va 4 kontaktlar ulangan, -45 vaziyatda 5 va 6 kontaktlar ulangan. Bu ulangan sxemasi 1-6 chiqishli kalitlar sxemasiga tegishli ulanishlardan biridir.



2.3-rasm. Galetli va boshqa ko'p kontaktli almashlab ulagichlar.

Barcha usullar bir xil qo'llaniladi. Ko'rilayotgan kalit shartli nomlanishi A, B, D bo'lgan 3 zanjirga ajratilgan. +45, 0, -45 shtrixli liniyalar tutqich holatiga mos keladi, qalin nuqtalar kontakt yopiqligini ko'rsatadi.

2.4-d,-f rasmdan ko'rinadiki, +45 holatda A va D zanjirlar yopiq, B ochiq. 0 holatda A va B zanjirlar yopiq, -45 holatda D zanjir yopiq.






2.4-d, va -h rasmda ko'rsatilgan kalit tutqichi uch holatga ega: +45, 0, -45, lekin 0 holati ikkiga ajraladi, shuning uchun bir emas, ikki shtrixli chiziqda tasvirlangan. Ulardan biriga +45 chizig'idan, boshqasiga -45 chizig'idan strelka keladi. Strelkalar prujinali qaytishni ko'rsatadi. Agar tutqich «yoqish» holatiga burilsa, keyin qo'yib yuborilsa, u oldingi holatiga qaytadi, kommutatsion holat esa «yoqilgan» holatini saqlaydi. Agar tutqich «o'chirish» holatiga burilsa, keyin qo'yib yuborilsa, u oldingi holatiga qaytadi, kommutatsion holat esa «o'chirilgan» bo'ladi.

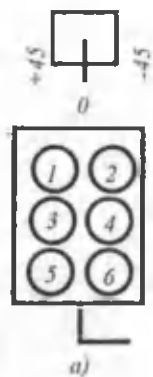
Qo'shimcha elektrik qurilmalarning soddalashtirilgan belgilanishlari. Yuqorida keltirilgan kommutatsion apparatlarning belgilari o'zining tarkibida u yoki bu usul orqali ifoda etiladigan kontaktlar va chulg'amlarni o'z ichiga olgan. Biroq avtomatlashtirish sxemalarida soddalashtirilgan belgilar uchraydi, ular GOCT 21.404-85 va OCT 36.27-77 bo'yicha 2.4-rasmda, yoki 2.6-jadvalda ko'rsatilgandek quriladi.

Shuni aytish kerakki, 2.6-jadvalda faqatgina GOCT bo'yicha bajarilgan qurilmalarning belgilari tasvirlangan.

2.6-jadval

Pnevmo va gidroavtomatikaning yordamchi qurilmalarining shartli belgilanishlari

Nomlari	Belgilanishlari
Zaporli ventillar (klapanlar), to'g'ri o'tkazuvchi, burchakli	 
Uchtayurishli ventily (klapan)	
Zadvijka	
Tushiruvchi voronka	

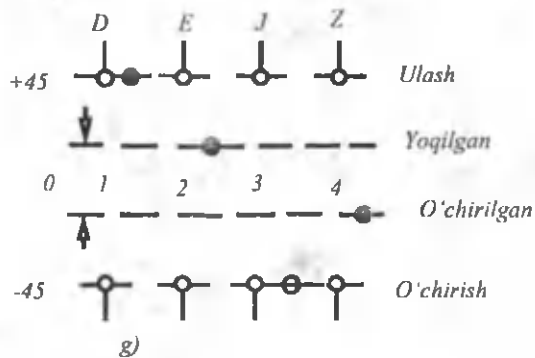
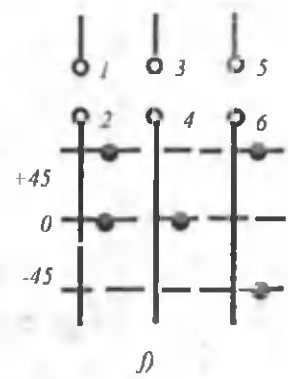
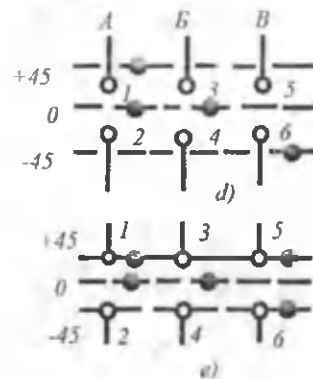


Chiqishlar ninig raqamlari		Dastakning holati					
		+45		0		45	
Ch	O'	Ch	O'	Ch	O'	Ch	O'
1	2	X	X	X	X		
3	4			X	X		
5	6	X	X			X	X

Zanjir A

Zanjir B

Zanjir D



h)

	→ ←			Zanjirni raqami
	+45	0	-45	
1	X			Ulash
2		X		Yoqilgan
3			X	O'chirilgan
4			X	O'chirish

2.4-rasm. Boshqaruv zanjirini almashlab ulash prinsipi.

Standartlashtirilmagan belgilarga ega bo'lmagan ko'p sonli qurilmalarni loyihalash tashkilotlari sxemalarda turlicha ko'rsatadi (tasvirlaydi). Bunday sharoitlarda sxemalarda foydalanish kerak bo'lgan shartli belgilarning ro'yxati keltiriladi.

2.7. Sxemaning elementlarini harfiy-raqamli belgilanishlari (amaliy mashg'ulot)

Elektrik sxemalarda shartli belgilanishlar ichida harfiy-raqamli belgilanishlar muhim o'rin egallaydi. Ular tegishli grafik tasvirlarni, elementlarning funksional vazifasini, joylashgan o'rnini, sxemadagi markirovkasini aniqlash bilan tegishli grafik tasvirlarni (sezilarli) ancha to'ldiradi. Bunday belgilar komponentni berilgan obyekt, qurilma, uskuna bilan bir xil bog'lanishni ta'minlaydi [1, 2, 3].

Harfiy-raqamli belgilanishlar obyektning hujjatlarida, obyektning bir qismiga murojaat qilganda, testli hujjatlarda qisqartirilgan shaklda elementlar, qurilmalar, funksional guruhlar to'g'risida yozish uchun mo'ljallangan.

Shartli harfiy-raqamli belgilar lotin alfavitidan va arab raqamlaridan tashkil topgan (2.7-jadval). Belgilashda hamma belgilar bir xil balandlikka (kattalikka) ega.

Harfiy-raqamli belgilar ketma-ket, probelsiz bitta qatorga yozilgan ma'lum ishoralar sonidan (harf, raqam) tashkil topgan.

Oddiy belgilashda (tarkibiy bo'lmaganda), har bir mustaqil qiymatga ega bo'lgan qo'shni guruh belgilar, harflar va raqamlarning aralashmasi bilan ajratilgan, masalan, KS25, K2, K25 va hokazo yoki nuqta bilan, masalan KS.A, 2.25 va hokazo belgilarda mustaqil ma'noli guruhlarni (harflar va raqamlardan tashkil topgan (01.AI.1312; 01.0.113.12)) nuqta bilan ajratish mumkin.

Belgiga kiruvchi raqam tartib raqamni (nomerni) tashkil esa, u holda hamma belgilarda bir xil tipdagi raqamlar bir xil raqamli belgilar bilan ko'rsatilishi mumkin. Shuning uchun, nomerlarni katta razryadlari ahamiyati yo'q bo'lgan nullar bilan to'ldiriladi. Masalan, agarda ushbu (berilgan) tipdagi raqamni belgilar ikki belgili bo'lsa, u holda ular A01, A02, ..., A25 va hokazo ko'rinishda bo'ladi. Oddiy belgilarning tarkibida ajratish (tanlash) uchun, tarkibida kvalifikatsiyalovchi deb ataluvchi maxsus belgilar (simvollar) mavjud (2.8-jadval).

Tarkibiy belgilash turli tiplardan belgilarni ketma-ket yozish bilan tashkil etiladi. Tarkibiga kiruvchi har bir belgi, o'zining qat'iy aniqlangan o'rniga ega. Tarkibiy belgilarning komponentlari soni doimiy emas, lekin oltitadan oshmaydi.

2.9-jadvalda misol tariqasida ayrim elektrik kontaktining tarkibiy harfiy-raqamli belgilanishlarining tarkibi va mazmuni ko'rsatilgan. Jadvalda A – bitta yoki bir necha harflardan tashkil topgan belgi; N – bitta yoki bir qancha raqamlardan tashkil topgan belgi; NANA – har qanday raqam va harf kombinatsiyasi (aralashmasi).

2.7-jadval

Eng ko'p ommalashgan elementlarning
ГОСТ 2.710-81 bo'yicha harfli kodlari

Bir harfli kod	Elementlar guruhi turlari	Elementlar turlariga misollar	Ikki harfli kod
1	2	3	4
A	Qurilma (umumiy belgilar)	Kuchaytirgichlar teleboshqaruv asboblari,	—
B	Noelektrik kattaliklarni elektrik kattaliklarga o'zgartirgichlar (generatorlar va tok manbalaridan tashqari) yoki teskarisiga, analogli yoki ko'p razryadli o'zgartirgichlar yoki ko'rsatish va o'lchash uchun datchiklari	Lazerlar, mazerlar Magnitostriksion element Nurlanishni ionlashtiruvchi detektorlar Selsin-qabullovchi Telefon Selsin-datchik Issiqlik datchigi Fotoelement	VV BD BE BF BC BK BL
C	Kondensatorlar	Mikrofon Bosim datchigi Pezoelement Aylanish chastotasi datchigi (taxogenerator) Ovoz ajratgich (zvukosnitmatel) Tezlik datchigi	BM BP BO BR BS BV

1	2	3	4
	Integral sxemalar, mikroyig'malar Turli elementlar Zaryadsizlagichlar, saqlagichlar, himoya vositalari	Analogli integral sxema Raqamli integral sxema, logik element Ma'lumotni saqlash qurilmasi Kechikish qurilmasi Yorituvchi lampa Qizdirish elementi Yoritish lampasi Piropatron Tok bo'yicha tezkor ta'sir qiluvchi diskretli himoya elementi	DA DD DS DT EL EK EL ET FA
	Generatorlar, ozuqa manbaalari Qayd qiluvchi va xabarlovchi qurilma Rele, kontaktorlar, puskatellar (ishga tushirgichlar) Induktivlik g'altagi, drossellar,	Tok bo'yicha inersiyali ta'sir qiluvchi diskret himoya elementi Eruvchan saqlagich Kuchlanish bo'yicha diskret himoya elementi, zaryadsizlagich Batareya Ovozli xabarlovchi asbob asbobi Simvulli indikator Chiroqli indikasiya asbobi Tokli rele Ko'rsatkichli rele Elektr issiqlikli rele Kontaktor, magnitli puskatel Vaqt rele Kuchlanish rele Lyuminessent yoritgich drosseli	FA FP FU FV GB HA HG HL KA KH KK KM KT KV LL

1	2	3	4
M	Dvigatellar		FA
P	Asboblari, o'lchash qurilmalari (uskunalari)	Ampermetr Impulslar sanagichi Chastota o'lchagich Aktiv energiya sanagichi Reaktiv energiya sanagichi Ommetr Yozuvchi asbob Soatlar, vaqt o'lchagichlari, harakat Voltmetr Vattmetr	FP FU FV GB C- PA PC PF PI PK PR PS
	Kuchli zanjirlardagi o'chirgichlar va ajratgichlar (energiya ta'minoti, asbob- uskunalar manbalari va h.k.)	Avtomatik o'chirgichlar Qisqa tutashtirgich Ajratgich	PT PV PW QF QK QS
	Rezistorlar	Termorezistor Potensiometr O'lchash shunti Varistor	
	Boshqaruv zanjiridagi kommutatsion qurilmalar Eslatma: SF belgisi kuchli zanjirlarga aloqasi bo'lmagan apparatlar uchub qo'llaniladi.	O'chirgich va yoqgich Tugmali o'chirgich Avtomatik o'chirgich Turli ta'sirlar natijasida ishlovchi o'chirgichlar: Sath ta'sirida Bosim ta'sirida Holat ta'sirida (yo'l) Aylanish chastotasi ta'sirida Harorat ta'sirida	RK RP RS RU SA SB SF
	Transformatorlar, avtotransformatorlar	Tok transformatori Elektromagnit stabilizator Kuchlanish transformatori	SL SP SQ

1	2	3	4
W	Aloqa qurilmalari, noelektrik kattaliklarni elektrik kattaliklarga o'zgartirgichlar	Modulator	
		Demodulator	
	Elektrovakuumli va yarim- o'tkazgichli asboblari	Diskriminator	UZ
		Chastota o'zgaruvchisi, inventor, chatotageneratori, to'g'irlagich	VD VL VT
		Diod, stabiltron	VS
		Elektro vakuumli asbob	WE
		Tranzistor	WK
		Tiristor	WS
		Shaxoblagich	
		Qisqa tutashirgich	
SVCH liniyalari va elementlari SVCH liniyalari va elementlari	Ventil	WS	
	Transformator, faza aylantirgich	WT	
	Attenyuator	WU	
	Antenna	WA	
X	Antennalar	Tok oluvchi, sirpanuvchi kontakt	XA
		Shtir	XP
		Teshikcha	XS
		Yig'ma bo'g'lagich	XT XW
Y	Elektromagnit yuritmal mexanik qurilmalar	Elektromagnit	
		Elektromagnit yuritmal mufta	YA YB
		Elektromagnit patron yoki plita	YC YH
Z	Elektromagnit yuritmal mexanik qurilmalar	Chegaralovchi	ZL
		Kvasli filtr	ZQ
	Oxirgi qurilma, fitrlar, chegaralovchilar		

Tarkiblarda oddiy ifodalarni belgilash uchun kvalifikatsiyalovchi deb nomlanuvchi maxsus belgilar (simvollar) mavjud (2.8-jadval).

Kvalifikatsiyalovchi simvollar

Shartli belgilanish turi	Kvalifikatsiyalovchi simvol	Eslatma
Yuqori sathda belgilash: Qurilma	=	Ruxsat etilsadi
Funksional guruh	+	
Elementni konstruktiv belgilash (przitsion belgilanish)	-	
Elektrik kontakti belgilanishi	:	Belgi qavsning ichiga kiritiladi
Adresli belgilanish	()	

Tarkibiy belgilar har xil turdagi belgilarning ketma-ket yozuvini hosil qiladi. U obyekt haqida kompleks ma'lumot beradi. Tarkibiga kiruvchi har bir belgi o'zining qat'iy aniqlangan joyiga ega. Tarkibiy belgilarning komponentlar soni doimiy emas, lekin 6 tadan oshmaydi. 2.9-jadvalda misol sifatida ayrim elektrik kontaktlarning tarkibiy harfiy-raqamli belgilarining tarkibi va mazmuni keltirilgan.

Jadvalda A— bir yoki bir necha harfdan tashkil topgan belgi; N— bir yoki bir necha raqamdan tashkil topgan belgi; NANA— raqam va harflarning ixtiyoriy kombinatsiyasi; :NANA:— aniqlovchi funksiyaning qo'shimcha qismi. 2.9-jadvaldan ko'rinib turibdiki, oldingi shartli belgi (chapdagi) bu obyektning mos turdagi obyektlar tarkibiga kirishini ko'rsatadi, masalan =A12≠T8+204-K4H:12 (201.6+15:2). Bu belgini o'qib xabarlovchi K4 relesini 12 kontakti 204-joyda o'z navbatida A12-qurilmaga kiruvchi, T8 funksional guruhda joylashgan, 15-listda joylashgan, 2 kontakt bilan bog'langan. Bular esa (201) prinsipial sxemaning 6-listida ko'rsatilganini ko'ramiz. Tarkibiy belgida yozilgan obyekt oxirgi belgi bilan kodlangan, adresli belgi bunga kirmaydi. Oxirida mos chizmadagi obyekt tasvirining joyi ko'rsatiladi.

Ba'zida yuqori tartibdagi qurilma yoki funksional guruhga kiruvchi funksional qismlar haqida to'laroq ma'lumot uzatish uchun yuqorida ko'rib o'tilgan oddiy belgilar yozuvi ketma-ketligi o'zgartiriladi. Masalan, ≠T1=A2-R5 quyidagicha o'qiladi:

Rezistr R5 T1 funksional guruhga kiruvchi A2 qurilmada joylashgan. «+» konstruktiv belgi yordamida tarkibiy belgilarda yozilgan har bir obyektning konstruktiv joylashish ketma-ketligi ko'rsatilishi mumkin.

Masalan, $+B3=A2+V4-R5$ ifodada B ustunning uchinchi qatorida joylashgan A2 qurilmaga kiruvchi V4 yacheykada joylashgan R5 rezistr ko'rsatilgan.

2.9-jadval

Tarkibiy harfli-raqamli belgilanishlarning strukturasi

Yuqori sathda belgilanish		Konstruktiv belgilanish	Elementlarning belgilanishlari			Belgilash	Adresli belgilash
Qurilma	Funksional guruh		Turi	Raqami	Funksiyasi		
=NANA	NANA	+NANA	-A	N	A:NANA:	NANA	(NANA)
Qo'shimcha qism			Zaruriy qism			Qo'shimcha qism	

Ba'zida yozuvni va tarkibiy belgilarni o'qishni soddalashtirish uchun qurilmalar va funksional guruhlarga tegishli elementlarni, bundan tashqari kontakt elementlarni ifodalovchi kvalifikatsiyalovchi simvollar yozilmaydi.

Masalan, $\neq A1-R1$ o'rniga A1-R1 yoziladi, bu quyidagicha o'qiladi: R1 rezistor A1 qurilma tarkibiga kiradi. $\neq UPCH2=A2-S2$ o'rniga UPCH2=A2-S2 yoziladi, u quyidagicha o'qiladi: S2 kondensator UPCH2 funksional guruhga tegishli A2 qurilmada joylashgan; yoki $\neq K1:2$ quyidagicha yoziladi K1:2 – K1 kontaktning ikkinchi relesi.

Agar belgilash turi hujjatlashtirishda bir xil qabul qilingan bo'lsa, unda ko'pincha kvalifikatsiyalovchi belgilar oddiy belgilanishlarda ko'rsatilmaydi.

Masalan, ulanish jadvalida «konstruktiv belgilanish» grafada shartli belgi «+» belgisiz joylashtirilishi mumkin.

Harfli-raqamli belgilarni xatosiz o'qish uchun har bir belgilar turining qurilish qoidasini aniq bilish zarur.

Yuqori darajadagi belgi sifatida (kvalifikatsiyalovchi simvol «=») yoxud elementlar ro'yxati yozilgan prinsipial sxemadagi qurilmaning pozitsion belgilanishi, yoki standartlar, yoki texnik shartlar bilan qurilgan mahsulot turining belgilanishi qo'llaniladi.

Mahsulotning standartga ko'ra ham, texnik shartlarga ko'ra ham belgilanishi ko'rilmagan bo'lsa, u holda konstruktorlik yoki normativ texnik hujjatlashtirishda qo'llanilgan shartli belgidan foydalaniladi.

Yuqori darajadagi belgilar, shuningdek qurilmalar va funksional guruhlar belgilari harflar yoki raqamlar kombinatsiyalaridan tuziladi.

Shuning uchun qurilma turini belgilash uchun hujjatlarda shu qurilma uchun berilgan belgi qo'llaniladi. Bu maqsadda A harfidan boshlangan, obyekt sxemasidagi qurilmaga berilgan harfli-raqamli belgilar qo'llaniladi.

Masalan, A23, AS16. Bu holda funksional guruhning raqamli belgisi kvalifikatsiyalovchi simvol bilan yoziladi, masalan, #27.

Konstruktiv joylashuv belgisi qurilish usuliga ko'ra koordinatli, pozitsion (ketma-ket) yoki koordinat-pozitsion (ketma-ket) yoki koordinat – pozitsion (koordinat ketma-ket) bo'ladi.

Kvalifikatsiyalovchi simvol bilan yoziladi, masalan 201L6+15:2 – ikkinchi kontakt 15-listda (pozitsiyada) joylashgan va 201= sxemada, 6-listda tasvirlangan; XR1(=A3) – XR1ning birinchi qismi A3 qurilma bilan bog'langan.












2.8. Avtomatlashtirish vositalarini funksional sxemalarda shartli ko'rinishlari (amaliy mashg'ulot)

Avtomatlashtirish vositalarining funksional sxemalarda shartli ko'rinishlari 2.10-jadvalda keltirilgan. 2.1-b rasmda 8 elektrik mashinaning umumiy ko'rsatkichlari ko'rsatilgan.

Agar aniqlik talab qilinsa, masalan, asinxron elektr dvigatel bilan fazali rotor, stator chulg'ami yulduzcha shaklda ulangan, stator chulg'ami uchburchak shaklda, stator chulg'ami 9 bilan belgilangan va faza rotori 10, 11 ga yulduzcha shaklda ulangan va 12 uchburchakli va uch fazali tarmoq 13 bilan belgilangan, bir chiziqli ishlab chiqarish 14 yoki ko'p chiziqli 15 bilan belgilangan.

**Avtomatlashtirish vositalarining funksional sxemalarda
shartli ko'rinishi**



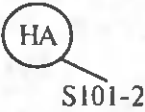
№	Nomlanishi	Belgilanishi
1	Haroratni o'lchash uchun birlamchi o'zgartirgich (sezgir element); Joyiga o'rnatilgan (termoelektrik termometr, qarshilik termometri, manometrik termometr, termobalon, pirometr, avtomatik ko'prik va sh.o').	⊙ TE
2	Joyida o'rnatilgan haroratni o'lchash asbobi (simobli termometr, manometrik termometr va sh.o').	⊙ TI
3	Shchitga o'rnatilgan haroratni o'lchash asbobi (millivoltmetr, potensiometr, avtomatik ko'prik va sh.o').	⊙ TI
4	Joyida o'rnatilgan, shkalasiz ko'rsatgichlarni masofaga uzatuvchi, haroratni o'lchash asbobi (shkalasiz pnevmatik yoki elektr uzatgichli manometrik termometr).	⊙ TT
5	Shchitga o'rnatilgan, bir nuqtali, qayd qiluvchi haroratni o'lchash asbobi (o'zi yozuvchi millivoltmetr, potensiometr, logometr, ko'prik va shu kabilar).	⊙ TR
6	Shchitga o'rnatilgan, avtomatik yozuvchi qurilmali qayd qiluvchi haroratni o'lchash asbobi (ko'p nuqtali qayd qiluvchi potensiometr, ko'prik va sh.o').	⊙ TJR
7	Shchitga o'rnatilgan, qayd qiluvchi, rostlovchi haroratni o'lchash asbobi (qayd qiluvchi, rostlovchi potensiometr, ko'prik va sh.o').	⊙ TRC
8	Joyida o'rnatilgan, shkalasiz haroratni o'lchash asbobi (dilatometrik harorat regulyatori va sh.o').	⊙ TC
9	Joyida o'rnatilgan, qayd qiluvchi, rostlovchi, boshqarish stansiyali haroratni o'lchash komplekti (ikkilamchi asbob PV10.IE va rostlash bloki PR3.31).	⊙ TR K ⊙ TC
10	Joyida o'rnatilgan, kontaktli qurilmali shkalasiz, haroratni o'lchash asbobi (masalan harorat releasi).	⊙ TS
11	Shchitga o'rnatilgan, masofadan boshqarishning baypasli paneli.	⊙ HC

12	Elektrik o'lchash (boshqarish) zanjirlari almashlab ulagichlari. Shchitga o'rnatilgan, gazli havо liniyalari uchun almashlab ulagichlar.	
13	Joyida o'rnatilgan, (siyraklashgan) bosim o'lchash asbobi (istalgan ko'rsatuvchi manometr, difmanometr, tyagometr, naporometr, vakuummetr, va sh.o'.).	
14	Joyida o'rnatilgan bosimlar farqini o'lchash asbobi (masalan, ko'satuvchi difmanometr).	
15	Joyiga o'rnatilgan, shkalasiz, ko'rsatgichlarini masofadan uzatuvchi (siyraklashgan) bosim o'lchash asbobi (masalan, manometr yoki bosimni qayd qiluvchi istalgan ikkilamchi asbob).	
16	Shchitga o'rnatilgan, qayd qiluvchi (siyraklashgan) bosim o'lchash asbobi (masalan, o'zi yozuvchi manometr yoki bosimni qayd qiluvchi istalgan ikkilamchi asbob.	
17	Joyida o'rnatilgan, kontakli qurilmali o'lchash asbobi (masalan, bosim releisi).	
18	Joyida o'rnatilgan, ko'rsatuvchi, kontakli qurilmasi (siyraklashgan) (bosim o'lchash asbobi (elektr kontakli manometr, vakuummetr va sh.o'.).	
19	Tashqi energiyamanbayidan foydalanmasdan ishlovchi regulyatori (to'g'ri harakatlanuvchi bosim regulyatori).	
20	Shchitga o'rnatilgan, sarf o'lchash uchun birlamchi o'lchovchi o'zgartirgichni (sezgir element) (diafragma, soplo, venturitrnasi, induktiv raxodometr va sh.o'.).	
21	Joyida o'rnatilgan, shkalasiz, ko'rsatgichli masofadan uzatuvchi sarf o'lchash asbobi (masalan, shkalasiz difmanometr, pnevmayoki elektr o'zatgichli ratometr).	
22	Shchitda o'rnatilgan, qayd qiluvchi, sarflar nisbatini o'lchovchi asbob (sarflar nisbatini qayd qiluvchi ikkilamchi asbob).	

23	Joyida o'rnatilgan, ko'rsatuvchi sarf o'lchash asbobi (masalan, difmanometr yoki ko'rsatuvchi ratometr).	FI
24	Joyida o'rnatilgan, integrallovchi sarf o'lchash asbobi.	FQI
25	Joyida o'rnatilgan, ko'rsatuvchi sarf o'lchash asbobi (masalan, ko'rsatuvchi difmanometr yoki integrator).	FI FQI
26	Maxsulotning berilgan miqdoridan o'tgandan so'ng signal beruvchi qurilmalari, integrallovchi sarf o'lchash asbobi (masalan, schyotchik-dozotor).	FQI S
27	Joyida o'rnatilgan, sathni o'lchovchi birlamchi o'zgartirgich (sezgir element) (masalan elektrik yoki hajmli urovnometr).	LE
28	Joyida o'rnatilgan, ko'rsatuvchi sath o'lchash asbobi (masalan, o'lchashda foydalanadigan manometr yoki difmanometr).	LI
29	Joyidao'rnatilgan, kontakli sath o'lchash asbobi (masalan, sath relesi).	LA
30	Joyida o'rnatilgan, shkalasiz, ko'rsatgichlarni masofadan uzatuvchi sath o'lchash asbobi (masalan, pnevma yoki elektr uzatuvchisi shkalasiz urovnometr).	LT
31	Joyida o'rnatilgan, shkalasiz, rostlovchi kontakli, qurilmali, sath o'lchash asbobi (masalan, sath signalizatorining elektrik regulyatori. Berilgan misolda N harfi yuqori sath bo'yicha blokirovkani anglatadi).	LCS ^H
32	Shchitda o'rnatilgan, ko'rsatuvchi, kontakli, qurilma, sath o'lchash asbobi (masalan, signal qurilmasi ikkilamchi ko'rsatuvchi asbob. Masalan, signal qurilmasi ikkilamchi ko'rsatuvchi asbob. N va L harflari yuqorigi va pastgi sathlar signalizatsiyasini bildiradi)	LIA ^H L
33	Joyida o'rnatilgan, shkalasiz, ko'rsatgichlarini masofadan uzatadigan, aralashmazichligini o'lchaydigan asbob (masalan, pnevmo yoki elektr uzatgichli plotnometr).	DT

34	Joyida o'rnatilgan, o'lchamli o'lchash asbobi (masalan, po'lat tasmalarning qalinligini o'zgarishini ko'rsatuvchi asbob)	⊙GT
35	Joyida o'rnatilgan, ko'rsatuvchi, istalgan elektrik kattalikni o'lchovchi asbob (masalan, aniq o'lchayotgan kattalik rasshirovka qilib yozuvchi yoki asbob yaqinida chizma maydonida jadval ko'rinishda joylashtiriladi)	⊙EI
36	Voltmetr	⊙EI ^V
37	Ampermetr	⊙EI ^A
38	Vattmetr	⊙EI ^W
39	Shchitda o'rnatilgan, jarayonni vaqtinchalik programma asosida boshqaruvni asbob (buyruqli elektropnevmatik asbob BEP, ko'p maqsadli vaqt relesi va sh.o')	⊙KS
40	Shchitda o'rnatilgan, qayd qiluvchi, namlik o'lchash asbobo (masalan, ikkilamchi vlagomer asbobi)	⊙MR
41	Joyida o'rnatilgan mahsulot sifatini o'lchash asbobi sezgir element, masalan ,pH-metr datchigi	⊙QE ^H
42	Joyida o'rnatilgan, ko'rsatuvchi, mahsulot sifatini o'lchash asbobi (masalani, tugun gazlardan kislorod tarkibini ko'rsatuvchi gazoanalizator)	⊙QI _{Q₂}
43	Shchitda o'rnatilgan, qayd qiluvchi, rostlovchi, mahsulot sifatini o'lchash asbobi (masalan, aralashmadagi oltingugurt konsentratsiyasi regulyatorining ikkilamchi o'zi yozuvchi asbob).	H ₂ SO ₂ ⊙QRC
44	Joyida o'rnatilgan, ko'rsatuvchi, kontakli qurilmali, radiaktivlikni o'lchovchi asbob (masalan, α va β nurlarning oxirigi ruxsat etilgan konsentratsiyasini ko'rsatuvchi va signalizatsiyalovchi asbob).	⊙RIA

45.	Shchitda o'rnatilgan, qayd qiluvchi, uzatmaning aylanish chastotasini o'lchovchi asbob (masalan, ikkilamchi taxogenerator asbobi)	SR
46.	Joyida o'rnatilgan, qayd qiluvchi, bir necha turli kattaliklarni o'lchovchi asbob (masalan, bosimni va bug' haroratini qo'shimcha yozuvchi, o'zi yozuvchi difmanometr, rasxodomer. O'lchanadigan kattalikni rasshifrovkalovchi yozuv yoki asbobdan o'ngda yoki sxemamaydonida qo'shimcha joylashtiriladi)	U=(F,T) UR
47.	Joyida o'rnatilgan, ko'rsatuvchi, aralashmaning qovushqoqligini o'lchovchi asbob (masalan, ko'rsatuvchi viskozimetr)	VI
48.	Joyida o'rnatilgan, ko'rsatuvchi, kontaktli qurilmali, mahsulot massasini o'lchovchi asbob (masalan, elektrentenzometrik yoki signalizatsiyalovchi qurilma)	WVA
49.	Shchitda o'rnatilgan, shkalasiz, kontaktli qurilmali, pechdagi mashhalning so'nishini nazorat qiluvchi asbob (masalan, ikkilamchi o't olishdan himoyalovchi qurilma. Zaxira harfi V ni qo'llanilishi sxema maydonida aytib o'tilgan bo'lishi kerak)	BS
50.	Shchitda o'rnatilgan, signal o'zgartirgichi (kirish signali elektrik, chiqish signali ham elektrik, masalan, termo elektrik EDSSini doimiy tok signaliga o'zgartirishga xizmat qiluvchi o'zgartirgich)	TY E/E
51.	Joyida o'rnatilgan, signal o'zgartirgichi (kirish signali pnevmatik, chiqish elektrik)	E PY
52.	Funksiyani doimiy koeffitsienti K ga ko'paytiruvchi hisoblash qurilmasi	KA
53.	Elektrovdigatelni boshqarish uchun ishga tushiruvchi qurilma (masalan, magnitli puskatel, kontaktor va sh.o'. Zaxira harfini qo'llanilishi sxema maydonida aytib o'tilgan bo'lishi kerak)	KS

54	Elektrodvigatelni boshqarish uchun ishga tushiruvchi qurilma (masalan, magnitli puskatel, kontaktor va sh.o'. Zaxira harfining qo'llanilishi sxema maydonida aytib o'tilgan bo'lishi kerak)	
55	Shchitda o'rnatilgan, signalizatsiya bilan taxminlangan qurilmalarni masofadan qo'lda boshqarishga mo'ljallangan apparatura(boshqaruv kaliti chiroqlaridan qurilgan tugma.Zadatchik va sh.o')	
56	Shchitda o'rnatilgan, boshqaruv rejimini tanlashgamo'ljallangan boshqaruv kaliti (masalan, keltirilgan rasmda pozitsion belgi katta, shuning uchun ichkarida joylashgan)	

Nazorat savollari

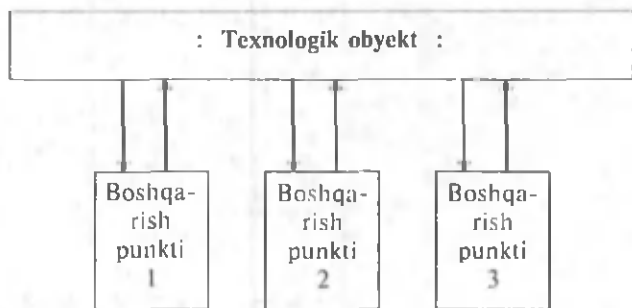
1. 2.2-g, -i rasmda nima tasvirlangan?
2. 2.2-j rasm 2.2, d va e-rasmdan nimalari bilan farq qiladi?
3. 2.2-rasmdagi l belgisini har qanday turdagi vaqt relelariga ishlatsa bo'ladimi?
4. Kontaktorning bir qutbli belgisini bilgan holda ko'p qutblisini tuzish qanday amalga oshiriladi?
5. 2.3-e, -d rasmdagi belgi qanday o'qiladi?
6. 2.4-b, va -d rasmdagi B zanjir ochiqligini qayerdan bilsa bo'ladi?
7. 2.4-b rasmdagi diagramma 2.4-d va e rasmdagi sxemalarga mos kelishi qanday isbotlanadi?
8. 2.4, b va d – rasmdagi o'zgarish diagrammasini qurish usuli va o'zgartirgich sxemasi 2.4, d va e – rasmdagi usuldan qanday farqlanadi
9. Generatorlar, qayd qiluvchi qurilmalar, induktiv g'altak, dvigatellar qanday harflar bilan belgilanadi?
10. Pozitsion, funksional, adresli belgilanishlar nimalarni bildiradi?

3-bob. STRUKTURALI SXEMALARNI TUZISH VA O'QISH TEXNIKASI

3.1. Avtomatlashtirilgan boshqarish sistemalarining strukturali sxemalari

Strukturali sxema texnologik obyekt va boshqarish sistemasi bilan dastlabki tanishish uchun kerak bo'ladi. Strukturali sxema ko'rsatma material RM4-4-85 ORMM-3 va boshqa talablar asosida bajariladi [2, 3, 17].

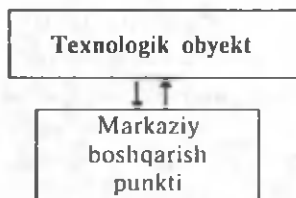
Texnologik obyektning tahlili asosida avtomatlashtirish sistemasining samarali va muqobil shakli tanlanadi. Avtomatlashtirish sistemasining eng oddiy tuzilmalari bir pog'onali markazlashtirilmagan shaklida bo'ladi (3.1-rasm). Bunday sistemalar, odatda, texnologik jarayonlar funksional bog'lanmagan yoki o'zaro kuchsiz bog'langan ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi. Bu sistemalarda har bir ishlab chiqarish bo'limi alohida boshqarish punktlari bilan ta'minlanadi.



3.1-rasm. Avtomatlashtirish sistemasining markazlashtirilmagan bir pog'onali boshqarishning strukturali sxemasi.

Ularda quyidagi vazifalar hal qilinadi: texnologik parametrlarni o'lchash va nazorat qilish, ularning chegara qiymatlari haqida signal berish, texnologik reglamentda nazarda tutilgan kattaliklarni rostlab turishdir.

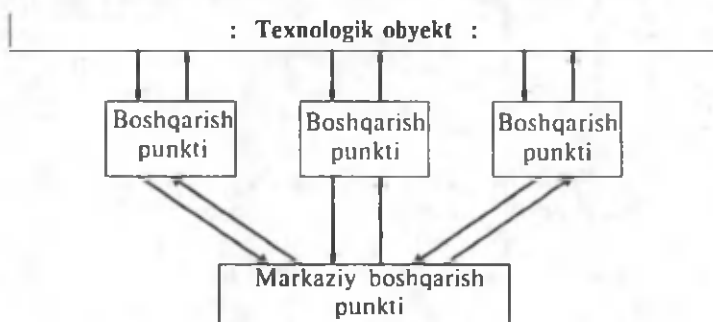
Markazlashtirilgan bir pog'onali boshqarish sistemasida markaziy boshqaruv punktiga texnologik obyekt to'g'risidagi barcha axborot chiqariladi (3.2-rasm).



3.2-rasm. Avtomatlashtirish sistemasining markazlashtirilgan bir pog'onali boshqarishning strukturali sxemasi.

Markazlashtirilgan boshqarish sistemalari quyidagi kamchiliklarga ega: barcha operativ axborotlarning markaziy boshqarish punktida to'planishi tufayli uzluksiz ishlaydigan texnologik jarayonlarda sistemani ta'mirlash va joriy xizmat ko'rsatish ishlari ancha murakkablashadi; markaziy boshqarish punktini va aloqa yo'llarini texnik jihozlashga ketadigan xarajatlar oshadi; sistemaning ishonchliligi markaziy boshqarish punktida xato-kamchiliklarni o'z vaqtida tuzatish mumkin bo'lmaganligi tufayli kamaydi.

Yuqorida qayd etilgan kamchiliklar markazlashgan ikki pog'onali avtomatlashtirish sistemalarida qisman kamayadi. Bunga sabab ularda markazlashmagan sistemalardagi kabi shaxsiy boshqarish punktlari nazarda tutiladi (3.3-rasm).



3.3-rasm. Avtomatlashtirilgan sistemaning markazlashtirilgan ikki pog'onali boshqarishning strukturali sistemasi.

Ayrim texnologik jihoz, apparat, uskunalar markazlashgan boshqaruv punktlari orqali amalga oshiriladi. Muhim texnologik parametrlar markaziy boshqaruv punktiga yuboriladi. Loyihlashda birinchi pog'ona uchun uchta boshqarish holatini nazarda tutish kerak:

- 1) yuqori pog'onadan keluvchi buyruq uchun;
- 2) bevosita birinchi pog'onada hosil bo'luvchi buyruq uchun;
- 3) bir vaqtda birinchi va yuqori (rasmda ikkinchi) pog'onalardan keluvchi buyruq uchun.

TJB bir necha bo'linmalardan tuzilgan va ular orasidagi masofa katta bo'lsa, boshqarish tarkibi ko'p pog'onali qilinadi.

Strukturali sxemada shartli ravishda texnologik obyekt, boshqarish punktlari (mahalliy shchitlar, operator xonasi va shu kabilar), ishlab chiqarishda qatnashuvchi texnolog-xodimlar, texnik vositalar, o'zaro aloqa yo'llari ko'rsatiladi; odatda, sxema elementlari to'rtburchak shaklida ifodalanadi (3.4-rasm).

Texnologik jarayonlarning murakkablik darajasiga qarab tarkibiy sxemalar turli ko'rinishlarga ega bo'lishlari mumkin. Bu ko'rinishlar, odatda, texnik topshiriqda berilgan bo'ladi. Bularga konstruktiv, funksional algoritmik, tashkiliy yoki ularning bir nechtasi bir sxemada birgalikda bo'lishi mumkin. Funksional tarkib sxemasida sistemaning har bir qismi bajaradigan vazifasi bo'yicha tayyorlanadi [3, 4].

Konstruktiv tarkib sxemasida sistemaning har bir qismi mustaqil konstruktiv butunligi (yaxlitligi) shaklida ifodalanadi.

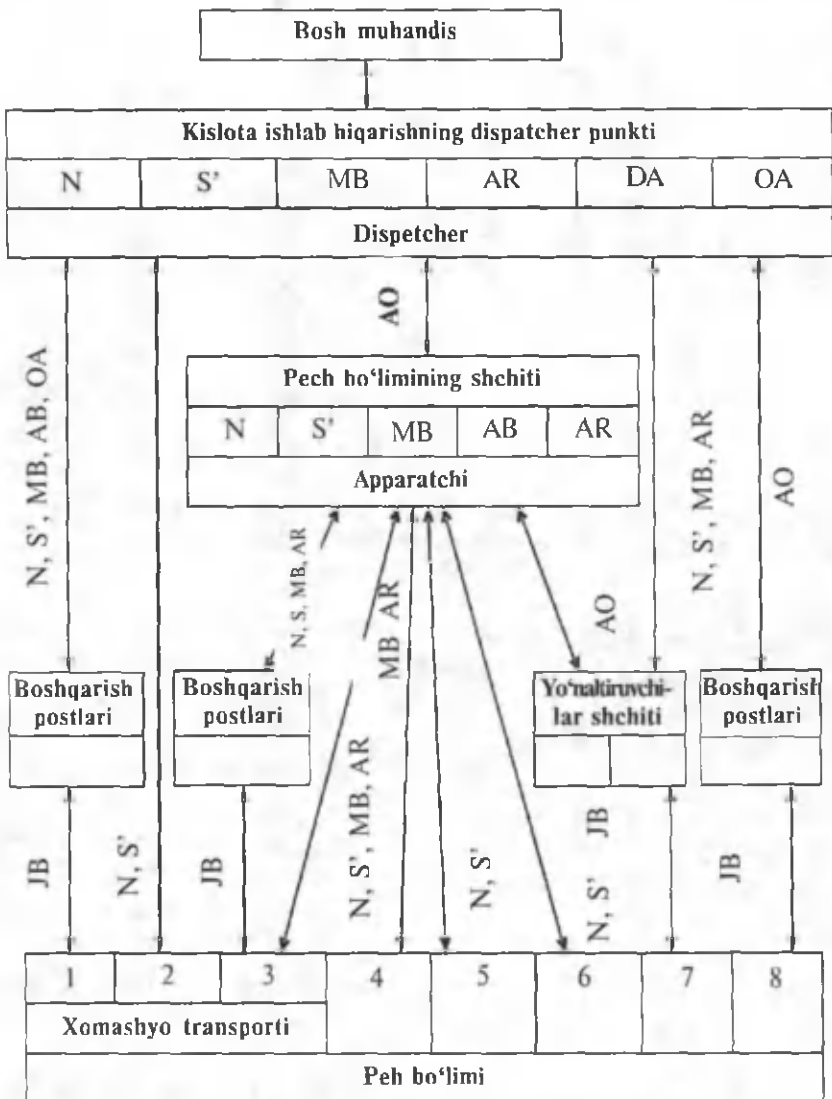
Algoritmik tarkib sxemasi sistema faoliyatida elementlarning kattaliklarni ma'lum algoritm bo'yicha o'zgartirishni ifodalaydi.

Tashkiliy tarkib sxemada avtomatlashtirish sistemasidagi operativ xodimlarning o'zaro aloqalarini ko'rsatadi.

3.2. Avtomatlashtirilgan qurilmaning umumlashtirilgan strukturali sxemasi (amaliy mashg'ulot)

Obyektlarning ishlashlarini, ularning ishchi parametrlarini nazorat qiluvchi va ularning ishlashini boshqaruvchi ko'p kanalli avtomatlashtirilgan qurilmaning (sistemani) umumlashtirilgan strukturali sxemasini quyidagi ko'rinishda tasavvur esa bo'ladi (3.5-rasm):

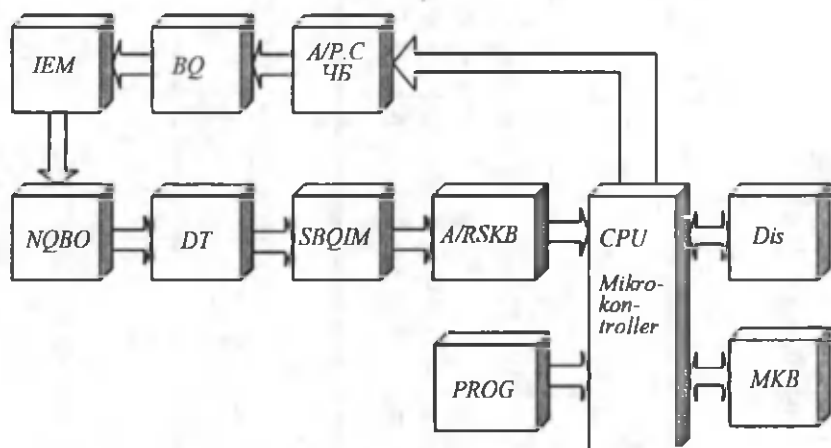
Obyektning parametrini nazorat qiluvchi va boshqaruvchi programmashtiriladigan qurilmaning umumlashtirilgan strukturali sxemasi quyidagi bloklardan tashkil topgan [3, 5]: DT — datchiklar to'plami; SBQIM — signallarni birlamchi (oldindan) qayta ishlovchi blok (modul); A/RSKB — analog/raqamli



3.4-rasm. Kislota ishlab chiqarishning pech bo'limining tarkib (konstruktiv) sxemasi.

1—transportyorlar va tashlagichlar 2—bunkerlar; 3— ta'minlovchi va tebratuvchilar; 4—qaytayotgan qatlamli pechi; 5—ajratuvchi qozon; 6—siklon va elektrofiltrlar; 7—yo'naltiruvchilar; 8—transportyorlar.

Bunda N—nazorat; S—signallash; MB—masofadan boshqarish; AR—avtomatik roslash; DA—dispatcherlik aloqasi; OA—ovozli aloqa; MB—mahalliy boshqarish; AB—avtomatik boshqarish.



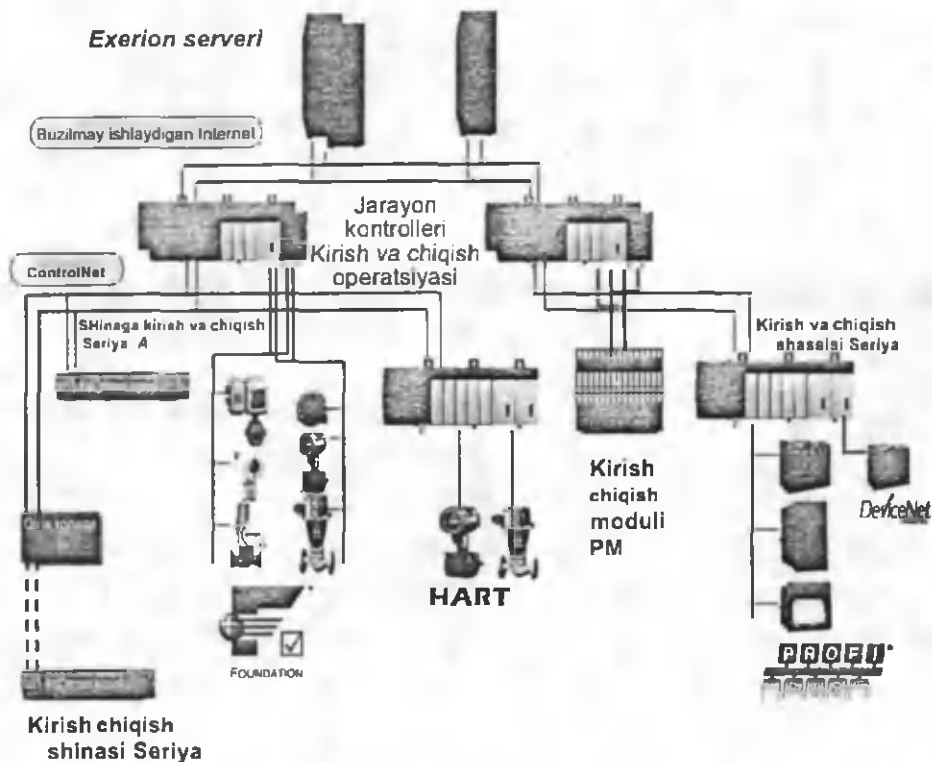
3.5-rasm. Obyektning parametrini nazorat qiluvchi va boshqaruvchi programmalashtiriladigan qurilmaning umumlashtirilgan strukturali sxemasi.

signallarni kirituvchi blok; CPU – markaziy prosessor (kontroler, mikroprosessor); A/RSCHB – analog/raqamli signallarni chiqaruvchi blok; BQ – boshqaruvchi qurilma; IEM – ijro etuvchi mexanizm; NQBO – nazorat qilinuvchi, boshqariluvchi obyekt; Dis – display; MKB – ma’lumotlarni kirituvchi blok; PROG – programmator.

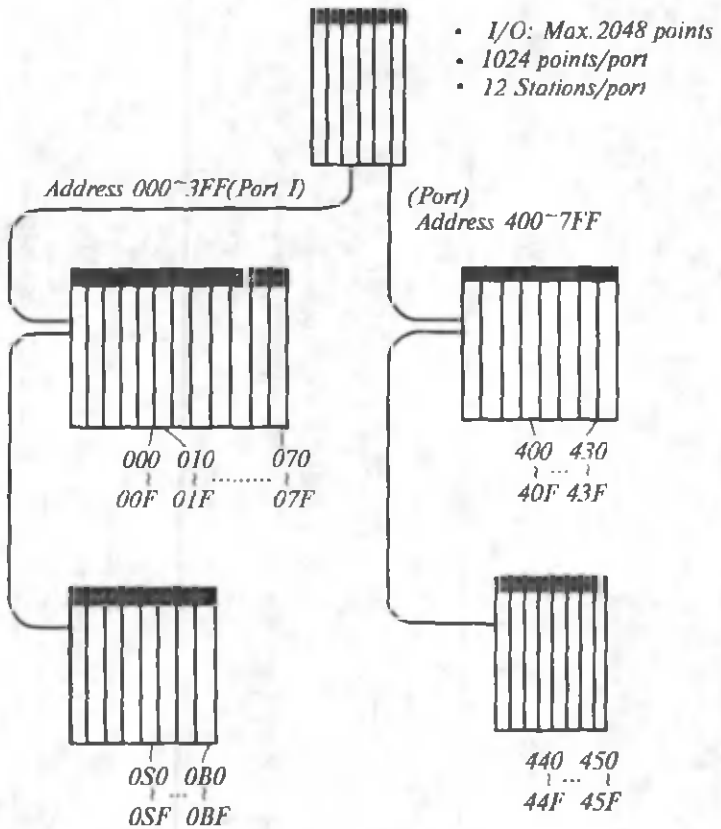
Bu yerda obyektlarning parametrlarini nazorat qiluvchi va boshqaruvchi programmalashtiriladigan sistemaning bloklarini asosiy vazifalari nazorat qilinadigan va boshqariladigan obyekt o’rnida gazlama to’qish stanogi, manipulator, robot, sonli-programmali boshqariladigan stanok, avtomatli va shunga o’xshagan har qanday boshqariluvchi mexanizm bo’lishi mumkin.

Obyektlarning turiga qarab nazorat qilinadigan va boshqariladigan parametrlar turli bo’lishi mumkin.

Masalan, nazorat qilinuvchi va boshqariluvchi obyekt sifatida manipulatorni olsak, uning nazorat qilinuvchi parametrlariga: manipulatorning ko’p koordinatali qo’llariga berilgan topshiriq asosida qanday tezlik, aniqlik bilan harakatlanishi, ishning bajarilishi, harakat chegaralarining o’zgarishini ta’minlashi, qo’llarining panjalarini ochilib/berkilishini ko’rsatilgan vaqt oralig’ida ta’minlashi kabi parametrlar kiradi.



3.6-rasm. Honeywell kontrolleri asosida tuzilgan obyektlarni parametrlarini nazorat qiluvchi va boshqaruvchi modullar ko'rinishidagi sistemaning strukturali sxemasi.



3.7-rasm. HITACHI firmasining S10 α seriyali kontrollerini modullar bilan o'zaro bog'lanishining strukturali sxemasi.

Bunday parametr (kattalik)larni nazorat qilish, o'lchash va boshqarib turish uchun eng avvalo, kontaktiz o'chirgichlar, siljish datchiklari, fotoelektrik datchiklar, sanagichlar, qadamlovchi dvigatelning ishlashini va parametrlarini nazorat qiluvchi harorat datchigi, kuchlanishni o'zgartirgichlar kabi birlamchi o'zgartirgichlar kerak bo'ladi.

Manipulatorning boshqariluvchi yoki rostlanuvchi parametrlarining ko'p koordinatali qo'llarini harakat chegarasini o'zgarishi datchiklar orqali nazorat qilinadi, o'lchanadi va birlamchi o'zgartirgichlar orqali tok yoki kuchlanishga aylantiriladi hamda

navbatdagi blokka, ya'ni, analog/raqamli blokka (signallarni kodga aylantiruvchi blokka) uzatiladi.

Bu blok analogli signallarni parallel kodga aylantirib, mikroEHMga (CPU) uzatiladi.

MikroEHM uzatilayotgan kodlarni programma asosida qayta ishlab, obyektning parametrlarini berilgan qiymat bilan solishtirib, ularni topshiriqdagi chegaradan qancha farq qilishini aniqlaydi.

Olingan (o'Ichangan) natija displeyda namoyon etiladi. Ijro etuvchi mexanizmning ishlashini yoki nazorat qilinayotgan parametрни rostlash kerak bo'lsa CPU (kontroller) boshqaruvchi signal ishlab chiqaradi.

Bu boshqaruvchi signallar analog/raqamli signallarni uzatuvchi (chiqaruvchi) blokka beriladi. Bu blokning chiqishidan analogli yoki diskret signallar ijro etuvchi mexanizmga beriladi va uning ishlashini boshqaradi. O'z navbatida, ijro etuvchi mexanizmi nazorat qilinayotgan parametрни berilgan chegarada ushlab turadi.

Ma'lumotlarni kirituvchi blok (klaviatura) orqali CPU ning tezkor xotirasiga boshqaruvchi sistemaning ishlashini boshqarish programmasini kiritish, sistemaning kanallarini nazorat qiluvchi va boshqariluvchi obyektlarni tanlash, ularni ishchi rejimlarga o'tkazish, ijro etuvchi mexanizmlarni harakat oraliqlarining chegarasini o'zgartirish, o'Ichamayotgan ma'lumotlarni qayta ishlash, olingan natijalarni displeyga, printerga chiqarish, boshqarish, o'Ichash programmalarini sozlash va shunga o'xshagan vazifalar bajariladi.

Shuni aytish kerakki, hozirgi paytda elektronika va avtomatikaning elementlarini yaratilish texnologiyasi rivojlanib, signallarni oldindan qayta ishlovchi, o'zgartiruvchi bloklar (kirituvchi bloklar) ixchamlashtirilib, standart, ishlatishga juda ham qulay bo'lgan ko'rinishga keltirilgan.

Masalan, Amerikaning Honeywell fermasining kontrolleri asosida tuzilgan obyektlarning parametrlarini nazarot qiluvchi va boshqaruvchi modullar ko'rinishidagi sistemaning modullar ko'rinishdagi hamda Yaponiyaning NITACHI fermasining S10 α seriyali kontrollerini modullar bilan bog'lanishning strukturali sxemalari 3.6- va 3.7-rasmlarda keltirilgan.

Nazorat savollari

- 1. Avtomatik sistemasining tuzish asoslari xususida nimalarni bilasiz?*
- 2. Strukturali sxemalarning vazifasi, grafik ifodalanishi haqida gapirib bering.*
- 3. Strukturali sxemalarning turlari haqida nimalarni bilasiz?*
- 4. Konstruktiv tarkib chizma qanday holatlarda bajariladi?*
- 5. Tashqiliy tarkib chizmasining mazmuni nimalardan iborat?*
- 6. Strukturali sxemalarni tayyorlash uchun dastlabki ma'lumotlar nimalardan iborat?*
- 7. Strukturali sxemalarni bajarishda chiziqlar qalinligi, raqam va harflarning o'lchamlari haqida gapirib bering.*

4-hob. AVTOMATLASHTIRISHNING FUNKSIONAL SXEMALARINI TUZISH VA O'QISH TEXNIKASI

4.1. FunkSIONAL sxemalarning vazifasi va ularni bajarilishining umumiy tamoyillari

Funksional sxemalar avtomatlashtirish sistemalari loyihasining asosiy texnik hujjati bo'lib, unda texnologik obyekt va avtomatik nazorat, rostdash boshqarish va shu kabi vositalari birgalikda tasvirlanadi.

Funksional sxemalarni tuzishda Davlat Standarti DS21.404-85 va ko'rsatma material RM4-4-85 va boshqa ishchi hujjatlarining talablariga rioya etiladi.

Funksional sxemalarni loyihalash jarayonida quyidagi masalalar hal etiladi [2, 7]:

1. Texnologik jarayonning muqobil avtomatlashtirish hajmi aniqlanadi;

2. Avtomatik tarzda nazorat, rostdash va boshqarish lozim bo'lgan texnologik parametrlar belgilanib, texnik vositalar majmuasini tanlash maqsadida ularning o'lchash chegaralari, usullari aniqlanadi;

3. Masofadan va avtomatik boshqariladigan ijro mexanizmlari tanlanadi;

4. Texnologik jihoz, apparat va uskunalarning avtomatik tarzda himoya va blokirovka etish uchun yetarli bo'lgan hajmi belgilanadi;

5. Asbob, avtomatika vositalari va apparaturalarini shchit hamda pultlariga, shuningdek, joyiga, dispetcher punktlariga joylashtirish hal etiladi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning funksional sxemalarini ishlab chiqishda quyidagi talab va qoidalarga amal qilinadi: Avtomatlashtirishning texnik vositalarini tanlashda texnologik jarayonning tavsifini, jarayonning yong'inga va portlashga moyilligini, atrof-muhitning zaharliligini va yemiruvchiligini, o'lchanayotgan muhitning fizik-kimyoviy hossalarni va parametrlarini; o'lchash o'zgartirgichlarining o'rnatilgan joyidan nazorat va boshqarish punktlarigacha masofasini;

boshqarish sistemasiga ishonchlilik, aniqlik va tez ta'sir etish kabi talablarni hisobga olish zarur.

1. Avtomatlashtirishda texnik vositalarning ommaviy (seriyalab) ishlab chiqariladiganlari asosida tuzilishi lozim; bunda ular o'zining soddaligi, o'zaro mos kelishi, shchit va pultlariga o'rnatish qulayligi bilan tasniflanuvchi texnik majmualaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

2. Ommaviy ishlab chiqariladigan asbob, texnik vosita va apparaturalarini qo'llash imkoni bo'lmaganda yangi vositalarni ishlab chiqish uchun texnik topshiriq beriladi.

3. Yordamchi energiyadan (elektr yoki pnevmatik) taxminlanuvchi vositalarni tanlash texnologik obyektning yong'in va portlash havflilik sharoitlari bilan, shuningdek, axborot va buyruq signallarining tez ishlashi va uzatishi masofasiga qo'yiladigan talablar e'tiborga olinadi.

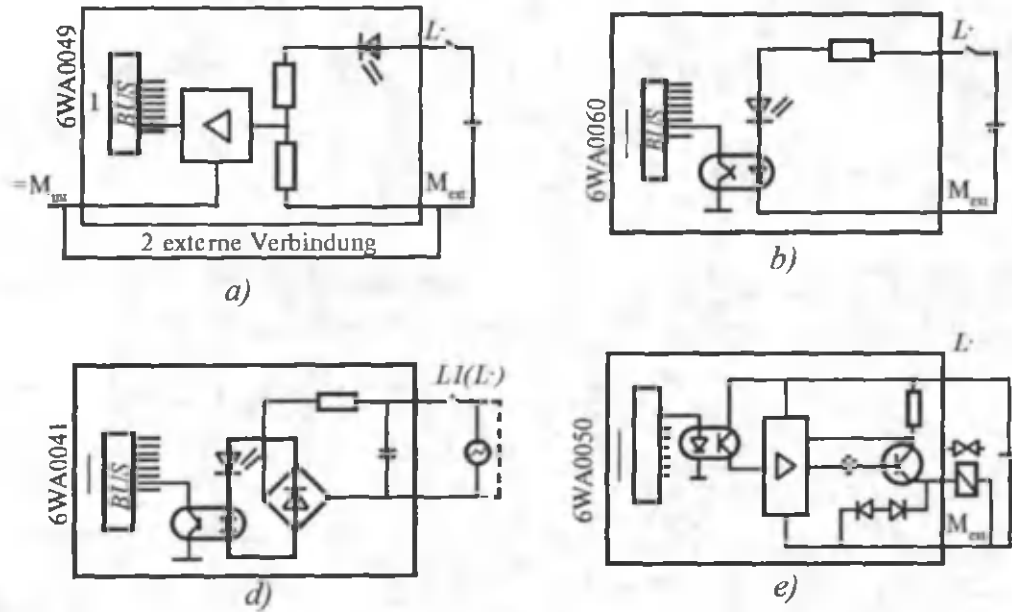
4. Dispetcherlik shchit va pultlariga o'rnatiladigan signallash hamda boshqarish apparaturalarini cheklangan bo'lishi kerak, aks holda xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning e'tiborini asosiy-laridan chetga tortadi, sistemani murakkablashtiradi, narxini oshirib yuborishga olib keladi.

5. Ikkinchi darajali, yordamchi asbob va avtomatika vositalarini iloji boricha ayrim shchitlarga joylashtirib, ular ishlab chiqarish xonalarida bo'lgani ma'qul.

4.2. Funktsional sxemalarni loyihalashda texnologik jihoz, uskuna va kommunikatsiyalarni ifodalash

Funksional sxemada texnologik jarayon, odatda, yordamchi, ikkinchi darajali apparatlarsiz, soddalashtirilgan holda ko'rsatilib, chizmaning yuqori qismida keltiriladi va texnologik obyektning ishlash prinsipi, avtomatika vositalari bilan munosabati haqida to'la tasavvur berishi kerak; texnologik jarayonga tegishli quvurliotkazgichlarga o'rnatiladigan rostlovchi organ, armaturalarning faqatgina nazorat va avtomatik rostlashda qatnashadiganlarigina ko'rsatiladi [2]. (4.1-va 4.2-rasmlar)

Suyuqlik va gazlarning texnologik kommunikatsiya va quvurliotkazgichlari DS2.784-70 ga muvofiq ifodalanadi, ya'ni: suv (-1-1-) yoki ko'k rangda, bug'(-2-2-) yoki qizg'ish, azot (-4-4-) to'q sariq, kislorod (-5-5-) yashil rangda va hokazo.

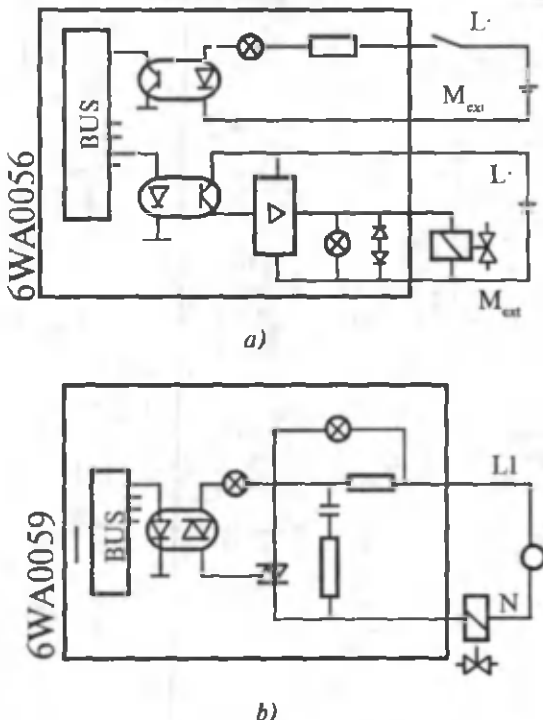


4. I-rasm. Raqamli kiritish a), b), d) modullarini va raqamli chiqarish. e) modulning bitta kanallarini funksional sxemalari.

Kommunikatsiyalarga muhit tasnifiga muvofiq yanada aniqlik kiritish maqsadida raqam bilan birga harf indeksi ham qo'llanilishi mumkin; masalan: toza suv-1_a, qizdirilgan bug'-2_a, boyitilgan bug'-2_b va shunga o'xshash. Odatda, kommunikatsiyalarni raqamli yoki rangli tasvirlash murakkab texnologik jarayonlar uchun tavsiya etilib, soddalarida qo'llanmasa ham bo'ladi.

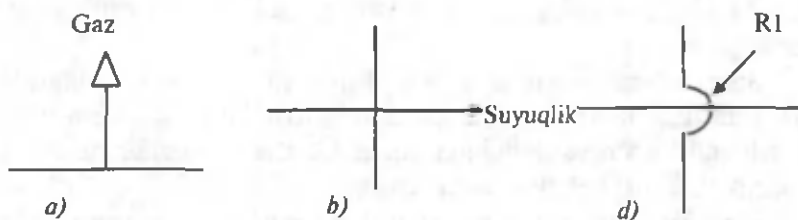
Kommunikatsiya va quvurliotkazgichlarning chizmalaridagi qalinligi 0,5 dan to 1,5 mm gacha bo'lib, ularning vazifasiga qarab qalinligi turli bo'lishi mumkin; masalan, kollektor, magistral quvurliotkazgichlarni 1-1,5 mm qalinlikda ko'rsatish mumkin. 4.3-rasmda Texnologik quvurliotkazgichlarning ulanishi va kesilishi ko'rsatilgan.

Texnologik jarayonning jihoz, uskuna va apparatlari chizmada 0,2 dan to 0,5 mm qalinlikda chizilib, ularning o'lchamlari orasidagi nisbat (masshtabsiz chizilgan taqdirda ham) saqlanishi kerak.



4.2-rasm. Raqamli kiritish chiqarish modullarning funksional sxemalari.

Har bir uskuna oldiga uning nomi yoki (jarayon murakkab bo'lsa) arab raqamlarida pozitsion belgisi qo'yilishi lozim; harf-raqam usulini ham qo'llash mumkin, masalan: $s-5$, $n-7$, $i-3$, bunda harflar uskuna nomini bildiradi (s -sig'im, n -nasos, i -isitgich), raqam esa shunday apparatlar majmuasining tartib nomerini ifodalaydi. Apparatlar raqam bilan belgilanganda chizmaning bo'sh yerida apparat nomlari ko'rsatilgan jadval berilishi kerak.



4.3-rasm. Texnologik quvurli'kazgichlarni funksional sxemalarda ifodalanishi: a , b – ulanganda; d –kesishganda.

4.3. Avtomatlashtirilgan boshqarish sistemalarining funksional sxemalarini ayrim shartli belgilanishlari

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqarish sistemalarining (TJABS) loyihasi tarkibidagi loyihalashtirilayotgan TJABS obyektining tashkiliy va funksional tuzilishi RTM 25 440-81 va ORMM-3 TJABS ga mos holda ishlab chiqiladi [2].

Funksional tuzilish sxemasi – sistemaning funksional tarkibini va boshqa funksiyalar bilan aloqasini aks ettiruvchi hujjat. Sxema funksional tuzilish elementlarining shartli belgilari va ular orasidagi aloqani ifodalovchi rasmni o'z ichiga oladi. Funksional tuzilish sxemasi, tafsilotlari bilan aniqlashga bog'liq holda, podsystemalar, funksiyalar, funksiyalarning qismlaridan iborat bo'lishi mumkin.

Tashkiliy tuzilish sxemasi – TJABS bilan operativ personalining o'zaro munosabati tuzilishini aks ettiruvchi hujjat. Tashkiliy tuzilish sxemasi elementlarining shartli belgilari orasidagi aloqa kichik darajalilarning katta darajalilarga bo'ysunishi va informatsion xarakterga ega bo'ladi. Sxema elementlari orasidagi

informatсион aloqa alohida tuzilgan tashkiliy tuzilmalari orasidagi munosabatni aks ettiradi. Bundan tashqari, TJABS operativ personalining texnologik boshqarish obyektining ishiga ta'sir etuvchi qo'shni sistemalar yoki yuqoriroq darajadagi sistemalar personalni yoki texnik vositalari bilan munosabatni aks ettiradi.

Sxema elementiga «Podсистема» kiritilganda podсистема turiga qarab ma'lumotlar elementning shartli grafik ko'rinishida quyidagi kodli belgi bilan yoziladi: F—funktional belgisiga ko'ra ajratiladigan podсистема, S—tuzilish belgisiga ko'ra ajratiladigan podсистема.

Elementlarga «funktсия» va «funktсия qismi» kiritilganda ma'lumotlari turi va realizatsiya rejimiga ko'ra elementining shartli grafik ko'rinishining ma'nolari 4.1-shartli belgilar jadvalida keltirilgan kodli belgilar bilan yoziladi.

Funktional va tashkiliy tuzilish sxemalarida, asosan ko'p ishlatiladigan aloqa kanallari 4.1-jadvalda keltirilgan.

4.1-jadval

Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish sistemasining funksional tuzilish sxemalarida funksiya turlari funksiya va funksiya qismining realizatsiya rejimi kodlari

№	Funksiya turi, funksiyaning realizatsiya rejimi va funksiya qismi	Kod
1.1	Funktсийalarning turlari Ta'sir xarakteri bo'yicha; – boshqaruvchi – informatсион	U I
1.2	Yo'nalish bo'yicha; – sistema ichidagi – tashqi	Vs Vn
1.3	Vazifasi bo'yicha; – asosiy – yordamchi	O V
2.1	Funktсийalarning realizatsiya rejimi Avtomatiashtirilgan rejim; – qo'l yordamida – maslahatchi – dialogli	ARR ARS ARD

2.2	Avtomatik rejim; – vositali boshqarish – to'g'ridan-to'g'ri boshqarish	AK AP
3.1	Funksiya qismining realizatsiya rejimi – Avtomatik	A
3.2	Qo'l yordamida	R

4.2-jadval

Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish sistemasining funksional va tashkiliy tuzilish sxemalarida, ishlatiladigan aloqa kanallarining shartli belgilanishi.

Shartli Belgilanishlar	Nomlanishi
(matn)	Informatsion aloqa kanali
— — — —	Raqam bilan ifodalangan bo'sh chizma maydonidagi informatsion aloqa tavsifi. Aloqa liniyalari bo'yicha uzatiladigan, informatsiyaning tarkibi bo'lgan raqamli ifodalalar aloqa kanali shartli belgisining boshlang'ich va oxirgi qismiga kiradi.
— — — —	Tarkibiy tuzilish uchun bo'ysunuvchi aloqa kanali
— — —	Funksional tuzilishi uchun kiruvchi aloqa kanali

4.4. Avtomatlashtirishning funksional sxemasini o'qish ketma-ketligi (amaliy mashg'ulot)

Avtomatlashtirish sxemasi bilan ishlash uchun loyihaga rasmiy tushuntirish ma'lumoti, chizmalar tavsifi va qulflash armaturalari, elektr-apparaturalari, avtomatika vositalari, asboblarning tafsilotli ro'yxati (spesifikatsiya)ga ega bo'lish lozim [1, 2].

Avtomatlashtirish sxemasini o'qishda quyidagi ketma-ketlikka amal qilish tavsiya etiladi:

1. Hamma yozuvlarni – asosiy yozuv(shtamp), chizmada mavjud izohlar, chizmalarga va qo'shimcha tushuntirishlarga oid havolalarni o'qish;

2. Tanishishni avtomatlashtirish loyihasi va texnologik qismlarning tushuntirish yozuvlaridan boshlab texnologik jarayonni va unda ishtirok etuvchi apparatlar, agrigatlar va o'rnatmalarning o'zaro ta'sirini o'rganish;

3. Berilgan texnologik jarayonning boshqarish va rostlash, nazorat qilish punktlarini tashkillashtirishni aniqlash;

4. Berilgan sxemada ko'rilgan avtomatik rostlash va signalizatsiya, elektr yuritmani boshqarish va nazorat uzellarini ro'yxatga olish.

Bu yerda avtomatika vositalari asboblari, elektro-apparatura va blokirovka armaturalari spetsifikatsiyasi yordamida: bu uzellarni amalga oshiradigan texnik vositalar; alohida avtomatika sistema texnika vositalarining texnologik jihoz elementlari bilan o'zaro ta'siri tavsifi; berilgan avtomatlashtirish sxemasi uzellarining o'zaro hamda boshqa sxema uzellari bilan aloqasi; har bir uzelnings prinsipial sxemadagi chizmasining nomeri aniqlanadi.

Berilgan avtomatlashtirish sxemasiga tegishli chizmaning raqamli chizma ro'yxatiga hamda avtomatlashtirish loyihasining tushuntirish yozuvlariga binoan o'rnatiladi. Avtomatlashtirishning prinsipial chizma raqami rostlash qurilmasi bilan ijro mexanizmini bog'lovchi aloqa kanali yonida ko'rsatilib bajarilgan hollar ham uchrab turadi.

Natijada avtomatlashtirishning strukturali va funksional sxemalarini o'rganish avtomatlashtirilayotgan obyekt haqida umumiy ma'lumot beradi hamda prinsipial sxemani o'rganish imkoniyatini yaratadi.

Avtomatlashtirishning funksional sxemasi alohida ishlab chiqarish obyektlari agregatlari va texnologik qurilmalarni avtomatlashtirishning funksional tuzilishi va hajmini ko'rsatuvchi asosiy texnik hujjat hisoblanadi.

Funksional sxema quyidagilarning sxematik shartli belgilanishlarini ifodalovchi chizmani o'z ichiga oladi: texnologik asbob-uskunalar, kommunikatsiya, texnologik asbob-uskunalar va avtomatik elementlar bilan o'zaro aloqasi ko'rsatilgan avtomatlashtirishning boshqarish organlari va vositalari (asboblari, regulatorlar, hisoblash qurilmalari, telemexanika elementlari). Bundan tashqari, avtomatikaning alohida elementlari orasidagi o'zaro aloqalari, reduktorlar va havo uchun filtrlar, tok man-

balari, rele, avtomatlar, tok zanjiridagi kalitlar va saqlovchilar, bog'lovchi korobkalar va boshqa qurilmalar, montaj elementlari kabi yordamchi qurilmalar avtomatlashtirishning funksional sxemasida ko'rsatilmaydi.

Texnologik qurilmani avtomatlashtirishning strukturali sxemasi bitta chizmada shu texnologik qurilmaga tegishli butun sistema — nazorat, roslash, boshqarish va signalizatsiya apparatlarini ifodalaydi.

Katta hajmdagi murakkab texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish sxemasi texnologik nazorat va boshqarish turi bo'yicha alohida bajarilishi mumkin, shuningdek avtomatik boshqarish, nazorat va signalizatsiya sxemasi ham alohida bajariladi.

Murakkab bo'lmagan texnologik jarayonga hamda oddiy nazorat va boshqarishga ega obyektlar uchun avtomatlashtirishning funksional sxemasi tuzilmasligi ham mumkin.

Ular nazorat, roslash, boshqarish va signalizatsiya sistemalari bilan almashtiriladi.

Avtomatlashtirishning funksional sxemasini o'qish undan quyidagilarni aniqlash imkonini beradi:

1) Texnologik jarayonning avtomatik nazorat va roslash parametrlari;

2) Himoya va avariya signalizatsiyasi borligi;

3) Mexanizmlarning blakirovkalari;

4) Nazorat va boshqarish joylari tuzilishi;

5) Har bir nazorat, signalizatsiya, avtomatik roslash va boshqarish nuqtalarining funksional tuzilishi;

6) Nazorat, signalizatsiya, avtomatik roslash va boshqarishning u yoki bu funksional nuqtasi yordamida hal etiladigan texnik vositalar.

Avtomatlashtirishning funksional sxemasini o'qish uchun texnologik nazorat va boshqarish sistemasining qurilish prinsipi hamda texnologik asbob-uskunalar, quvurli o'tkazgichlar, asboblardan va avtomatlashtirish vositalari, alohida asboblardan va avtomatlashtirish vositalari orasidagi funksional aloqalarning shartli belgilanishini bilish, bundan tashqari texnologik jarayon tavsifi, alohida qurilmalar va texnologik asbob-uskunalar orasidagi o'zaro aloqa haqida ma'lumotga ega bo'lish zarur.

4.5. Texnologik asbob-uskunalar va kommunikatsiyalarning belgilanishi (amaliy mashg'ulot)

Avtomatlashtirishning funksional sxemasida texnologik asbob-uskunalar va kommunikatsiyalar yordamchi texnologik apparatlar va quvurli o'tkazgichlarni ko'rsatmasdan qisqartirilgan va soddalashtirilgan holda ifodalanadi. Texnologik sxemaning bunday ko'rinishdagi tasviri uning ishlash prinsipi va boshqa avtomatlashtirish vositalari bilan o'zaro aloqasini aniq ko'rish imkonini beradi [2].

Odatda, texnologik quvurli o'tkazgichlarda jarayonni nazorat qilish va boshqarishda bevosita ishtirok etadigan boshqariluvchi va qulfovchi armaturalar ko'rsatiladi, bundan tashqari, impulslar olish joyini yoki o'lchash zarur bo'lgan joyni aniqlash uchun qulflanuvchi va boshqariluvchi elementlar ko'rsatiladi.

Yordamchi texnologik apparatlar va quvurli o'tkazgichlar faqatgina avtomatlashtirish vositalari bilan mexanik bog'langan yoki birga harakatlanadigan bo'lsagina ko'rsatiladi.

Boshqa hollarda texnologik asbob-uskunalarining ba'zi elementlari funksional sxemada elementning nomi ko'rsatilgan uchburchak ko'rinishida ifodalanadi yoki umuman ko'rsatilmaydi.

Shuning uchun datchiklar, saralovchi, qabullovchi va boshqa shunga o'xshash qurilmalar yonida ularning qaysi texnologik asbob-uskunalariga tegishli ekanligi yoziladi.

Suyuqlik va gazlarning texnologik kommunikatsiyalari va quvurli o'tkazgichlari sxemalarda «ГОСТ» ga mos holda ko'rsatiladi.

Tafsilotni yanada batafsilroq ko'rsatish uchun raqam yoniga harfli indeks qo'shish mumkin, masalan toza suv— 1ch, qizdirilgan bug'—2p, to'yingan bug'—2n va sh.o'. quvurli o'tkazgichlar, armaturalar, issiqlik texnikasi va sanitariya texnikasi qurilmalari va apparatlari ГОСТ 2.785-70 shartli belgilari bo'yicha ifodalanadi.

Suyuqliklar va gazlar uchun keltirilgan belgilar va boshqa raqamlardan foydalanish mumkin, lekin albatta bu shartli belgining izohini keltirish kerak.

Funksional guruhlarning barcha elementlariga istisno tariqasida pozitsion belgilar beriladi:

- a) saralangan qurilmalar;
- b) texnologik asbob-uskunalar bilan bitta komplektda qo'yiladigan asboblardan va avtomatlashtirish vositalari;
- d) shu avtomatik boshqarish sistemasiga kiruvchi, lekin loyihaning texnologik qismlari bilan buyurtma qilinadigan va o'rnatiladigan boshqariluvchi organlar va ijro mexanizmlari.

Avtomatlashtirishning funksional sxemasida ishchi loyiha bosqichlarida ko'rsatilgan elektroappaturalar bir pog'onali loyihalashda prinsipial elektrik sxemalarda qabul qilingan indekslar bilan belgilanadi.

Har bir funksional guruhning chegarasini aniqlashda keyingi jihatlarni hisobga olish zarur: agar qaysidir asbob yoki regulator bir necha datchiklar bilan bog'langan bo'lsa yoki boshqa parametrlar bo'yicha qo'shimcha ta'sir olayotgan bo'lsa (masalan, korrektor signal), unda qo'shimcha funksiyani amalga oshiruvchi sxemaning barcha elementlari ta'sir ko'rsatayotgan funksional guruhga taalluqli bo'ladi.

Bog'lanish regulatori mustaqil parametr bo'yicha boshqaruvchi ta'sir ko'rsatuvchi funksional guruh tarkibiga kiradi. Hisoblash mashinasi qo'llanilgan markazlashgan nazorat sistemalarida, teleo'lchash sxemalarida, shuningdek turli funksional guruhlar uchun umumiy qurilmali murakkab avtomatik boshqarish sistemalarida barcha umumiy elementlar mustaqil funksional guruhlar hisoblanadi.

Avtomatlashtirishning funksional sxemalarida pozitsion belgilash qoida bo'yicha asbob belgisining pastki qismiga yoki asboblardan va avtomatlashtirish vositalari shartli grafik belgilarining o'ng tomoniga yoki pastki qismiga qo'yiladi.

4.6. Avtomatlashtirishning funksional sxemalarini bajarishga misollar (amaliy mashg'ulot)

Avtomatlashtirishning funksional sxemalari batafsil tekshirishning katta yoki kichik pog'onasi bilan aniqlanadi. Lekin sxemada keltirilgan axborot hajmi qoidaga ko'ra bu texnologik jarayonni avtomatlashtirish bo'yicha qabul qilingan asosiy qarorlar haqida to'liq ma'lumot beradi.

Buyurtma vedomosti loyihalash bosqichida asboblardan va avtomatlashtirish vositalari, quvurli o'tkazgich armaturalari,

shchitlar va pultlar, asosiy montaj materiallari va mahsulotlar tarkibi haqida, ishchi hujjatlashtirish bosqichida esa loyiha tarkibida nazarda tutilgan materiallarining barcha komplekslari haqida ma'lumot beriladi [1, 2].

Avtomatlashtirishning funksional sxemalari ikki xil usulda bajarilishi mumkin:

1) Chetida ularga o'rnatilgan avtomatlashtirish vositalari ko'rsatilgan, shartli uchburchak shaklida belgilangan (qoida bo'yicha chizmaning pastki qismida) shchitlar va boshqaruv pultlari tasviri bilan;

2) Tanlangan va qabullovchi qurilmalar yonidagi texnologik sxemalardagi avtomatlashtirish vositalari tasviri bilan, uchburchaklar, shartli ifodalanuvchi shchitlar, pultlar, nazorat va boshqarish punktlarini qurmasdan.

Sxemalar birinchi usul bilan qurilganda unda barcha funksional blok yoki guruhlar tarkibiga kiruvchi hamma asboblardan va avtomatlashtirish vositalari, shuningdek ularning o'rnatilgan joyi ham ko'rsatiladi.

Bu usulning afzalligi katta aniqlik hamda sxemani o'qish va loyiha materiallari bilan ishlash bosqichining sezilarli osonlashuvidadir.

Texnologik asbob-uskunalar va kommunikatsiyalarda o'rnatilgan yoki ular bilan mexanik bog'langan asboblardan va avtomatlashtirish vositalari chizmada ularning yonida tasvirlanadi.

Bunday avtomatlashtirish vositalariga quyidagilar kiradi: tanlangan qurilmalar, datchiklar, qabul qilinadigan ta'sirlarni o'lchaydigan va rostlaydigan kattaliklar (toraytiruvchi o'lchash qurilmasi, rotametrlar, schyotchiklar va sh.o''), ijro mexanizmlari, rostlovchi va qulfovchi organlar.

Shchitlar va pultlar uchburchagi shunday tartibda joylashtiriladiki, ularga tegishli asboblardan va avtomatlashtirish vositalari belgilari sxemada aniq ko'rinishi va aloqa liniyalarini juda kam (minimum) kesishishi kerak.

To'rtburchaklarda barcha turdagi shchitlar va pultlar chizmasining raqami berilgan bo'lishi mumkin.

Har bir uchburchakning chap tomonida uning nomlanishi keltiriladi.

Shchitlar tashqarisida joylashgan va texnologik uskunalar hamda quvurli o'tkazgichlar bilan mustaqil bog'lanmagan avto-

matlashtirish asboblari va vositalari shartli «joyidagi asboblard» to'rtburchak ichida ko'rsatiladi.

Texnologik uskunalard bilan komplekt beriluvchi asboblard va avtomatika vositalari ushbu loyiha buyurtmasiga kirmaydi.

Avtomatlashtirilayotgan obyektning mazmunini oson tushunish va asboblarning o'lchash diapazoni va shkalasini tanlash hamda rostlagichlarni o'rnatishni yengillashtirishi uchun aloqa chiziq-lari maydonlarida to'g'ri burchak tepasiga (joyiga o'rnatilgan asboblard)o'rnatiladigan ish rejimi ostida o'lchanayotgan yoki rostlanayotgan texnologik kattaliklarning ishchi chegaraviy (minimal va maksimal) qiymatlari ko'rsatiladi.

Bu tanlanayotgan asbobning shkalasi birligida yoki xalqaro birliklar sistemasida harfiy bildirishlarsiz beriladi.

Avtomatlashtirish sxemalari chizmasining o'ng tomonida muhim tushuntirishlar keltiriladi, masalan, avtomatlashtirish sxemasi qaysi hujjatlarga asoslanib ishlangani, avtomatlashtirilayotgan obyektning qisqa texnik tavsifnomasi, jadvallard, diagrammalar va shunga o'xshash.

Avtomatlashtirish sxemasini chizishdan oldin, odatga ko'ra avtomatika vositalariga hamda texnologik uskunalariga tegishli qism chizmalarni takrorlanishining oldi olinadi.

Zarur hollarda sxemaning birinchi varag'i asosiy yozuv yuqorisida uning yoni bo'ylab yuqoridan pastga standartga mos kelmaydigan shartli belgilar jadval ko'rinishida joylashtiriladi. Ba'zi hollarda startlashtirilmagan shartli belgilar jadvali alohida II formatli varaqlarda beriladi.

Tushuntirishga oid matnlar, odatda, shartli belgilar jadvali ostida (yoki asosiy yozuvlar yuqorisida) yoki boshqa bo'sh joyda joylashadi.

Odatda, texnologik uskunaning sirt ko'rinishi avtomatlashtirish sxemasida 0,6–1,5 mm, quvurli o'tkazish aloqalari – 0,6–1,5 mm, asboblard va avtomatika vositalari – 0,5–0,6 mm, aloqa kanallari – 0,2–0,3 mm, shchit va pultlarni tasvirlovchi to'g'ri to'rtburchaklar – 0,6–1,5 mm qalinlikdagi chiziq bilan amalga oshiriladi.

4.1-misol. 4.4-rasmda birinchi usulda bajarilgan avtomatlashtirish sxemasi misol sifatida keltirilgan.

Sxemada ikkita to'g'ri to'rtburchak bilan «Joyida o'rnatilgan asboblard» va «shchit kolonna»lari belgilangan. Texnologik

uskunalar, qurilmalarga o'rnatilgan datchiklar va shchit kolonnalariga o'rnatilgan avtomatika vositalari va asboblarning orasidagi aloqa chiziqlari uzilish bilan bajarilgan.

Aloqa chiziqlari yonida «Joyida o'rnatilgan asboblarning» to'g'ri to'rtburchagining tepasida o'lchanayotgan va rostlanayotgan kattaliklarning ishchi chegaraviy qiymatlari ko'rsatilgan (m^3 , mm, MPa, ..., mg/l).

Avtomatlashtirish va rostlash apparatlarining hammasi raqamli pozitsion belgilariga ega.

Masalan, xomashyo sarfini rostlash diafragma 3-1, sarf o'lchash uchun shkalasiz difmanometr va rostlash asbobi 3-3, shchitda o'rnatilgan boshqarishni ta'minlash stansiyasi 3-4 hamda ijro mexanizmi 3-5 laridan tashkil topgan apparatlar komplekti orqali amalga oshiriladi.

Komplektga 3 raqami, uning tarkibidagi elementlariga esa defisdan so'ng 1-3, 5 raqamli indekslar berilgan. Bosim o'lchash komplekti kolonnada 2 raqamiga ega va hokazo.

Sxemani ikkinchi usulda qurishda, garchi bu usul avtomatlashtirish bo'yicha kelingan to'xtam haqida umumiy ma'lumot bersada, hujjat hajmini qisqartirishga erishiladi. Ushbu usulda bajarilgan avtomatlashtirish sxemasini o'qish qiyin, chunki ular obyektning boshqarish va rostlash punktlari tashkilotining o'zida aks ettirmaydi.

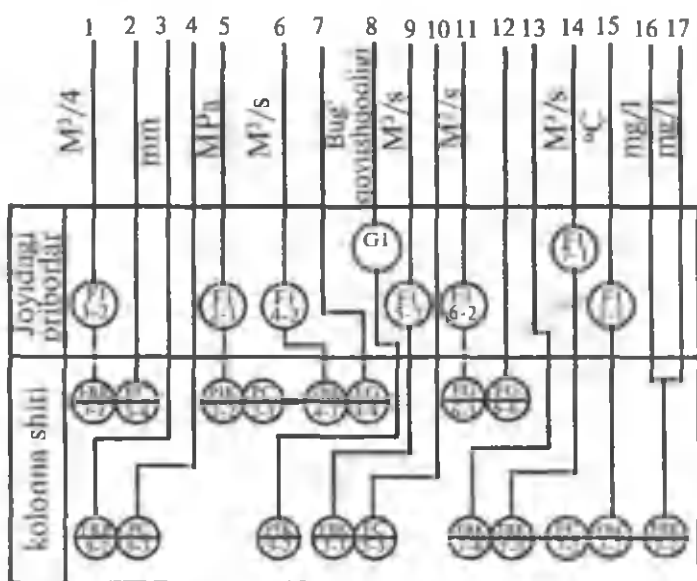
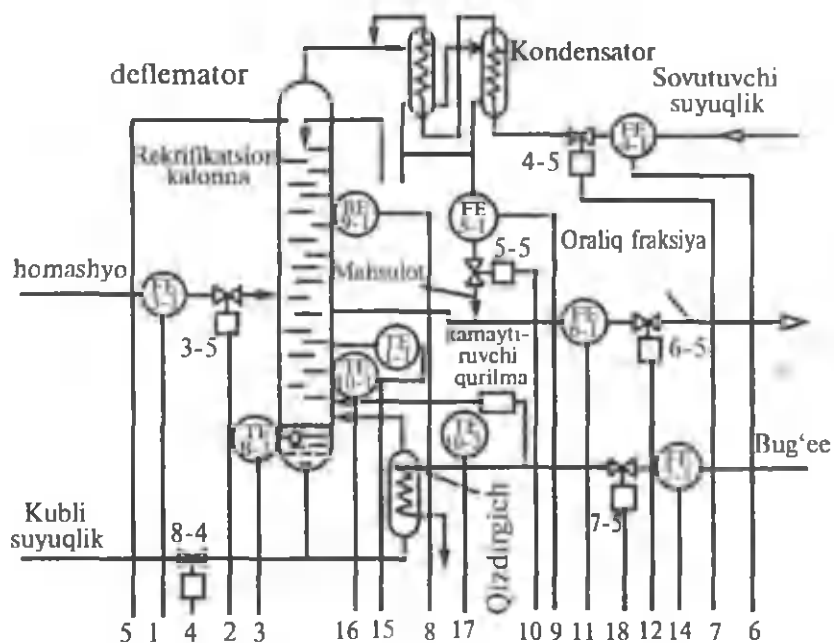
Ikkinchi usulda sxema elementlarining pozitsion belgilari har bir rostlash konturida arab raqamlarida bajariladi, ijro mexanizmi esa belgiga ega bo'lmaydi.

4.2-misol. 4.4-rasmda ikkinchi usulda bajarilgan avtomatlashtirish sxemasi keltirilgan.

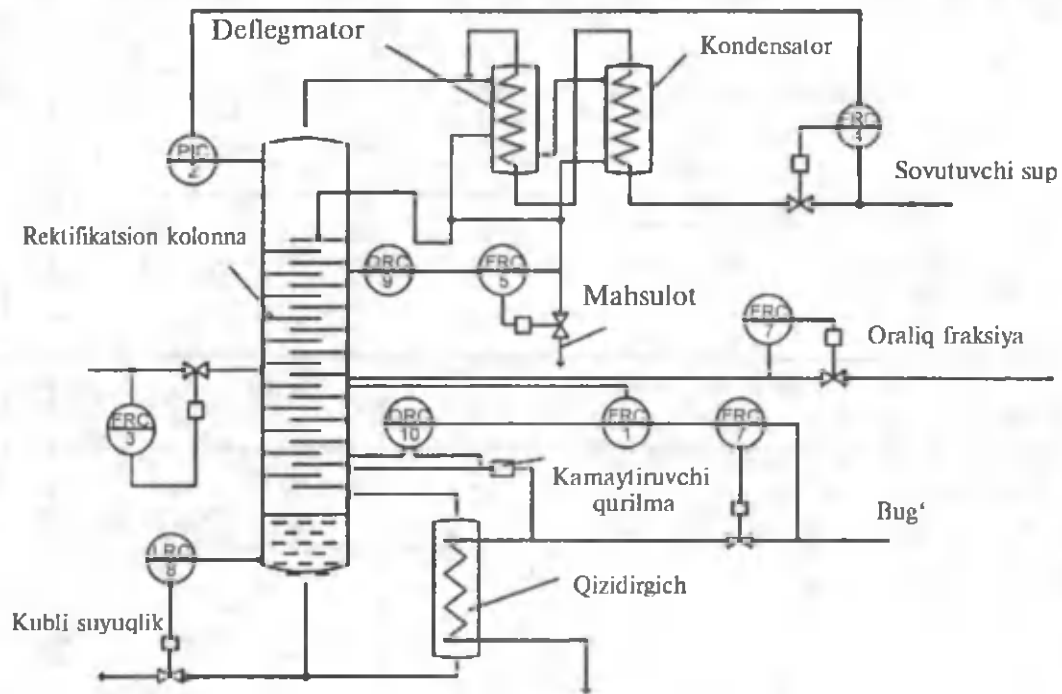
Texnologik jarayon sxemasida tanlangan asboblarning datchiklari yaqinida rostlash qurilmasini tasvirlaydigan aylananing quyi qismiga mos qo'yilgan arab raqamli rostlash qurilmasi tasvirlangan. Tanlangan qurilmalar va ijro mexanizmlari belgiga ega emas.

Nazorat savollari

- 1. Funktsional sxemalar nimaga asoslanib tuziladi va ularning vazifalari nimadan iborat?*
- 2. Funktsional sxemalarda suyuqlik, gaz, bug', kislorod va boshqa mahsulotlar qanday raqam (harflar) bilan belgilanadi?*



4.4-rasm. Birinchi usulda GOCT 21.404-85 bo'yicha asboblarning tasviri bilan funksional sxemani bajarishga misol.



4.5-rasm. Avtomatlashtirishning funksional sxemasini ikkinchi usul bo'yicha bajarishga misol.

3. *Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish sistemasida aloqa liniyalari (kanallari) qanday shartli belgilanadi?*
4. *Funksional va tashkiliy sxemalar nimalarni bildiradi?*
5. *4.1-rasmda keltirilgan sxemadagi funksional bloklarning vazifalarini tushuntiring.*
6. *4.4-rasmdagi 8.1–8.4-pozitsiyalarda keltirilgan apparaturalar majmuasi qanday vazifalarni bajaradi?*
7. *4.5-rasmdagi (5- va 9-pozitsiyalar) apparaturalar majmuasida qaysi parametr rostanadi, qaysi parametr korreklanadi?*
8. *4.5-rasmdagi (8-pozitsiya) apparaturalar majmuasi qanday funksiyalarni bajaradi?*
9. *4.5-rasmda to'rtburchak ko'rinishida keltirilgan: 4–5; 6–5; T–5; 8–4 elementlarning vazifalari nimadan iborat?*
10. *4.4-rasmda aylana ichiga olingan harf va raqamlar bilan yozilgan FE 4-1; FE 7-1; FT 6-2; 'I 2-1 asboblari qanday vazifalarni bajaradi?*

5-bob. ELEKTRIK PRINSIPIAL SXEMALARNI TUZISH VA O'QISH TEXNIKASI

5.1. Avtomatlashtirishning prinsipial sxemasini o'qish texnikasi

Prinsipial sxemalarning asosiy vazifalari avtomatlashtirish sistemasining funksional uzellar tarkibiga kiruvchi qurilmalarni ishlash ketma-ketligi hamda ishlash prinsipini hisobga olgan holda, asboblardan, avtomatlashtirish vositalari (AV), yordamchi apparatlar orasidagi ta'sir va aloqalarni yetarlicha zich, aniq va yaqqol aks ettirishdir. Bu sxemalar avtomatlashtirish sistemasining ishlash prinsipini o'rganish uchun xizmat qiladi, ular ishlab chiqarishda sozlash ishlari va qurilmalarni ekspluatatsiya qilishda juda muhim o'rin tutadi.

Prinsipial sxemalar loyihaning boshqa hujjatlari: montaj sxemalari, shchit va pulklar jadvali, tashqi o'tkazgichlar sxemasi, ulanishlar sxemalari va boshqalarni ishlab chiqishda asos hisoblanadi [1, 2, 7].

Odatda, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish sistemalarini ishlab chiqishda mustaqil elementlar o'rnatmalar va avtomatlashtirilayotgan sistemaning qismlari masalan: zadvijkani boshqarish sistemasi, nasoslarni avtomatik va masofadan boshqarish sistemasi, rezervuardagi sathni signallash sistemasi va shunga o'xshashlarning prinsipial sxemalari bajariladi.

Prinsipial sxemalar avtomatlashtirish sxemasiga asosan: signalizatsiya, avtomatik rostdash va boshqarish, nazorat, umumiy texnik talablar avtomatlashtirish vositalarining alohida uzellarini vazifalashtirishga berilgan algoritmlar kelib chiqqan holda tuziladi.

Prinsipial sxemada shartli ko'rinishda asboblardan, apparatlar, bu qurilmalarning alohida elementlari, bloklari va modullari orasidagi aloqa chiziqlari tasvirlanadi.

Umumiy holda prinsipial sxema quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. Avtomatlashtirish sistemasining u yoki bu funksional uzeli-ning shartli tasviri;
2. Tushuntirishga oid yozuvlar;

3. Berilgan va boshqa sxemada foydalaniladigan alohida elementlarining (asboblar, avtomatik vositalar (AV), elektr apparatlari)ning qismlari hamda boshqa sxema qurilmalari elementlari;

4. Ko'p pozitsiyali qurilmalar kontaktlarining qayta ulanish diagrammalari;

5. Berilgan sxemada foydalanilgan asboblar, AV, apparatlarning ro'yxati;

6. Berilgan sxemada, umumiy tushuntirish va izohlarga oid chizmalar ro'yxati.

Prinsipial sxemalarni o'qish uchun sxemani ishlash algoritm-larini bilish, asboblar, apparatlar va AS ning ishlash prinsipini tushinish muhim.

Nazorat va boshqarish sistemalarining prinsipial sxemalarini nomlanishi bo'yicha: boshqarish, texnologik nazorat, signali-zatsiya, avtomatik rostdash va manba sxemalariga bo'linadi.

Prinsipial sxemalar elektrik, pnevmatik, gidravlik va kombi-natsiyalashgan ko'rinishlarda bo'ladi. Hozirgi vaqtda elektrik va pnevmatik sxemalar keng qo'llanilyapti.

Prinsipial sxema quyidagilarga asoslangan birinchi ishchi hujjat:

- qurilmalarni tayyorlash uchun chizmalar (umumiy o'rinishi, montaj sxemalari va shchitlar, pullar, stativlar jadvali, va sh.o'.), ularning asboblar, ijro mexanizmlari bilan o'zaro bog'lanishlarini chizmalari bajariladi;

- bog'lanishlari to'g'ri bajarilganligi tekshiriladi;

- himoya apparatlariga, jarayonni nazorat qilish va rostdash vositalariga topshiriq beradi;

- yo'ldagi va oxiridagi ajratgichlarni sozlaydi.

Sxemani loyihalash jarayonida, sozlash va ekspluatatsiya qilinayotgan qurilmaning topshirilgan ish rejimidan chetlashishi, biror bir elementning muddatidan oldin ishdan chiqishi va hokazolarni tahlil qiladi. Bu holda, bajarilayotgan ishga bog'liq holda prinsipial sxemani o'qish turli maqsadda olib boriladi.

Agar montaj sxemada elementlarni qanday aniqlash (topish), qayerga o'rnatish, ularni qanday ulash va o'rnatish kerak degan masalalar ko'rilsa, prinsipial sxemani o'qishga undan murakkab-roq masalalar ko'riladi. Umumiy hollarda prinsipial sxemani o'qish o'quvchidan chuqur bilimni, o'qish metodikasini va olingan ma'lumotlarni tahlil qilishini talab qiladi. Prinsipial

sxemalarni o'qishda ahamiyat berilishi kerak bo'lgan narsalarni keltirish maqsadga muvofiq bo'ladi:

1. Prinsipial sxemani o'qish hamma sharti bilan umumiy tanishish, ishlatilgan elementlar ro'yxati bilan tanishish, sxemada elementlarning har birini bilish hamda hamma tushuntirish va eslatmalarni o'qib chiqishdan boshlanadi;

2. Elektrodvigatellarni, magnitli ishga tushurgichlarni, relelarni, elektromagnitlarni, regulatorlarni, regulatorlar va sh.o'x. elektr ta'minotlarni aniqlaydi. Buning uchun sxemada hamma manba ta'minotlarini, ular bo'yicha tokning turlarini, kuchlanishning nominal qiymatini, zanjirlardagi o'zgaruvchan toklarning fazalarini aniqlaydi va o'zgarmas tok zanjirlarida tokning qutbini hamda ularning nominal qiymatlarini aniqlaydi.

3. Har bir elektropriyomniklarning mumkin bo'lgan zanjiri o'rganiladi: elektrodvigatelni, magnitli ishga tushurgichni, rele va sh.o'xsh.

4. Elektrpriyomnikni sxema bo'yicha ishlash shartini aniqlash kerak bo'lsa, uni asosiy elektroprovodnikdan boshlanadi, ya'ni zadviykani elektrodvigatelidan. Keyingi elektr qabullagichlar o'z-o'zidan ayon bo'ladi. Misol uchun elektrodvigatelni ishga tushurish uchun magnit ishga tushirgich bo'ylab magnit ishga tushurgichning chulg'ami bo'lishi kerak. Agarda uning zanjiriga oraliq relening kontakti kirsas, u holda uning chulg'aming zanjirini qarab chizish mumkin va sh.o'xsh.

5. Bu yerda boshqa masala bo'lishi mumkin: sxemaning qaysi ham bir elementi, masalan ma'lum xabarlovchi lampasi yonmayotgan (ishdan chiqqan) bo'lsa, u holda birinchi elektr qabul qilgich bo'lib shu xabarlovchi lampa bo'ladi. Shuni bilish kerakki, agarda sxemani o'qishda aniq maqsadli yo'nalish qo'yilmasa, u holda juda ko'p vaqt sarf qilinadi.

6. Shunday qilib, tanlangan elektr qabullagichning ishlashini o'rganilayotganda uni har xil, u qutbdan bu qutbgacha (fazadan-fazagacha) yoki nolgacha mumkin bo'lgan zanjirlarini ko'rib chiqish kerak. Birdaniga bir nechta zanjirlarni ko'rib chiqish kerak emas bu adashishga olib keladi.

7. Avvalo magnit ulagichning chulg'amini «Oldinga» (вперед) ulaganda «mahalliy» boshqarish rejimini ko'rib chiqish kerak, ya'ni bu yerda kontaktli yoki kontaktsiz qayta ulagichlarning elementlari qanday holatlarda bo'lishi kerakligini aniqlash kerak.

Keyin esa, qayta ulashni «Avtomat» rejimga hayolan o'tkazib, zanjirdagi elementlarni: diod, rele, kontaktlar, mikro sxemalarning holatlarini, ularni qanday holatga o'tish kerakligini o'rganib chiqish kerak va sh.o'x.

8. Har bir zanjir bilan tanishishda quyidagi maqsadlar qo'yiladi:

9. a) Sxema qanoatlantiradigan ishlash shartini aniqlash;

10. b) Xatolarni aniqlash, masalan zanjirda hech qachon bir paytda ketma-ket ulangan kontaktlar, logik elementlar bo'lmasligi;

11. d) Qurilma (zanjir)ni ishdan chiqish sabablarini aniqlash;

12. e) Vaqt diagrammasi bo'yicha elementlarni ketma-ket ishlashidagi buzilishlarini aniqlash kerak. Ya'ni, sxemaning ishlashini rostdash (sozlash) paytida qisqa impulslarning uzunliklarini o'zgarishi natijasida zanjirni vaqt diagrammasi bo'yicha ishlashi buzilishi mumkin, natijada sxema ishlamaydi (diodlar ochilmaydi, rele ishlamaydi, kontaktlar ulanishga ulgurmay qoladi va sh.o'x.)

13. f) Tok kuchlanish bo'yicha noto'g'ri o'rnatilgan apparatlarning relelarini aniqlash. Masalan, zadvijkaning ishlashini boshqarish sxemasidagi tokli relening ishlash tokini noto'g'ri o'rnatib qo'yilganligi;

14. g) Kommutatsiya qilinadigan zanjirlar uchun kommutatsiya qilish qobiliyati kam bo'lgan apparatlarni aniqlash (apparatning chiqishdagi toki kam yoki belgilangandan ortiq bo'lishi mumkin).

15. Tipik metallar:

16. Elektrokontaktli termometrning kontaktini bevosita magnet ulagichning zanjiriga ulash mumkin emas;

17. 220 V li zanjirga teskari kuchlanishi 250 V li bo'lgan diodni ulash mumkin emas, chunki u 310 V li kuchlanishga tushib qolishi mumkin;

18. 0,4 A tok o'tadigan zanjirga nominal toki 0,3 A bo'lgan diodni yoki boshqa elementni ulash mumkin emas;

19. h) Zanjirlarning ishlashlariga yo'l qo'yilmaydigan darajada ta'sir etadigan apparatlarning aniqlash va bu apparatlarni ishlashini himoya qilish choralarini topish.

20. i) Yolg'on zanjirlarni aniqlash, ya'ni sxema ishlab turgan yoki o'chirilgan paytda ularning kirishlariga (elektr zaryadlari, kuchlanishlar) tushib qolishlarini aniqlash;

21. j) Sxemani har bir nuqtasida izolatsiyani buzilish oqibatini baholash

22. k) Zanjirdagi har bir elementni nima uchun turganligi, vazifasini aniqlash, bu element (diod, qarshilik, logik element, kontakt bo'lmasa sxemaning ishlash (ishlamaslik)) holatlarini aniqlash.

23. l) Sxemani manbadan qisman o'chirilganda yoki manbani to'liq ulaganda (berganda) sxemani qanday holatda bo'lishi aniqlanadi.

5.2. Elektrik sxemalarni tasvirlash usullari

Prinsipial elektrik sxemalarda elementlarning (asboblari, avtomatik boshqaruvchi (AB) elektrik apparatlar) shartli grafik belgilari aralash yoki alohida usullarda tasvirlanishi mumkin [2].

Aralash tasvirlash usuli. Har bir asbob, AB va elektrik apparatlar bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda yaqin joylashtiriladi va odatda, yupqa chiziqda chizilgan to'rtburchak, kvadrat va yumaloq kontur sifatida tasvirlanadi (5.1-a rasm).

Aralash tasvirlash usuli asosan AB asboblari elektr manbasi sxemalarida va boshqa oddiy hollarda uchraydi. Misol sifatida 5.1-a rasmda magnitli ishga tushirgich KM va SB1 («ishga tushirish»), SB2 («to'xtatish») tugmalaridan iborat tugmalarning postining birgalikdagi usulidagi sxemasi keltirilgan. Diqqat qilish kerakki, magnitli ishga tushirgich va tugmalarning posti tasviri to'rtburchak shaklidagi konturga ega, avtomat tasviri esa oddiy ko'rinishda bo'lgani uchun uning kontur sxemasi ko'rsatilmaydi.

Birgalikda tasvirlash montaj sxemalarida doim qo'llaniladi, masalan, 5.1-d rasmda ikkita almashlab ulagichli va bitta impulsli kontaktli bir chulg'amli rele ko'rsatilgan. Relening chiqishlari tayyorlovchi zavod tomonidan raqamlangan, ularning 1–10 raqamlari aylanada tugagan. Ulanuvchi 1, 3, 5 va 2, 4, 6 kontaktlar chiqishlar bilan bog'langan, impulsli kontakt – 9 va 10 chiqishlarga ulangan.

Ajratilgan tasvirlash usuli. Uni asosan prinsipial elektrik sxemalarda qo'llaniladi. Bu usulda elektr zanjirlari juda aniq ifodalanadi va bu usul sxemani o'qishni sezilarli osonlashtiradi. Bunga 5.1-a rasmdagi sxemani 5.1-b rasmda alohida tasvirlash

usuliga ko'ra ko'rsatilganiga qarab osongina ishonch hosil qilish mumkin.

Ajratilgan tasvirlash usulida asboblari, apparatlar, AB larning tarkibiy qismlarining shartli grafik belgilari turli joylarda joylashtiriladi, lekin bu holda ular yanada aniq tasvirlanadi. Tasvirlangan bitta apparatga tegishli kontaktlar, chulg'amlar va boshqa qismlar pozitsion belgi bilan ifodalanadi. 5.1-b rasmda magnitli ishga tushirgichning kontaktlari (kuchlanish va yordamchi), shuningdek chulg'amlarining tasviri yaqinida KM yozilgan. Boshqa misol: bir xil pozitsiyali belgilar $KK1$ ($KK2$) bilan kontaktlar va chulg'amlarning issiqlik relesiga tegishlilikini aniqlash mumkin.

Ajratilgan alohida tasvirlash usulida bajarilgan sxemani tushuntirish uchun 5.1-b rasmdagi juda qulay usuldan foydalanamiz. Bu usul ko'pgina loyihalash tashkilotlarida qo'llaniladi.

Ajratilgan usul quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. Sxemada zanjirlar raqamlanadi. Ko'rilgan misolda zanjirlarning qatorlarini o'rinlari 1–10 raqamlarga ega.

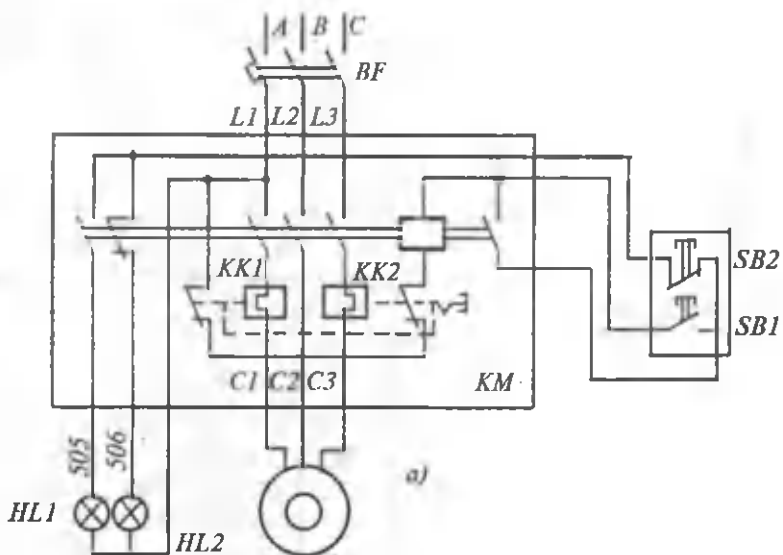
2. Har bir chulg'am tasviri tagida tablichkada joylashtiriladi. Tablichkaning G ustunda asosiy kontaktlar keltirilgan zanjirlar raqami ko'rsatiladi, Z ustunida – tutashtiruvchi kontaktlar keltirilgan zanjir raqami ko'rsatiladi, R – ustunida – uzuvchi kontaktlar keltirilgan. Tablichkalardagi darchalar soni apparatdagi kontaktlar soniga teng, ular orqali kontaktlarni qaysi zanjirdan izlashini aniqlash mumkin.

3. Sxemada pozitsion belgilanishlari chulg'amga mos ravishda ulangan zanjirning raqamini kontakti ko'rsatiladi.

Ko'rilgan misolda $KK1$, $KK2$ va KM chulg'amlar tasviri tagida joylashtirilgan uchta jadval keltirilgan. $KK1$ ($KK2$) tagidagi jadvalda G va Z ustunlar yo'q, chunki issiqlik relolari asosiy va tutashtiruvchi kontaktlarga ega emas, R ustunida esa 7 yozilgan. Haqiqatan ham $KK1$ va $KK2$ kontaktlar 7 zanjirda keltirilgan. KM chulg'am tagidagi jadvalning G ustunida 2, 3 va 4 raqamlari keltirilgan.

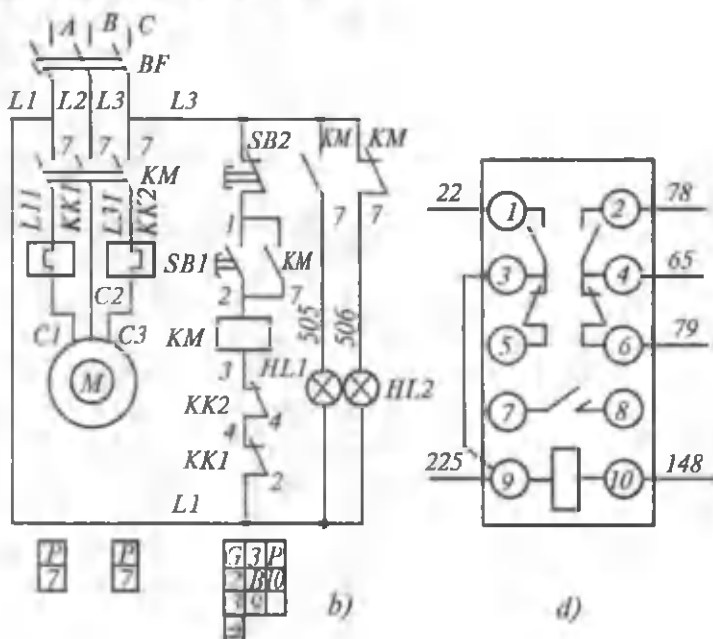
Bu shuni anglatadiki, magnitli ishga tushirgich o'zining asosiy kontaktlari bilan 2, 3 va 4 kuchlanish zanjirlarini uzadi. Z ustunda ikkita adres: 8 va 9, R ustunida 10-adresi va bo'sh darcha bor.

Bu shuni anglatadiki, ishga tushirgich ikkita ulovchi va ikkita uzuvchi kontaktlarga ega, bitta uzuvchi kontakt bo'sh.



Zanjir raqami

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----



5.1-rasm. Aralash (a) va alohida (b) usulda bajarilgan sxema.
 Aralash usuldagi rele (d) tasviriga misol

5.3. Elektrik sxemalarda pozitsion belgilash (amaliy mashg'ulot)

Prinsipial elektrik sxemalarda barcha asboblari va apparatlar pozitsion belgiga ega. Hozirgi vaqtda ГOCT 2.710-81 da o'rnatilgan harfli-raqamli belgilar qo'llaniladi. Bu belgilarni qurish qoidasi boshqa mavzularda kengroq ko'rilgan [1, 2, 4].

Asboblari va apparatlarga berilgan pozitsion belgilar sxemada uning barcha qismlari uchun saqlanadi. Masalan, qandaydir oraliq relesining pozitsion belgisi KI bo'lsa, unda uning alohida usulda bajarilgan chulg'ami va har bir kontakti sxemada, shuningdek yozuvli hujjatlarda ham KI bilan belgilanadi.

Prinsipial elektrik sxemalarda asboblari, AV , apparatlar va ularning qismlarining pozitsion belgilari — elektrik zanjirlari gorizontal tasvirlanganda apparatlar va ularning qismlarining grafik belgilari tagida va elektrik zanjirlari, vertikal tasvirlanganda, grafik belgining o'ngida (chapida) qo'yiladi. Pozitsion belgilar chapda faqatgina zanjirlari sxemada bir-biridan yetarlicha uzoqda joylashganda yoziladi.

Bu yerda pozitsion belgi boshqa apparatlarga xato munosabat bildirmasligi kerak.

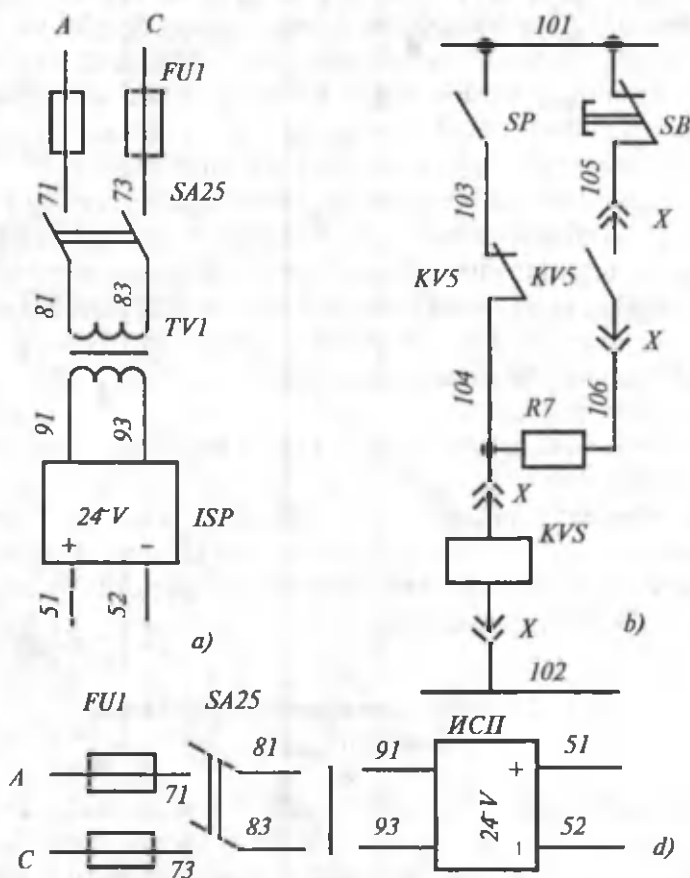
Kitoblardagi suratlarda joy yetishmasligi tufayli ba'zi pozitsion belgilar, agar bu noto'g'ri izohga olib kelmasa, pastda yoki chapda ko'rsatiladi. Aylanuvchi mashinalarning pozitsion belgilari uning grafik tasvirida yoziladi.

5.4. Elektrik sxemalarning zanjirlarini markirovkalash

Signalizatsiyalar, avtomatik boshqarish va rostlash, nazorat va himoya zanjirlarini markirovkalash sistemasi elektrik sxemalarda ГOCT 2.709-72 yoki ishlab chiqarish sohalarida boshqa me'yoriy-texnik hujjatlar bo'yicha aniqlanadi.

Zanjirlarning qismlarini markirovkasi, ularni tanish uchun, ba'zida prinsipial elektrik sxemalarda ularning funksional vazifasini aks ettirishga xizmat qiladi. Markirovka uchun ketma-ket sonlar qatoridan tuzilgan raqamli sistema qo'llaniladi. Zanjirlarning qismlari ularga markirovka qilinadigan o'tkazgichlarni oxiri keladigan asboblarni va apparatlarni qisqichlarining raqamla-

nishi va shartli belgilariga bog'liq bo'lmagan holda markirovkalanadi. Masalan, 5.1-rasmda aylana ichida chiqishlar raqami yozilgan (barcha bir turdagi qurilmalar uchun bir xil), berilgan chiqishlarga ulangan simlarni ifodalovchi liniyalarning ustida esa mustaqil markirovka ko'rsatilgan, ko'rilgan misolda 22,225,78,65,79,148.



5.2-rasm. Zanjirlarni markirovkalashning pozitsion belgilanishlari va sxemada joylashishi.

Apparat kontaktlariga, rele chulg'amlariga, elektrik mashinalarga, transformatorlarga, rezistrlarga, kondensatorlarga ajralgan zanjir qismlari turli uchastkalar hisoblanadi va turli markirovkaga ega bo'ladi.

Prinsipial elektrik sxemaning bir uzeligiga kiruvchi, shuningdek ajratgich kontaktli bog'lanishdan o'tuvchi uchastkalar bir xil markirovkalanadi.

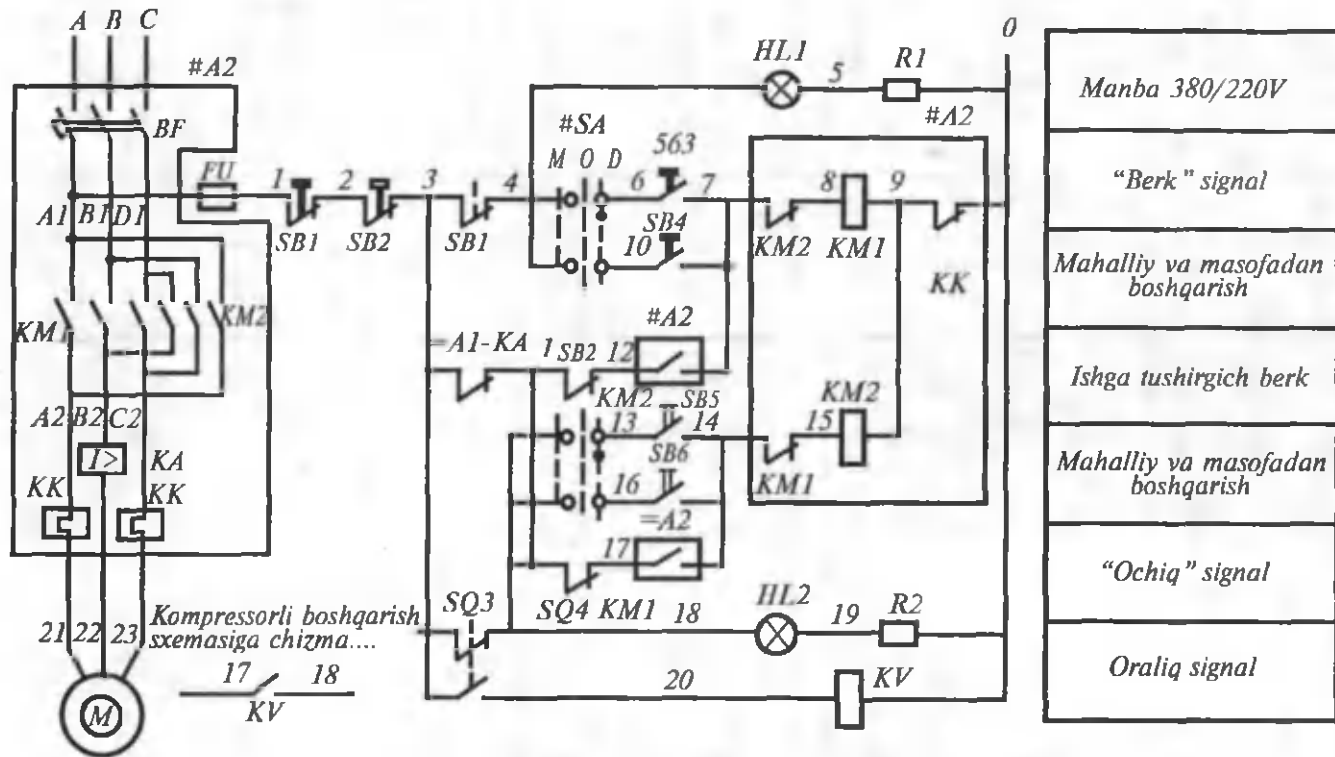
Masalan, 5.2-a rasmda sim, saqlagichgacha A markirovkaga ega (A faza), saqlagichdan keyin markirovka o'zgarmaydi (bu misolda 71 ga), u SA25 ajratgichgacha saqlanadi. Ajratgichdan keyin 81 markirovkasi keladi transformatorning ikkinchi chulg'amidan so'ng esa TV1-91 va hokazo. Boshqa misollar 5.2-b rasmda berilgan, bunda asosiy e'tiborni 104 markirovkaga qaratish kerak. U KV5 relesining kontaktidan KV5 relesining chulg'amigacha va shtepselli X ajratgich X bo'lishiga qaramasdan R7 gacha rezistorgacha saqlanadi.

Zarur hollarda zanjirlarni markirovkalash harfli yoki raqamli qo'shimchalardan tashkil topgan bo'lishi mumkin. Bu quyidagi joylarda qo'yilishi mumkin: masalan, agarda umumiy qisqichlar qatorida bir xil markirovkali, lekin turli sxemalar yoki qurilmalarga tegishli simlar uchrasa. Harfli-raqamli markirovkaga tavsifli misol keyinroq keltirilgan (5.1-misolga qarang). Bu yerda boshqa bir xil sxema (5.3-rasm) to'rtta zadvijka uchun qo'llanilgan. Shuning uchun, №1 zadvijkaning sxemasi markirovkasidan oldin 1z indeksi turibdi, №2 klapan sxemasini markirovkasidan oldin 2z indeksi turibdi va hokazo

Prinsipial elektrik sxemalarda, tokning turiga bog'liq holda, alohida zanjirlarni markirovkalashning quyidagi tartibi o'rnatilgan.

O'zgarmas tokda tartibli, raqamli markirovka qo'llaniladi. Toq sonlar bilan – musbat qutbli zanjirlari, qismlari, juft sonlar bilan – manfiy qutbli zanjirlarning qismlari markirovkalanadi. Ishlash jarayonida o'zining qutblarini almashtirib turadigan (rezistorlarning ikkita ketma-ket chulg'amlarini bog'lovchi simlar) zanjirlarning qismlari toq va juft sonlar bilan ham markirovkalanadi.

O'zgaruvchi tokda tartibli harfli-raqamli yoki raqamli markirovka qo'llaniladi. Kuchlanish zanjirlari fazani ifodalovchi harflar va ketma-ket raqamlar bilan markirovkalanadi, masalan, A, A1, A2..., V, V1, V2.... bir fazali (faza-nol, faza-faza) sxemalarida zanjirlarning qismlarini markirovkalash toq va juft sonlar bilan amalga oshiriladi. Bu holda, qoida bo'yicha, raqamli markirovkaga fazaning indeksi qo'shiladi. Ammo boshqaruv, rostlash, signallash va hokazo kabi sxemalarda faza indeksi tushirib qoldirilgan. Juft (toq) raqamlar istalgan fazadagi



5.3-rasm. Reversivli elektrodvigatelli zadvijkani bekilishida zichlantirishlarni boshqarishning elektrik sxemasi

zanjirlarning qismlarida qo'llanilishi mumkin. Prinsipial elektrik sxemalarda zanjirlar uchastkasining markirovkasi – zanjirlar gorizontaal joylashganda simlar uchastkasi tagida (5.2-d rasm), zanjirlar vertikal joylashganda simlar uchastkasining chapida ko'rsatiladi (5.2- a va b-rasm).

Zanjirlar gorizontaal joylashganda, texnik asoslangan hollarda, markirovkani simlar uchastkasi tagida ko'rsatish mumkin. Prinsipial elektrik sxemalarda zanjirlarni markirovkalashga misollar 5-rasmda keltirilgan.

Vazifasiga bog'liq holda markirovkani funksional belgiga ega bo'lgan hollarni ham uchratish mumkin. Masalan, manbaning sxemasi 1 dan 100 gacha, o'lchash zanjiri– 101 dan 200 gacha, signallash zanjiri– 201dan 400 gacha, boshqarish va rostlash zanjiri-401dan 500 gacha bo'lgan diapazondagi raqamli sonlar bilan markirovkalanishi mumkin. Biroq keltirilgan markirovkali sonlar guruhining bo'linishi elektrik zanjirlar klassifikatsiyasiga umumiy qabul qilingan misol emas; sanoatning turli sohalarida funksional belgilar o'zining spesifikatsiyasiga ega bo'lishi mumkin, markirovka sonlarini bo'linishi va guruhlar bo'yicha indeksleri turlicha bo'lishi mumkin.

5.5. Elementlar va jadvallar ro'yxati

Elementlar ro'yxati. Apparatlarining sxemalarning asosiy tavsifnomalari jadval ko'rinishida tayyorlangan va buyurtmaviy spesifikatsiya bo'yicha pozitsiya raqami ko'rsatilgan, prinsipial elektrik sxemasi bo'yicha belgisi, nomlanishi, tipi, apparatlar soni, texnik tavsifnomasi va izohi bilan ro'yxatda tepadan pastga to'ldirilib yoziladi.

Elementlar ro'yxatida berilgan sxemadagi barcha apparaturalar va asboblal, shuningdek boshqa loyihalardan o'zlashtirilgan elektr uskunalar yoziladi. Shu yerda ro'yxatdagi eslatmada qaysi tashkilot loyihasi bo'yicha bu uskuna buyurilayotgani ko'rsatiladi [2].

Ro'yxatda apparaturalar va asboblal o'rnatish joyiga bog'liq holda guruhlarga ajratiladi. Yupqa liniya bilan aylantirilgan apparatlar, asboblal va kontaktlar berilgan sxema ro'yxatiga kiritilmaydi, chunki ular tegishli sxemalarni ro'yxatida keltirilgan. 5.1-jadvalda elementlar ro'yxatini rasmiylatirishga misol beirilgan.

Elementlar ro'yxati

Pozitsiya	Pozitsiya-ning belgilanishi	Nomi	Turi	Soni	Texnik tavsifnomasi
Boshqarish shchiti					
101	HL1	AS-220 ko'klinzali armaturadagi lampa	S-220-10	1	220V, 10Vt
102	HL2	AS-220 qizil linzali armaturadagi lampa	S-220-10	1	220V, 10Vt
105	SB1,SB2, SB5	Boshqarish tugmasi	K-03	3	220V, 5A $I_{1,2}$
112	KV	Oraliq relesi	RP-25	1	220V $4+I_r$
114	R1,R2	Emallangan simli rezistor	PE-15	2	100 Om, 15 W
Joyida					
108	SB2,SB4,- SB6	Boshqarish tugmasi	K-03	3	220V, 5A I_r+I_z
—	M	Dvigatel	AOS31-4F2	1	380 V, 0,6 kW
—	SQ1-SQ4	Oxirgi o'chirgich	UKV-4	4	
Kuchlanishli elektr qurilmalarining shkafi					
115	KA	Maksimal tokli rele	RT-40/6	1	380 V, 6 A
—	QF	Avtomatik o'chirgich	AP50-3MT	1	
—	KM1, KM2	Reversiv magnitli ishgatushchirgich	PME-114	1	500 V, $I_{nom}=2,5A$ $I_{ot}=7I_{nom}$ 220 B
—	FU	Saqlagich	PR2	1	500 V, $I_{vt}=6 A$
—	SA	Universal qayta ulagich	UP5311-S-225	1	500 V, 20 A

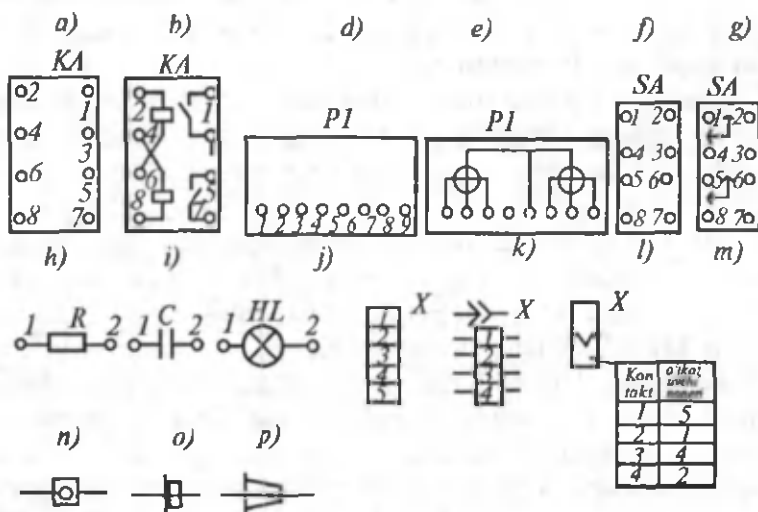
Agar sxema bir nechta varoqlarda bajarilgan bo'lsa, unda elementlar ro'yxati birinchi varoqqa joylashtiriladi. Elementlar ro'yxati alohida varoqda ham bajarilishi mumkin.

5.6. Bog'lanish va ulanish sxemalari

Bog'lanish sxemasida qurilmalardagi barcha elektrik bog'lanishlar aks ettiriladi, ulanish sxemasida esa bu qurilmalar qanday ulanishi kerakligi ko'rsatiladi [2].

Bog'lanish sxemasida qurilma tarkibidagi barcha moslamalar va elementlar, uning kirish va chiqish elementlari (bog'lagichlar, platalar, qisqichlar va hokazo), shuningdek bu moslama va elementlar bilan bog'lanishi tasvirlangan bo'lishi kerak. Bundan tashqari, simlar (simlar guruhi, dastalar, kabellar, elektrik shnur-lar) o'tadigan kiritish elementlari (o'tish izolyatorlari, termokirishlar, salniklar va boshqalar) tasvirlangan bo'lishi lozim.

Qurilma to'rtburchak yoki ichki ko'rinishi soddalashtirilgan holda, kelayotgan simlarga ulanish uchun chiqishlari (kontaktlari) ko'rsatilgan holda tasvirlanadi. Alohida elementlar, shular qatorida kirish va chiqish, shuningdek kiritish elementlari KXYaT shartli grafik belgilari ko'rinishida tasvirlanadi. Qurilma tasviri ichiga uning strukturali, funksional yoki prinsipial sxemasini joylashtirish mumkin.



5.4-rasm. Ulanish sxemalarda foydalaniladigan shartli belgilar (a-p).

Sxemada bog'lagichlarni tasvirlashda kontaktlar shartli grafik belgilarini alohida emas, bog'lagich tasviri yonida sxema maydonida yoki keyingi varaqda qo'llashga ruxsat beriladi. Bu holda o'tkazgichlar ulanishi ko'rsatilgan jadvalga joylashtiriladi.

5.4-rasmda bog'lanish sxemalaridagi elementlar va qurilmalar tasviriga misollar keltirilgan. Qurilma tasviri: tok relesi KA, elektrik hisoblagich I va almashlab ulagich SA (5.4-a, g rasm) to'rtburchak shaklida, 5.4-b, e, g rasmlarda esa ichki prinsipial sxemasi bilan tasvirlangan. Alohida elementlar: rezistor R, kondensator C, xabarlash chirog'i HL, qisqichlar dastasi X1, bog'lagich X2 lar KXYaT shartli grafik belgilari ko'rinishida keltirilgan, 5.4-l-rasmda bog'lagich X2 tasvirida alohida kontaktlari ko'rsatilgan, 5.4-m rasmda esa ko'rsatilmagan, lekin simlarning ulanish jadvali keltirilgan. Kiritish elementlari belgilari: o'tish izolyatorlari, termokiritish va salniklar 5.4-h,o rasmda ko'rsatilgan.

Sim, simlar guruhi, jgutlar va kabellar sxemada alohida liniyalarda ko'rsatilgan bo'lishi kerak. Sxemani chizishni soddalashtirish uchun sxemadagi bitta yo'nalishdagi alohida simlar yoki kabellarni umumiy liniyaga qo'shishga ruxsat beriladi, kontaktlar yaqinida esa har bir simlar va kabel tarmoqlari alohida tasvirlanadi. Bitta tolali simlar, jgutlar va kabellar qurilma bo'lagida alohida tartib raqami bilan belgilanishi zarur. Shu tufayli jgutga kiruvchi sim jgut oxirida raqamlanadi, kabel tolalari esa kabel oxirida raqamlanadi.

Sxemada quyidagilar ko'rsatilgan bo'lishi kerak: simlar uchun—marka, kesimi va zarur bo'lganda rangi; kabellar uchun—marka, jgutlar soni va kesimi, zarur bo'lganda band bo'lgan jgutlar soni.

Ulanish sxemasida qurilma, uning kirish va chiqish elementlari (bog'lagichlar, qisqichlar va hokazo) va unga keluvchi, oxirida qurilmaga ulanish ma'lumotlari (ichki zanjir va adres tavsifnomasi) keltirilgan ichki montaj kabellari va simlar tasvirlangan bo'lishi kerak. Ulanish sxemasida qurilma to'rtburchak shaklida, uning kirish va chiqish elementlari esa KXYaT shartli grafik belgilari shaklida tasvirlanadi. Qurilmaning ichki chizmasini soddalashtirilgan ko'rinishda tasvirlashga ruxsat beriladi. Sxemada simlar va kabellar alohida liniyalar bilan ko'rsatilishi kerak. Zarur hollarda sxemada simlarning markalari, kesimi, rangi,

shuningdek kabellar markasi, soni, kesim va band tolalari ko'rsatiladi.

Qurilmaning mustaqil bog'lanish sxemasi mavjud bo'lganda unda bog'lanish sxemasida simlar va kabellar tolalarining kirish va chiqish elementlariga bog'lanishini ko'rsatmasa ham bo'ladi.

Elektr qurilmaning yoki uning tarkibiy qismi prinsipial sxemasida berilgan jarayonni amalga oshirish va nazorat qilish uchun zarur bo'lgan barcha elementlar va elektrik aloqalar aks ettiriladi. Shu tufayli bu elementlar qoida bo'yicha turli qurilmalarda joylashgan bo'lishi mumkin (mustaqil konstruksiyasiga ko'ra rasmiylashtirilgan), ularning har biri o'zining bog'lanish va ulanish sxemasiga ega.

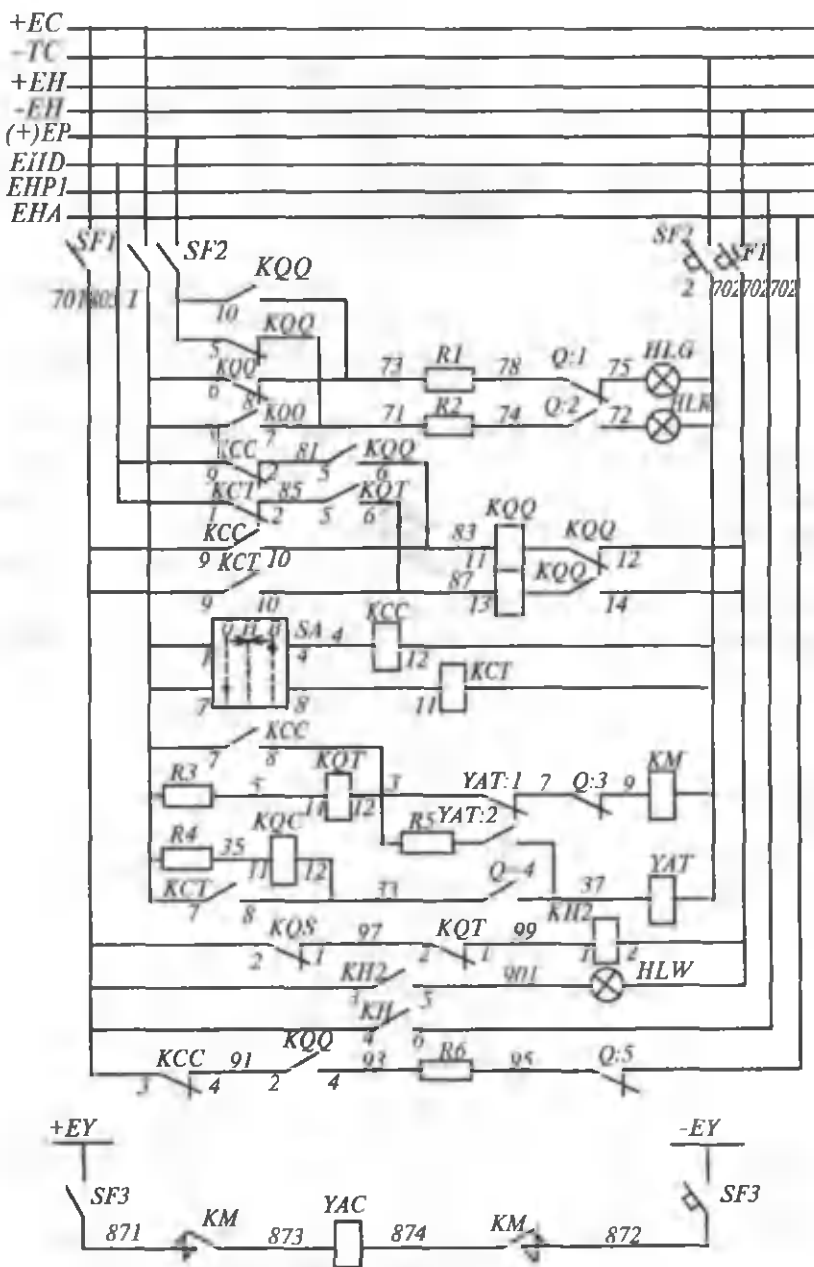
Prinsipial sxema tasvirlangan varaqda, odatda, aniq elektr qurilma yoki uning qismlari bilan tanishish uchun, sxema saralashda kerak bo'ladigan unga aloqador boshqa turdagi sxemalar ham ko'rsatiladi.

Shunday qilib, yuqori kuchlanishli ajratgichni distansion boshqarishning prinsipial sxemasi konstruktiv uchta qurilmaga bo'linadi: boshqaruv paneli (almashlab ulagichlar SA, avtomatlar SF1 va SF2, signal chiroqlari HLG, HLR va HLW, rele KCC va KCT, rezistorlar R1, R2 va R6,); releli himoya paneli (rele KQQ, KQT, KQH va rezistorlar R3, R4); ajratgich yuritmasi (elektromagnitlar YAC va YAT; yordamchi kontaktlar Q:1-Q:5, YAT:1 va YAT:2, magnitli kontaktor KM va avtomat SF3), bog'lanish sxemasi ko'rilgan.

Prinsipial sxemasi 5.5-rasmda keltirilgan yuqori kuchlanishli ajratgichning distansion boshqarish qurilmasining bog'lanish sxemasini ko'rsatamiz. Bu bog'lanish sxemasida bir vaqtda mos qurilma qisqichlaridan chiqayotgan kabellarni ko'rsatamiz.

5.6-rasmda taqsimlovchi qurilmaning ajratgichini bog'lanish sxemasining KV yacheykasida 10 KV keltirilgan.

Bu sxemada A va S fazaga ulangan tok o'lchash transformatorlari TA1, yoquvchi va o'chiruvchi elektromagnitni hamda yuritmaning chiqish vallari (Q:1-Q:5) va o'chiruvchi elektromagnitlar (YAT:1 va YAT:2) bilan kinematik bog'langan yordamchi kontaktli ajratgich yuritmasi, avtomat SF3, magnitli kontaktor KM hamda №10 boshqaruv shchitidan kelgan №1 kabel va magnitli KM kontaktorning kontaktlari va chulg'amidan mos holda kelgan №4 va №5 kabel tutashtirgichlariga ulangan



5.5-rasm. Yuqori kuchlanishli o'chirgichni masofadan boshqarishni prinsipial sxemasi

qisqichlar qatori №3 kabellar №6 releli shchit panelidan va №6-kabel, №3 o'zgarmas tok shchitidan mos holda tok transformatori TA1 va avtomat SF3 chiqishlariga ulangan.

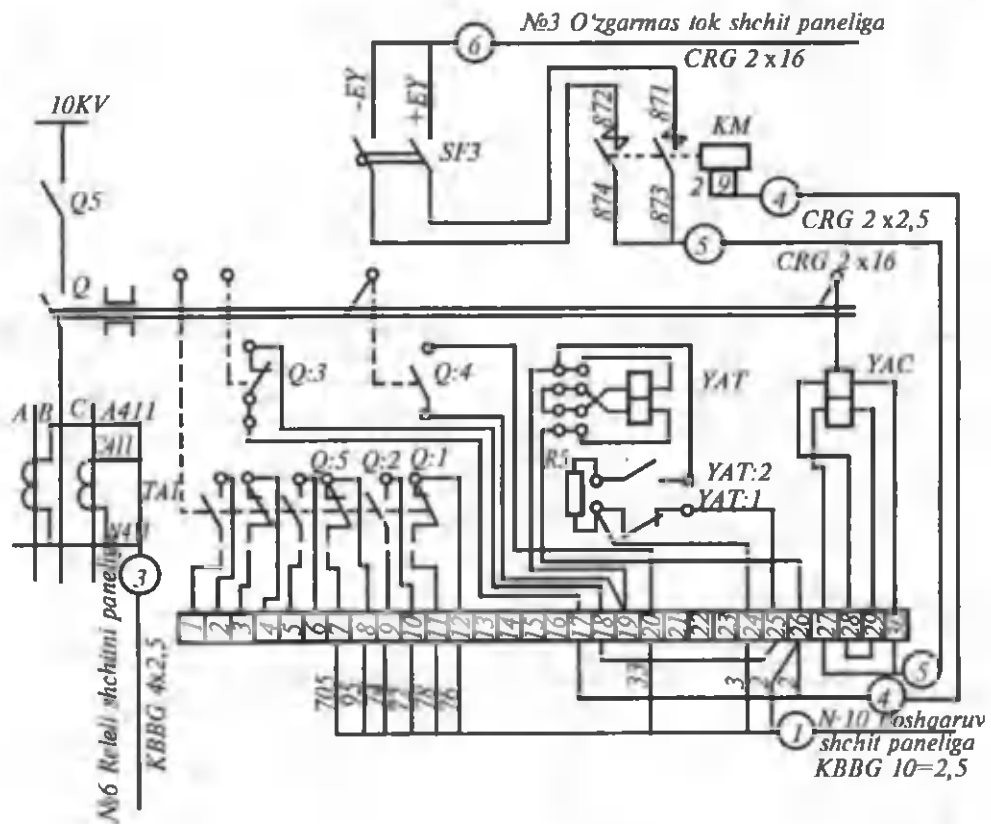
Sxemada pozitsion belgilar va elektr zanjiri belgilari keltirilgan. Q o'chirgich yuritmasining barcha elementlarini o'zaro va qisqichlarini yaqindagi qisqichlar bilan bog'lovchi simlar to'liq tasvirlangan va kuzatish oson. Shuning uchun sxemadagi zanjirlar belgilanishida faqat №1, №3 va №6 kabellar tolalari hamda №4 va №5 kabel tutashtirgichlari ko'rsatilgan.

Qaralayotgan sxemada A411, S411 va N411— tok transformatori TA1 dan chiqayotgan №3 kabel tolalari markirovkasidir; 705, 95, 74, 72, 78, 76, 33, 3 va 2-o'chirgich yuritmasi qisqichlaridan chiquvchi №1 kabel tolalari markirovkalari; 9, 2,873, 874— №4 va №5 kabel tutashtirgichlari tolalari markirovkasi; +EY va -EY avtomat SF3 dan chiqayotgan №6 kabel tolalari.

Kabellar va kabellar tutashtirgichlari ham ularning raqamini, kabel markasini, uning ikkinchi oxiri ulangan qurilmaning nomlanishi va shartli belgisi ko'rsatilgan markirovkaga ega bo'ladi. Berilgan sxemada KVVG(nazorat qiluvchi, plastmas g'illofli, tolalari izolatsiyalangan, tashqi qoplamasiz)mm markali kabel kesimi $2,5 \text{ mm}^2$ bo'lgan 10 ta tolaga ega; №3 kabel ham shunday, lekin uning tolalari 4 ta; №6 kabel markasi SRG (qo'rg'oshinli g'ilof, tolalari rezinali izolatsiyalangan, tashqi qoplamasiz) 16 mm^2 kesimli 2ta jiloga ega; №4, №5 kabel tutashtirgichlari ham SRG kabellaridan qilingan, lekin birinchisining kesimi $2,5 \text{ mm}^2$, ikkinchisniki esa 16 mm^2 .

Sxemada tolalar markirovkasida ular qaysi qisqichga ulangani, kabel tolalarini qisqichlar qatoriga ulayotganda xato bo'lish ehtimolini ko'rsatuvchi belgi keltirilmagan.

Ko'rilgan sxemada, boshqalari kabi kitobda berilayotganda yuqorida keltirilgan KXYaT standartlari tavsiyasiga mos keluvchi asosiy markirovkalardan foydalaniladi. Biroq ba'zi elektrik qurilmalarning sxemalarida ularni tayyorlovchi zavod tomonidan foydalaniladigan markirovka qo'llaniladi. Loyihalash tashkilotlaridan chiqayotgan chizmalarda, asosiy markirovkalar bilan birga, qavs ichida zavodning markirovkasi ham keltirilishi mumkin. Bundan tashqari, sxemalarda foydalanilgan apparatlar va asboblarning turlari ham ko'rsatilishi mumkin.



5.6-rasm. 10 kV taqsimlovchi qurilmaning o'chirgichini ulanish sxemasi.

Elektrik qurilmalarning barcha sxemalarida (prinsipial, bog'lanish, ulanish) asosiy markirovkalarning bir xil bo'lishi shart hisoblanadi.

№10 boshqaruv shchiti paneli va №6 relelar shchiti paneli bog'lanish sxemasi 5.7- va 5.8- rasmlarda keltirilgan. Bu panellarning har birida bir nechta obyektlarga taalluqli uskunalar joylashtirilgan, ammo faqat 10kV – ikkinchi montaj birligidagi (02) W1 liniyasiga tegishli bog'lanish sxemasi keltirilgan. Barcha sxemalar murakkab komplekt qurilmalarda ko'rsatilgan talablarni hisobga olgan holda qurilgan: ichki simlar paneli, adresli markirovkani qo'llash va boshqalar ko'rsatilmagan.

5.7-rasmda №10 boshqaruv shchiti panelining bog'lanish sxemasi keltirilgan. Bu sxemada R1, R2, R6 rezistorlar, A ampermetr, SF1, SF2 avtomatlar, qizil, yashil va oq linzali HLR, HLG va HLW signal chiroqlari, almashlab ulagich SA, oraliq relesi KSS yoqish buyrug'i va KST o'chirish buyrug'i.

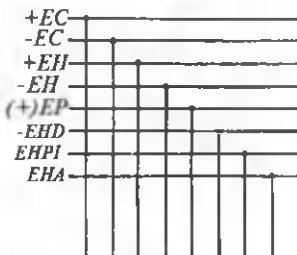
Panelning orqa tomoniga o'rnatilgan yashirin holdagi ba'zi apparatlar va asboblarning chiqishlar sxemasida uzluksiz chiziq bilan ramkaga olingan.

Panelning orqa tomoniga o'rnatilgan yashirin holdagi ba'zi apparatlar va asboblarning chiqishlar sxemasida uzluksiz chiziq bilan ramkaga olingan. Barcha apparatlar va asboblarning 01 dan 12 gacha ketma-ket raqamlangan va ularning markirovkasida montaj birligi 02 hamda tartib raqami (suratda), shuningdek, pozitsion belgilari (maxrajda) ko'rsatilgan.

Demak, ampermetr, almashlab ulagich va xabarlash chiroqlari

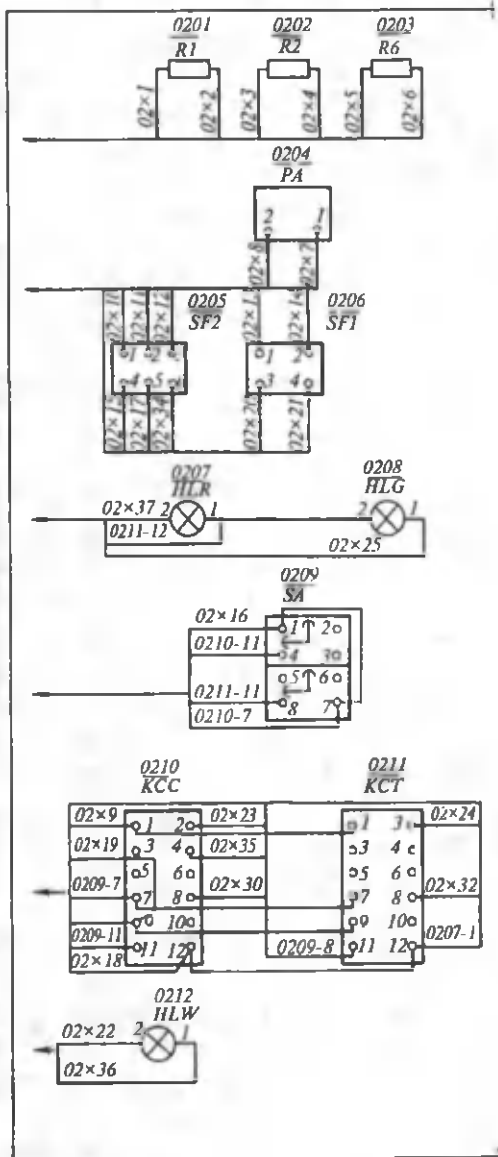
mos holda $\frac{0204}{PA}$, $\frac{0209}{SA}$, $\frac{0207}{HLR}$, $\frac{0208}{HLG}$, $\frac{0212}{HLW}$. Keltirilgan

panelning chap yonida joylashgan apparatlar va asboblarning, shuningdek qisqichlar qatoridagi qisqichlar raqamlangan. Qisqichlar qatori tagida simlari ko'rsatilgan (operativ tok yoki signalli). 5.7-rasmdagi sxemada apparatlarning o'zaro ulanishlari to'liq ko'rsatilgan: SA almashlab ulagichning 1-va 7-chiqishlari; HLR chiroqning 1-chiqishi bilan HLG chiroqning 2-chiqishi; KSS va KST relelarining 1, 7, 9, 12 chiqishlari; qisqichlar qatoridagi 15 va 16, 17 va 18, 19 va 20, 21 va 22, 26 va 27, 28 va 29, 30 va 31, 32 va 33 qisqichlari. Qolgan simlar to'liq berilmagan, faqat panelning chap yonidagi qutiga borgan strelka bilan ko'rsatilgan.



02 Chiziq 10 KV W1

73	02×1	1	02×1	R1-1
78	02×2	2	02×2	R1-2
71	02×3	3	02×3	R2-1
74	02×4	4	02×4	R2-2
93	02×5	5	02×5	R6-1
95	02×6	6	02×6	R6-2
N411	02×7	7	02×7	PA-1
N412	02×8	8	02×8	PA-2
EHD	02×9	9	02×9	PCC-1
+EC	02×10	10	02×10	SR2-1
-EC	02×11	11	02×11	SR2-2
+EH	02×12	12	02×12	SR2-3
-EH	02×13	13	02×13	SF1-1
-EH	02×14	14	02×14	SF1-2
1	02×15	15	02×15	SF2-4
1	02×16	16	02×16	SA-1
2	02×17	17	02×17	SF2-5
2	02×18	18	02×18	KCC-12
701	02×19	19	02×19	KCC-3
701	02×20	20	02×20	SF1-3
702	02×21	21	02×21	SF1-4
702	02×22	22	02×22	HLW-2
81	02×23	23	02×23	KCC-2
85	02×24	24	02×24	KCT-2
76	02×25	25	02×25	HLG-1
EHP1	02×26	26	02×26	
709	02×27	27	02×27	
EHA	02×28	28	02×28	
705	02×29	29	02×29	
3	02×30	30	02×30	KCC-8
3	02×31	31	02×31	
33	02×32	32	02×32	KCT-8
33	02×33	33	02×33	
100	02×34	34	02×34	SF2-6
91	02×35	35	02×35	KCC-4
901	02×36	36	02×36	HLW-1
72	02×37	37	02×37	HLW-2
		38		



№6 Releli shchimi paneliga KBBF 19×2,5

№8 PY 10 KV KBBF 10×25 yacheykasiga

5.7-rasm. № 10 boshqaruv shchiti panelining bog'lanish sxemasi.

Qisqichlar qatorining o'ng tomonidagi markirovkalar panelda o'rnatilgan uskunalarga boruvchi simlar adresini ko'rsatadi. Bundan tashqari, simlar qaysi qisqichga ulanganligini ko'rsatuvchi belgiga ega. Jumladan, birinchi qisqichda sim 0,02x1 R1-1 markirovkaga ega.

Birinchi belgi sim qisqichlar qatoridagi 1-qisqichga ulangani, 02 montaj birligiga tegishlilikini (10kV dagi W1 chiziq), ikkinchidan — bu simning ikkinchi oxiri R1 rezistorning birinchi chiqishiga ulanganligini ko'rsatadi.

Qisqichlar qatorining chap tomonini markirovkasi qaralayotgan panelning ichki ulanishini, shuningdek simlar qaysi qisqichlarga ulanganini ko'rsatadi. Jumladan, №2 nazorat kabeli tolalariga tegishli, №6 relelar paneliga boruvchi chapdagi birinchi qisqich 7302x1 markirovkaga ega.

Birinchi belgi signal chiroqlari zanjiri bo'lagini belgilash uchun qabul qilingan raqamli markirovka hisoblanadi, ikkinchisi — sim tolasi 02 montaj birligiga tegishli qisqichlar qatoridagi 1-qisqichga ulanganini ko'rsatadi.

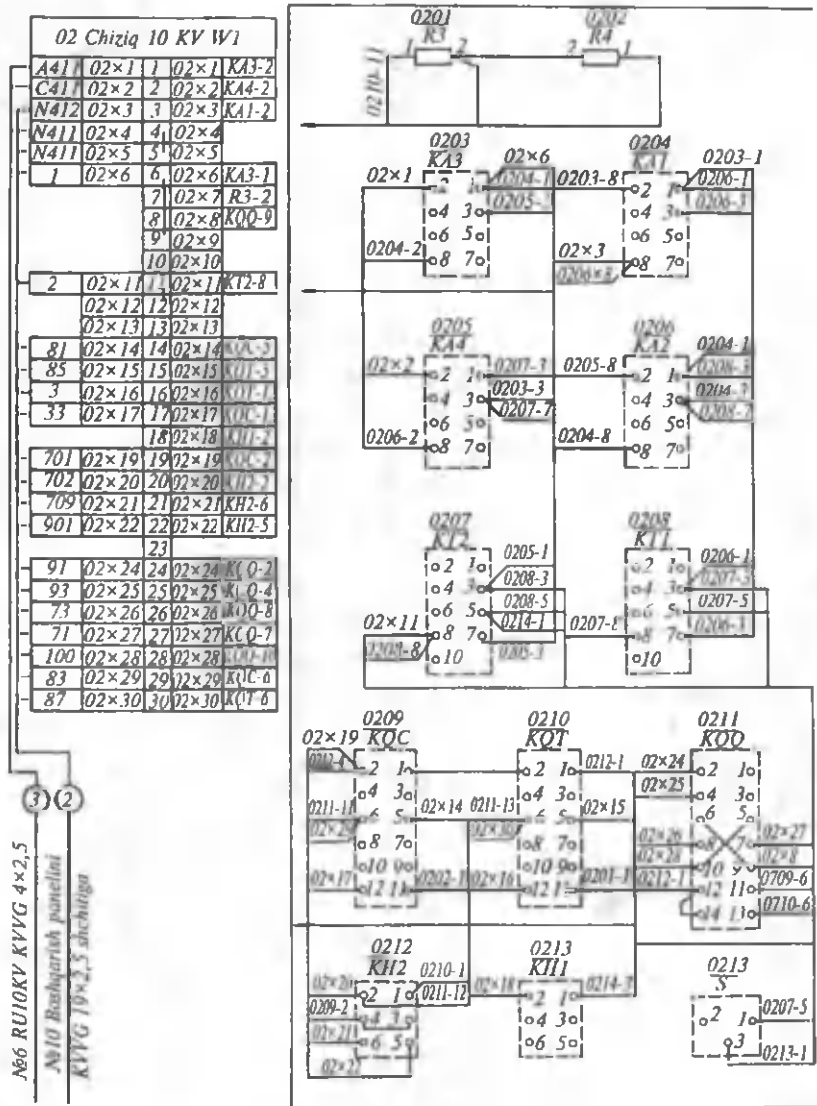
Boshqaruv panelida o'rnatilgan uskunalaridan chiqayotgan simlar qanday markirovkalanishini kuzatamiz. R1, R2 va R6 rezistorlardan chiquvchi simlar ikkinchi montaj birligiga tegishli birinchidan oltinchigacha qatordagi qisqichlarga keladi.

Shuning uchun R1 rezistorning 1- va 2-chiqishlariga ulangan simlar 02x1 va 02x2 markirovkalangan, bu birinchisi 02 montaj birligidagi qisqichlar qatoridagi birinchi qisqichga, ikkinchisi-ikkinchi qisqichga ketayotganini ko'rsatadi. R2 va R6 rezistorlar chiqishlarga ulangan simlarga o'xshash markirovkalangan.

Bu holda istalgan apparatlar va asboblardan qisqichlar qatoriga tomon chiquvchi simlar markirovkasi montaj birligi raqami (ko'rilgan holda u har doim 02), X belgisi va sim borayotgan qisqich raqamidan iborat bo'ladi.

Agar sim bitta apparat yoki asbobdan boshqasiga borayotgan bo'lsa, unda uning markirovkasi montaj birligi raqami, sim borayotgan apparat yoki asbob raqami va defisdan keyin uning qisqichi raqamidan iborat bo'ladi.

Bunga misol 5.4-rasmda tasvirlangan. SA almashlab ulagichning 4-chiqishi bilan KSS relening 11 chiqishini bog'lovchi sim bir (tartib raqami 9), oxirida 0210-11, boshqasida 0209-4 markirovkaga ega.



5.8-rasm. №6 relelar shchiti panelining bog'lanish sxemasi.

№6 relelar shchiti panelining bog'lanish sxemasi 5.8-rasmda keltirilgan.

Bu sxemada R3 va R4 rezistorlar, KA1-KA4 maksimal tok relolari, KT1 va KT2 vaqt, KQQ oraliq (ikki pozitsiyali RP11 tipdagi), KQT va KQC (RP23 tipdagi), KH1 va KH2 ko'rsatkichli relolari va S almashlab ulagich ko'rsatilgan. Bu apparatlar panelning yuzasiga o'rnatilgan, ularning chiqishlari esa montaj tomonidan (orqadan) o'tkazilgan.

Shuning uchun sxemadagi chiqishlari punktir chiziq bilan ramkaga olingan apparatlar panelning orqa tomonidan ko'rinmayotganini ko'rsatadi.

Sxemada №10 boshqaruv shchiti panelida barcha apparatlar 01 dan 14 gacha ketma-ket sonlar bilan raqamlangan (apparatlar soniga ko'ra).

Shuningdek, panelning chap yonida joylashgan barcha apparatlar va qisqichlar qatoridagi qisqichlar raqamlangan.

5.7. Texnologik nazorat va signallashning elektrik sxemasi (amaliy mashg'ulot)

5.7.1. Umumiy ma'lumotlar

Texnologik nazorat sxemalari — texnologik jarayonning boshqaruv haqidagi ma'lumot obyektning boshqaruv punktiga tushadigan ochiq kanallardan tashkil topgan bo'ladi. Texnologik nazoratning oddiy kanali tipik seriyali o'lchash asboblari va o'zgartirgichlardan iborat. Bunday kanalli texnologik nazorat sistemalarida prinsipial sxema tuzilmaydi.

Bunday sistemalarni o'qish va amaliy jihatdan amalga oshirish uchun funksional, montaj sxemalari va bog'lanish sxemalari yetarlicha bor.

Texnologik nazorat sistemalari o'lchash talab etiladigan parametrlaridan tashqari texnologik jarayonni boshqarish uchun operatorga faqat ikki pozitsiyali ma'lumot (parametr normada— parametr normadan chiqdi, mexanizm— yoqildi, mexanizm— o'chirildi va hokazo) yetarli bo'lgan ko'p sonli parametrlarga (yoki ishlab chiqarish mexanizmlar holatiga) ega.

Bu parametrlarni nazorat qilish signalizatsiya sxemasi yordamida amalga oshiriladi. Hozirgi vaqtda bu sxemalarda

parametrni o'zgarishi haqida chiroqli yoki ovozli signal beradigan elektrik rele-kontaktli elementlar kengroq qo'llaniladi.

Chiroqli signallash turli signal armaturalari yordamida: tablo, transparentlar, semaforlar va hokazo yordamida amalga oshiriladi. Shu tufayli chiroqli signal to'g'ri yoki o'chib-yonuvchi chiroqlar, chiroqning xira yonishi bilan o'qilishi mumkin. Ovozli signallash qoida bo'yicha ovozlar, gudoklar va sirenalar yordamida amalga oshiriladi. Ba'zi hollarda, himoya yoki avtomatika ishga tushgani haqidagi signallash maxsus signal ko'rsatkichli rele-bayroqchalar yordamida amalga oshirilishi mumkin.

Signallash sxemasi aniq berilgan obyekt uchun ishlab chiqiladi, shu sababli har doim ular prinsipial sxemaga ega bo'ladi.

Signallashning prinsipial sxemalari nomlanishi bo'yicha quyidagi guruhlariga bo'linishi mumkin:

- vaziyat (holat)ni signallash sxemasi-texnologik uskuna holati haqida ma'lumot uchun («ochiq» – «yopiq», «yoqildi» – «o'chirildi» va hokazo);

- harorat, bosim, sarf, sath kabi texnologik parametrlar holati haqida ma'lumot beruvchi texnologik signalizatsiya sxemasi;

- boshqaruvning bir punktidan boshqa punktiga chiroqli yoki ovozli signallar yordamida turli ko'rsatma (buyruq)lar yuborish imkonini beruvchi buyuruqli signalizatsiya sxemasi.

Ishlash prinsipiga ko'ra quyidagilarga ajraladi:

Har bir individual kalit, tugma yoki boshqa komutatsiyali apparatlarning ovozli signalini o'chirish imkonini beruvchi individual ovozli signal ajratgichiga ega bo'lgan signallash sxemasi. Alohida agregatlar vaziyati va holati signallash uchun qo'llaniladigan sxemalar o'xshash, lekin umumiy texnologik signallash uchun qo'llaniladigani kam, shu tufayli ularda, odatda, bir vaqtda ovozli signal bilan chiroqli signal ham o'chadi.

Individual chiroqli signalni saqlagan holda ovozli signalni o'chirish imkonini beruchi zamonaviy qurilma bilan ta'minlangan markaziy (umumiy) ovozli signal ajratgichiga ega bo'lgan sxemalar. Ovozli signalning takrorlanmaydigan harakati sxemasining kamchiligi ovozli signalning qaytarilmas harakati birinchi signalni hosil qiluvchi elektrik qurilmalar kontaktlari ochilishigacha yangi signal olish imkonini beradi.

Qolgan barcha datchiklar holatiga bog'liq bo'lmagan holda istalgan signallash datchigi ishlaganda ovozli signalni takroran

berish imkoniyati bilan, oldingi sxemadan farq qiluvchi, takror ishlovchi markaziy ovozli signal ajratgichga ega bo'lgan sxemalardan iborat. Toklarning turi bo'yicha, sxemalar o'zgarmas va o'zgaruvchan tokli bo'ladi.

Amaliyotda texnologik jarayonlarning avtomatlashtirish sistemalarini ishlab chiqishda, strukturasi bo'yicha alohida uzellarning qurilish usullari bo'yicha farq qiluvchi turli signalizatsiya sxemalaridan foydalaniladi. Signalizatsiya sxemasi, muvofiqroq tuzilish prinsipini tanlash, uning konkret ishlash sharoitlari, chiroqli signalli apparatlar va signalizatsiyali datchiklarga texnik talablar orqali aniqlanadi.

5.7.2. Texnologik signallash sxemalari

Texnologik signallash sxemalari xizmat ko'rsatuvchi shaxsni texnologik jarayonning normal holatini nosozligi haqida ogohlantirish uchun mo'ljallangan. Texnologik signallash bir tekisda yonib turuvchi yoki yonib-o'chuvchi chiroq va odatda, ovoz signali yordamida uzatiladi. Signallash ogohlantiruvchi va avariya holatini ko'rsatuvchi turlarga bo'linadi. Bu xizmat ko'rsatuvchi shaxsga texnologik jarayonning nosozlik darajasini aniqlab, shu asosda chora ko'rishini taminlaydi.

Takrorlanuvchi ovoz signallarini markazlashtirish sxemalari ko'proq qo'llaniladi. Bu sxemalar avvalgi signallarni hosil qilgan kontaktlar uzilishidan oldin yangi ovoz signallarini qabul qilish imkonini beradi.

Turli xil rele va signal beruvchi apparaturalari, har xil kuchlanish va toklardan foydalanish sxemalarning ishlash prinsipiga ta'sir o'tkazmaydi.

Texnologik jarayonlar ko'p sonli parametrlarning pozitsion nazoratlashni talab qiladi, texnologik signalizatsiya sxemalarining muhim tavsifi esa ikki pozitsiyali texnologik datchiklardan keladigan ma'lumotlarni qayta ishlovchi umumiy sxemali tugunlarning mavjudligidir.

Bu tugunlardan normal holatdan chiqqan yoki texnologik jarayonlarni boshqarish uchun zarur bo'lgan parametrlar haqidagi ma'lumot ovoz yoki yorug'lik signallari shaklida uzatiladi. Umumiy tugunlar tufayli apparatura va ishlab chiqarishni avtomatlashtirishga xarajatlar kamayadi.

Signallashda nazorat qiluvchi parametrlarning soniga qarab, agar parametrlar ko'p (30 dan ortiq) bo'lsa yonib-o'chuvchi, 30dan kam bo'lsa bir xil yonib turuvchi yorug'lik signal beruvchi sxemalari qo'llaniladi.

5.1-misol. 5.9-a rasmda yorug'lik signaliga bog'liq bo'lman(HL1-HLn lampalar) ovoz signali texnologik signalizatsiya sxemalari ko'rsatilgan. Chap tomonda umumiy zanjirlar: kuchlanish borligini kuzatuvchi lampa HL va qo'ng'iroq HA. Bu yerda quyidagi boshlang'ich holatlarni ko'ramiz [2]:

1) sxema tok manbayiga ulanmagan;

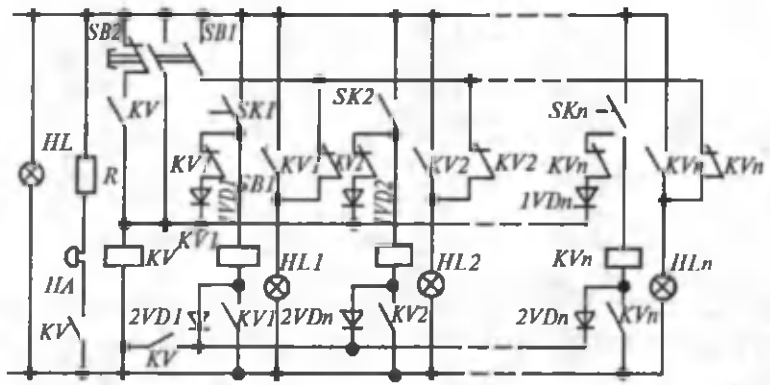
2) parametrlar normada va texnologik kuzatish datchiklarini SK1-SKn kontaktlari ulanmagan.

Bu shartlarda sxemada kontaktlar aynan kuchlanish berilishidan oldingi holatda ko'rsatilgan.

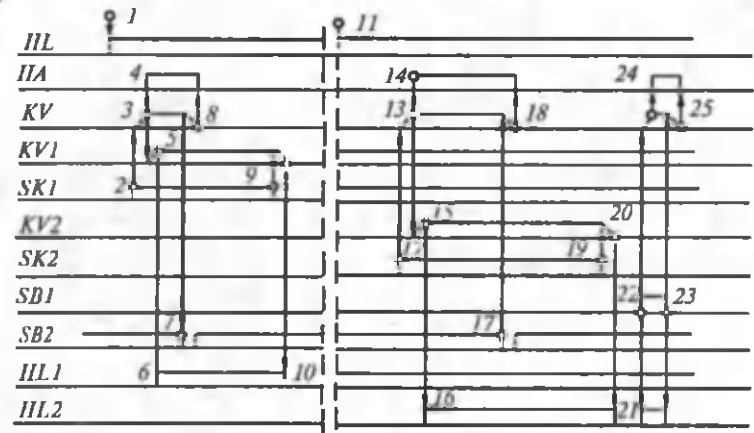
Kuchlanish beriladi va apparaturalar holati kuzatiladi. HL Lampa yoniq-zanjirda kontaktlar yo'q (5.9-b rasm 1-nuqta). Agar KV rele ulangan bo'lsa-qo'ng'iroq bo'ladi. Sxemada rele KVga bir nechta zanjir kelayotgani uchun ularni chapdan o'ngga tartib bo'yicha ajratiladi. Kuchlanish uzatilishidan KV oldin rele ulanmagan bo'lgani uchun chap tomondagi zanjir ochiq, bundan relening tutashuvchi kontakti ochiq. O'ng zanjir ochiq-SB1 knopkasi bosilmagan. SK1-SKn kontaktlar ulanmagani uchun keyingi zanjirlar ham ochiq.

KV1 Relesi ulanmagan, chunki uning zanjiridagi kontakt SK, SB1 knopkasi, rele KV kontakti ochiq holatda. KV2-KVn relelar haqida ham shunday deyish mumkin. HL1-HLn lampalar o'chiq.

Agar birinchi datchik (SK1) berilgan diapazondan og'sa SK1 (2-nuqta) kontaktlarining tutashuviga olib keladi. Natijada: KV relesi yonib (3-nuqta), qo'ng'iroq (4-nuqta) va KV1 relesi KVI (5-nuqta) ishlagan, tok manbayi-SK1-KV1-IVD1-KV— tok manbayidan iborat zanjir hosil bo'ladi. KV1 relesi HL1 lampasini (6-nuqta) yoqadi. Qo'ng'iroqni o'chirish uchun rele KVni o'chirish kerak. KV relesini o'chirish uchun SB2 knopkasi bosiladi (7-nuqta). KV1 relesi qo'ng'iroqni o'chiradi (8-nuqta). Rele KV1 tok manbayi-SK1-KV1 chulg'ami-KV1 kontakti— tok manbayidan iborat zanjirda ishchi yoniq holda qoladi. Tok manbayi-KV1 kontakti-HL1dan iborat zanjir yopiq holda bo'lgani HL1 uchun lampa HL1 yonishda davom etadi. Bir



a)



b)

5.9-rasm. Ajratuvchi diodli texnologik signallash sxemasi (a) va uning elementlarini ishlash diagrammasi.

qancha vaqtdan so'ng rejim o'z holiga qaytadi: SK1 kontakti uziladi (to'qqizinchi nuqta), rele KV1 va lampa o'chadi (o'ninchi nuqta).

Sxemaning ko'p karrali ta'sir xususiyatini tekshirish uchun yana bir vaziyatni ko'rib chiqamiz. Buning uchun 11-nuqta holatini diagrammada ko'rsatamiz: avvalgi signal olinmagan (SK1 kontakti yopiq) KV1 relesi HL1 lampasi yoniq. KV relesi va qo'ng'iroq o'chiq. SK1 kontakti tutashdi deb hisoblaymiz (12-nuqta). Natijada KV relesi ishga tushadi (o'n uchinchi nuqta). KV2 relesi (15-nuqta) va qo'ng'iroq (14-nuqta) yonadi va HL2 lampa yonadi (16-nuqta), KV rele SB2 knopkasini deblokirovkalashtiradi (17-nuqta) va u qo'ng'iroqni o'chiradi (o'n sakkizinchi nuqta).

HL2 lampasi yonishda davom etadi. Bir qancha vaqtdan so'ng SK2dan signal olinadi (19-nuqta), KV2 rele (20-nuqta) va HL2 lampasi o'chadi (21-nuqta).

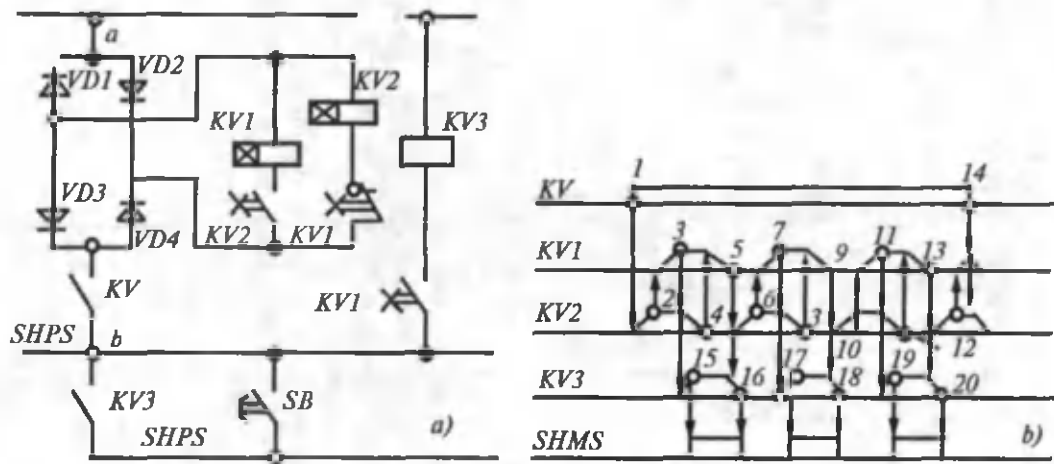
Shunday qilib, yangi signal hosil bo'lganda qo'ng'iroq chalinadi. Qo'ng'iroq SB2 knopkasini bosib o'chiriladi. Yorug'lik signali rejimning buzilishi bartaraf etilguncha yonib turadi.

Lampalarni tekshirish uchun SB1 knopkasi qisqa vaqt davomida bosib turiladi uning yordamida barcha lampalarni yoqib ko'riladi. Bu yerda tok manbayi-SB1-KV2- HL2- tok manbayidan iborat zanjirda ulardan birining yonishi ko'rsatilgan. HL1 lampa yoniq chunki SK1 datchik kontaktlari ochiq holatda bo'ladi.

5.2-misol. 5.10-a rasmda maxsus yonib-o'chuvchi yorug'lik manbayi o'rniga puls-para qo'llanilgan sxema ko'rsatilgan. Uning nuqtalari 5.10-rasmda ulangan va 5.10-a rasmda a-d harflari yordamida belgilangan. Pulst-parani KV1 va KV2 relolari hosil qiladi. KV3 rele oraliq relesi bo'lib, lampalarni o'chiq-yoq holatiga o'tkazish uchun yetarlicha kommutatsion uslubga ega kontaktlari bor. Puls-para elementlarining ishlash diagrammasi 5.10,b-rasmda ko'rsatilgan.

5.7.3. Buyruqli signallash sxemalari

Buyruqli signallash aloqaning boshqa turlaridan foydalanish texnik jihatdan maqsadga muvofiq bo'lmaganda, ayrim hollarda qiyin yoki umuman mumkin bo'lmaganda turli xildagi signal-



5.10. rasm. Puls-para bilan birgalikda yonib-o'chuvchi yorug'lik manbai qo'llanilgan signallash sxemasi (a) va puls-paraning ishlash diagrammasi.

buyruqlarni «bir tomonlama» yoki «ikki tomonlama» uzatishni ta'minlaydi.

Masalan, telefondan yuqori shovqinli ishlab chiqarish hududida eshitish imkoniyati yetarlicha bo'lmaganligi tufayli foydalanish mumkin emas. Buyruqli signalizatsiya sxemalari oddiy, odatda, ularni o'qishda qiyinchiliklarga duch kelinmaydi [2].

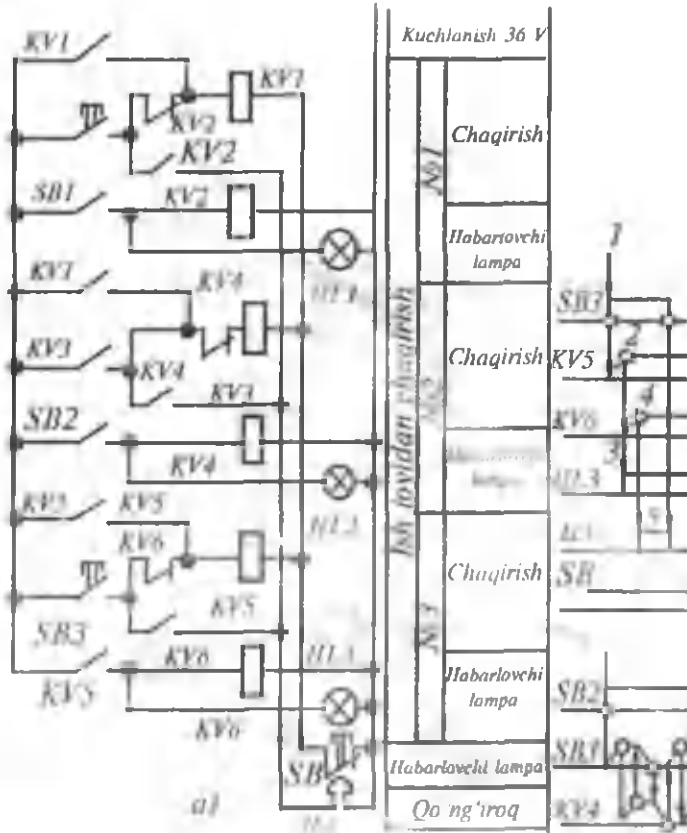
Misol. 5.11-a rasmda xizmat ko'rsatuvchi shaxsni ish joyida chaqirish uchun «bir tomonlama» yorug'lik-ovozli signallash sxemasi keltirilgan. Chaqiruv ish joyidan dispetcher shchitdagi HL1–HL3 yorug'lik va HA ovozli signallarni yoquvchi SB1–SB3 chaqiruv knopkalarini bosish yo'li bilan amalga oshiriladi. Dispetcher signal kelgan ish joyi raqamini yorug'lik signalidan aniqlab, signalni o'chirish knopkasi SBni bosish yo'li bilan sxemani boshlang'ich holatiga keltiradi. KV1, KV3, KV5 va KV2, KV4, KV6 relelar oraliq relelaridir.

5.8. Avtomatik rostdashning elektrik sxemalari

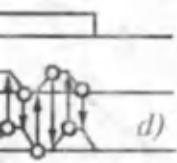
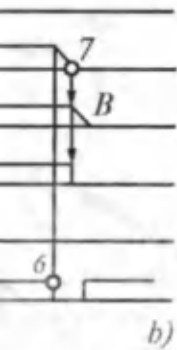
Avtomatik rostdashning u yoki bu masalasining aniq yechimi avtomatik rostdash sxemasida aks etiladi. Avtomatik rostdashning elektrik sxemalarida shartli grafik belgilar yordamida avtomatlashtirish sistemalarining barcha elementlari ifodalanadi. Avtomatik rostdashni amalga oshiradigan bir yoki bir necha o'zaro bog'langan texnologik parametrlar: datchiklar va birlamchi asboblar, o'lchanayotgan parametрни elektrik signaliga o'zgartirgichlar; asboblar, topshiriq bergichlar, kuchaytirgichlar, o'zgartirgichlar, modullar, logik operatsiyalarni amalga oshiruvchilar; boshqarish turidagi almashlab-ulagichlar (avtomatik, uzgich, qo'l bilan). Qo'l bilan boshqarish apparaturasi, ijro mexanizmlari va ular orasidagi aloqa chiziqlari ko'pchizikli tasvirda ko'rsatiladi [1, 2].

Avtomatik rostdash sxemasi birmuncha murakkab, shuning uchun uni detallarini tahlil qilishga kirishishdan avval aniqlashtiruvchi yozuvlar va avtomatlashtirishning funksional sxemasini diqqat bilan o'rganish zarur. Bu materiallarni o'rganish quyidagilarni qurish imkonini beradi: konkret avtomatlashtirilgan rostdash sistemasining funksional strukturasi; rostlanadigan parametрни o'lchash joyi va parametрни rostlovchi ta'sir usulini;

601



a)



5.11-rasm. Buyruqli signallashning
 prinsipial elektrik sxemasi (a) va
 uning elementlarining ishlash
 diagrammasi (b va d).

avtomatik rostdash qonunini; avtomatik rostdash sistemalarini amalga oshirish uchun asosiy texnik vositalar tarkibini; obyektning ko'rilayotgan avtomatik rostdash sistemasining boshqa avtomatlashtirish sistemalari bilan aloqasini.

Avtomatik rostdash sxemasini o'qish uchun yuqorida bayon qilingan, ularning qurishning umumiy prinsiplarini bilish juda muhim. Bu bilimlar aniqlashtiruvchi yozuvlar va boshqa hujjatlardan olingan qo'shimcha ma'lumotlar bilan birgalikda avtomatik rostdashning prinsiplial elektrik sxemalarini aniq o'qishda asos bo'ladi, shuningdek sxemani qurishda murakkab kombinirlashgan mexanizmlarni ifodalovchi standart simvollar yetishmasligi tufayli ko'plab shartli belgilar qo'yishga to'g'ri keladi. Turli loyihalash tashkilotlari sxemalarida bu avtomatlashtirish vositalarini shartli belgilashning turli induvidual usullari uchraydi. Ammo ko'p uchraydigan shartli belgilarda ularni qurishning bir necha umumiy prinsiplarini ko'rish mumkin.

Datchiklar (birlamchi o'zgartirgichlar) sxemalarda yoki ГОСТ 36-27-77 bo'yicha qabul qilingan belgilar yordamida tasvirlanadi yoki ichiga datchikning ish prinsipini ifodalovchi rezistorlar, induktiv g'altagi va boshqa elementlar tasvirlangan to'rtburchak yordamida ifodalanadi.

Murakkab kombinirlashgan asboblari va rostdlovchi qurilmalar qoida bo'yicha zavodda o'rnatilgan ichki qisqichlari markirovka-siga mos holda raqamlangan to'rtburchak ko'rinishida tasvirlanadi. Bu avtomatlashtirish vositalarining prinsiplial elektrik sxemalarining murakkabligi tufayli to'rtburchak ichida ko'rsatilmaydi. Ba'zida sxemaning ish prinsipini aniqlashtirish uchun to'rtburchak ichida asboblari va rostdlagichlarning chiqish kontaktlari hamda soddalashtirilgan prinsiplial elektrik sxemalarini alohida bloklarda tasvirlanadi. Qolgan hollarda to'rtburchaklarda faqat qisqich dastalari, shtepsel ajratgichlari tasvirlanadi va avtomatlashtirish vositalarining turlari belgilanadi. Zarur hollarda murakkab kombinirlashgan asboblari va rostdlovchi qurilmalarda montaj-ekspluatatsion yo'riqnomadan foydalanish mumkin.

Avtomatik rostdash sxemalarida ijro mexanizmlarning elektrik sxemalari yoyilgan yoki soddalashtirilgan ko'rinishda, kinematik sxemalari esa soddalashtirilgan ko'rinishda tasvirlanadi. Ammo ijro mexanizmlarning elektrik va kinematik sxemalari soddalashtirilgan tasvirda aralash ko'rinishda ko'rsatiladi (5.12- rasm).

Texnologik jarayonlarni avtomatik rostlashning elektrik sxemalari turli datchiklar, o'zgartirgichlar, o'lchash asboblari va ijro etuvchi mexanizmlari bilan birgalikda ishlashga mo'ljallangan, zarur bo'lgan rostlash qonuni bo'yicha ishlay oladigan standart rostlash qurilmasi bazasida quriladi.

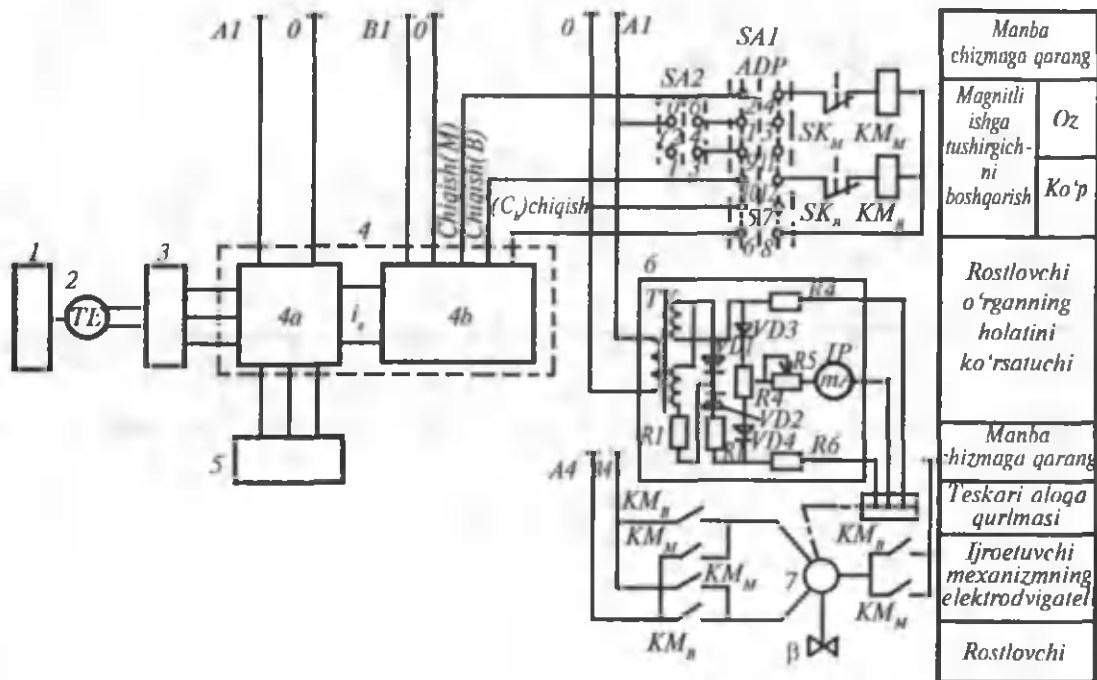
Avtomatik rostlashning elektrik sxemalarini amalga oshiriladigan texnik vositalar xilma-xildir. Pastda, misol sifatida keng tarqalgan rostlovchi asboblari va qurilmalar qo'llanilgan avtomatik rostlash sxemasi ko'rilgan.

Rostlovchi impulsli asboblari. Rostlovchi elektron impulsli asboblari keng qo'llaniladi, masalan, R21, R25, R31, R27 turlari va boshqalar. Ular turli texnologik parametrlarni rostlash (haroratni, bosim, sarf, bosimlar farqini, siyraklanish va boshqalar) va ijro mexanizmlari bilan birgalikda rostlash qonunlari: proporsional (P), proporsional-integral (PI), proporsional-integral-differensial (PID) bo'yicha topshiriqlarni yechish imkonini beradi.

Rostlash qonunlari. Rostlovchi asboblari yordamida datchiklar va turli sistemalar birlamchi asboblaridan (termoelektrik o'zgartirgichlar, qarshilik termoo'zgartirgichlari, induksion datchiklar, manometrlar, difmanometrlar, difyagometrlar va hokazo) kelayotgan elektrik signallarni qo'shish va kuchaytirish amalga oshiriladi. Hozirgi vaqtda rostlovchi impulsli asboblari bazasida yaratilgan turli tipdagi avtomatik rostlash sxemalari ishlab chiqilgan va qo'llaniladi.

Avtomatik rostlashning prinsipial elektrik sxemasini o'qish shu uzelni funksional sxemada topishdan boshlanadi. Funksional sxema va aniqlashtiruvchi yozuvlar bo'yicha texnologik jarayon va uni avtomatlashtirish prinsipi o'rganiladi.

Haroratni R25 turidagi va R25.3.2. modifikatsiyadagi rostlovchi impulsli asbob yordamida avtomatik rostlash sxemasini qaraymiz. Rostlovchi R25.3.2 asbob R-013 o'lchash bloki va R-011 rostlash blokidan tashkil topgan. R-013 blok datchik sifatidagi termoelektrik termometrqa ulashga mo'ljallangan. Prinsipial elektrik sxema sistemani tashkil qiluvchi, uning ichki sxemasi rasshifrovka qilinmagan qurilmalardan tuzilgan. Ammo, ularning prinsipial elektrik sxemadagi ishlash prinsipini yaxshi bilish uning boshqa sxemalar bilan birgalikdagi holatida ishlashidan tushunib olsa bo'ladi.



5.12-rasm. R25.3.2. tipidagi impulsli rostlovchi asbob yordamida haroratni avtomatik rostlashning prinsiplial elektrik sxemasi.

Shuning uchun sistemasining muhim qismlarini ishlash prinsipini, ya'ni rostlovchi asboblarni ishlash prinsipini bilish juda muhim. Aks holda rostlanuvchi kattalikning qiymatining topshiriqdagisiga solishtirish qanday holda amalga oshirilishi, regulator qanday rostlash qonunini amalga oshirmoqda va shunga o'xshashlar noaniq bo'ladi. Prinsipial elektrik sxemadagi shu va boshqa savollarga javob olish uchun rostlovchi qurilmaga montaj-ekspluatatsion yo'riqnomasi bilan birgalikda qarash lozim.

Avtomatik rostlashning prinsipial elektrik sxemasini boshqa chizmalar bilan aloqasini aniqlab va murakkab rostlovchi qurilmalarni montaj-ekspluatatsion yo'riqnomasini o'rganib, keyingi ketma-ketlikni saqlagan holda sxemani batafsil tahlil qilish va o'rganishga kirishish mumkin.

Oldin sxemaning barcha elementlarining nomlari va turi o'rnatiladi hamda aniqlanadi. Bu operatsiya, sxemadagi apparaturalar ro'yxatidan foydalanib, ketma-ket, datchikdan boshlab rostlovchi organgacha amalga oshiriladi. Berilgan misolda: 1—rostlash obyekti; 2—obyektdagi rostlanayotgan haroratning qiymatini o'lchovchi termoelektrik o'zgartirgich; 3—sovuq kavsharlar qutisi; 4—rostlovchi harakat signalini hosil qiluvchi rostlovchi impulsli asbob; 5—berilgan harorat qiymatini o'rnatuvchi zadatchik; 6—rostlovchi organ holatini ko'rsatgich; 7—rostlovchi organni siljituvchi MEO turidagi ijro etuvchi mexanizm; 8—obyektga bevosita ta'sir qiluvchi rostlanuvchi klapan; SA1—sxemaning ish rejimini uch holatda almashlab ulagich: A—avtomatik boshqarish, O—o'chirish, R—qo'lda boshqarish (6.13-a rasmda almashlab ulagichning kontaktlarini ulanish jadvali keltirilgan); SA2—uch holatli qo'lda boshqarish kaliti: M—kamayish, O—o'chirish, B—ko'payish (6.15-b rasmda kontaktlarni ulanish jadvali keltirilgan); KMM—kamaytiruvchi magnit ishga tushirgich chulg'ami; KMB—ko'paytiruvchi magnit ishga tushirgich chulg'ami.

Sxemaning 5.12-rasmdagi ishlash prinsipini ko'rib chiqamiz. Elektrik signal termoelektrik o'zgartirgich (2) sovuq kavsharlar qutisi (3) orqali haqiqiy harorat qiymati topshiriqdagisiga solishtiriladigan o'lchash qurilmasi (4a) ga tushadi. Topshiriq mustaqil modul ko'rinishida qurilgan vazifalovchi -reostat (5) dastasiga qarab aniqlanadi. Rostlanayotgan haroratning qiymati

topshiriqdagiga teng bo'lganda o'lchash blokining (4a) chiqishidagi kuchlanish $U_1=0$ bo'ladi.

Rostlanayotgan qiymatning topshiriqdagisidan og'ganda o'lchash bloki chiqishida shu og'ishga tengdosh kuchlanish hosil bo'ladi, faza esa uning ishorasi bilan aniqlanadi. Signal o'lchash bloki 4a dan kuchaytiriladigan va chiqish impulslariga aylantiriladigan rostlovchi blok 4b ga tushadi. Ular ijro etuvchi mexanizmning reversiv magnitli ishga tushirgichini KMB va KMM chulg'amlari bilan boshqariladi.

Magnitli ishga tushirgich KMB yoki KMM ishga tushganda ijro etuvchi mexanizmning elektrodvigateli 7 yoqiladi va rostlanuvchi organni rostlanayotgan kattalikni topshiriqdagi qiymatini tiklash yo'nalishida siljiydi. Magnitli ishga tushirgich yoqilishi bilan bir vaqtda rostlovchi 4b blokka rostlovchi blokning teskari aloqa qurilmasidan impuls tushadi.

Teskari aloqa qurilmasi ishlaganda parametrni topshiriqdagi qiymati u_e dan og'ishini to'g'irlaydi, rostlovchi blokning kuchaytirish balansi tiklanadi, magnitli ishga tushirgich o'chadi va elektrodvigatel to'xtaydi. Elektrodvigatelnining davriy yoqilishi rostlanayotgan kattalik topshiriqdagi qiymatga teng bo'lmaguncha davom etadi.

Kerak bo'ladigan rostlash qonuni rostlash blokini sozlash parametrlaridan aniqlanadi.

Ko'rilgan sxema avtomatik boshqarishdan tashqari SA2 kalit yordamida ijro etuvchi mexanizmni qo'lda boshqarishga mo'ljallangan. Boshqarish rejimi SA1 almashlab ulagich yordamida tanlanadi.

Rostlanuvchi organning ochilish va yopilish bosqichini masofadan nazorat qilish IP-o'lchash asbobi distansion holat ko'rsatgichi 6 yordamida ta'minlanadi.

5.9. Elektrik uskunalarni boshqarishni kuchlanishli zanjirlarining elektrik sxemalari (amaliy mashg'ulot)

Elektr qurilmalarini kuchlanishli elektr zanjirli boshqarishning turli xil usullari mavjud: masofaviy, himoyaviy, teleme-xanik va avtomatik boshqarish. Kommutatsion apparatlarga ta'sir ko'rsatib, uni dvigatellari yoqish va o'chirish yoki doimiy

O'chirilgan holda paketlar usuli	AOP							O'chirilgan holda paketlar usuli	MOB		
		1-3		2-4		5-7				8-9	
Dasta va paketlar turi	11Du	2		2		2		Dasta va paketlar turi	11Du	2	
N _o Bog'lanish	—	1-3		2-4		5-7		8-9		10-12	
2 Qo'lli boshqariladigan	↗	X	—	X	—	X	—	B Ko'payish	↗	X	—
3 O'chirilgan	↑	—	—	—	—	—	—	O O'chirilgan	↑	—	—
4 Avtomatlashgan	↖	—	X	—	X	—	X	M Kamayish	↖	—	X

a)

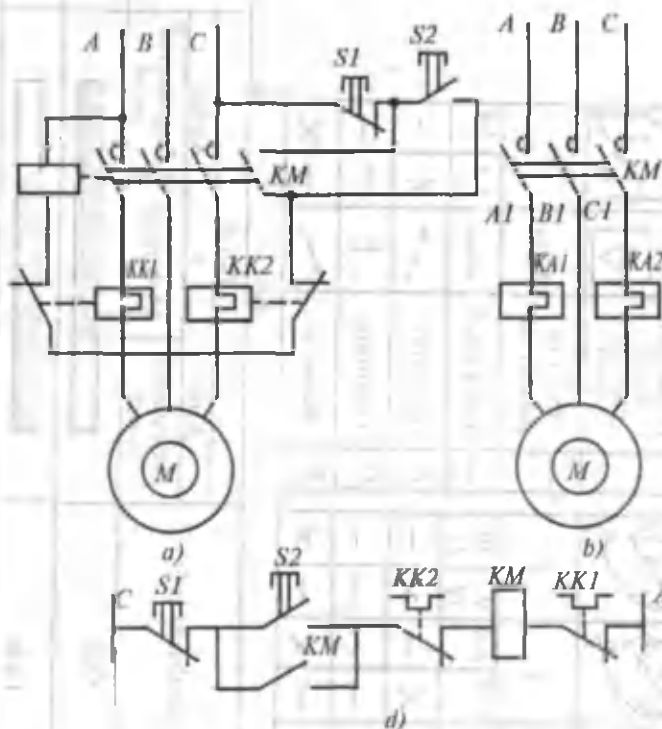
b)

Yakunlovchi kalit	Yurish			Shartli bog'lanishning belgilanishi
	Katta		Kichik	
	Integratsiyali yurish	Ishchi yurish	Integratsiyali yurish	
VKB				
VKM				

5.13-rasm. 5.12-rasmdagi sxemadan SA1 boshqaruv almashlab ulagichi kontaktlarining, SA2 boshqaruv kalitining, oxirgi o'chirgichlar SKB va SKM, ARS ijro etuvchi mexanizmining ulanish jadvali.

qismlardan foydalanishi mumkin. Elektrodvigatelni va yuqori kuchlanishli o'chirishning boshqarish sxemasini ko'rib chiqamiz.

Elektrodvigatelni boshqarish sxemasi. Asinxron elektrodvigatelning aralash bajaruvchi va tarqatma usullarda amalga oshiriladigan, boshqarishning prinsipial sxemasi 5.14-a, b rasmda keltirilgan [2].



5.14-rasm. Aralash (a) va alohida (b va d) usullarda bajarilgan asinxron elektrodvigatelni noreversiv boshqarishning prinsipial sxemasi.

Barcha boshqaruv elementlari-tugmalar S1 va S2, elektr issiqlik relaelarni KK1 va KK2 kontakti, KM magnitli ishga tushiruvchining g'altagi bitta yagona bo'lmagan C va A fazalar orasiga joylashgan va shu elektr tarmog'iga ulangan boshqaruvchi elektrodvigatel M bilan dvigatelni yoqish uchun KM magnit ishga tushirgich tizimini ulovchi S2 tugmasi bosiladi, u esa yoqiladi hamda o'zining kuchlanish kontaktlari va S2 tugmani shuntlovchi yordamchi KM kontaktini berkitadi. Bu esa S2

tugma qo'yib yuborilgandan keyin ham magnit ishga tushirgichning yoqiq holatida ushlab qolishini ta'minlaydi.

M elektrodvigatelni o'chirish uchun KM magnit ishga tushiruvchi zanjirini uzuvchi S1 tugma bosiladi.

Elektrodvigatelning yuklamasi oshib ketganda uzuvchi KK1 va KK2 elektr issiqlik relelari o'zining uzuvchi kontaktlarini ishga tushiradi. Keyin esa magnitli ishga tushiruvchi uzuvchi KM o'chadi va elektrodvigatel to'xtaydi.

Qisqa yopiq rotorli asinxron elektrodvigatelni reversli boshqarish, reversli magnit ishga tushiruvchi KM1 va KM2 kontaktorlari orqali amalga oshirish sxemasi 5.15-a va b-rasmlarda ko'rsatilgan.

M elektrodvigateli HLG1, HLG2 va HLG 2—4 signal chiroqlari va birinchi boshqaruv tizimlari shu tarmoqning o'zidagi manbalari ta'minlanadi. Birinchi tizimda SBT o'chirish tugmasi KK elektr issiqlik rele kontakti, KM1 birinchi kontaktor g'altagi va KM2 kontaktor g'altagi tarmoqlari uchun umumiy bo'ladi. Chiqish mobaynida M elektrodvigatelini va ikkala kontaktor o'chgan holatini ko'rsatib HLG signal chiroqlari yonadi (KM1:3 va KM2:3 ularni uzuvchi kontaktlari orqali uning yopiq zanjirini).

M elektrodvigatelning to'g'risiga aylanma ishining harakatiga yoqish uchun bir tomonga burash bilan SBC1:1 tugmasi bosiladi va uning SBC1:1 kontakti KM1 kontaktorini g'altak tizimida ulanadi. SBC1:2 kontakti esa KM2 kontaktor g'altagi tizimida uziladi. Bunda KM1 kontaktorning yoqish tizimi qo'shiladi, M elektrodvigateli yoqilib u ishga tushadi. KM1 kontaktorini ishga tushirish vaqtida uning yordamchi KM1:1 kontakti SBC1:1 yoqish tugmasining SBC1:1 kontaktini shuntlab qo'shadi. Bu tugmani ishga tushirish mobaynida, uning natijasida KM1 kontakti va M elektrodvigateli yoqiq holatiga o'tadi.

M elektrodvigatelni teskariga aylantirishga qo'shish uchun bir tomonga burash bilan SVC2:2 tugmasi bosiladi, uning SBC2:1 kontakti KM2 kontaktor g'altagi reversiv tizimiga birikadi, SBC2:2 KM kontaktor g'altagi zanjirdan uziladi. Bunda KM2 kontaktori ishga tushadi M elektrodvigatelning chulg'amiga berilayotgan kuchlanishning fazasi o'zgaradi: C1, C2, C3 chiqishiga elektr tarmog'i A, C va B fazalari mos ravishda qo'shiladi (birinchi holatda A, B va C fazalar qo'shilgan) natijada teskarisiga aylana boshlaydi.

Elektrodvigatelni o'chirish uchun birinchi tizim o'chirilib, SBT tugmasi bosiladi, unda ikkala kontaktorning chulg'amlari tokdan uziladi.

Elektrodvigatelni qayta yuklash mobaynida KK elektr issiqlik relesi o'chadi, uning kontakti birinchi zanjirga kiradi.

KM1 kontaktori ishga tushishi mobaynida uning KM1:2 yordamchi kontakti birikadi, KM1:3 kontakti esa ajraladi. HLG chirog'i M elektrodvigatelning o'chiq holati to'g'risida xabar beruvchi chiroq o'chadi, HLRI chiroq esa yonganligini va dvigatelning aylanayotganligini ko'rsatib, dvigatelni «oldinga» aylanish belgisi turadi.

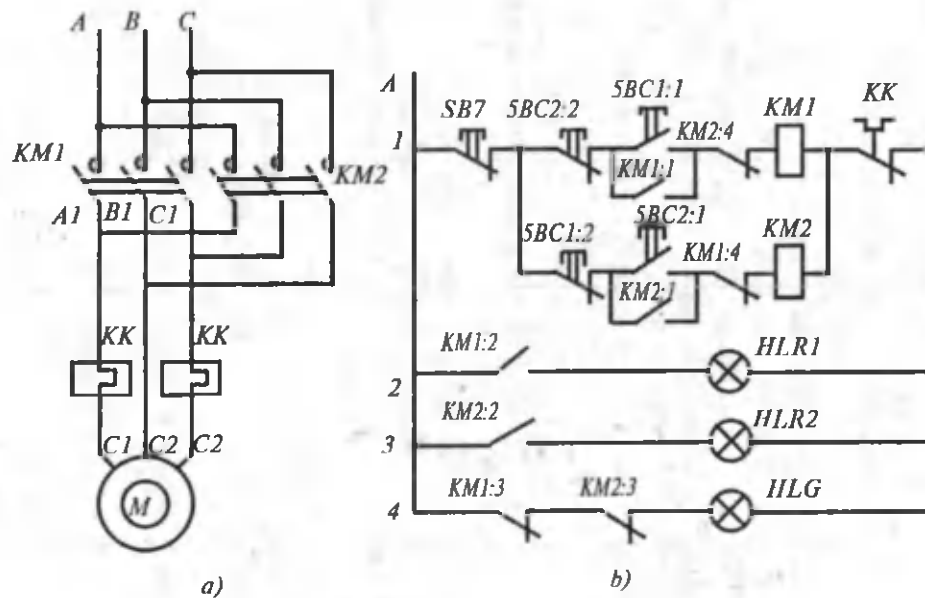
KM2 kontaktori ishga tushishi mobaynida uning yordamchi kontaktori KM2:2 ulanadi, KM2:3 kontakni esa ajratadi, HLG chirog'i o'chadi, HLG2 chirog'i esa dvigatelni «orqaga» aylanayotganligini ko'rsatib turadi.

KM1 kontaktorini ulanish zanjiriga KM2 kontaktorini ulovchi ajratuvchi SVS2:2 tugmasining kontaktori va qo'shimcha KM2:4 kontaktorining kiritish, KM2 kontaktorini ulanish zanjiriga esa KM1 kontaktori ulovchi SVS2:2 ajratuvchi kontakti hamda uni qo'shimcha KM1:4 kontaktini kiritish, elektrik blokirovka qilishni ta'minlaydi.

Bunday blokirovkalash ikkala kontaktorlari baravariga ulanishining oldini oladi, yoki ulardan bittasini ulanishi ikkinchi ulangan holatda B va C fazalari orasida qisqa tutashuvga olib kelishi mumkin. Faza rotorli asinxron elektrodvigatelning boshqarish sxemasi 5.16-a va b rasmda ko'rsatilgan.

Kuchlanish zanjiriga S o'chiruvchi, F saqlagich, KM1 magnitli ishga tushiruvchisini kuchlanish kontaktlari, ular orqali ta'minot statorni chulg'amiga beriladi, shuningdek KK elektr issiqlik relesini sezuvchi qabul qiluvchi qismi kiradi. Elektr dvigatelining rotoriga R rezistorlari ulangan bo'ladi.

Boshqaruv zanjirlari (5.16-b rasm) ularga SB1 va SB2 tugmalari, KK elektr issiqlik relesi kontakti, KM1 magnitli ishga tushiruvchining g'altagi, KT1-KT3 vaqt relesi va KM2-KM4 kontaktorlar g'altaklari, shu elektr tarmog'idan yuqori kuchlanishlar ta'minlanuvchilar va A fazaga, N nomli simga ulangan. Shuni bilish kerakki, hamma vaqt relelar ushlanmasdan ishga tushadi, lekin ushlanish vaqti bilan orqaga qaytadi. Sxemani o'qish qulayligi uchun unga boshqaruv zanjirining raqamlari berilgan.



5.15-rasm. Asinxron elektrodvigatelni reversiv boshqarishning prinsipial sxemasi. a—kuchlanish zanjiri, b—boshqaruv zanjiri.

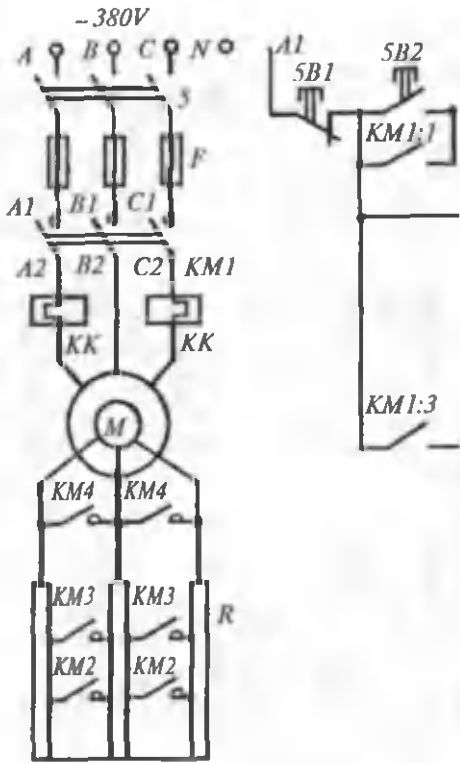
Ikkilamchi zanjirlarni sxemalarda (boshqarishlar, signallar, himoyalar va boshqalar) raqamlar o'rniga ularning funksional nomlari ko'rsatiladi.

Qaralayotgan sxemada ko'rilayotgan tuzilmada I raqamining o'rniga KMI magnitli ishga tushiruvchini boshqarish zanjirini yozish mumkin, 2-raqamini o'rniga KT1 vaqt relesi g'altagi zanjirini va hokazo. Boshlang'ich holatda (S o'chiruvchini qo'shishgacha) boshqaruv zanjirlariga ta'minot berilmaydi. Shuning uchun KMI magnitli ishga tushiruvchisi va KT1-KT3 vaqt relesi o'chirilgan holatda bo'ladi. S o'chiruvchisini qo'shgandan keyin boshqaruv zanjirining ta'minoti qo'shiladi. 2-zanjirning KMI magnitli ishga tushiruvchini KM1:2 yopiq kontakti orqali KT1 vaqt relesining g'altagi orqali tok o'tadi, ular 3-va 5-zanjirlarga mos ravishda KT1:2 kontakti ajralib va KT1:1 kontakti ulanib KM ishga tushadi.

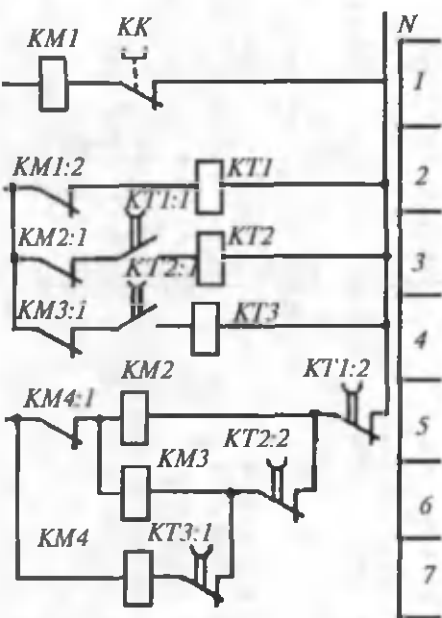
KT1 vaqt relesi ishga tushgandan so'ng KT2 vaqt relesining g'altagini zanjiri yopiq bo'ladi. 4 va 6-zanjirlarda mos ravishda KT2:2 kontakti ochilib va KT2:1 kontakti yopilib, KTZ vaqt relesi ishga tushadi. KT2 vaqt relesi ishga tushgandan so'ng KT3 vaqt relesining g'altagini zanjiri ulanadi. 7-zanjirda KT3:1 kontakti ochiladi. Shunday qilib, boshqaruv zanjirining uzuvchisining qo'shilishidan keyin boshqarish zanjirini M elektrodvigatel ishga tushirishga tayyor holatga o'tadi: KT1-KT3 vaqt releslari ulanadi, ularning KT1:1, KT2:1 kontaktlari ulanadi, KT1:2, KT2:2 va KT3:1 kontaktorlari ochiq bo'ladi.

M dvigatelini ishga tushirish uchun birinchi KM1 magnitli ishga to'shiruvchining zanjirini ulovchi SB2 tugmasi bosiladi. KM1 magnitli ishga tushirgich dvigatelga kuchlanish yetkazib beradigan o'zini ulaydigan KM1:1 kuchlanishli kontaktorlarni ulab o'zi ham ishlaydi, shu bilan birgalikda 5-7 zanjirlarni tayyorlaydigan SB2 va KM1:3 tugmasini shuntlaydigan kontakt KM1:1 ulanadi.

Bir vaqtda 2-zanjirdagi KM1:2 kontakti ajraladi va keyinchalik elektrodvigatelning aylanish chastotasi ortish jarayoni normalanishi avtomatik tarzda sodir bo'ladi. KM2 kontaktorining 5 zanjiri ulangan bo'lganligi uchun, kontaktor ishlaydi va o'zining kuchlanishli kontaktlarini ulab M elektrodvigatelining rotorini zanjiridagi qarshiligini qisman kamaytiradi, natijada — dvigatel katta tezlikda aylana boshlaydi.



a)



b)

5.16-rasm. Assinxron elektrodvigatelni fazali rotor bilan boshqarish sxemasi. a—kuchlanish zanjiri, b—boshqaruv zanjiri.

3-KT2 vaqt relesining KT1:1 kontaktini ajralishi, berilgan vaqtdan keyin, releni boshlang'ich holatga qaytarishga olib keladi. Bu yerda tegishli 6 va 4-zanjirlardagi KT2:2 kontakti ulanadi va KT2:1 kontakti ajratiladi. KM3 kontaktori ishlaydi va o'zining kuchlanishli kontaktlarini ulaydi, bu esa rotor zanjiridagi qarshiligining kamayishiga olib keladi va M elektrodvigatelining aylanish chastotasini oshiradi

5.1-jadvaldagi KT3 vaqt relesining g'altagini KT2:1 kontakti uzilishi, bu releni berilgan vaqt oralig'ida boshlang'ich holatiga qaytarishga olib keladi. Relening KT1:3 kontaktini ulanish vaqtida KM4 kontaktori ishga tushadi, uning kuchlanish kontaktlari M elektrodvigatelining rotorini o'ramini qo'shadi va uning aylanish chastotasini o'zgarmas holatigacha orttiradi. KM4 kontaktori KM4:1 kontakti, KM2 va KM3 kontaktorlarining 5 va 6 zanjirlarini ajratadi va ular o'chadi. Shu bilan M elektrodvigateli ishga tushirish jarayoni tugaydi. Faqatgina KM1, KM4 magnitli ishga tushiruvchilari yoqiq holatida bo'ladi.

KK elektr issiqlik relesini ishga tushirishda yoki SB1 tugmasini bosish natijasida elektrodvigatel o'chadi. Uning natijasida KM1 magnitli ishga tushiruvchisini g'altagining 1-zanjiri uziladi, uning KM1:3 yordamchi kontaktlari KM4 kontaktorining g'altagini zanjirini uzadi va KM4 o'chadi. Shunday qilib, M elektrodvigateli butkul boshlang'ich ishga tushiruvchi holatiga qaytadi.

5.10. Elektrik sxemalarda harfli-raqamli shartli belgilar

Harfli-raqamli belgilar obyekt va uning ayrim qismlari (qurilmalar, funksional guruhlar, elementlar) haqida qisqartirilgan ko'rinishda izohlar yozish, obyektning ma'lum bir qismlariga ularga mos keluvchi matnli hujjatlardan murojaat qilish uchun mo'ljallangan [2].

Umumiy holda qurilma, funksional guruh, konstruktiv belgilashlar, elementlar (pozitsiyali belgilash), elektrik kontaktlar, hujjatlar va ularning varaqlari (adresli belgilash) haqida tushuncha berishda tarkibiy elementlardan foydalaniladi.

Bunday belgilashlarni tuzishda lotin alifbosining bosma harflari va arab raqamlaridan foydalaniladi, shuningdek quyidagi belgilardan ham foydalaniladi: «=» qurilmalar uchun; «≠»

funksional guruhlar uchun; «+» konstruktiv belgilashlar uchun, «-» pozitsiyali belgilashlar uchun; «:» kontaktli belgilashlar uchun. Adresli belgilashlarda dumaloq qavslardan foydalaniladi. Faqatgina pozitsiyali belgilashlar asosiy bo'lib, qolganlari qo'shimcha belgilar qatoriga kiradi.

Masalan, quyidagi tarkibiy belgilash berilgan bo'lsa: =A12≠T8+204-K4N:7(201L6+15:2) bu belgilash (N) signallashni K4 relesining 7-kontaktiga tegishli bo'lib, uning o'zi esa A12 qurilmasi tarkibiga kiruvchi T8 funksional guruhlarining 204-joyida joylashgan, bu yerda ko'rsatilgan 7-kontakt 201 prinsipial sxemaning 6 listida tasvirlangan va 15-joyda joylashgan 2-kontakt bilan bog'langan.

Bu misolda K harfi va 4 raqami kerakli va asosiy hisoblanib, ular mos ravishda elementning (rele) ko'rinishi va uning nomerini bildiradi, N harfi esa relening funksiyasini ko'rsatadi. Har bir zanjirning ayrim elementlari o'zaro bog'langan elektr zanjirlar va sohalarni belgilashda ham lotin alifbosining bosma harflari va arab raqamlaridan tuzilgan harfli-raqamli belgilardan foydalaniladi.

Quyida qo'shimcha elektrik sxemalarda qo'llaniladigan elementlar va elektr zanjirlarining pozitsiyali belgilariga batafsil to'xtalamiz.

Agar bu belgi noto'g'ri tushunishga olib kelmasa, u holda qurilmalar, funksional guruhlar va elementlarning tarkibiy belgilari oldidan kvalifikatsion belgilarni ko'rsatish talab etilmaydi (masalan, K1:2-K1 relening 2-kontakti), ammo quyidagi tipli belgilashlarda kvalifikatsion belgilarning qo'yilishi zaruriy talab hisoblanadi.

Masalan, ajratgich biror element sifatida berilgan bo'lsa, birinchi kuchlanish ajratkichining yordamchi kontaktlaridan birini (xususan 3-kontaktini) Q1:3 ko'rinishida belgilash mumkin (Q1 – ajratkichning pozitsion belgilanishi, 3 – uchinchi yordamchi kontaktning belgisi). Q – S:3 belgisida Q ajratkich qurilma sifatida ifodalangan, S–yordamchi kontakt uning elementi, 3-shu elementning uchinchi kontaktining belgisi. Agar kvalifikatsion belgi tashlab ketilsa, masalan quyidagicha ko'rinishda QS:3 belgi berilsa, uni noto'g'ri tushinish mumkin: QS – ajratkich (ikki harfli kod bo'yicha); 3–uning uchinchi kontakti; yoki Q1S:3 – yodda saqlash funksiyasini bajaruvchi

1-tartibli ajratkich (S harfi bu holatda yodda saqlash va yozib borish funksional belgilarini anglatadi, 3-uning kontakti).

Pozitsion belgilarda elementning ko'rinishini ifodalovchi harfiy belgilar 1-o'rinda, uning tartibini ko'rsatuvchi raqamli belgilar 2-o'rinda joylashadi va bu zaruriy hisoblanadi. Pozitsion belgilarning qo'shimcha qismi, bu elementlarning funksiyalarini ko'rsatuvchi harfiy belgilardir.

Masalan, M2M pozitsion belgisi shuni ko'rsatadiki, bu yerda ikki raqamli (ikkinchi o'rindagi 2 raqami) elektrodvigatel (birinchi o'rindagi M harfi) asosiy funktsiyani bajaradi (qo'shimcha qismda, ya'ni pozitsion belgining oxirgi qismida joylashgan belgi); K4N pozitsion belgisi signallash uchun qo'llaniladigan 4 raqamli releni bildiradi.

Elementlarni ifodalashning yuqorida keltirilgan usulida shu elementning tartib raqamiga uning ayrim qismlarini ifodalovchi shartli raqamlar ham kiritiladi.

Element qismlarining shartli belgilari elementning asosiy belgisidan nuqta bilan ajratiladi. Masalan, A4 qurilmasining ikki ayrim qismini ajratib ko'rsatish uchun A4.1 va A4.2 belgilaridan foydalanish mumkin. Pozitsiyali belgilar oldidan sinflowchi «-» belgisi ishlatilmaydi.

Agar biror elementning ma'lum bir kontaktini ifodalashga to'g'ri kelsa, u holda shu elementning pozitsion belgisidan keyin ushbu kontaktning tartib raqamini ko'rsatuvchi «:» belgi va raqam qo'yiladi.

Masalan, K4 N:3 belgisi K4 signallash relsesining uchinchi kontaktini ifodalaydi. Elementlarni ifodalashda bitta harfdan foydalaniladi.

Elementlarning ko'rinishini aniqlashtirish uchun ko'p harfli kodlardan foydalaniladi.

Masalan, NLR uch harfli kodda birinchi (zaruriy) harf N signallash elementini bildiradi, ikkinchi harf L- bu elementning signallash chirog'i ekanligini bildiradi, uchinchi harf - signallash elementining qanday qurilmadan iborat ekanligini ko'rsatadi, ya'ni bu holda qizil linzali chiroqdan foydalanilgan.

Agar birinchi harf S bo'lsa, u boshqaruv zanjiridagi ajratkichni bildiradi. Ikki harfli kod SB bu tugmachali ajratkichni bildiradi.

Elementlarning eng keng tarqalgan harfli kodlari.

Kodning birinchi harfi (zaru-riy)	Elementlarni turlarining gurublari	Ikki va uch harfli kodlar	Elementlarning turlari
A	Qurilma	AA AK AKS	tok rostagichi rele bloki APV qurilmasi
B	Noelektrik kattaliklarni elektrik kattalikka o'zgartirgichlar (generator va iste'mol manbalaridan tashqari) yoki aksincha	BA BF BK BL BM BS	telefon issiqlik datchigi fotoelement mikrofon
C	Kondensator	CB CG	kondensatorlarning kuchlanish batariyasi; zaryadli kondensatorlar bloki
D	Integral sxemalar, mikroyig'ilmalar	DA DD	Analogni integral sxema Raqamni integral sxema, mantiqiy element
E	Tokli elementlar	EK EL	Qizituvchi elementlar Yoritish chirog'i
F	Zaryadsizlagich, saqlagich, himoya qurilmasi	FA FP FU FV	Tokning laxzalik ta'siridan saqlovchi diskret element Xuddi yuqoridagidek, faqat inersion ta'sir uchun eruvchan saqlagich zaryadsizlagich
G	Generatorlar, iste'mol manbai	GB GS GE	Akumulyator batariyasi Sinxron kondensator Generator qo'zg'atgichi

H	Ko'rsatuvchi va signallash qurilmasi	HA HG HL HL AH LG HL RH LW HV	Ovozli signallash qurilmasi Simvolli indikator Yorug'likni signallash qurilmasi Signallash tablosi Ko'klinzali signallash chirog'i Qizil linzali signallash chirog'i Oq linzali signallash chirog'i Ionli va yarim o'tkazgichli indikator
K	Rele, kontaktor, ishga tushirgich	KA KH KK KM KT KV KC CK CT KL KQ KQ CK QT KQ QK QS	Tokli rele Ko'rsatgichli rele Elektrli issiqlikli rele Kontaktor, magnitli ishga tushirgich Vaqt relesi Kuchlanish relesi Ishga tushurish bo'yruq'i relesi O'chirish buyrug'i relesi Oraliq rele Ajratchigichning holati fiksatsiyalovchi rele Ajratchigichning qo'shilgan holatini fiksatsiyalovchi rele Ajratchigichning o'chirilma holatini fiksatsiyalovchi rele Ajratchigichning qo'shish va ajratish buyruqlarini Ajratchigichning holatini fiksatsiyalovchi rele
F	Zaryadsizlagich, saqlagich, himoya qurilmasi	FA FP FU FV	Tokning laxzalik ta'siridan saqlovchi diskret element Xuddi yuqoridagidek, faqat inersion ta'sir uchun eruvchan saqlagich zaryadsizlagich

G	Generatorlar, iste'mol manbai	GB GS GE	Akumulator batareyasi Sinxron kondensator Generator qo'zg'atgichi
H	Ko'rsatuvchi va signallash qurilmasi	HA HG HL HL AH LG HL RH LW HV	Ovozli signallash qurilmasi Simvulli indikator Yorug'likni signallash qurilmasi Signallash tablosi Ko'klinzali signallash chirog'i Qizil linzali signallash chirog'i Oq linzali signallash chirog'i Ionli va yarim o'tkazgichli indikator
K	Rele, kontaktor, ishga tushirgich	KA KH KK KM KT KV KC CK CT KL KQ KQ CK QT KQ QK QS	Tokli rele Ko'rsatgichli rele Elektrli issiqlikli rele Kontaktor, magnitli ishga tushirgich Vaqt relesi Kuchlanish relesi Ishga tushurish bo'yrug'i relesi O'chirish buyrug'i relesi Oraliq rele Ajratchichning holati fiksatsiyalovchi rele Ajratchichning qo'shilgan holatini fiksatsiyalovchi rele Ajratchichning o'chirilma holatini fiksatsiyalovchi rele Ajratchichning qo'shish va ajratish buyruqlarini Ajratchichning holatini fiksatsiyalovchi rele

L	G'altak, induktivlik, drossel	LL Lyuminisent yoritishli drossel LR Reaktor LG Generatorning qo'zg'atish chulg'ami LE Qo'zg'atkichning LM qo'zg'atish chulg'ami Elektrovdigatelning qo'zg'atish chulg'ami
P	Qurilmalar, o'lchash jihozlari	PA Ampermetr PF Chastota o'lchagich PI Aktiv energiyani hisoblagich PK Reaktiv energiyani hisoblagich PR Ommetr PT Soat, vaqt o'lchagich PS Registratsiya elementi PV Voltmetr PW Vattmetr PC Impulslar sanagichi PG Ossillograf
Q	Kuchlanish zanjirlaridagi o'chirgich va ajratkich	QF Avtomatiko'chirgich QK Qisqa tutashirgich Ajratkich QS Ajratgich QR Yuklamani ajratgich QW Yerga ulovchi ajratgich QSG
R	Rezistorlar	RK Termorezistor R' Potensiometr RS O'lchovchi shunt RU Varistor RR Reostat
S	Boshqarish, signallash va o'lchash zanjirlaridagi kommutatsion qurilmalar	SA O'chirgich yoki ajratib ulagich SF Avtomatik ajratgich SB Tugmachali ajratkich SB Tugmachali ulagich CS Tugmachali o'chirgich BT Sath asosida ishga tushiruvchi o'chirgich

S		SP SQ SR SK	Bosim asosida ishga tushiruvchi o'chirgich Holat asosida ishga tushuvchi o'chirgich Aylanish chastotasi asosida ishga tushuvchi o'chirgich Sarf asosida ishga tushuvchi o'chirgich
T	Transformatorlar, avtotransformatorlar	TA S TV TL	Tok transformatori Elektromagnitli stabilizator Transformatorlar Kuchlanish Oraliq
U	Elektr aloqa qurilmalarida elektrik kattaliklarni o'zgartirgich (transformatorlardan tashqari)	UB UR UD UZ UG UF	Modulator Demodulator O'zgartirgichlar To'g'rilagichli inverntorli Istemol bloki Chastota o'zgartirgichi
V	Elektr vakuumli, yarim o'tkazgichli qurilmalar	VD VL VT VS	Diod, stabilitron Elektr vakuum qurilma Tranzistor Tiristor
W	Elektr uzatish tarmog'i, antennalar, SVCH elementlari va tarmoqlari	—	—
X	Kontaktli bog'lanishlar	XA XP XS XW XT XB XG XN	Tok uzatuvchi, sirpanuvchi kontakt Shtir Teshik(in) Yuqori chastotali bog'lagich Saralanuvchi bog'lanish Qoplagich, kontaktli tutashtirgich Sinash qisqichlari Saralanmaydigan bog'lanish

Y	Elektromagnit yuritmal mexanik qurilma	YA	Elektromagnit
		YAB	Elektromagnit blokirovka qulfi
		YAC	Elektromagnit ulagich
		YA	Elektromagnit ajratgich
		NY	Elektromagnit yuritmal
		BY	to'xtatgich
Z	Oxiridagi qurilmalar	CYH	Elektromagnit yuritmal mufti
			Elektromagnit patron yoki pila
Z	Oxiridagi qurilmalar	ZL	Chegaralovchi
		ZQ	Kvarsli filtr
		ZA	-tok
		ZU	-kuchlanish
		ZF	-chastota

Uch harfli kodlar SBT va SBC o'z navbatida o'chirish va yoqish tugmalarini bildiradi. Eng ko'p tarqalgan elementlarning turlarining harfli kodlari 5.2-jadvalda keltirilgan.

Shartli grafik belgilar elementlarini yorqin tasvir etiladiganligi uchun ayrim hollarda sxemalarda pozitsiya belgilash keraksiz bo'lishi mumkin.

Agarda 5.17-a rasmda ko'rsatilgan sxema agarda grafik belgilar bu ampermetrlar va vattmetrlar ekanligini ko'rsatib turgan bo'lsa RA1, RA2, RA3 va 'W pozitsiyali belgilashlarni nima uchun (ko'rsatish) qo'yish kerak degan savol tug'iladi. Bu yerda pozitsiyali belgilashlar faqatgina sxemalarda emas, balki qurilmalarni markirovka qilish va izohlashda qo'llanishlari hisobga olinmaydi. Shu bilan birgalikda shartli grafik belgilashlarda foydalanilgan A va W o'lchashlar asboblari harfli belgilari bo'lmasdan mos ravishda tok (amper) va quvvat (vatt) birlik o'lchashlarini harfli belgilaridir.

Shunday qilib, 5.17-a rasmdan keltirilgan sxemada ampermetr A va W ko'rsatilgan deb yozish mumkin emas, chunki bu «ampermetr amper va voltmetr vatt» ifodalariga teng kuchlidir.

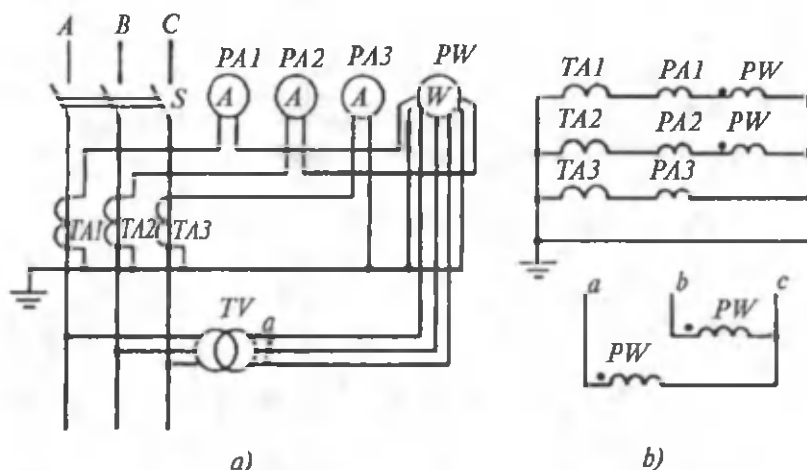
Shunday qilib, sxemaga qo'yilgan pozitsion belgilar matnda asboblarga bir xil va aniq murojaat qilishga va qurilmadagi tegishli yozuvlar (markirovkalar) bo'yicha ularni topishga imkon beradi. Bundan boshqa, asboblarning chulg'amlarini yarim aylana

zanjirlar ko'rinishidagi (5.17-b, rasm) alohida usulda tasvirlaganda pozitsiyali belgilar ushbu chulg'amlar qaysi asboblarga mansub ekanligini aniqlashga imkon beradi.

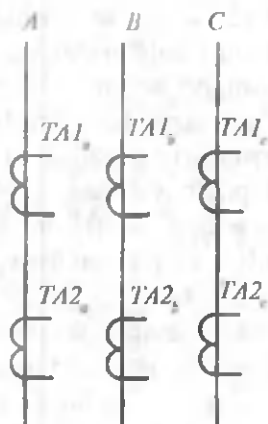
Ayrim holatlarda, uch fazali tokli zanjirdagi sxemalarida bitta guruhli tokli transformatori, masalan, 1 va 2 raqamli (5.18-rasm) farqlash uchun, pozitsiyali belgilashlarda raqamdan keyin indeksda tegishli fazasi bilan katta harflar qo'yadi. Shunday qilib, 1 va 2 guruhli tokli transformatorlarni pozitsiyali belgilashlari $TA1_a$, $TA1_b$, $TA1_s$ va $TA2_a$, $TA2_b$, $TA2_s$ bo'ladi. Agarda ayrim elementlar hamma fazalarda bo'lmasa, masalan KA1 va KA2 elektrik issiqlik relelari faqatgina A va S fazalarga ulangan bo'lsa (5.19-a rasm), u holda sxemani bitta chiziqli usulda bajarilganda zanjirga ulangan elementlarni (5.19-b rasm) fazalarni kvadrat qavslarda ko'rsatish zarur.

Avval aytilganidek, elektr qurilmalarining har biri ko'p miqdordagi zanjirlar qismiga ega. Ularga kiruvchi elementlar (apparatlarning kontaktlari, relelarning chulg'amlari, asboblarning va mashinalarning, rezistorlar va sh.o'xsh.) orasida elektrik bog'lanishlarni aks ettiradigan belgilardan foydalaniladi.

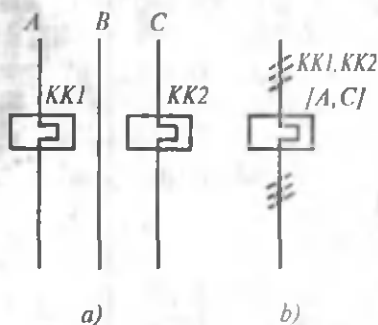
ГОСТ 2.409-72 zanjirlarning qismlarini belgilashning uchta usulini nazarda tutadi: har bir zanjirga alohida raqam berish; ulash (qo'shish) adreslaridan foydalanish; aralash usuldan foydalanish.



5.17-rasm. (a) birlashtirilgan va (b) ajratilgan usullarda tasvirlangan o'lchov zanjirlarida pozitsion belgilanishlarga misollar.



5.18-rasm. Uch fazali tarmoqdagi tok transformatorining pozitsion belgilanishi.



5.19-rasm. Uch fazali tarmoqqa ulangan ikki fazali (a) ko'p liniyali va (b) bir liniyali elementlarning pozitsion belgilanishi.

Birinchi usulda, zanjirning qismlari iste'mol manbasini kirishidan to qabul qilgichga qadar ketma-ket belgilanadi, ajratilganlar esa yuqoridan pastga va chapdan o'ngga belgilanadi.

Apparatlarning kontaktlari, relalarning chulg'amlari, asboblari, mashinalar, rezistorlar va boshqa elementlar orqali ajratilgan zanjirlarning qismlarini har qanday usullari turli belgilarga ega bo'lishlari kerak.

Razhyomlar, ochiladigan va ochib bo'lmaydigan ulanish kontaktlari orqali o'tadigan zanjirlarning qismlari bir xil belgilarga

ega bo'lishlari kerak. Sxemalarda belgilar zanjirlarning qismlarini oxiri atrofida yoki o'rtasida belgilanadi (vertikal joylashganda – ulardan chap tomonda, gorizontal joylashganda – ularning pastida).

Buning uchun arab raqamlari va lotin alfavitining yozma harflaridan foydalaniladi. Zanjirlar asboblarni, apparatlarni, chiqishlarini tayyorlovchi zavod bergan raqamlariga amal qilinmagan holda mustaqil belgilanadi.

Agarda kerak bo'lsa, tayyorlovchi zavod bergan raqamni sxemalarda elektr zanjirlarining tegishli elementini atrofida (faqatgina qarama-qarshi tomonida) keltiriladi, ya'ni zanjirlar vertikal joylashganda raqamlar uning o'ng tomoniga va gorizontal joylashganda esa pastki tomoniga yoziladi.

O'zgaruvchan tokli kuchlanish zanjirlarining sxemalarida ta'minot manbasining kirishini L1, L2, L3 yoki A, B, C (fazali simlar) va N (nulli sim) zanjirlarni keyingi qismlari:

birinchi faza – L11, L12, L13 va sh.o' yoki A1, A2, A3

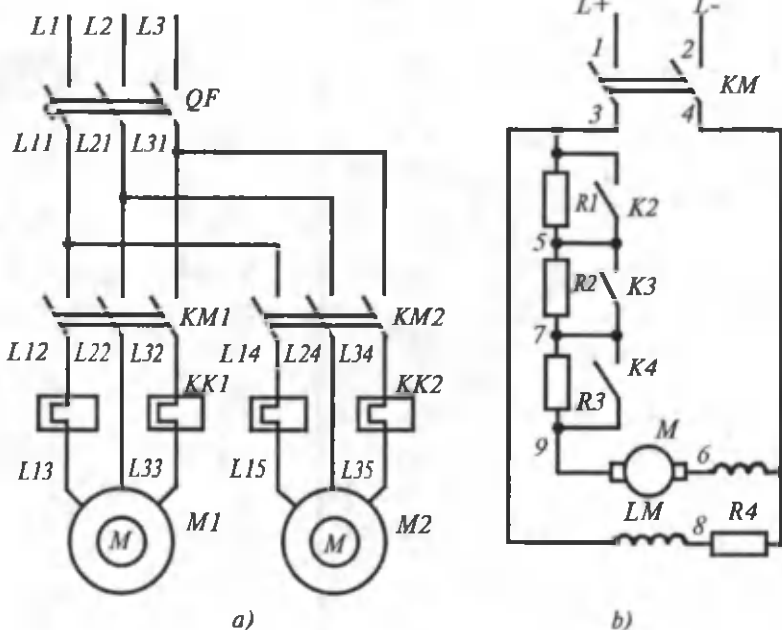
ikkinchi faza – L21, L22, L23 va sh.o' yoki V1, V2, V3

uchinchi faza – L31, L32, L33 va sh.o' yoki S1, S2, S3
(5.20, 5.21, 5.22-rasmlar)

Kuchlanish zanjirini L1, L2, L3 fazalar ishlatilishi ifodalangan fazali o'zgaruvchan tokli M1 va M2 elektr dvigatellarning sxemasi 5.20-a rasmda ko'rsatilgan. Sxemani o'qishda qulaylik bo'lishi uchun L23 belgisi tushirib qoldirilgan. Bu sxema A, B va S fazalarni L1, L2, L3 bilan belgilash mumkin. Unda ta'minot manbasining kirishida L1, L2 va L3larning o'rnida birgalikda mos ravishda A, B, C belgilar qismlarida esa L11, L21 va L31; L12, L22 va L32; L13 va L33; L14, L24 va L34; L15 va L35lar o'rniga mos ravishda A1, B1 va C1; A2, B2 va C2; A3, va C3; A4, B4 va C4; A5, va C5 belgilar keltiriladi (yoziladi).

5.20-b rasmdagi sxemada o'zgarmas tok kuchlanish zanjiridagi musbat maydonli uchastka zanjiri toq sonlar, manfiy maydonli uchastka zanjiri esa juft sonlar bilan belgilanadi. Kirish uchastkasi qutblari L+ va L- yoki «+» va «-» belgilari, doimiy o'zgarmas tok, uch fazali tarmoq o'rtasidagi o'tkazgich M harfi bilan belgilanadi.

Zanjirni yonidan sonlar ketma-ketligi bilan belgilashga ruxsat beriladi (5.21-rasm). Ketma-ket sonlar kuchsiz zanjirda ham ishlatiladi (boshqaruv, himoya, avtomatika, o'lchash va h.k.).



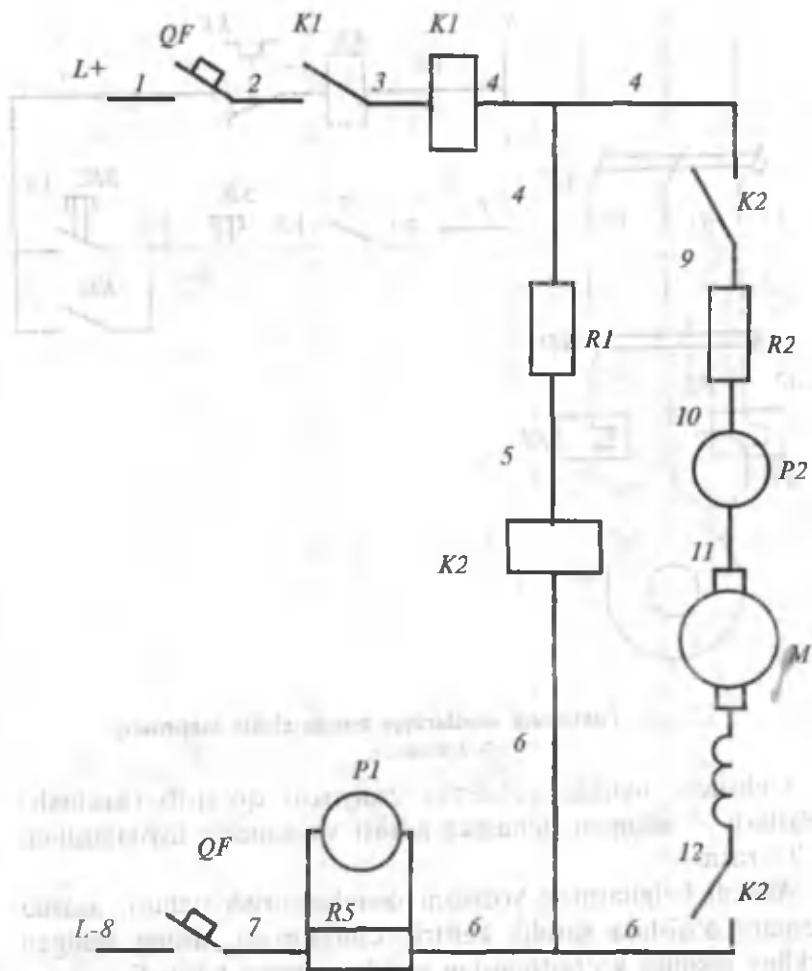
5.20-rasm. (a) uch fazali va (b) doimiy tok elektr dvigateling kuch zanjirining sxemasi.

5.20-b rasmdagi sxemada o'zgarmas tok kuchlanish zanjiridagi musbat maydonli uchastka zanjiri toq sonlar, manfiy maydonli uchastka zanjiri esa juft sonlar bilan belgilanadi. Kirish uchastkasi qutblari L+ va L- yoki «+» va «-» belgilari, doimiy o'zgarmas tok, uch fazali tarmoq o'rtasidagi o'tkazgich M harfi bilan belgilanadi.

Zanjirning yonidan sonlar ketma-ketligi bilan belgilashga ruxsat beriladi (5.21-rasm). Ketma-ket sonlar kuchsiz zanjirda ham ishlatiladi (boshqaruv, himoya, avtomatika, o'lchash va h.k.).

Zanjirlarni belgilashda ularning tavsifnomasi va funksiyasini ifodalaydigan harflardan ham foydalanish mumkin. Ushbu holatda (5.22-rasm) asinxron dvigatelnig boshqaruvchi qismi B harfi bilan ko'rsatilgan, bu esa zanjirning boshqaruv zanjiri ekanligini bildiradi.

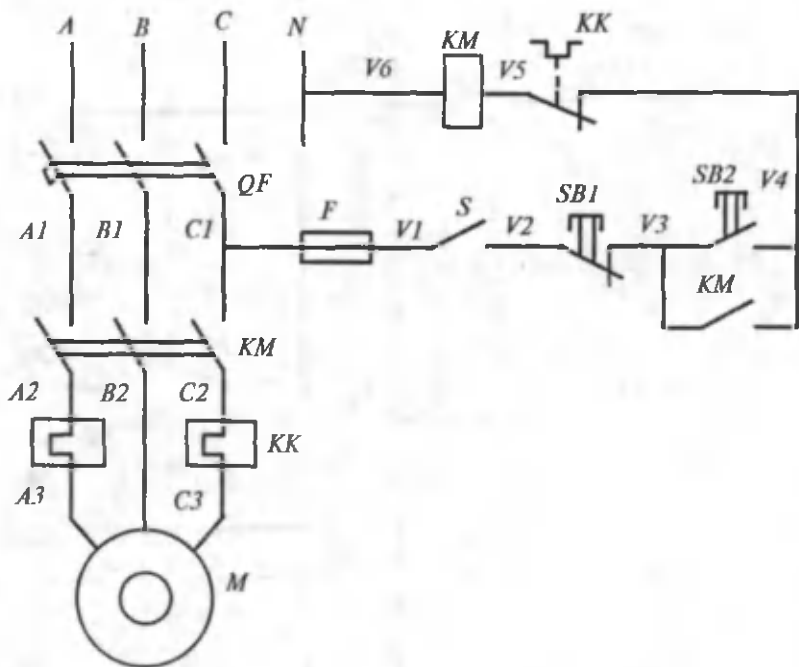
5.23-rasmda tok transformatorining ikkilamchi zanjiri keltirilgan.



5.21-rasm. Doimiy tok elektr dvigateli uchastkalarining ketma-ket sonli qatorlar bilan belgilanishining elektr zanjirli sxemasi.

Unda A411, A412 va A413 – A fazadagi ikkilamchi tok (TA1) transformatori zanjirining qatnashchilari; C411 va C412 – C fazadagi ikkilamchi tok zanjiri, N411 – nulli o'tkazgich.

Ikkinchi usulda adresli ulanishdan foydalaniladi. Zanjirning qismlari boshida uning oxiridagi adres ko'rsatiladi, oxirida esa uning boshlang'ich adresi ko'rsatiladi. Adres sifatida elektr zanjirlarining pozitsionli belgilashdan foydalaniladi.



5.22-rasm. Funktsional topshiriqqa asosan elektr zanjirining belgilanishi.

Uchinchi usulda uchastka zanjirini qo‘shib (aralash) belgilash – ulangan uchastka adresi va sondan foydalaniladi (5.25-rasm).

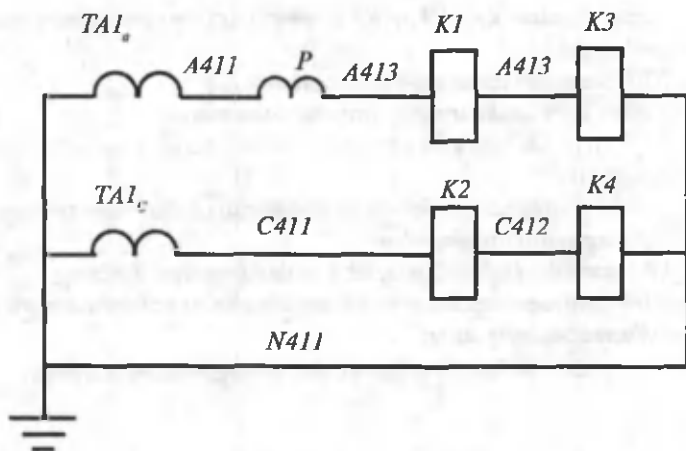
Adresli belgilarning yozishni osonlashtirish uchun, agarda sxemani o‘qishda xatolik keltirib chiqarmasa, uning istalgan tarkibiy qismini ko‘rsatmasdan o‘tishga ruxsat beriladi.

Ba’zida adresli belgisida hujjatning joyida obyektning berilgan qismini matnga yoki rasmi ko‘rsatiladi. Bu holda qavsning ichida birinchi bo‘lib nuqta bilan A harfi yoziladi, qolgan belgilarning qismlari nuqtadan keyin ajratilib yoziladi, masalan, A. 201L01/15A.

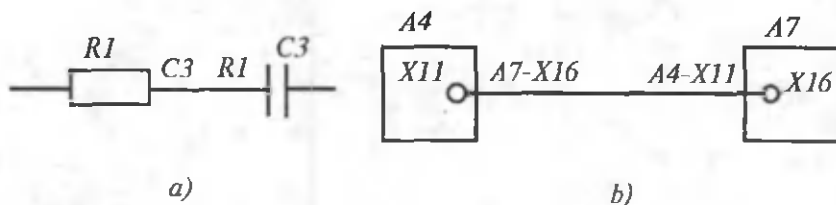
Ko‘rilgan ma’lumotlar avtomatlashtirish sistemalarining ishchi chizmalarini o‘qish uchun asosiy hisoblanadi.

Nazorat savollari

1. 5.3-rasmida ba’zi elementlardagi $\neq A2$ simvoli nimani anglatadi?
2. 5.9-rasmdagi sxema bo‘yicha savollar.



5.23-rasm. Tok transformatorining ikkilamchi zanjiri.



5.24-rasm. Uchastka zanjirining adresli belgilanishi.



5.25-rasm. Uchastka zanjirining aralash sxemasi.

2. 1.VD1 diod bilan ketma-ket ulangan KV1 kontaktning vazifasini tushuntiring. Bu kontakt diodni takrorlamayaptimi?
- 2.2. HL1 chiroq zanjiridagi KV1 ajratuvchi kontakt vazifasini tushuntiring.
- 2.3. SB1 tugma ikki kontaktga ega. Ularning har biri nimaga xizmat qiladi?
- 2.4. O'zaro aloqa diagrammasini qurishning qulayligi nimadan iborat? Ulardagi qiya chiziqlar nimani ifodalaydi va nima uchun qiya

chiziqlar faqat KV, KV1, KV2 relelarning ishlash diagrammasida tasvirlangan?

3. 5.10-rasmdagi sxema bo'yicha savollar.

3.1. VD1-VD4 diodlarning vazifasini tushuntiring.

3.2. KV1 va KV2 rele chulg'amlarida tasvirlangan krestlar nimani ifodalaydi?

3.3. 5.10-b rasmda puls-paraning ishlash diagrammasi qanday qurilganligini tushuntiring.

4. 5.11-rasmdagi sxema bo'yicha savollarga javob bering.

4.1. 3-ish joyidagi sozlash personalini chaqirish uchun o'zaro aloqa diagrammasini quring.

4.2. Ish joyidan chaqirish signali sxemasidagi xatoni toping.



6-bob. AVTOMATIKA VOSITALARI VA ASBOBLARNING ELEKTRON SXEMALARINI TUZILISHLARI VA ULARNI O'QISH TEXNIKASI

Umumiy tushuncha. Avtomatika vositalari va asboblarning elektron sxemalari deganda texnologik jarayonlarni boshqarishni, elektrodvigatellarning aylanish tezliklarini, pechning haroratini va boshqa parametrlarni zamonaviy elektron sxemalar, program-malashtiriladigan logik kontrolyorlar, mikrokontrollerlar, kontakt-siz elementlar (tiristrlar), logik elementlar, shifradorlar, deshifradorlar, analogli, diskretli multipleksorlar, analogli-raqamli, raqamli-analogli o'zgartirgichlar, suyuq-kristalli displey, intellektual datchiklar hamda shaxsiy kompyuterlar yoki maxsuslashtirilgan kontrolyorlarda tuzilgan programma asosida ishlaydigan qurilmalar, sxemalar, sistemalar tushiniladi.

Quyida turli xildagi elektron sxemalarning tuzilishlari va ularning ishlash prinsiplari keltirilgan.

6.1. Elektron sxemalarning tuzilishlari, ularning ishlash prinsiplari, shartli-harfiy va grafik belgilanishlari

Elektron sxemalarda shartli-grafik va harfiy belgilanishlarni prosessor hamda boshqa bloklarning sxemalarida ko'rib chiqamiz. Prosessor bloki quyidagi katta integral sxemalar (KIS) asosida qurilgan: mikroprosessor KIS KR580VM80A, taktli generator KIS KR580GF24, KIS KR580I82 va sistemali kontroller KIS KR580VK28. Bu blok EHM magistralida ko'plab signallarni hosil qiladi: DATO—ikki tomonga yo'nalgan ma'lumotlar liniyasi, ADRO—adres liniyasi, IORC-KCHQ dan o'qish strobi, IOWC—KCHQ ga yozish strobi, MRDC—xotiradan o'qish strobi, MWTC—xotiraga yozish strobi, IRQ—prosessorning to'xtatish so'rovi, IACK—prosessorning to'xtalishini tasdiqlash, HRQ—magistralni egallash so'rovi, HACK—magistralni egallashni tasdiqlash, INIT—boshlang'ich holatda o'rnatish,

'CLK—taktli chastota, RDY—tayyorlik, BUSEN—prozessor magistrallarining ishlashiga ruxsat berish. Prozessor blokiga kiruvchi KIS, uning ishlashini va magistral bilan aloqasini ta'minlaydi. Katta integral sxema MP ma'lumotni qayta ishlash va tashqi qurilmalar bilan ishlash jarayoni vaqt bo'yicha mos bo'lishi va taktli impulslar generatoriga (prozessor blokida u KIS KR580GF24 deb tasvirlangan) sinxronlashgan bo'lishi lozim. Generatsiyalanadigan impulslar chastotasi uning kirishiga ulangan kvarsli rezonator yordamida stabilanadi. Taktli generatorning asosiy vazifasi KIS MP va boshqa qurilmalar, shuningdek EHM boshlang'ich qurilmalarining kirishida sinxroimpulslar hosil qilishdir. Bu holda, taktli generator EHMning turli qurilmalari bilan informatsiya almashishi uchun vaqt oraliqlari tashkil qiladi. Ma'lumot almashinishi prozessor blokining uchta magistralidan foydalangan holda amalga oshiriladi: adreslar magistrali (AM), ma'lumotlar magistrali (MM) va boshqaruv magistrali (BM) [1].

Prozessor blokining sxemasiga qaraganda shu ko'rinadiki, unda prinsipial sxema tuzilishining umumiy qoidasi keltirilgan. Berilgan vazifani amalga oshirish uchun qurilmaning barcha elektrik elementlari va ular orasidagi elektrik aloqalar ko'rsatilgan. Barcha elementlar shartli grafik belgi ko'rinishida tasvirlangan, shuningdek elementlar funksiyalarining raqamli-harfli belgilari va ularning turlari, chiqishlarining joyi berilgan. Sxemani sod-dalashtirish uchun elektrik bog'lanmagan liniyalar aloqa liniyalari guruhiga qo'shilgan, elementlar chiqishiga kelganda esa har bir liniya alohida tasvirlangan va shartli raqamga ega. Elementlar orasidagi aloqani kuzatish qiyin emas. Qo'llanilgan elementlarning umumiy belgisi tushunarli: ya'ni bu sxemada rezistrlar, kondensatorlar, diodlar, tugmali o'chirgichlar, pyezoelektrik elementlar va «yoki» logik elementlari keltirilgan. Ammo signallar taktli generatorlarda, registrlarda, sistemali kontrolyorlarda va mikroprozessorlarda qanday shakllantirilishi, qayta ishlanishi va yuborilishini tushunish ancha murakkab, bularsiz blokning ishlashini tushunish qiyin.

Shuning uchun, informatika hisoblash texnikasi haqida umumiy ma'lumotdan tashqari bu elementlarning chiqishlarini vazifalari, prozessor blokining ishlashini vaqt diagrammasini va boshqaruvchi signallarning vazifalarini bilish zarur.

Sxemani o'qishda shuni hisobga olish kerakki, ya'ni ayrim harfli belgilar turli tushunchalarni ifodalashda qo'llaniladi: T—harfi transformator, tranzistor, trigger; V—elektrik bo'lmagan kattaliklarni elektrik kattaliklarga yoki teskarisiga o'zgartirgich, shina, baza; S—kondensator, strob; F—zaryadsizlagich, saqlagich, shakllantirgich; M—dvigatel, xotira; R—o'lchash asbobi, prosessor; R—rezistr, «logik 0» holatidagi qurilma; S—kommutatsion qurilma, «logik 1» holatidagi qurilma; Ye—ruxsat berish, emmitter; D—mikroyig'indi, diod, ma'lumot. Bunday sxemani o'qish bir xil emas degan tasavvur hosil bo'ladi, lekin bunday emas.

Agar harfli belgi pozitsion bo'lsa, u bir ma'noni anglatadi va faqat joylashish o'rnidan emas (grafik belgi ichida emas) yonida, pozitsion belgiga tegishli grafik belgi bilan tavsiflanadi. Bu holda T, V, S, F, M, R, R, D harflar mos holda transformator, elektrik bo'lmagan kattaliklarni elektrik kattaliklarga o'zgartirgich, kondensator, zaryadsizlagich yoki saqlagich (shartli grafik belgiga qarab), o'lchash asbobi, rezistr, mikroyig'indini ifodalaydi.

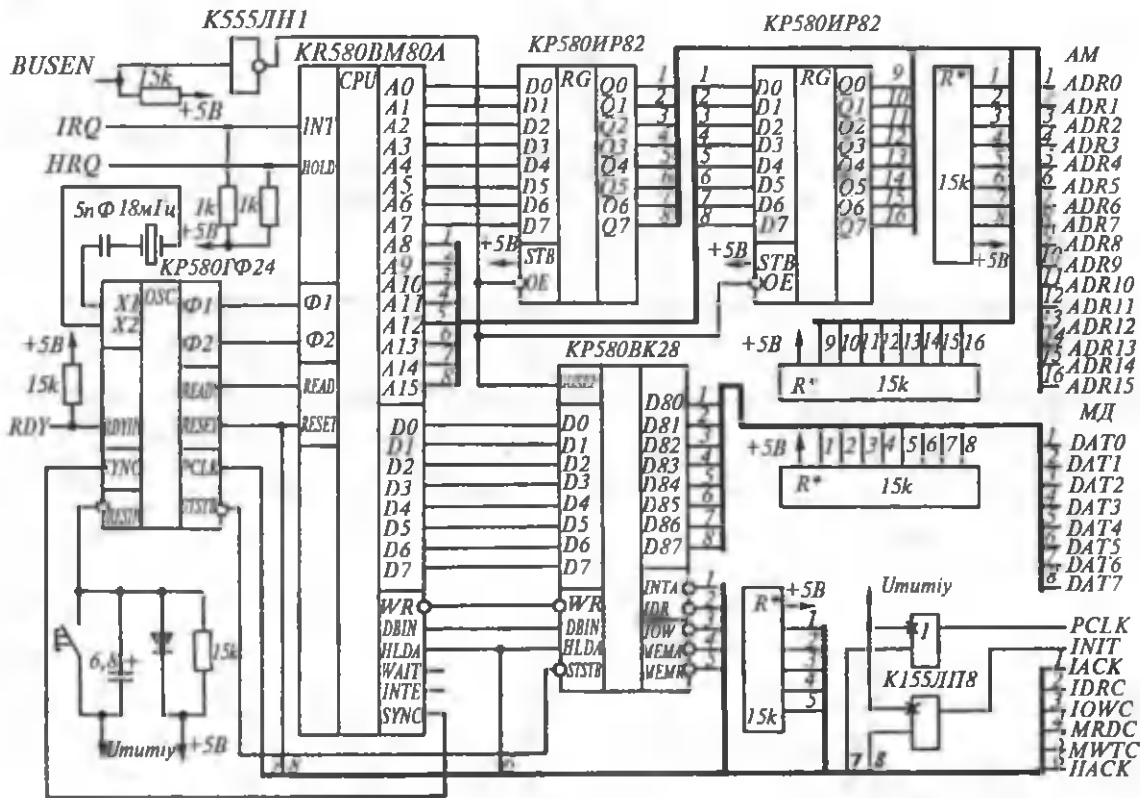
Hisoblash texnikasi sxemalarida bunday moslik faqat ba'zi belgilarda uchraydi, ulardan biri logik ma'lumotni tashimaydi, shu bilan birga faqat logik bo'lmagan chiqish ko'rsatkichi «*» bilan ko'rsatiladi.

Masalan, R—«logik 0» holatidagi qurilma, ammo * R—rezistrga ulanish uchun chiqish; TR—tashish, ammo * TR—transformatorlar yig'indisi; D—ma'lumot, *D—diodlar yig'indisi va hokazo.

Masalan, qisqa tutashish tokini hisoblashda elektrik liniyalar, generatorlar, transformatorlar, reaktorlar va elektr qurilmaning boshqa elementlari ularning parametrlari bilan (aktiv, reaktiv, induktiv, hajmli, qarshilikli) ko'rsatilgan, grafik sxemada rezistrlar tasvirlangan, ular tagida (agar kerak bo'lsa) harfli belgilar R, X, XL, XS yoki Z tasvirlangan almashinish sxemasi tuziladi.

Kuchlanishning tarmoqqa tushishi va taqsimlanishining prinsipial sxemasini qurishda quyidagi qoidalarga amal qilinadi:

— prinsipial sxema bir chiziqli tasvirda bajariladi, shuning uchun nol simlar alohida liniyada ko'rsatilmaydi; uch fazali va to'rt simli tarmoqlarda faza belgisi tasviri faqat bir yoki ikki fazali liniyalarda ko'rsatiladi;



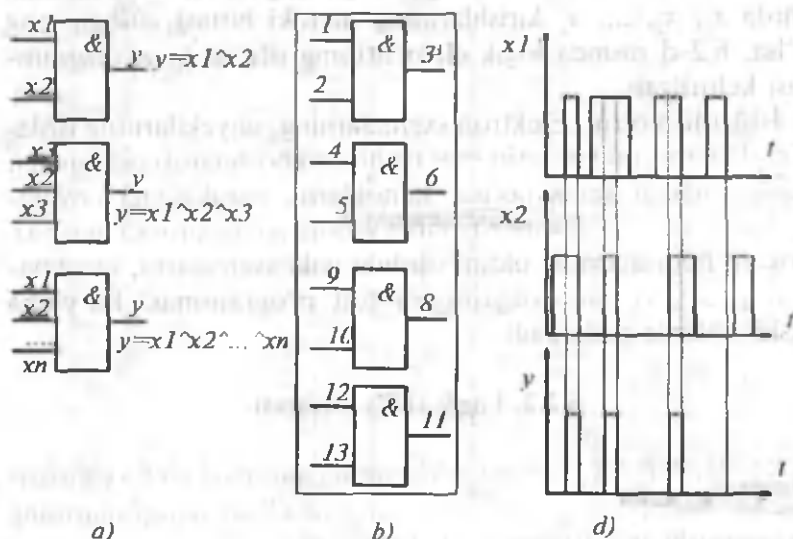
6.1-rasm.

— elektr qabullovchilar, ishga tushiruvchi va himoya apparat-lari shartli belgilari qoida bo'yicha tasvirlanmaydi, liniyalar tagi-da ularning shartli belgilari, turi va texnik ma'lumotlari ko'rsatiladi. Ta'minlash magistraliga bevosita ulangan elektr qabullovchilar ta'minlash tarmog'ining prinsipial sxemasida ko'rsatiladi.

6.2. Avtomatika, hisoblash texnikasi va manipulatorlarda ishlatiladigan logik va boshqa elementlar

6.2.1. Logik «I» elementlari

Logik «I» elementlari kamida ikkita va asosan bitta, ayrimlari ikkita chiqishli (teskari chiqishli) bo'ladi (6.2-rasm).



6.2-rasm. Logik «I» elementlarining shartli belgilanishi (a):

K155LI2 seriyali mikrosxemada «I» elementining funksional sxemasi, kirish chiqishlarining nomerlanishi; (b): ishlash vaqt diagrammasi (d). Hamma logik elementlarda, x_1, \dots, x_n kirishlar boshqaruvchi signallarning logik elementlarga berish uchun: u — chiqish signallarini olish uchun ishlatiladi [11]. Logik «I» elementlarining hamma x_1, x_2, \dots, x_n kirishlariga bir paytda logik signallar berilsagina ularning «U» chiqishlaridan logik signallar olinadi (6.1-jadval)

x_1	x_1	...	x_n	u
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
0	1	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

6.2-d rasmdan yoki 6.1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, logik elementining «u» chiqishi «1» ga teng bo'ladi, agarda x_1, x_2, \dots, x_n kirishlarining hammasi birdaniga «1» ga teng bo'lsa : $u=0$ bo'ladi, agarda x_1, x_2, \dots, x_n kirishlarining hattoki bittasi «0» ga teng bo'lsa, 6.2-d rasmda logik elementining ishlash vaqt diagrammasi keltirilgan.

Ishlatilish o'rni. Elektron sxemalarning, obyektning ishlashini ikkita va undan ortiq mos tushuvchi boshqaruvchi signallar orqali ishlatish kerak bo'lsa; stanoklarni, harakatdagi obyekt-larning ishlashini falokatli paytlarda vaqtincha blokirovka qilishda, falokatli hodisalarning oldini olishda yoki sxemalarni, qurilmalarning to'g'ri ishlayotganligini test programmasi bo'yicha tekshirishlarda ishlatiladi.

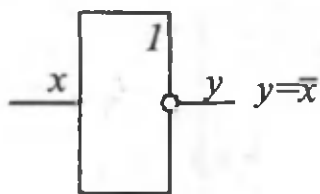
6.2.2. Logik «NE» elementi

K155LN1(LN2) seriyali mikroxiema asosidagi «NE» elementining funksional sxemasi (6.3-rasm) va kirish, chiqishlarining nomerlanishi (b); ishlash vaqt diagrammasi (d).

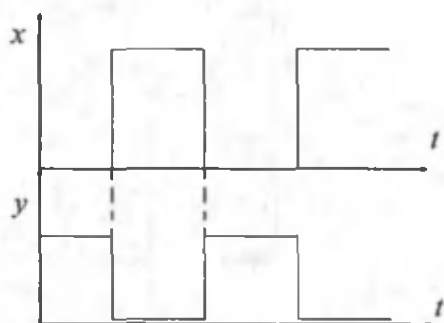
6.2-jadvaldan ko'rinib turibdiki, agarda logik elementining «x» kirishiga logik «1» signali berilsa, uning «u» chiqishidan logik «0» signali olinadi.

K155LN1(LN2) mikroxiemasida bir-biriga bog'liq bo'lmagan oltita «NE» elementi bor. Har bir yacheyka alohida ishlatilishi mumkin.

Ishlatilish o'rni: avtomatik boshqarish qurilmalarida, manipulatorlar, blokirovka qiluvchi signallarni oluvchi sxemalarda yoki boshqa sohalarda ishlatiladi. Bulardan tashqari, «NE»

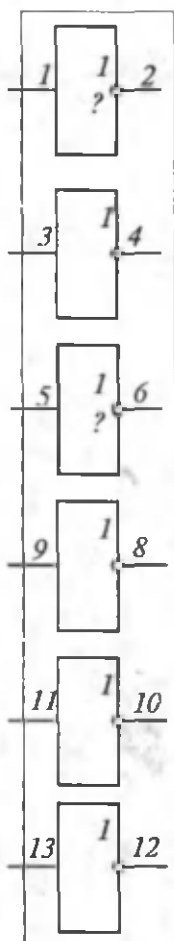


a)



6.2-jadval

X	U
0	1
1	0



b)

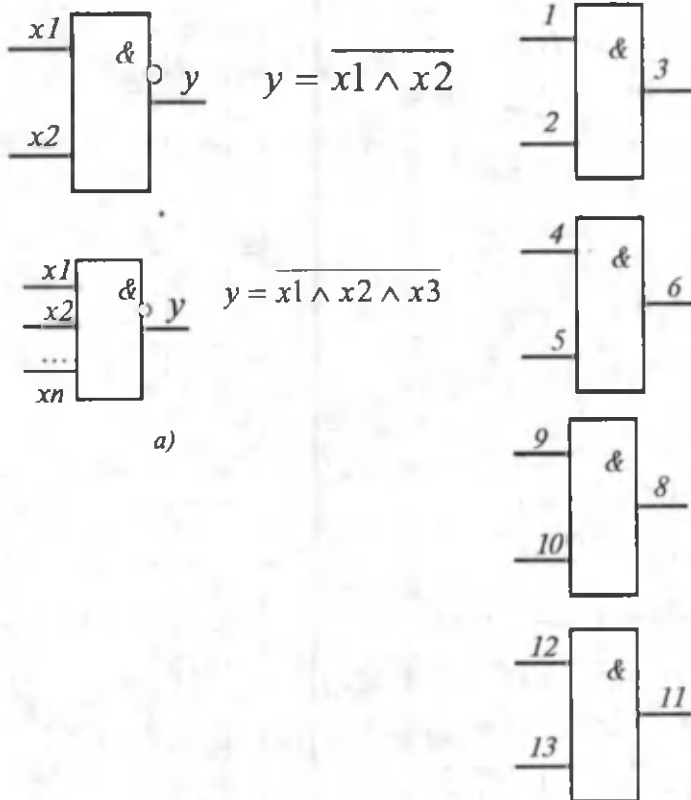
6.3-rasm. Logik «NE» elementining shartli ko'rinishi.

elementlari buferli (quvvat bo'yicha kuchaytiruvchi) element vazifasini ham bajaradi.

6.2.3. «I-NE» logik elementlari

6.3-jadvalda logik «I-NE» elementining ishlash holati keltirilgan.

Holat jadvalidan ko'rinib turibdiki, «I-NE» elementining «u» chiqishida logik «1» signali hosil bo'ladi, qachonki uning kirishlarida logik «0» signali bo'lsa. Agarda, logik «I-NE»



6.4-rasm. Logik «I-NE» elementining shartli belgilanishi (a): K155LA3 seriyali mikrosxemadagi «I-NE» elementining funksional sxemasi va ularning chiqishlarini nomerlari (b).

6.3-jadval

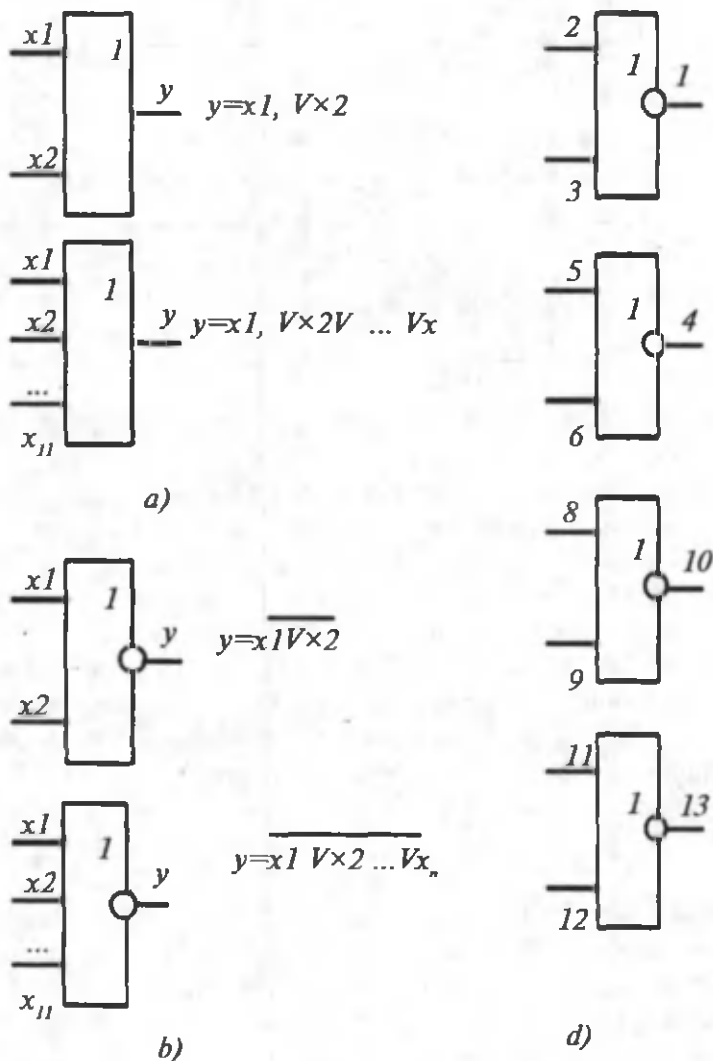
x_1	x_2	u
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

elementining hamma kirishlarida logik «1» signali bo'lsa, uning «u» chiqishida logik «0» signali paydo bo'ladi (6.4-rasm).

Ishlatilish o'rnini: yuqorida keltirilgan logik «I» mikrosxemasiga o'xshash vazifalarni bajaradi, ulardan tashqari qurilmalarning

ishlashlarini diagnostika, analiz qilishlarida, solishtirishlarda ishlatilishi mumkin.

6.2.4. «ILI», «ILI-NE» logik elementlari



6.5-rasm. «ILI», «ILI-NE» logik elementlarining belgilanishlari (a, b), K155LE1 «ILI-NE» elementining funksional sxemasi (d).

«ILI» elementining holat jadvali

x_1	x_2	U
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

«ILI-NE» elementining holat jadvali

x_1	x_2	U
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

«ILI», «ILI-NE» logik elementlarining ishlashlari 6.4-va 6.5-holat jadvallarida keltirilgan.

4-holat jadvalidan ko‘rinib turibdiki, «ILI» elementining biron – bir kirishiga logik «1» signali berilsa, uning “U” chiqishidan logik “1” xabari olinadi. «ILI-NE» logik elementlariga ega ularning kirishiga berilayotgan logik «1» signallar «U» teskari (invers) chiqishida, logik «0» signaliga aylantiriladi.

Ishlatish o‘rni: avtomatik qurilmalarning usullarini ishlashlarini tahlil qilish, boshqaruv impulslarning vaqt diagrammasi davomiyligini uzaytirish, mikroEHM, kontrollerlarni yaratish va boshqa maqsadlarda ishlatiladi (6.5-rasm).

6.2.5. Shifrorlar va deshifrorlar

Shifrorlar deb kirishiga berilayotgan diskret ko‘rinishidagi xabarlarni belgilangan qonuniyat asosida kodlar kombinatsiyasiga aylantirib beruvchi qurilmalarga (o‘zgartirgichlarga) aytiladi [11].

Masalan; 4-razryadli ikkilik shifrori kirishiga berilayotgan ketma-ket impulslari 4-razryadli yondosh bo‘lgan ikkilik kodiga aylantirib beradi. Shifrorlar kirishiga berilayotgan diskret signallarni, sonlarni faqatgina ikkilik kodiga aylantirmasdan yana

boshqa kodlar ko'rinishlariga; Grey kodi; KOI-7 kabi kodlarga aylantirib berishi mumkin (6.6-jadval).

6.6-jadval

4-razryadli ikkilik shifratorining holat jadvali

Kirish (impulslar soni)	Chiqishlar			
	2^3	2^2	2^1	2^0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

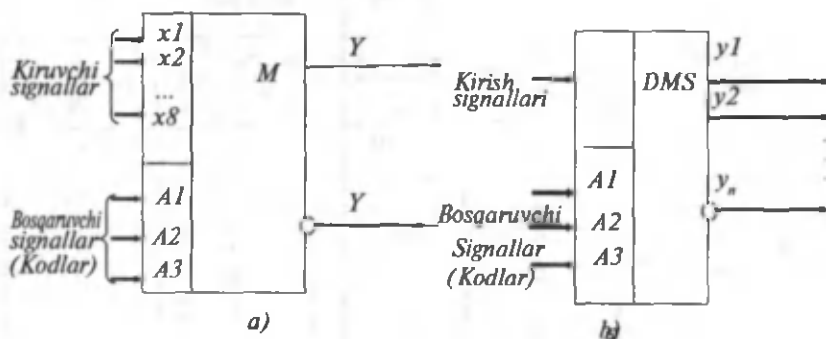
Deshifратор deb, ma'lum qonuniyat asosida kodlangan va kirishiga berilayotgan xabar (kod)larni diskret xabarlarga aylantirib beruvchi qurilmalarga (o'zgartirgichlarga) aytiladi.

Masalan, deshifратор kirishiga berilayotgan ikkilik, KOI-7 yoki boshqa kodlarini o'nlik, sakkizlik, yettilik, o'n oltilik sanoq sistemalaridagi sonlarga aylantirib berishlari mumkin.

Shifраторlar sifatida ketma-ket ulangan triggerlardan tuzilgan sanagichlar (schyotchiklar) ishlatiladi. Masalan; to'rt razryadli ikkilik schyotchigi; K155IE2, K155IE5, K155IE8 va shunga o'xshash deshifратор sifatida esa to'rt razryadli ikkilik-o'nlik deshifраторi (K155ID1) ishlatilgan.

Komutatorlar (multipleksorlar) nazorat qiluvchi, o'lchovchi qurilmalarning kirishlariga bir nechta datchiklardan kelayotgan kattaliklarni ketma-ket uzatib berishni tashkil etadigan qurilmadir. Komutatorlar (multipleksorlar) uzlikli va uzliksiz signal-

larni kommutatsiyalaydigan qurilmalarga ajraladi. *Komutatorlar* bir nechta kirishga ega bo'lib, bitta to'g'ri chiqishli (bitta teskari inverqli chiqishli) bo'lishi mumkin. Komutator (multipleksor) larning shartli belgilanishi va ko'rinishi 6.5-a rasmda, uning ishlash rejimi 6.7-jadvalda keltirilgan.



6.6-rasm. Multipleksor (kommutator) (a) va demultipleksor – (b) larning shartli ko'rinishlari

6.7-jadval

N	A ₁	A ₂	A ₃	X ₁	X ₂	X ₃	...	X ₈	U	Y
1	0	0	0	0		0	...	0	0	1
2	0	0	1	1		0	...	0	1	0
3	0	1	1	0		0	...	0	1	0
4	1	0	0	0		1	...	0	1	0
...
8	1	1	1	0		0	...	1	1	0

Demultipleksorlar. «Demultipleksorlar bitta kirishli bo'lib, shu kirishga berilayotgan signallarni X₁, X₂, ..., X₈ chiqishlariga navbatma-navbat (ketma-ket) ulab berishni tashkil qiladigan qurilmadir. Bu ulanishlar multipleksorning, demultipleksorning A₁, A₂, A₃ boshqaruvchi kirishlariga ikkilik kodlar kombinatiyasi ko'rinishida beriladigan kodlar orqali amalga oshiriladi (000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111).

Masalan: multipleksor uchun, birinchi boshqaruvchi kodlar kombinatsiyasidan (000) multipleksorning «X₁» kirishi «U»

chiqishiga ulanadi. Demultipleksor uchun esa teskari bo'ladi, ya'ni demultipleksorning X-kirishiga berilgan signal U-chiqishiga shunga o'xshash kod berilganda ulanadi va hokazo. Natijada, (multipleksor uchun) birinchi boshqaruvchi kodlar kombinatiyasi (000), berishga multipleksorning X1 kirishi U chiqishiga ulanadi yoki (demultipleksor uchun) x kirishi u1 chiqishiga ulanadi. 001 kodlar kombinatsiyasidan multipleksorning X2 kirishi uning U chiqishiga ulanadi va shunga o'xshash.

Ishlatish o'rni: boshqaruvchi signallarni zanjirga navbat bilan taqsimlanishini ta'minlash uchun, musiqaviy markazlarda, yuguruvchi to'liqlarda, taqsimlagich vazifalarda ishlatish uchun qo'llaniladi. Uzlukli (diskret) signallarni kommutatsiya qilish uchun kommutatorlar ishlatiladi, uzliksiz signallarni kommutatsiya qilish uchun esa analogli (uzliksiz) multipleksorlar ishlatiladi.

Logik elementlarning asosiy tavsiflariga quyidagilar kiradi:

U0vx – kirishidagi logik «0» signalining kattaligi (V);

U1vx – kirishidagi logik «1» signalining kattaligi (V);

U0vx – chiqishidagi logik «0» signalining kattaligi (V);

U1vx – chiqishidagi logik «1» signalining kattaligi (V);

Ishlash chastotasining kattaligi (Hz);

Yuklamachilik qobiliyati;

Ishchi harorat oralig'i (8S);

Ishlash mustahkamligi va boshqalar.

Shifratirlarning asosiy tavsifnomalariga yuqorida keltirilgan tavsifnomalardan tashqari yana razryadligi, hisoblash (o'zgartirish) tezligi va boshqalar kiradi [2, 9, 12]. Shuni aytish kerakki, bir xil seriyada bajarilgan mikroshemalar bir xil kuchlanishda ishlaydi. Masalan: K155 seriyali mikroshemalar +5 V, K176, K561 seriyali mikroshemalar 5V dan +17 V gacha bo'lgan kuchlanishda ishlaydi.

Zamonaviy avtomatlashtirilgan nazorat va boshqarish asboblari, sistemalari programmashtiriladigan mikrokontrolliyorlar, mikroEHM, maxsuslashgan logik kontrolliyorlar asosida tuzilgan bo'lib ular, asosan, ASSEMBLER, yuqori darajada yozilgan programmalar asosida ishlaydi.

Mikrokontrolliyorlarga programma yozish va uni sozlashni o'rganish uchun «ASSEMBLER» tilining buyruqlar sistemasini,

buyruqlarning ishlatilish o'ri, baytligi, adreslash usullarini bilish kerak. Quyida ular to'g'risida qisqacha ma'lumotlar keltiramiz.

6.3. Mikroprosessor va mikroEHM bazali buyruqlar sistemasining tuzilishi hamda adreslash usullari

Mikroprosessorlarning asosiy buyruqlari, bazali buyruqlar sistemasi. Hozirgi MPlar 20 dan to 170 tagacha buyruqlarni o'z ichiga oladi. Har bir MP o'zining shaxsiy buyruqlar sistemasiga ega. Bu buyruqlar 1 tadan to 8 baytgacha bo'lgan formatga ega bo'lishi mumkin.

Bajariladigan vazifasi bo'yicha har qanday MPdagi buyruqlar to'plamini quyidagi buyruqlarga bo'lish mumkin: 1) o'tkazish buyruqlar guruhi; 2) arifmetik amallarning buyruqlar guruhi; 3) logik amallarning buyruqlar guruhi; 4) uzatishni boshqarish buyruqlar guruhi; 5) maxsus buyruqlar guruhi; 8-razryadli bitta kristalli K580IK80A mikroprosessorning buyruqlar sistemasida keltirilgan [8, 10].

Mikroprosessor buyrug'i — bu shunday ikkilik so'zki, bu so'z (buyruq) MP tomonidan o'qilgandan keyin, qurilma (sistemasi)ni ma'lum harakatni bajarishga majburlaydi. Ko'pchilik buyruqlar MPning xotirasidagi yoki biron-bir registridagi qiymatlarni bir tomondan ikkinchi tomonga o'tkazish uchun ishlatiladi.

Buyruqlar uzunligi berilgan ikkilik qiymatlar so'zining uzunligi bilan mos tushadi. 8 razryadli MP buyruq so'zining uzunligi 8 bitga, 16 razryadli MPniki esa 16 bitga teng.

Buyruqlar ikki yoki uch so'zga teng uzunlikka ega bo'lishi mumkin. Buyruq bajarilishi uchun u buyruqlar registriga (BRg), deshifratorga va boshqarish sxemasiga yuboriladi. Buyruq identifikatsiyalanadi (qanday buyruq ekanligi aniqlanadi). Buning natijasida MPning boshqa qismlariga yuboriladigan xabar (impuls)lar tashkil etiladi. Bu xabarlar yordamida buyruqlar ko'rsatgan amallar bajariladi.

MP buyruqni buyruqlar registriga (BRg) tanlash davri davomida yuklaydi. Bundan keyingi bajarish davrida MP buyruqni dekodlaydi va bu buyruqni bajarish jarayoni uchun boshqarish xabarini yaratadi. MP buyrug'ini sinchiklab qaraganda buyruq ikki xil ma'lumotni o'z ichiga olishi kerak:

Birinchidan, buyruq MPga nima qilish kerakligini aniqlaydi (qo'shish, ayirish, tozalash, surish, yuborish va shunga o'xshashlarni bajarish).

Ikkinchidan, qayta ishlanadigan qiymat (operand)ning o'rnini, ya'ni adresini ko'rsatishi kerak.

Buyruq ikki qismdan tashkil topgan:

a) Amallar kodi (AMK) amallar kodi MPga nima qilish kerakligini xabar qiladi;

b) Adres. Adres esa amalda qatnashadigan qiymatlarining o'rnini ko'rsatadi.

ASSEMBLER tilida buyruqlar mnemonik belgilar asosida yoziladi.

Buyruqlarni mnemonik shaklida yozish. Mikroprosessorning buyruqlari bu ikkilik sonlardir. Buyruqlar bir baytli, ikki baytli, ya'ni sakkiz va o'n olti razryadli bo'lishi mumkin. Amaliyotda hattoki bitta baytli sonlarni eslab qolish juda ham qiyindir. Sakkiz va o'n oltilik sanoq sistemasining sonlari bilan MP buyruqlarini belgilasa bo'lar edi. Biroq bu holda ham bu sonlarni, ya'ni (buyruqlarni) eslab qolish va nimaga mo'ljallanganligini ajratib olish juda qiyindir.

Bunday muammo mnemonik (belgilash) yo'li bilan hal qilinadi, ya'ni bu yerda atalgan buyruqning qisqartirilgan yozuvi qo'llaniladi. Buyruqlar sifatida, ingliz so'zlarining qisqartirilgan shartli mnemonik belgilaridan-ikkita yoki uchta harflardan foydalaniladi.

Masalan: IN-IN'UT (kiritish buyrug'i);

OUT-OUT'UT (chiqarish buyrug'i);

RET-RETURN (qaytish buyrug'i);

ADD-ADDITION (qo'shish) buyrug'i va shunga o'xsh.

Mnemokodlarda yozilgan programmani mikroEHMga kiritish uchun ularni mashina kodiga aylantirish lozim.

II. Minemokodlarni mashina kodiga (o'n oltilik sanoq sistemasiga) o'tkazish.

KR580IK80 seriyali MP bazali buyruqlar sistemasi, minemokod ko'rinishida, 6.8-jadvalda keltirilgan. Minemokodlarni o'n oltilik sanoq sistemasiga o'tkazish uchun avvalo kerak bo'lgan mnemokodni 6.8-jadvaldan tanlash, kerak keyin

esa jadvalning vertikal va gorizontal chekkalaridagi tanlangan minemokod bilan kesishadigan katakchalaridan minemokodga ekvivalent bo'lgan 16 lik mashina kodi topiladi.

Minemokodni mashina kodiga o'tkazish paytida vertikal ustundagi 16 lik sonidagi so'z-belgi birinchi bo'lib, gorinzontal qatordagi 16 lik sonlardagi so'zlar esa ikkinchi bo'lib yozilishi shart.

6.4. Impulslarni taqsimlovchi elektron sxemalarning ishlashlarini o'rganish (amaliy mashg'ulot)

6.4.1. Umumiy ma'lumot

Qurilmaning kirishiga berilayotgan impulslarni vaqt bo'yicha alohida zanjirlarga ajratib beruvchi qurilmaga taqsimlagich deyiladi [9].

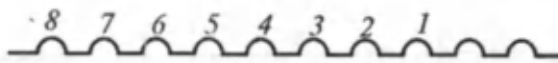
6.7-rasmda taqsimlagichni ishlash asosini tushuntirib beruvchi elektron qurilma keltirilgan. Bu yerda, taqsimlagich o'zining kirish qismiga berilayotgan impulslarni vaqt bo'yicha to'rtta zanjirga taqsimlab beradi. Taqsimlanayotgan zanjirlar soni xohlagancha bo'lishi ham mumkin. Har bir zanjirda, taqsimlagichining kirish qismiga nisbatan, 4-marta kam chastota bilan takrorlanadigan, impulslar tashkil bo'ladi (6.7-d rasm).

Impulslarni zanjirlarga taqsimlanish bitta T_s davrida bo'lib o'tadi. Davr vaqti (T_s) zanjirlarga $t_1 + t_4$ oralig'ida taqsimlanadi. ($T_s = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$), bu yerda $t_1 = t_2 = t_3 = t_4$ davrning uzunligi impulslarning takrorlanish davri va zanjirlarning soni bilan aniqlanadi. $T = nt$, bunda n – zanjirlar soni; t – bitta zanjirga ajratilgan vaqt.

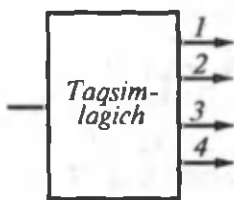
Hozirgi paytda telekommunikatsiyada asosan katta tezlikda ishlovchi va amaliy ishdan chiqmaydigan, kontaktlarsiz elektron taqsimlagichlar qo'llanilmoqda.

Taqsimlovchilar uzoq vaqt davomida uzluksiz ishlashlari mumkin, shuning uchun ham ularni uzluksiz ishlovchilar deyiladi, ya'ni har bir zanjirga impulslarni taqsimlagandan keyin ikkinchi, uchinchi d, b davrlarda ham shunday tarzda taqsimlanish davom etadi.

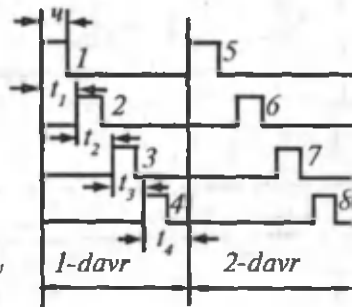
Bir vaqtdagina faqat bitta impulsni bir zanjirga bo'linishi taqsimlagichlarning tavsifli xususiyatidir.



a) Taqsimlagichning kirish impulslari



b) Taqsimlagichning umumiy ko'rinishi



d) Taqsimlagichning vaqt impulslari

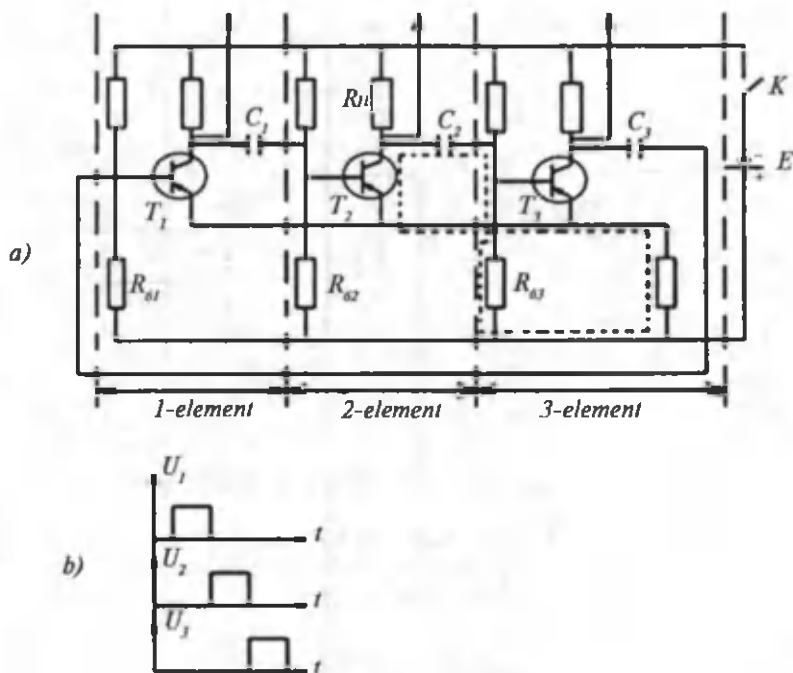
6.7-rasm. a) Taqsimlagichning kirish impulslari;
b) Taqsimlagichning umumiy ko'rinishi;
d) Taqsimlagichning vaqt impulslari;

Bu yerda t_1 yoki t_2, d, b vaqt oralig'larida faqat bitta zanjirning kirish qismida impuls paydo bo'ladi.

Taqsimlovchi qurilma impulslarni kuchaytirishi, ularni tashkil etishi ham mumkin. Masalan, sinuslar bo'yicha tebrangan impulslarni taqsimlagichga bersak, uning chiqishida boshqa uzunlikdagi, amplitudasi katta bo'lgan, to'g'ri burchakli impulslarni olamiz. Shunday qilib, taqsimlagich bir paytning o'zida impulslarni zanjirlarga taqsimlash, ularni tashkil qilish, kuchaytirish va chastotalarini bo'lish vazifalarini ham bajarishi mumkin.

Avtomatlashtirish sistemalarida taqsimlagichlar xabarlarini vaqt bo'yicha ketma-ketlik bilan zanjirlarga ajratib berish uchun ishlatiladi. Bu vazifani bajarishda quyidagi kontaktsiz elektron taqsimlagichlar ishlatiladi:

- magnitli (tasmasi va to'g'ri burchakli gistrezisli sirtmoqli yarimo'tkazgichli magnitoelektrik ferritlar – MEPPG);
- bir va ikki taktli magnitli;
- bir taktli ferro-tranzistorli;
- bir taktli tranzistorli (6.8-rasm) va boshqalar;
- matritsali taqsimlagich (6.9-rasm);
- integral mikrosxemali taqsimlagich (6.10-rasm).



6.8-rasm. Multivibratorli taqsimlagichlarning prinsipial sxemasi.

6.4.2. Tranzistorli taqsimlagichlar

Multivibratorli taqsimlagich. Bu taqsimlagich tashqaridan beriladigan impulsni kutish tartibida ishlovchi multivibrator asosida tuzilgan. Taqsimlagichning har bir katagi (yacheykasi) bittadan sig'im va bir qancha qarshiliklardan tashkil topgan (6.8-rasm). Taqsimlagichni ishlatish uchun «K» kalitini ulash kerak. Kalit ulagandan keyin $S1+S3$ sig'imlarning zaryadlanishi boshlanadi va hamma tranzistorlarning bazalarida manfiy kuchlanish ko'paya boshlaydi. Tranzistorlarning parametrlari bir xil bo'lmisligi tufayli o'tayotgan tok R_k qarshilikda manfiy ishorali kuchlanish paydo qiladi. Bu kuchlanish boshqa tranzistorlarni (T_1 va T_3) berkitadi. Bir paytda C_2 sig'im RO3, RE va tranzistor T_2 orqali razryadlana boshlaydi razryadlanish uzoq chiziqlar bilan ko'rsatilgan (6.8-rasm). Sig'im C_1 ni zaryadlanishi tugayotganida emitter – bazadan o'tayotgan tok shunchalik kamayib ketadiki, natijada tranzistor $T2$ berkiladi. C_2 sig'imning

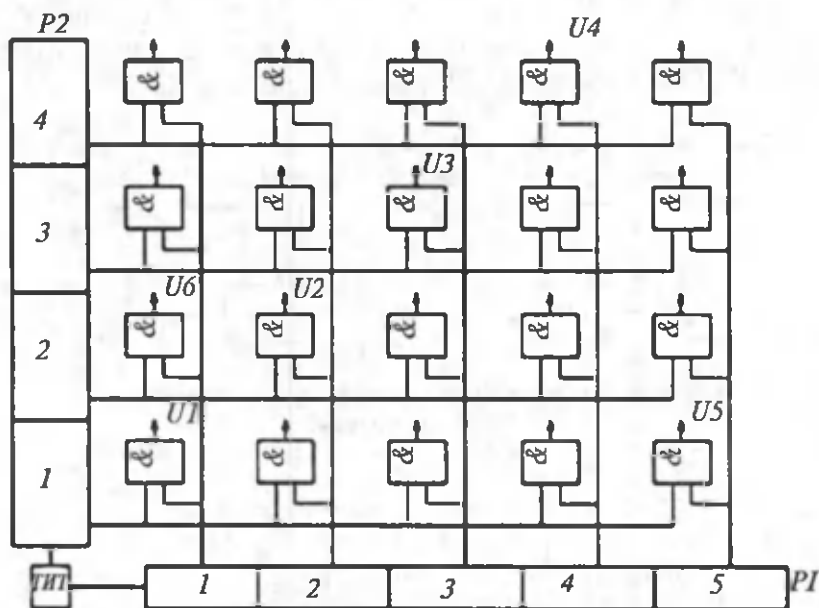
razryadlanishi ham to'xtaydi va uning zaryadlanishi quyidagi zanjir bo'yicha boshlanadi ($+E, R_E, T_3, C_r, R_k, -E$). Bu esa T3 tranzistorining ochilishiga olib keladi. Taqsimlagichning qolgan kataklarining ham ishlashi shunday davom etadi.

Magnit – tranzistrlri taqsimlagichlar. Bu taqsimlagichlar yuqorida keltirilgan taqsimlagichlarning turlarini umumlashtirish asosida tuzilgan desak bo'ladi. Bu turdagi taqsimlagichlar ham bir yoki ikki taktli bo'lishi mumkin.

6.4.3. Matritsali taqsimlagich

Yuqorida keltirilgan hamma taqsimlagichlar shunday qurilganki, ularning har bir elementi bitta vaqt oralig'ini olishda qatnashadi, ya'ni 5 ta vaqt oralig'ini tashkil qilishda kerak bo'lsa, 5 ta element, 100 ta vaqt oralig'ini tashkil qilishi kerak bo'lsa, 100 ta element kerak bo'ladi.

Ko'p vaqt oralig'ini tashkil qilishda bunday usul tejamkor emasdir. Taqsimlagichni shunday tuzish kerakki, uning bitta elementi bir davr davomida bir nechta vaqt oraliqlarini tashkil



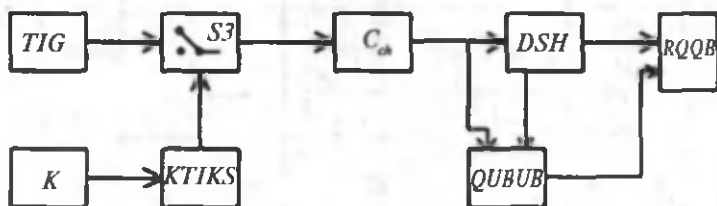
6.9-rasm. Matritsali taqsimlagich.

qilishda qatnashsin. Bunday taqsimlagichlarning bir turiga ikki R_1 va R_2 taqsimlagichlardan tashkil topgan, qurilmaning sxemasi keltirilgan (6.9-rasm). Ularning chiqishlari N sxemasiga ulangan. Ikkala taqsimlagich halqa bo'yicha ulangan va bitta impulsli generator orqali ishlaydi. Bir taqsimlagichdagi kattaliklarning soni ikkinchisidan ko'p bo'lishi kerak.

Hozirgi vaqtda texnikaning hamma sohasida integral mikro-sxemalarning qo'llanishi qurilma (sistema)larning mustahkamligini oshiradi, sarf qilinayotgan quvvatini va hajmini kamaytiradi.

6.5. Integral mikro-sxemalar asosidagi taqsimlagich (amaliy mashg'ulot)

Taqsimlagichning tuzilishi va ishlash prinsipini o'rganish uchun belgilangan funksional sxemaning bir turining ko'rinishi 6.10-rasmda keltirilgan. Rasmda: TIG – bir xil taktli impulslar ishlab chiqaruvchi generator; KTIKS – kontaktlardagi juda kichkina qimirlashlarning ta'sirini yo'q qiladigan sxema; C_{ch} – sanagich; Dsh – shifrador; S3-ulgich; K-kalit (tugma); QUBUB – qayta ulaydigan va bir raqamini ushlab turuvchi blok; RQQB – raqamli qayd qiluvchi elementlar bloki.



6.10-rasm. Integral mikro-sxema asosidagi taqsimlagichning funksional sxemasi.

6.11-rasmda funksional sxema asosida tuzilgan taqsimlagichning prinsipial sxemasini ko'rinishi keltirilgan.

Bu yerda, TIG multivibrator sxemasi K155LN3 ($D_{1,1}$, $D_{1,2}$) mikro-sxemalaridan tuzilgan. Uning chastotasi «Chastota» kaliti S1 orqali R1 qarshilikni R4 yoki R5 teskari bog'lash qarshiliklariga ulab o'zgartiriladi. To'rt razryadli ikkilamchi sanagich (Sch) K155IE5 (D3) mikro-sxemasidan tuzilgan. D1.4 mikro-

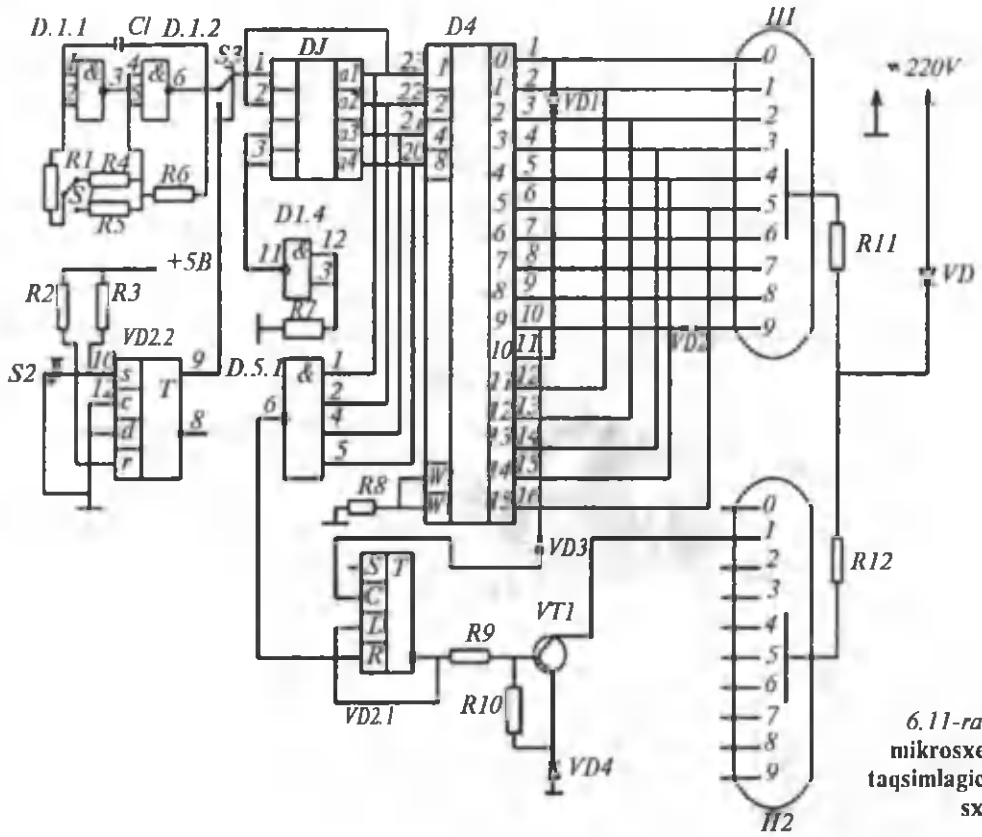
sxemasi manbani ulaganda D3 mikrosxemasini «0» holatiga keltirish uchun qo'yilgan. Sanagichning chiqishi D4 shifратор bilan ulangan. D4 mikrosxemasini 18, 19 – o'rnatuvchi oyoqlari R8 qarshilik orqali manbani manfiy qutbiga – korpusga ulangan.

S2 kalitining kontaktini qimirlashini ta'sirini yo'q qiladigan sxema K155TM2 (D2.2) mikrosxemasida tuzilgan. Qayta ulaydigan va bir raqamini ushlab turadigan blok K155TM2 (D2.1) mikrosxemasidan, KT315 (VT1) tranzistoridan tashkil topgan. Bu blok ikkinchi raqamli qayd qiluvchi elementni (N2) mantiqiy «O» va «I» raqamlarga almashib ulanishini hamda ularning ushlab turishini ta'minlaydi. D5.1 mikrosxemasi, davr tugagandan keyin, triggerni «O» holatiga keltirish uchun ishlatiladi. D5.1 mikrosxemasini 1,2,4,5 kirish oyoqlarida mantiqiy «I» xabari bo'lsa, uning chiqishida mantiqiy «O» holati bo'ladi. Bu esa D2.1 triggerning mantiqiy «O» holatiga o'tkazadi.

Qurilmaning ishlash prinsipi. Manbani ulagandan keyin va kalitini «Avtomat» (S3) holatiga o'tkazganimizda musbat (+) chastotali impulslar generatordan ketma-ket ikkilik kodi ko'rinishda to'rt razryadli sanagichga (D3) beriladi. Sanagich kelayotgan impulslarning soni nechta bo'lishidan qat'i nazar, ularni qabul qila boshlaydi va hisoblaydi.

Bu ketma-ket ikkilik kodi sanagichning yondosh chiqishlarida to'rt razryadli ikkilik kodlar ko'rinishida hosil bo'la boshlaydi. Bu kodlar, ikkilik kodlarni o'nlikka o'tkazadigan, to'rt razryadli deshifratorga (D4) borib tushadi va ketma-ketlik bilan (birinchi chiqishidan boshlab) uning chiqishlarida paydo bo'la boshlaydi. K155ID3 mikrosxemasidan tuzilgan deshifратор «0» dan «15» gacha bo'lgan to'rt razryadli ikkilik kodlarini ajrata olishligi sababli, sanalayotgan raqamlarni ko'rib turishga qo'laylik yaratish maqsadida, ikkita qayd qiluvchi element qo'llanilgan. Ulardan biri (N1) «0» dan «9» gacha (birlikda), ikkinchisi esa faqat «0» va «1» (o'nlikda) sonlarini ko'rsatadi.

Boshqacha aytganda, birinchi qayd qiluvchi element (N1) «0» dan «9» gacha bo'lgan sonni ko'rsatganida ikkinchi qayd qiluvchi element (N2) «0» ni ko'rsatadi. Birinchi N1 lampa 9 raqamini ko'rsatganda D2.1 triggerning R kirishida mantiqiy «0» xabari hosil bo'ladi. Triggerning «S» kirishida esa mantiqiy «1» xabari hosil bo'ladi. Bundan esa D2.1 trigger o'z holatini o'zgartiradi va uning ikkinchi teskari chiqishida mantiqiy «1»



6.11-rasm. Integral mikroxschema asosidagi taqsimlagichning prinsipial sxemasi.

xabari paydo bo'ladi. Bazaga berilgan bu mantiqiy «1» xabaridan tranzistor KT-315 ochiladi va N2 lampasining katodiga emitter va yarim o'tkazgich R5 orqali manbani ulaydi. N2 lampa «1» raqamini ko'rsatadi, birinchi lampa N1 esa yangitdan boshlab sanashni davom ettiradi. Endi N1 lampa impulsni «0» dan «5» gacha sanaydi, keyin esa ikkala lampa (N1, N2) «0» raqamni ko'rsatadi. Shunday qilib, har 16 impulsdan keyin sanash vangitdan boshlanadi.

6.6. Ma'lumotlarni mikroEHMga kiritish-chiqarishni, tashkil qilishning elektron sxemasi (amaliy mashg'ulot)

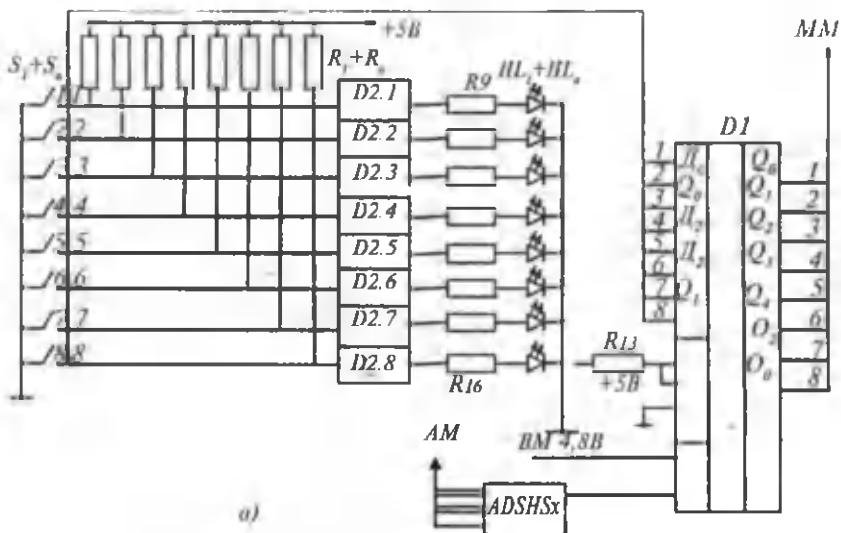
KR580IK80 MP KISning kiritish – chiqarish buyruqlari qatoriga IN <A1> va OUT <A1> buyruqlari kiradi. IN <A1> buyrug'i bajarilganda mikro-EHM <A1> adresli kiritish qurilmasidan qiymatlarni olib, akkumulatorga yozadi. OUT <A1> komandasi bajarilishi natijasida esa akkumulatordagi son <A1> adresli chiqish qurilmasiga yoziladi.

Bu buyruqlar yordamida mikro-EHM 256 tadan ko'p bo'lmagan tashqi qurilmalar bilan axborot almashish imkoniyatiga ega bo'ladi, negaki qurilmalarning adreslarining uzunliklari bir baytni tashkil qiladi.

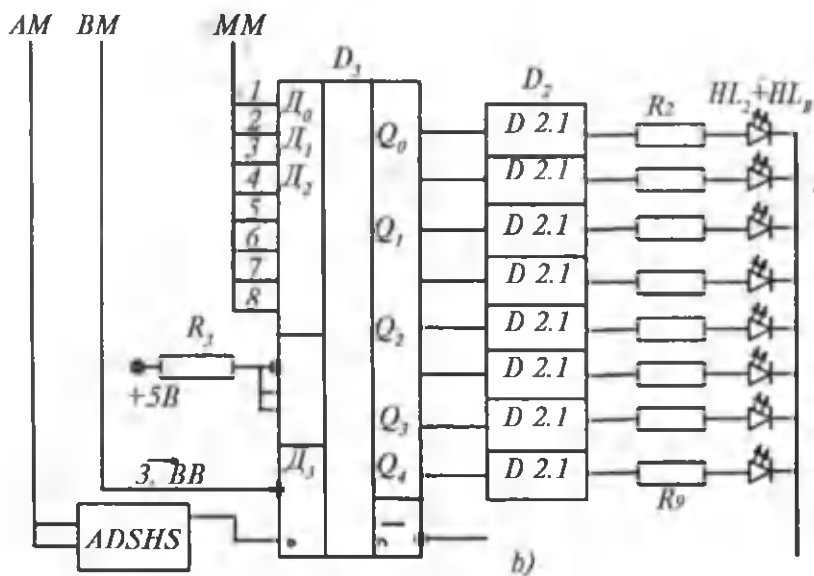
Oddiy mikroEHM ma'lumotlarni kiritish-chiqarish qurilmalari sifatida 8 razryadli K589IR12 turidagi ko'p rejimli buferli registrlarini (BR) ishlatish mumkin [11]. Mikro-EHM va tashqi qurilmalar o'rtasida axborot almashish, programmaning ma'lum joylarida uzilish vaqtincha to'xtalish signallari natijasida sodir bo'lishi mumkin.

Oxirgi holda, tashqi qurilma bilan axborot almashinish qism dasturi, mikroEHMni uzilishni ta'minlash rejimiga o'tkazilishi bilan amalga oshiriladi. K589IR12 registrini kiritish-chiqarish qurilmasi sifatida ishlatilganda ulanish sxemalari hamda mikroEHMda hosil bo'lgan signallar va uzilish so'rov signallari natijasida axborot almashinishni tashkil qilish 6.12-rasmda keltirilgan.

Dasturga misol tariqasida, 20-adresli kirish qurilmasidan 30-adresli chiqish qurilmasiga sonni ko'chirib yozishni amalga oshiruvchi oddiy dasturni keltiramiz.



a)



b)

6.12-rasm. MikroEHM va tashqi qurilmalar orasida ma'lumotlar almashinuvining tashkil etish sxemalari: a – tashqi qurilmadan mikroEHMga ma'lumotlarni kiritish sxemasi; b – mikro-EHMdan tashqi qurilmaga ma'lumotlarning chiqarish sxemasi.

Adres	Mashina Kod	Belgi	Minem-okod	Izoh
0800	DB 20	CNT	IN 20	20-adresli kirish qurilmasidagi son akkumulyatorga yozilsin
0802	DB 30		OUT 30	Akkumulyatoridagi son 30-adresli chiqish qurilmasiga yozilsin
0804	SZ 0008		JMP CNT	CNT belgisiga o'tilsin

Mikro-EHMda shartli o'tishni tashkil qilish MP KISning holat registri yordamida amalga oshiriladi. K580VM80A mikroprosessorida holatlar registri besh razryadli bo'lib, har bir razryadning holati (0 yoki 1) ma'lum qoidaga asosan MP KISning oxirgi bajargan buyrug'i natijasiga qarab o'rnatiladi.

6.12-a rasmda keltirilgan sxemada parallel ulangan 8-razryadli kalitlar orqali kerakli bo'lgan 8-razryadli ikkilik kodidagi qiymatlarni mikroEHM ma'lumotlar magistraliga uzatishni tashkil etuvchi elektron sxema keltirilgan.

Elektron sxema 8-razryadli $S_1 - S_8$ kalitlari, $HL_1 - H_8$ qayd qiluvchi lampalar, $R_1 - R_8$ rezistorlari hamda $R_2 - R_{17}$ toklarni chegaralovchi rezistorlar K589I12 tipidagi buferli registridan, ADSHS, schyotchik deshifradoridan tashkil topgan buferli registrning D0, Q1, Q0, D2, ... kirishlariga S1-S8 kalitlari orqali tanlangan «1» yoki «0» dan tashkil topgan parallel bo'lgan 8-razryadli kodi beriladi. Bu tanlangan 8-razryadlik kodi D2,1+ D2,8 elektron kalitlari orqali o'tib HLI+ HL8 qayd qiluvchi indikatorlarni tegishlisini yoqadi. Indikatorlar, kalitlarning to'g'ri ulanganligini, mikroEHMga kiritiladigan kodning ko'rinishini ko'rsatib turadi. KR580IR12 buferli registriga tanlangan kodlarini yozish uchun mikroEHMning boshqarish magistralidan (BM) logik «1» signali va ADSHS blokining chiqishidan logik «0» signali chiqishi kerak. Shundagina buferli registrni xotirasiga tanlangan kodlar yoziladi. Buferli registrni xotirasidan yozilgan kodni o'qish uchun boshqarish magistralidan logik «0» ADSHS - blokini chiqishida logik «1» signalini tashkil etish kerak. Shunda buferli registrning chiqishlari ochilib mikroEHMning

ma'lumotlar magistralligiga (MM) ikkilik asosidagi parallel bo'lgan 8-razryadli tanlangan kodlar uzatiladi.

MikroEHM xotirasidagi qayta ishlangan ma'lumotlarni ikkilik kodi ko'rinishida o'qish uchun 6.12-b rasmda keltirilgan elektron sxemadan foydalanish mumkin. Bu sxemada ham adreslar magistrali (AM), boshqaruvchi magistr (BM), ma'lumotlar magistrali (MM) mikroEHMni magistrallariga (chiqishlariga) ulangan. Bu magistrallar esa avvalgi sxemalardagidek KP580IP12 buferli registrni tegishli kirishlari bilan ulangan. Bu yerda MM magistrallidan berilayotgan ma'lumotlar BM va ADSHS blokining chiqishlaridagi logik signallarga bog'liq holda xuddi 6.12-rasmda aytilganidek registrga yoziladi yoki o'qiladi. Ma'lumotlar magistrali orqali o'qilgan 8-razryadli kodlar HL1 + HL8 qayd qiluvchi indikatorlarda namoyon bo'ladi. MikroEHMga ma'lumotlarni kiritish va undan qayta ishlangan ma'lumotlarni yozish dastur orqali tashkil etiladi.

6.8-jadvalda elektron sxemalarda qo'llaniladigan ayrim elementlarning ro'yxati va ularning tavsifnomalari keltirilgan.

6.8-jadval

Elektron sxemalarda ishlatiladigan ayrim elementlarning ro'yxati va ularni tavsifnomalari

Pozitsion belgilanishlari	Nomlari	Miqdori (soni)	Eslatma
DC	Deshifrator ABVGXXXXX 032	1	
D1	Mikrosxema K155LAZ	1	
R1, R2	Qarshiliklar		
R3	MLT-0,25-430 Om+10% GOCT	2	
R4	MLT-0,25-13 Om+10% GOCT	1	
SA1	PPZ-43-60 Om+ 10% TU	1	
AB1	Qaytaulagich ABVGXXXXX 154		
L'M1	Qayd qiluvchi blok.ABVGXXXXX	1	
AC1	I22	1	
C1, C2	O'lchagich	1	
KAB1=KAB4	Xabarlash (signallash) bloki	2	
R5, R6	ABVGXXXXX 021	4	
VT1	Kondensator KM-3A-N-30-	2	
VD1	0,22...TU	1	
	Tokni qaytaulagich	1	
	Qarshilik MLT-0,25-4,7kOmG'10%		
	Tranzistor KT 315B		
	Diod D101A		

Nazorat savollari

1. Logik «I», «NE», «I-NE», «II», «II-NE» mikrosxemalarining shartli ko'rishlarini, ishlash negizlarini, holat jadvallarini tushuntirib bering.
2. Shifratolar (hisoblagichlar)ning vazifalari, ishlash negizlarini gapirib bering.
3. Deshifratolarning vazifalari, ishlash negizlarini, ishlatish o'rnini gapirib bering.
4. Multipleksorlar (demultipleksorlar)ning tuzilishi, bajaradigan vazifasi, ishlash negizlarini, ishlatilish o'rnini gapirib bering.
5. Multipleksorlar (demultipleksorlar)ning tuzilishi, bajaradigan vazifasi, ishlash negizlarini, ishlatilish o'rnini gapirib bering.
6. Boshqa seriyali mikrosxemadagi logik elementlarga misollar keltiring. Masalan: K133LA1, ..., K133LA8; K176LA3, K176IE4, K176IE12, K561LA3, K555LI2, K155IM1, K155IM3; K155TM2(TM7) mikrosxemalarning vazifalarini gapirib bering.
7. Taqsimlagich deb nimaga aytiladi va u qanday ishlaydi?
8. Taqsimlagichlarning qanday turlari bor va ular nimalari bilan farq qiladi?
9. Ikkilik to'rt razryadli sanagich nima?
10. D trigger qanday ulanadi va ishlaydi?
11. «D» va «K» triggerlarning mantiqiy «1» yoki «0» holatlariga qanday o'tkaziladi?
12. Sxemaning ishlashini tushuntirib bering.

7-bob. TEXNOLOGIK NAZORAT VA AVTOMATLASHTIRISHNING PNEVMATIK SXEMALARI

7.1. Umumiy ma'lumot

Ishlab chiqarish sanoatining ko'p sohalarida texnologik jarayonlarni boshqarish, avtomatlashtirish pnevmatika sistemalari asosida quriladi. Pnevmatika sistemalari mustaqil ravishda hamda elektrik, gidravlik va kombinatsiyalashgan asbob va qurilmalar kompleksida qo'llaniladi. Pnevmatika sistemalari, ayniqsa, portlaydigan va yong'inga xavfli texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish loyihalarida juda keng qo'llaniladi [2].

Pnevmatika sistemalarni keng qo'llanilishini asosiy sabablaridan biri havoni ishchi jism sifatida fizik xossalari o'zgarishidan foydalanishdadir.

Haroratni o'zgartirish natijasida siqilgan havo quvvatida ishlaydigan asbobning tavsifi, haroratning keng diapazonida suyuqlik asosida ishlaydigan asbobning barqarorligini ancha yaxshilaydi.

Pnevmatik tizimlarning afzallik tomonlari shundan iboratki, ular nurlanish (radiatsiya)ga va bu sistemalarga magnit ta'sir etishi mavjud emasligidadir. Bulardan tashqari, pnevmatik qurilmalarning ishchi parametrlari erkin oqim ta'sirida, tebranma yuklanishlarda o'zgarmaydi.

Pnevmatik asbob va vositalarni avtomatlashtirishda energiya manbayi bo'lib, havo hisoblanadi. Pnevmatik asbob va qurilmalarning kiruvchi va chiquvchi signallarni standart qiymatlari quyidagi GOCT 13056-76 da keltirilgan:

– kiruvchi va chiquvchi o'xshash signallarni ishchi diapazonining o'zgarishi 0,02-0,1 MPa;

– kiruvchi va chiquvchi diskret (uzlikli) signallarni amplitudasi mantiqiy signallarga «0» va «1» (ikkilik kodi) mos kelishi kerak;

– siqilgan havoning bosimi (diskret signalda) qiymati «0» bo'lsa unda 0 dan 0,01 MPa gacha bo'ladi; agar siqilgan havoning qiymati 1 ga teng bo'lsa, unda -0,11 dan 0,14 MPa ni tashkil etadi;

– havo ta'minlagichning bosimini bajaruvchi mexanizmlarni yuritishi uchun 0,14; 0,25; 0,4; va 0,6 MPa ruxsat etilgan og'ishlar $\pm 10\%$ tashkil etishi kerak. Avtomatlashtirilgan ixtiyoriy texnologik tizimni boshqarish yoki rostlash alohida zvenolarni qurilmalarini o'zaro bog'liqligidan iborat. Masalan, texnologik tizim nazorati datchiklardan va ikkilamchi o'lchash asboblardan tashkil topgan.

Avtomatik tizimni rostlashga – pnevmatik datchik, rostlash qurilmasi, bajaruvchi mexanizm, datchikni rostlash qurilmasi va pnevmatik sistemalarning aloqa yo'llari kiradi. Lekin tizimning ishlashi va puxtaligi alohida zvenoni to'g'ri va to'liq tanlab olinganligiga bog'liq bo'ladi.

Avtomatik tizimlarni boshqarishdagi talablarni va tavsifli belgilarini ko'rib chiqamiz.

Datchiklar. Datchiklar boshqarishning texnologik tizimini asosiy bo'g'inlaridan biri hisoblanadi. Pnevmatik datchikning asosiy vazifasi nazorat qilinadigan o'lchanadigan kattalikni pnevmatik signalga aylantirib berishdir. Pnevmatik datchik o'lchov qurilmasi va pnevmatik o'zgartirgichdan iborat. Ba'zi bir datchiklar o'zi yozish qurilmalari va ko'rsatuvchi mexanizmlar bilan jihozlangan. Ular hozirgi shu vaqtdagi nazorat qilinadigan va o'lchanadigan qiymatlarni hisoblab turadi.

Rostlash qurilmalari. Rostlash qurilmalarining asosiy vazifasi – rostlash qonunlarini shakllantirishdir. Rostlash qonuni deganda rostlash qurilmasining chiqishidagi signalning uning kirishdagi signalga funksional bog'liqligi tushuniladi.

Rostlaydigan qurilmalarga qo'yiladigan asosiy talab ma'lumotlarni qayta ishlaydigan rostlash qonunini to'g'ri tanlashdadir.

7.2. Shartli grafik belgilar va markirovkalash

Pnevmatik vositalarni avtomatlashtirishni prinsipial sxemalarda standart shartli tasvirlashini yo'qligi sababli ularni sodda va oddiy qilib to'rtburchak shaklida belgilaniladi. To'rtburchakning ichiga yoki yoniga qurilmaning shartli belgisini, nomlanishi yozib qo'yiladi.

Sxemadagi funksional guruhlar yoki blok komplektlangan bloklar ko'rinishida bo'lsa, ularni ingichka punktir chiziq bilan belgilash va nomlash mumkin [1, 2].

Sxemalarda almashlab ulagichlar o'chirilgan va yoyilgan holatda tasvirlanadi.

Ularning tanlangan rejimi va ishchi holati ko'rsatiladi. Pnevmatik prinsiplial sxemalarni qulayroq o'qish uchun ikkilamchi asboblardan va almashlab ulagichlar yoyilgan holda tasvirlanadi.

Alohida joylashgan elementlar-(pnevmatugmalar, pnevmatumbler, pnevmarele tutashishlari) USEPPA va boshqa elektr qurilmalarga o'xshashlik ko'rinishida tasvirlanishi mumkin. Bajaruvchi mexanizmlar va rostdash a'zolarini qonun-qoida va TOCT 36-27-77 bo'yicha shartli belgilash mumkin. Pnevmatik prinsiplial sxemalarda quvur chiziqlar—asosiy yaxlit chiziq bilan belgilaniladi.

Sxemalarda uchraydigan elektr zanjirlar—punktir chiziq bilan belgilanadi.

Prinsiplial sxemalarda quvur chiziqlarini tartibli raqamli belgilashlar bilan markalash mumkin. Prinsiplial sxemadagi pnevmatik chiziqlardagi berilgan hamma raqamlar loyihaning qolgan sxemalarida ham saqlanib qoladi.

7.3. Pnevmatika sistemalarining prinsiplial sxemalarini o'qish (amaliy mashg'ulot)

Pnevmatika sistemalarining sxemalarini umumiy tuzilishini o'rganib bo'lib, ularning texnik o'qilishini o'rganishga o'tsal bo'ladi.

Pnevmatika sistemalarining prinsiplial sxemalarni o'rganish jarayonida ularni quyidagi bosqichlarga bo'lish mumkin [2]:

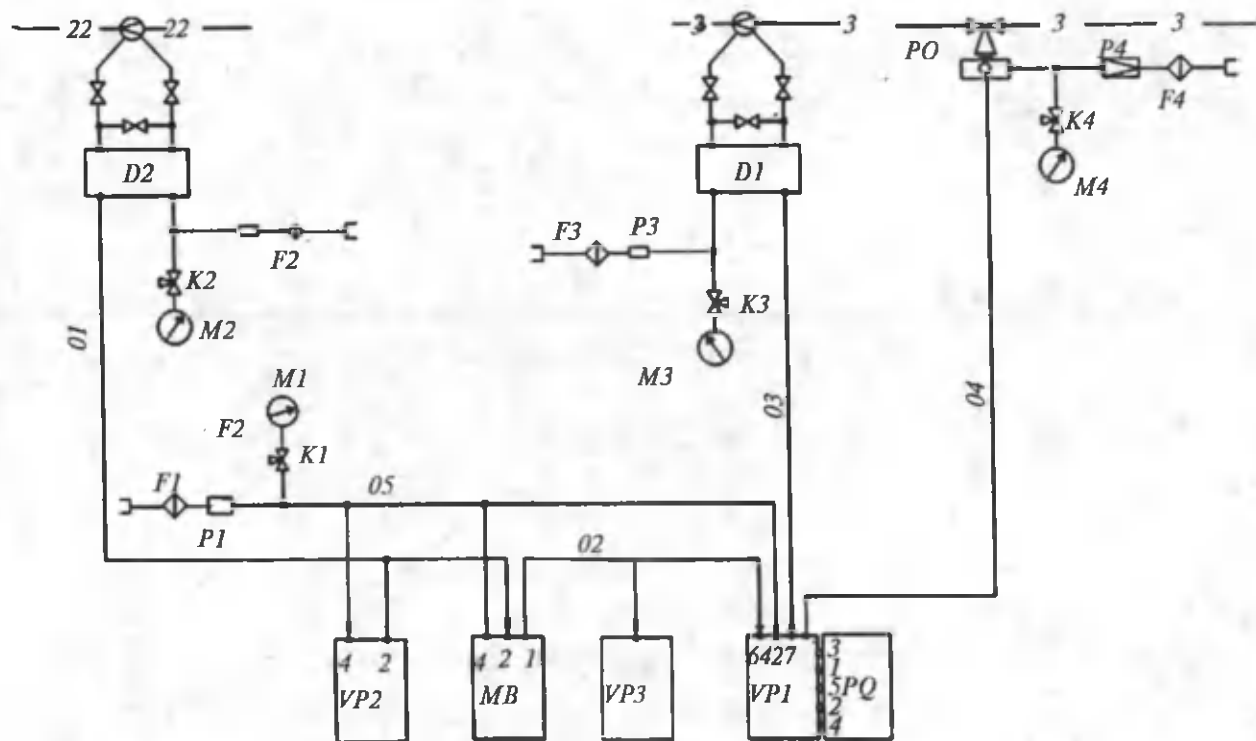
— asosiy yozuvi va apparaturalarning ro'yxati bo'yicha sxemaning vazifasi va apparaturaning komplekti aniqlanadi;

— zavod yo'riqnomalarining yordamida har bir moslamaning ishlash prinsiplari, modullari va bloklarining funksional vazifalari aniqlanadi;

— sxemaning qanday rejimlarda ishlashlari aniqlanadi.

Siqilgan havo bilan sxemaning ta'minotini tashkillashtirish yo'li topiladi;

Chizmaning ishlash prinsipi olingan ma'lumotlar va pnevmatik apparatlarga zavoddan berilgan yo'riqnomalardan foydalanib tekshiriladi (o'rganiladi).



7.1-chizma. Yonilg'i gazini va havoni sarfi nisbatining pnevmetik ARS prinsipial sxemasi.

1-misol. Yonilg'ini gazli va havoning sarfini nisbatini pnevmatik ARS prinsipial sxemasini ko'rib chiqamiz (7.1-rasm). Sxema bilan tanishishni asosiy yozuvlar va apparaturalar ro'yxatini o'rganishdan boshlaymiz. Asosiy yozuvlarga yonilg'i gazni va havoning sarfini, pnevmatik avtomatik rostlab turuvchi sistemani ishlashiga asoslanganligini aniqlaymiz. Sxema quyidagi apparatlar komplekti yordamida amalga oshirilishini apparatlar ro'yxati yordamida aniqlaymiz: D1, D2 – komplektida diskli diafragma DMPK-100 tipidagi membranali difmanometr; PV10.1E tipidagi boshqarish stansiyasi; VP1 – tipidagi ikkilamchi o'zi yozar asbob o'rnatilgan. VP2 – PV4.2E tipidagi ikkilamchi o'zi yozar asbob; IMP-30A tipidagi VP-3 ikkilamchi ko'rsatuvchi asbob; RU – PR3.31-M1 tipidagi izodrom nisbatini rostlavchi asbob; MB – PF1.3.9-M1 tipidagi ko'paytiruvchi blok; R1-R4 – RDV-1M tipidagi havo bosimi reduktori; F1-F4 – FV-2M tipidagi havo filtri; M1-M4 – MT-1 tipidagi ko'rsatuvchi manometr; K1-K4 – KTR tipidagi uchta yurishli kranlar.

Ushbu apparatura komplekt uchun o'rganilgan sxemaning strukturalari va zavod yo'riqnomalari asosida quyidagilarni aniqlaymiz:

1. Sxemada, DMPK-100 tipdagi membranali difmanometrlar sarf-datchiki sifatida sxemada ishlatiladi. Datchiklar masofadan pnevmatik signalni uzatish sistemasiga ega. Pnevmodatchikning chiqishidagi havoning bosimi 0,02–0,1 MPa diapozonidagi solishtirma bosimga proporsional o'zgaradi.

2. Ikkilamchi PV10.1E tipidagi o'zi yozar asbob uchta turdagi o'lchash mexanizmiga (IIM-S – o'zi yozar, 2IM-P, ZIM-P – ko'rsatuvchi) va o'rnatilgan boshqaruvchi stansiyaga ega. Bu stansiya sxemaning ishlashini nazorat qilish va ish rejimini tanlash uchun foydalaniladi;

3. Ikkilamchi PV10.1E tipidagi o'zi yozar asbob uchta turdagi o'lchash mexanizmiga (IIM-S – o'zi yozar, 2IM-P, ZIM-P – ko'rsatuvchi) va o'rnatilgan boshqaruvchi stansiyaga ega. Bu stansiya sxemaning ishlashini nazorat qilish va ish rejimini tanlash uchun foydalaniladi;

4. Ikkilamchi PV4.2E tipidagi o'zi yozar asbob bitta ko'rsatuvchi va bitta o'zi yozar o'lchash mexanizmiga ega va u mexanizmlar hozirgi gaz bosimining o'zgarishini nazorat qiladi:

5. PRZ.31-M1 tipidagi rostlovchi izodrom asbobi PF1.3.9-M1 tipidagi ko'paytiruvchi bloklar bilan barcha nisbat regulatorini tashkil etadi.

Yuqorida ko'rib chiqilgan komplekt apparaturalar va sxemaning tuzilishidan ko'rinib turibdiki, bu chizma ARS kuzatuvchi sistemaning 2 quvurli sxemasidir. Bundan ko'rinib turibdiki, rostlovchi qurilma (RQ) o'zi yozuvchi VP1 ikkilamchi asbobga, datchik tizimi esa apparatning tashqi komplekti bo'lib, gazning sarf datchigi D2 va ko'paytiruvchi blokidan (MB) tashkil topgan.

Boshqaruv stansiyasi VP1 asbobning ichiga joylashgan bo'lib, sxemani uchta ish rejimiga o'tkazib ulaydi: qo'l rejimi, avtomatik stabilizatsiya va tartibli dasturiy (programmny) rostdash.

Endi chizmani siqilgan havo bilan ta'minotini tashkil etishini ko'rib chiqamiz.

Chizmadagi pnevmota'minot apparaturalar (R1-R4, F1-F4, M1-M4) shundan dalolat beradiki, avtomatik rostdash va pnevmota'minot sxemalari birlashtirilgan. R1-R4 bosim reduktorlari va F1-F4 filtrlari pnevmatik vositalarni, talab etilgan bosimda va uni tozalashni, siqilgan havo bilan ta'minlashga xizmat qiladi.

M1-M4 manometrlari R1-R4 reduktorlar bilan shu asbob uchun talab etilgan bosim manbayini va uni ishlash jarayonida nazorat qilish uchun mo'ljallangan.

Chizmaning ishlash prinsipini ko'rib chiqamiz. Siqilgan havo bosimga o'zgartirilgan gaz sarfining hozirgi qiymati O1 pnevmatik aloqa liniyasi bo'ylab ko'paytiruvchi (MB) va ikkilamchi VP2 asbobning bloklarini kirishlariga beriladi.

Siqilgan havo bosimiga o'zgartirilgan havo sarfining hozirgi qiymati D1 membranali difmanometrdan O3 aloqa liniyasi bo'ylab VP2 ikkilamchi asbobni shtuser 2 orqali rostlovchi qurilmaning (RQ) bo'yicha VP1 ikkilamchi asbobni 6-shtutseri orqali MB ko'paytiruvchi blokdan havo uzatadi.

Ushbu ikki liniyada havoning bosimlarini sarflarini talab etilgan nisbatda ushlaganacha (ushlab turilganda) rostlovchi qurilma rostlovchi muvozanat holatida bo'ladi. Havoning sarflarining nisbatlarini berilgan qiymatdan o'zgarganda rostlovchi qurilmaning chiqishi havoning bosimini o'zgartiradi va RO-rostdlovchi organ berilgan sarfning nisbatini to'g'rilaydigan

yangi holatga o'tadi. VP3-ikkilamchi asbob ko'paytiruvchi blokning chiqish bosimini nazorat qiladi.

7.4. Pnevmatik manba sxemalari (amaliy mashg'ulot)

Pnevmatik manba sxemalarida berilgan avtomatlashtirish sxemasi uchun pnevmatik asboblarni, avtomatlashtirish vositalarini va qo'shimcha apparatlarni (pnevmoqabullagichlarni) siqilgan havo energiyasi bilan ta'minlash sxemasi ko'rsatiladi.

Avtomatlashtirishning pnevmatik sistemalarida ozuqa manbai sifatida siqilgan havoning energiyasidan foydalaniladi.

Ishlab chiqarish korxonalarining havo ta'minot sistemalari havoli kompressor qurilmalaridan ta'minlanadi.

Pnevmoavtomatika sistemalari puxta ishlashi uchun ularning sxemalariga havo ta'minot sistemalaridan berilgan siqilgan havo quyidagi parametrlarga ega bo'lishi kerak:

Harorati 10–50 °C; bosim – 0,2–1,0 mPas, siqilgan havoni tomchi nuqtasidagi namlik harorati 40 °C.

Bu parametrlarni ta'minlash uchun havo ta'minot sistemasidan kelayotgan siqilgan havo, changdan, yog'dan va GOCT bo'yicha quritish kabi maxsus havoni tayyorlovchilardan o'tadi.

Pnevmatik avtomatlashtirish sistemasining puxta ishlashi pnevmomanbasining sxemasiga siqilgan havoni to'xtatmasdan berib turishga ham bog'liq. Bu esa siqilgan havoni avariya xaxiralari va rezerv kompressor qurilmari bilan ta'minlaydi.

Pnevmanba chizmalari asosan katta pnevmoqabul qilgichlar uchun yaratiladi. Kichik hajmdagi pnevmoqabul qilgichlar uchun alohida chizmalar yaratilmaydi. Pnevmanba apparaturalari avtomatik tartiblashning prinsipial chizmalarida ko'rsatiladi.

Pnevmanba chizmalari havo o'tkazgichlar va apparaturalardan (uskunalar) qulay foydalanishni ta'minlaydi. Alohida tarmoqning qismlarini ta'mirlash va tekshirish uchun o'chirish imkoniyatini yaratishni tarmoq topologiyasida ta'minlaydi.

Siqilgan havoni pnevmoqabul qilgich va uzatgichlarning manbalarini o'zaro joylashuviga qarab, konfiguratsiya va

pnevmanba tarmog'ini rezervlash quyidagi turlarga bo'linadi, bir tomonlik yoki ikki tomonlik radial ta'minotli; magistrall va aylanali magistrallar bo'lishi mumkin.

Radial tarmoqlar. Agar pnevmoqabullagichlar guruhi manba ta'minotidan har xil yo'nalishda joylashgan bo'lsa, radial tarmoqlar qo'llaniladi.

Javobgarligi kam bo'lgan siqilgan havo iste'molchilari uchun bir tomonlama ta'minotli radial sxemalar qo'llaniladi, mas'ul iste'molchilar uchun ikki tomonli ta'minotli radial sxemalar qo'llaniladi.

Magistral tarmoqlar. Manba ta'minotiga nisbatan bir biriga yaqinroq joylashgan kam javobgar pnevmoqabullagichlar uchun pnevmanbaning magistrall tarmog'i qo'llaniladi.

Halqali magistrallar tarmog'i. Pnevmoqabullagichlarni siqilgan havo bilan ta'minlash uchun halqali magistrall tarmog'i qo'llaniladi va bu tarmoq texnologik anjomlarning ishlashiga xizmat qiladi.

Pnevmanba sxemalari. Shartli grafik tasvirlar yordamida pnevmanba chizmalarida ushular ko'rsatiladi: asosiy, sexli va guruhli taqsimlovchi kollektorlar; bosh kollektorning havo o'tkazgichli tarmog'idan to pnevmoqabullagichgacha; guruhli va individual havo bosimli reduktorlar va ta'minot bloklari; guruhli va individual filtrlar; nazorat manometrlari; yopilg'ich (zaporniq) va o'zgaruvchi armaturani; rezervli va puflatkich (produvochniq) shtuserlar.

Pnevmoqabulqilgichlar (moslamalar, regulatorlar va hokazo) chizmada jadval tarkibida tasvirlanadi va bu jadvalda ularning ismi, turi va markasi avtomatlashtirilgan chizmasi bo'yicha ko'rsatiladi.

Pnevmo'ta'minot sxemasida (7.2-rasm) quyidagi yo'nalish ta'minoti bo'yicha yordamchi uskunalari joylashishi ko'rsatilgan: V—yopilg'ich organi; F—havo filtri; R—reduktor; K—uch kodli kranli; M—nazorat manometri.

Pnevmo'ta'minot chizmasida ko'rsatilgan yopib-ochadigan asbob quyidagi funksiyalarni bajarish uchun mo'ljallangan:

Ayrim guruhli taqsimot kollektorlariga ta'minotni o'tkazishni to'xtatish yoki qolgan pnevmoqabullagichlarga ta'minotni guruh iste'molchilariga saqlangan holda (masalan, B6 va B7 venteli) ushlab turish;

Ayrim (masalan B14 , B10 venteli) iste'molchilarning ta'minot liniyasini puflashi uchun.

Magistral havo uzatish quvuridan sexlarga, guruhlarga shaxoblanish jarayonida taqsimlash kollektorlariga yopib ochadigan zaporli moslamalar o'rnatiladi. Zaporli organlar magistral havo o'tkazgichlarning hamma tarmoqlarida, sexdagi va guruhli taqsimlovchi kollektorlarda, kollektorlarning kirishlarida va ularning oralarida o'rnatiladi.

Siqilgan havoni takroriy tozalab, ularni pnevmaqabullovchiga kelib tushishdan oldin individual havo filtrlari xizmat qiladi. Pnevmaqabullagichlar, iste'mol qiladigan havoni, berilgan bosimda avtomatik ravishda ushlab turish, kamaytirish uchun xizmat qiladi. Pnevmeta'minlash sxemalarida markazlashtirilgan ta'minlash tugunlari guruhli filtrlar, pnevmaqabullagichlarni soni ko'p bo'lsa yoki ular bir-biriga yaqin joylashgan bo'lsa, ko'p ishlatiladi. Kollektorlardagi siqilgan havoning bosimini reduktorning chiqishidagi, guruhli filtrlarni kirishi va chiqishidagi siqilgan havoni nazorat qilish uchun nazorat manometrlaridan foydalaniladi. Sxemalarda ularni o'rnatilgan joylarida zaruriy ko'rsatmalar va tushunchalar beriladi. Pnevmeta'minlagich sexlarida ishlatiladigan yordamchi apparatlar, qurilmaning, buyumning funksional vazifasiga qarab tartibli raqamlar va harflar bilan markalanadi.

Masalan; Berkitish jo'mragi B1-B3 havo filtrlari $\Phi 1-\Phi 3$ reduktorlar P1-P3 va hokazo.

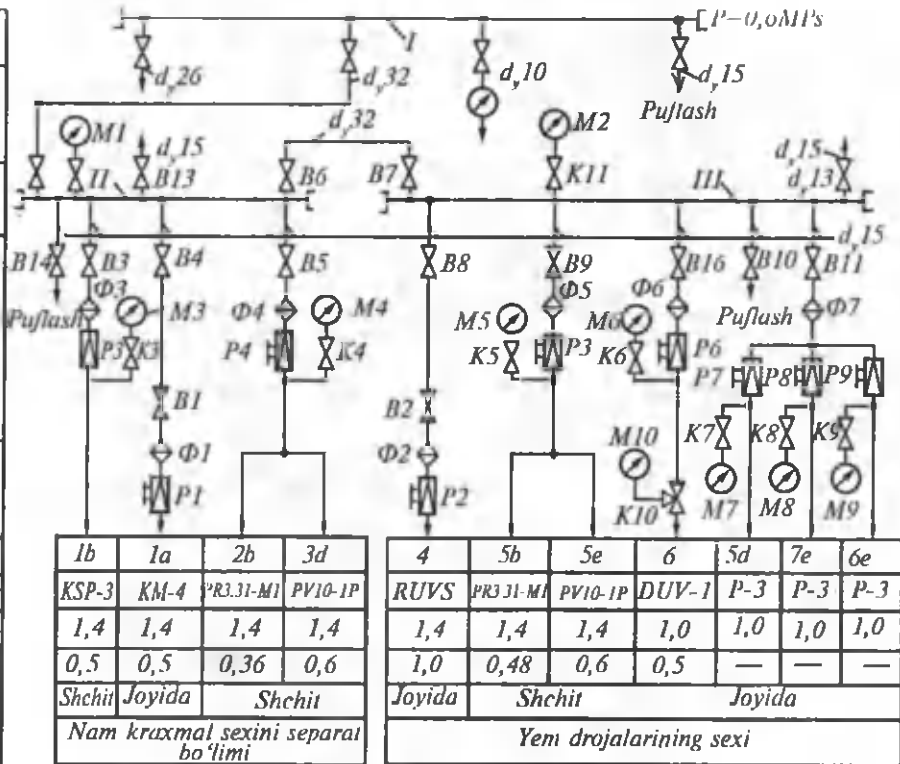
Manbadan ta'minlanadigan barcha kollektorlar va havo uzatish quvurlarining individual reduktorlarida quvurning shartli o'tish diametri va siqilgan havoning naminal bosimi ko'rsatilishi kerak.

Pnevmeta'minlagichning prinsipial sxemalarida havo uzatish quvurlari markalanmaydi, ularning markalarini tashqi o'lovchi quvurlarda keltiriladi.

7.5. Kombinatsiyalashgan sxemalar

Texnologik nazorat va boshqarish tizimlarda kombinatsiyalashgan sxemalar kam uchraydi. Ayrim hollarda avtomatlash-tirilgan funksional sxemalarni kombinatsiyalashgan sistemalarga taalluqli deb aytsak bo'ladi, chunki ba'zi hollarda ular hamma

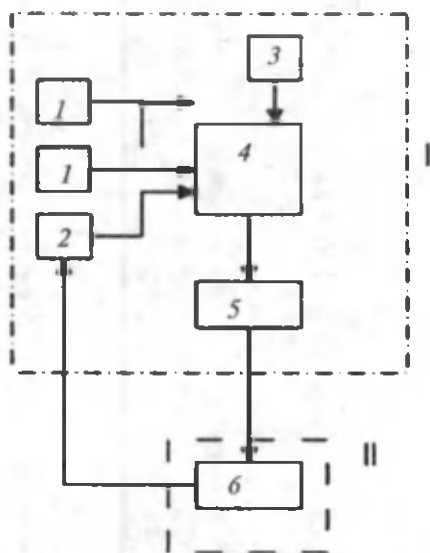
Bosh kollektor	
Pnevmanbaning ozuqa tarmog'i	
Guruhlarni taqsimlovchi kollektorlar	
Pnevmanbaning ozuqa tarmog'i	
Pnevmanbaning mahalliy apparaturasi	
Pnevman qabul qilmishini taqdim etirishka	Speksifikatsiya bo'yicha o'rni
	Tip
	Nominal bosim, Pa
	Havoning sarfi m ³ /s
	O'rnatish joyi
Sexni (bo'limni) nomi	



7.2-rasm.
Manbaning
prinzipial
pnevmatik
sxemasi.

turlardagi elementlarni elektrik, pnevmatik va gidravlik tizimlarini o'z ichiga olgan avtomatlashtirishning kombinatsiyalashgan prinsipial sxemalarini bildiradi. Bu esa kombinatsiyalashgan avtomatik sistema ikkita sistemadan: elektron va gidravlik sistemadan tuzilganligini bildiradi (7.3-rasm). Ikki tizimni birlashtirib turuvchi zveno bu elektr gidravlik rele hisoblanadi. Elektr roslagichning bajaradigan vazifasi gidravlik ijro etuvchi mexanizm orqali bajariladigan elektr signallarni gidravlik signalga aylantirib berishdir. Elektropnevmatik tizimlarda ikkita zvenoni birlashtiruvchi elektropnevmatik klapan va boshqalar bo'lishi mumkin. Shuning uchun qoidaga asosan tarkibida elektrik gidravlik va pnevmatik asbob va uskunalar bo'lgan avtomatlashtirilgan tizimlar uchun bir nechta prinsipial sxemalar ishlab chiqiladi.

Bu qurilmalar tegishli gidravlik, elektrik sxemalarda alohida ko'rsatiladi va sxemalarning bajarilishini osonlashtiradi. Zvenolar bitta tizimdan ikkinchi tizimga o'tish jarayonida – ikkita mustaqil qurilmalar mavjud bo'lib, ularni kinematik aloqa bog'lab turadi.



rasm. Avtomatik roslash sistemasining kombinatsiyalashgan strukturali

sxemasi. 1– birclamchi asbob; 2– teskari bog'lanish qurilmasi;

3– topshirgich yoki vazifalagich; 4– kuchaytirgich;

5– elektr gidravlik rele; 6– gidravlik bajaruvchi mexanizm.

I–Elektron sistema; II–Gidravlik sistema.

Nazorat savollari

1. *Prinsipial pnevmatik sxemalarni o'rganish jarayonida ularni qanday bosqichlarga bo'lish mumkin?*
2. *Pnevnota 'minot sxemasida ko'rsatilgan yopib-ochadigan moslama qanday funksiyalarni bajarish uchun mo'ljallangan?*
3. *Pnevmoqabulqilgichlar deganda nimani tushunasiz? Pnevnota 'minlagich deganda nimani tushunasiz?*
4. *7.3-rasmni tushuntiring.*
5. *Pnevmatika sistemalarida mantiqiy «1» yoki «0» signallari qilib qanday bosimdagi signallar qabul qilingan?*
6. *Pnevnota 'minotlarning vazifalari nimadan iborat?*
7. *Pnevmoreostlash qurilmalarining asosiy vazifalari nima?*
8. *Pnevmatika sistemalarini prinsipial sxemalarini o'qish uchun pnevmatika sistemalari qanday bosqichlarga bo'linadi?*
9. *7.1-rasm bo'yicha pnevmatika sistemasida ishlatilgan elementlarni birma-bir tushuntirib bering.*
10. *Sarf datchigi sifatida qanday asboblari ishlatiladi?*
11. *Pnevmatika sistemalarida ishlatilishi mumkin bo'lgan tarmoqlarni tushuntirib bering.*
12. *Kombinatsiyalashgan strukturali sxema qanday bloklardan tashkil topgan?*

8-bob. O'RNATISH SXEMALARINI TUZISH VA O'QISH TEXNIKASI

8.1. Tashqi o'tkazgichlarning ulanish va qo'shilish jadvallari

Tashqi o'tkazgichlarning qo'shilish jadvallari. Ulanish jadvallari quyidagilardan iborat bo'ladi: texnik talablar, jadval, elementlar ro'yxati.

Texnik talablar ulanishlarning grafik sxemalarini tayyorlashda talab etiladigan ma'lumotlardan iborat bo'ladi. Ulanishlar jadvalida elementlarning ro'yxati keltirilgan bo'ladi [1].

Ulanishlar jadvali tashqi o'tkazgichlarning ko'rinishidan kelib chiqib ketma-ket ravishda to'ldiriladi; elektr o'tkazgich kabellar; himoya quvurlari, karobkalar va lotkali elektr o'tkazgichlar; metall quvurli o'tkazgichlar (impulsi, buyruqli); pnevmokabelli va plastmassali o'tkazgichlar (buyruqli).

Tashqi o'tkazgichlarning ulanishi, shu o'tkazgichlar tartib raqamlarining oshib borishi tartibida yozib chiqiladi.

Quvurli o'tkazgichlar uchun ulanishlar jadvalini to'ldirish yangi varaqda bajariladi. Ayrim hollarda bu shartga amal qilmaydi. Bunda, ulanishlar jadvaliga kiritilayotgan turli ko'rinishdagi o'tkazgichlarning orasida bo'sh qatorlar qoldiriladi. Ulanishlar jadvalining grafalarida quyidagi ma'lumotlar keltiriladi:

«Kabel, jgut (chilvir), quvur» grafasida — himoya quvuridagi kabel, jgut (chilvir), quvurlarning raqami ko'rsatiladi, bunda ushbu himoya quvuriga ulangan jgutning tartib raqami qavs ichida ko'rsatib o'tiladi;

«Qayerdan» «Qayerga» grafalarida — mavjud ulovchi o'tkazgich orqali ulovchi avtomatlashtirish vositasining qurilmalari keltiriladi.

Shartli ravishda ulovchi o'tkazgichlarning yo'nalishlari texnologik qurilmalar va quvurli o'tkazgichlarda bevosita joylashgan birlamchi asboblardan, shchitdan tashqaridagi qurilmalar, qurilmalarning guruhli o'rnatmalari, ulovchi quti va shu kabi so'nggi adresga, ya'ni shchitlar, pultlar va stativlarga yo'naltirilgan bo'ladi.

Elektr uskunalarini yerga ulab himoyalash ГОСТ 2.721-74 asosida nolga ulab himoyalashning qabul qilingan usuliga ko'ra shartli grafik belgilashlar yordamida amalga oshiriladi. Kabelning bo'sh tolasini yerga ulab himoyalovchi o'tkazgich sifatida tanlashda belgilashlar «Qayerdan» va «Qayerga» graflariga kiritiladi, yerga ulab himoyalovchi o'tkazgich sifatida obyektни yerga ulash magistraliga ulangan yassi po'latdan foydalanilganda, belgilash faqatgina «Qayerdan» grafasiga kiritiladi.

Himoya quvurlarida jgutlar bilan mahkamlangan elektr o'tkazgich, qavs ichida ko'rsatiladi:

«Qayerga» grafasida — o'tkazgichlarning jgutlari orqali bog'langan masofadagi karobkalarining belgilari ko'rsatiladi.

«Joylashish rejasi asosida yo'nilish» grafasida — tashqi o'tkazgichlarning adreslari ko'rsatiladi. Ushbu grafali qurilmalar joylashtirish chizmalarini o'tkazgichlarni adresli usulda tayyorlaganda to'ldiriladi.

«Marka, tolalar soni, kesim yuzi» va «uzunlik» grafasida — tolalar soni, markasi, kabellarning kesim yuzasi va o'tkazgichlarning uzunliklari keltiriladi;

Pnevmo-kabellar uchun — qo'shimcha ravishda pnevmo-kabellarning markasi, quvurlar soni, diametri va quvur devorlarining qalinligi keltiriladi;

«O'rnatish chizmasi» grafasida — «Qayerdan» grafasida ko'rsatilgan avtomatlashtirish vositalari va qurilmalarining o'rnatish chizmalarining belgilanishi keltiriladi;

Impulslı quvurli o'tkazgichlar uchun «Marka diametr» quvurlar uchun grafasida, qo'yilgan talablarga binoan kategoriyasi berilgan. Bu yerda grafani boshlashi «Kategoriya» so'zi bilan to'ldiriladi.

Tashqi o'tkazgichlarning ulanishlarini jadvalli tarzda bajarishda elementlarning ro'yxati, ulanishlar grafik sxemalar tarzida amalga oshirilgandagiga o'xshash tuziladi.

Misol tariqasida, tashqi o'tkazgichlarning grafik sxemasining jadvalli ulanishi 7.6-jadvalda keltirilgan.

Tashqi o'tkazgichlarning qo'shilish jadvallari. Qo'shilish jadvali texnik talablar va jadvaldan iborat.

Texnik talablar jadvalining birinchi betiga joylashtiriladi. Bular ham huddi o'sha tashqi o'tkazgichlarning grafik usulidagi ma'lumotlarini o'z ichiga oladi.

Qo'shilishlar jadvali qoida bo'yicha qurilmalarning qismlari asosida, ya'ni shchitlar, pultlar, ulovchi karobkalar va birlamchi qurilmalarga ajratish orqali bajariladi.

Qurilma jadvalga quyidagi ketma-ketlikda yoziladi: markaziy shchitlar (dispetcher va operator shchiti); dispetcher va operator xonalarida joylashgan yordamchi shchitlar; mahalliy shchitlar; bog'lovchi karobkalar; asboblار guruhli, ustunlar, shtativlar; texnologik jihozlar va quvurli o'tkazgichlarga o'rnatiladigan qurilmalar.

Qurilmalarning guruhli o'rnatmalaridagi tashqi o'tkazgichlari uchun alohida hujjatlar tayyorlangan bo'lsa, u holda qo'shilishlar jadvalini tuzish shart bo'lmaydi.

Qo'shilishlar jadvallarining graflarida dastlab elektr o'tkazgichlar keltiriladi, so'ngra yangi varaqdan boshlab quvurli o'tkazgichlar kiritiladi. Turli o'tkazgichlarni bitta varaqda keltirilganda har xil o'tkazuvchilar orasida bo'sh qatorlar ko'rsatiladi.

Qo'shilishlar jadvallarining grafalarida quyidagi ma'lumotlar keltiriladi:

«**Kabel, jgut**» **grafasida** — himoya quvuridan o'tkaziladigan va shu himoya quvuriga tortiladigan jgutning nomeri, kabelni quvurni nomerlari keltiriladi. Tashqi o'tkazgichlarni bog'lovchi karobkalarga ulashda, kabel (pnev mokabel) raqami tagidan, qavs ichida tegishli salnikning raqami ham keltiriladi.

«**O'tkazgich**» **grafasida** — quvurlar, o'tkazgichlar, kabellarining tolalarini makrobloklari keltiriladi. Agar ikkita o'tkazgich bitta chiqishga ulansa o'tkazgichlarning belgilarini oldiga «*» belgisi qo'yiladi;

«**Chiqish**» **grafasida** bloklari qisqichlarini belgilanishlari va qisqichni nomeri, ya'ni ushbu qurilmadagi quvur kabelning tolasini ulanish joyi ko'rsatiladi.

«**Aloqa adresi**» **grafasida** — kabellar (pnev mokabel), o'tkazgichlar jguti va o'tkazgichlar (quvurlar) yo'naltirilgan qurilmalarning belgilanishi yoki nomerlanishi keltiriladi. Qisqichlar blokidagi mavjud tutashtiruvchilar uchun qisqartirilgan «P» belgisi ko'rsatiladi.

Bog'lanishlar jadvalida matnlarni joylashtirishning eng maqbul yo'li bu «o'tkazgich» va «chiqish» grafalarini ikki marta takror keltirishdan iborat. Elektrik kabellar, o'tkazgichlar va pnev mokabellar jgutlarining bir tomonga yo'nalgan va bir xil

Tashqi o'tkazgichlarning qo'shilish jadvali

Kabel, jgut, quvur	Yo'nalish		Joylashishi bo'yicha	Kabel, o'tkazgich		Quvur		Qurilmani- ng chizmasi
	Qayerdan	Qayerga		Marka, simlar soni, yo'g'onligi, mm ²	Uzunli- gi, m	Marka, diametr, Mm,	Uzunli- gi, m	
P-1	15a	O'KU		KPVG4x1.5	32			TMZ — ...
P-2	13	O'KU		AKPVG4x2.5	18			
P-3	14	O'KU		AKPVG4x2.5	20			
P-4	kVO	O'KU		AKPVG4x2.5	28			
P-5	Taqsimlagich punktidan	O'KU		AKPVG4x2.5	76			
P-02	9	PSP8x6				PNP6x1	1.5	
	PSP8x6	O'KU				PNP8x1.6	16	TMZ — ...
P-03	9	PSP8x6				PNP6x1	1.5	
	PSP8x6	O'KU				PNP8x1.6	16	

P-04	11	PSP8?6				PNP6?1	1.5	
	PSP8?6	O'KU				PNP6?1		
P-05	11	PSP8?6				PNP6?1	1.5	
	PSP8?6	O'KU				PNP8?1.6	10	
P-06	12	PSP8?6				PNP8?1.6	1.5	
	PSP8?6	O'KU				PNP8?1.6	21	
P-07	12	PSP8?6				PNP6?1	1.5	
	PSP8?6	O'KU				PNP8?1.6	21	
P-08	VZ	O'KU				PNP8?1.6	15	
P-09	VZ	O'KU				PNP8?1.6	15	
P-010	VO	O'KU				PNP8?1.6	25	
P-011	VO	O'KU				PNP8?1.6	25	
P-01	Siqilgan havo kollektori	O'KU				0-S-15	10	

adresli tola va quvurlarning yozilishi ketma-ketma ravishda chap va o'ng grafalarda amalga oshiriladi.

Tashqi o'tkazgichlarning qo'shilish jadvali (8.1-jadval) va ularning qo'shilish jadvali (8.2-jadval), elementlarining ro'yxati hamda texnik shartlari bilan tashqi o'tkazgichlarning grafik ulanish sxemasini to'liq almashtiradi.

8.2-jadval

Tashqi o'tkazgichlarning qo'shilish jadvali

Kabel, jgut	O'tkazgich	Chiqish	O'tkazgich	Chiqish	Aloqa adresi
Boshqarish shkafi					
P-1(1)	1	XT1:1	2	XT1:2	15a
P-2(2)	3	XT1:3		XT1:6	13
P-3(3)	5	XT1:5	6	XT1:8	14
P-4(4)	7	XT1:7	8	XT2:2	kVO
P-5	400	XT2:1	401	XT2:4	Taqsimlovchi punktdan
	800	XT2:3	801		
Boshqarish shkafi					
	P-02	P1:1	P-03	P1:2	9
	P-04	P1:3	P-05	P1:4	11
	P-06	P1:5	P-07	P1:6	12
	P-08	P2:1	P-09	P2:2	Klapan
	P-010	P2:4	P-011	P2:5	Bu ham
	P-01	P2:3			Siqilgan havo kollektoridan

8.2. Tashqi elektrik va quvurli o'tkazgichlarni o'rnatish sxemalarini o'qish texnikasi (amaliy mashg'ulot)

8.2.1. Umumiy ma'lumotlar

Tashqi elektr va quvurli o'tkazgichlarning sxemalari asosiy loyiha hujjati hisoblanadi. Shu hujjat asosida ularni montaj qilish, o'lchash vositalariga, avtomatlashtirish va texnologik qurilmalarga o'tkazgichlarni ulash amalga oshiriladi [1, 2].

Elektr o'tkazgichlar. Avtomatlashtirish sistemalarining elektr o'tkazgichlari kabellar va izolatsiyalangan o'tkazgichlardan qoida-

ga asosan ushbu tayyorlanadi va ulardan foydalanishda quyidagilarga amal qilinadi.

1.1. Ishlab chiqarish xonalaridagi kabellardan:

- a) kabelli konstruksiyalarda;
- b) lotkalarda (changli joylardan tashqari);
- d) ochiladigan qopqoqli metall korobkalarida;
- e) plastmassali va po‘latli himoya quvurlarida;
- f) kanallarda;
- g) kabelli qavatlarda;
- k) ikkitalik pollarda (shchitli xonalarda).

2. Tashqi qurilmalardagi kabellar bilan;

- a) kabellarning konstruksiyalarida;
- b) lotkalarda;
- d) ochiladigan qopqoqli po‘lat korobkalarida;
- e) plastmassali va po‘lat himoya quvurlarida;
- f) estakadalarda, kanallarda, tunellarda, kollektorlarda, bloklarda;
- g) yerda (transheyalarda).

3. Ishlab chiqarish xonalaridagi o‘tkazgichlar bilan;

- a) ochiladigan qopqoqli metall korobkalarida;
- b) lotkalarda (changli joylardan tashqari);
- d) plastmassali va po‘lat himoya quvurlarida.

4. Tashqi qurilmalarni (ustanovkalar) o‘matma o‘tkazgichlari bilan.

- a) ochiladigan qopqoqli metall qutilarda;
- b) plastmassa va po‘lat himoya quvurlarda.

Avtomatlashtirish sistemalaridagi elektr o‘tkazgichlar kabellari va o‘tkazgichlarning ruxsat etiladigan eng kichik tolalarning kesimini yuzalari:

- a) $0,5 \text{ mm}^2$ – bir tolali mis simlar uchun;
- b) $2,0 \text{ mm}^2$ – aluminiy simlar uchun ;
- d) $1,5 \text{ mm}^2$ – aluminiyli-misli simlar uchun.

Kuchlanishi 60 V gacha bo‘lgan zanjirlarda tolaning ichki kesim yuzasi kamida $0,02 \text{ mm}^2$ li (diametri 0,5 mm) bo‘lgan paykalab ulanadigan mis tolali kabellardan foydalaniladi. Keltirilgan kabel va o‘tkazuvchilarning tolalarini ruxsat etilgan

kesim yuzasini himoya quvurlarida bajariladigan elektr o'tkazuvchilardan tashqari hamma usullarda foydalaniladi.

Plastmassali va po'latli himoya quvurlarida metalli rukavalarda yotqizish uchun kesim yuzasi 1mm^2 dan kam bo'lmagan mis sim yoki $2,0\text{mm}^2$ li aluminiyli simlardan foydalaniladi.

Avtomatlashtirishni loyihalash jarayonida elektr o'tkazgichlarning oqimini tanlashda zaxiraviy kabel tolalari va o'tkazgichlar ham hisobga olinadi.

Zaxiraviy kabellarning tolalari va o'tkazgichlarning soni quyidagi shartni hisobga olib aniqlanadi:

a) himoya quvurlarida ishchi o'tkazgichlarning 10% miqdoriga teng zaxiraviy o'tkazgichlar kiritilishi hisobga olinadi, biroq bitta o'tkazuvchidan kam bo'lmasligi kerak;

b) misli kabellarda zaxiraviy tolalarning soni quyidagicha tanlanadi: ishchi tolalarning soni 8–26 ta bo'lganda bitta zaxiraviy tola, 27–59 ta bo'lganda ikkita, 65–105 tada uchta zaxiraviy olinadi, agar ishchi tolalar soni 2–7 ta bo'lsa, unda zaxira ishlatilmaydi;

d) aluminiyli kabellarda zaxiraviy tolalar soni quyidagicha tanlanadi: ishchi tolalar soni 4–10 ta bo'lganda bitta zaxiraviy tola, 14–37 tada bo'lsa, ikkita zaxiraviy tola ishlatiladi;

e) aluminiy-misli kabellarda zaxiraviy tolalarning soni quyidagicha tanlanadi: Ishchi tolalarning soni 4–10 ta bo'lganda bitta zaxiraviy tola, 14–37tada ikkita zaxiraviy tola, 52–61 tada uchta zaxiraviy tola ishlatiladi;

f) misli, aluminiyli va aluminiy-misli kabellardagi zaxiraviy tolalarning b), d), e) punktlarda ko'rsatilgan miqdori faqatgina kabel tolalarining standart shkalasi uchungina ruxsat etiladi;

g) bitta avtomatlashtirish sistemasiga taalluqli kabellar guruhi uchun bitta yo'nalishda zaxiraviy tolalarning soni shu kabeldagi tolalarning yig'indisidan aniqlanadi.

Ishlab chiqarish xonalaridagi kabellar konstruksiyasi va lotkalarida mexanik zararlanish xavfi bo'lmagan hollarda bronlanmagan kabellardan foydalaniladi. Bronlanmagan kabellar konstruksiyalari va lotkalari qo'l yetmaydigan balandlikka o'rnatilishi (2 m dan kam bo'lmagan balandlikda) kerak: bronlanmagan kabellarni pastroq balandliklarda qo'llash faqatgina ularning korblarini va burchakli metallar tebranishlaridan himoya qilish holatlarda ruxsat etiladi.

Agar ekspluatatsiya jarayonida mexanik zararlanish mavjud bo'lganda va kabellarni mexanik zararlardan himoyalashning iloji bo'lmagan hollarda ishlab chiqarish xonalarida himoyalangan (zixli)kabellardan foydalaniladi. Mexanizmlar, yuklar, qurilmalar va transport harakatlari mavjud yerlarda o'rnatilgan himoyalangan (zixli) kabellar yerdan kamida 2m balandlikda yoki 0,3m yer ostiga o'rnatilishi kerak.

Ishlab chiqarish xonalarida po'lat karoblarga va himoya quvuriga yotqizish uchun bronlanmagan kabellar qo'llaniladi. Ishlab chiqarish xonalarida yotqiziladigan o'rnatilgan bronlangan va bronsiz kabellar hamda metall qoplamalar ustidan yonadigan himoya qoplamalar bo'lmasligi kerak.

Tashqi qurilmalarda kabelli konstruksiyalarda va lotkalarda mexanik ishdan chiqish xabari mavjud bo'lmasa bronlanmagan kabellar, mexanik zararlanishi bor joylarda esa bronli kabellardan foydalanish tavsiya etiladi. Kabelli konstruksiyalar va lotkalarda o'rnatiladigan bronli va bronlanmagan kabellar yonmaydigan himoya qatlamlariga ega bo'lishi kerak.

Tashqi qurilmalardagi kabellar quyosh nurlarining to'g'ridan-to'g'ri ta'siridan himoyalangan bo'lishi kerak. Tashqi muhitdagi metall korobkalar va himoya quvurlarida yotqiziladigan kabellarda yonmaydigan himoya qoplamalar bo'lishi shart emas.

Kabelli inshootlarda -estakadalar, kanallar, tunellar, kollektorlar, bloklar va kabelli qavatlarda ikkilangan pollarda yong'indan himoya qatlamiga ega bo'lmagan bronlanmagan kabellar qo'llaniladi.

Yerda (handaqlarda) asosan bronlangan kabellar yotqiziladi. Bu kabellarning metall qoplamalari kimyoviy ta'sirlardan himoyalovchi maxsus tashqi qoplama bilan ta'minlanishi lozim.

Yerga yotqiziladigan bronlanmagan kabellar mexanik ta'sirlarga yetarlicha mustahkamlikka ega bo'lishi kerak. Yerga o'rnatish uchun mo'ljallangan bronlanmagan kabellarning muayyan bir turini tanlash kabelli mahsulotlarga standart bo'yicha qo'yilgan talablar asosida va qo'llanayotgan texnik ko'rsatmalar bo'yicha shularga mos keladigan kabellar tanlanadi.

Avtomatlashtirish loyihalarida, elektr o'tkazgichlarning markalarini bajarish usullari, kabellarni va o'tkazgichlarni ... tolalarning ulash usullari, ulovchi korobkalarining turlarini va shu kabilarni avtomatlashtirish obyektlarining o'ziga xos

jihatlarini (portlash, yonish xavfi, atrof-muhitning agressivligi) va shu kabilar iqtisodiy tomonlama hisobga olgan holda aniqlanadi.

Quvurli o'tkazgichlar. Quvurli o'tkazgichlarning montaj chizmalarini o'qish uchun ularning sinflanishi va vazifalarini bilish talab etiladi.

O'tkazgich (provodnik) deganda butun (yagona) konstruksiyaga yig'ilgan va binoning elementlariga, inshootlarga yoki texnologik uskunalarga yotqizilgan va mahkamlangan quvurlar va quvurli kabellar, ulovchi va ulanuvchi qurilmalar, armaturalar, tashqi ta'sirlardan himoyalovchi qurilmalar, mahkamlaydigan va o'rnatadigan uzellar va detallar yig'indisi tushuniladi.

Quvurli o'tkazgichlarni berilgan kenglik... uzunlik va koordinatali o'rnatish joyi quvurli o'tkazgichlarning o'rnatish yo'li (trassasi) deb ataladi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish sistemalarida quvurli o'tkazgichlar funksional vazifalari bo'yicha quydagilarga bo'linadi:

- impulsi-impulsi aloqa liniyasi;
- buyruqli-buyruqli aloqa liniyasi;
- manba (pitanya)-manba liniyasi;
- qizdirish-qizdirish liniyasi;
- sovutuvchi-sovutuvchi liniya;
- yordamchi-yordamchi liniya.

Drenajli liniyalar (drenaj liniyasi) chiqarib tashlaydigan.

Impulsi aloqa liniyasi. Impulsi aloqa liniyasi deb tanlangan qurilma bilan nazorat qilinuvchi o'lchovli qurilma datchikni yoki regulatorni quvurli o'tkazgichiga (yoki uning bir qismiga) aytiladi. Impulsi aloqa liniyasi nazorat qilinayotgan yoki rostlanayotgan texnologik muhitning ta'sirini (suyuqlik, bug', gaz) nazorat qiluvchi-o'lchovchi asbobga, datchikka yoki regulatorga uzatish uchun ishlatiladi.

Buyruqli aloqa liniyasi deb avtomatik nazorat qiluvchi, rostlovchi yoki boshqaruvchi, o'zgartiruvchi, hisoblovchi va boshqaruvchi qurilmalarning funksional bloklarini o'zaro bog'lovchi quvurli o'tkazgichga aytiladi. Buyruqli aloqa liniyasi, uzatuvchi qurilmalardan qabullovchi qurilmalarga buyruqli xabarlarini (havoni, gazni, yog'ni, suvning bosimlarini) uzatish vazifasini bajaradi.

Manba liniyasi deb o'lovchi asboblarni va avtomatlashtirish vositalarini ozuqa manbasi (kompressorlar, nasoslar, umumiy sexdagi, umumiy zavodni manba magistrali yoki boshqa manbalar) bilan ulovchi quvurliotkazgichga (yoki quvurliotkazgichning bir qismiga) aytiladi.

Manba liniyasi asboblarga va avtomatlashtirish vositalariga (datchiklarga, o'zgartirgichlarga, rostlovchi, boshqaruvchi va boshqa qurilmalarga) to'yingan stabilashtirilgan maxsus suyuqliklarni (gaz, suv, yog', bug', havo) uzatish uchun ishlatiladi.

Bu maxsus suyuqliklar ma'lumotlarni qabullash, uzatish va qayta ishlashda, buyruqli xabarlarini uzatishda qo'shimcha energiyaning tashuvchisi vazifasini bajaradi.

Qizdiruvchi (isituvchi) liniya deb issiqlik tashuvchilar harorati ruxsat berilgandan past bo'lgan joylarga o'rnatilgan tanlangan qizdiruvchi qurilmalarga o'lovchi asboblarga va avtomatlashtirish vositalariga, shchitlarga, impulslar oqimiga, komandali va boshqa quvurliotkazgichlarga issiqlik tashuvchilar yetkazib beruvchi (havo, suv, bug' va boshqalar) quvurliotkazgichlarga (yoki uning bir qismiga) aytiladi.

Sovutuvchi liniya deb harorati ruxsat berilgandan yuqori bo'lgan joylarga o'rnatilgan tanlangan sovutuvchi qurilmalarga, datchiklarga, ijro etuvchi mexanizmlarga va boshqa vositalarga sovutuvchi agentlarni (havo, suv, bug', rassol va boshqalar) yetkazib beruvchi yoki tarqatuvchi quvurliotkazgichga (yoki uning bir qismiga) aytiladi.

Qo'shimcha liniya deb shunday quvurliotkazgichlarga aytiladiki, ularning yordamida quyidagi ishlar bajariladi:

1) Impulsi aloqa liniyalariga o'lovchi asboblarni avtomatlashtirish vositalarini tanlab oluvchi qurilmalarini, o'zgartirgich va boshqa qurilmalarni hamda impulsi liniyaning o'zini turli xil zanjirlar, karroziya buzilishlar, tiqilib qolishlardan, ishdan chiqishlardan himoya qilish uchun ularning oqimiga qarshi suyuqliklar va gazlar beriladi;

2) Impulsi aloqa liniyalarni vaqti-vaqti bilan asboblarning davriy yuvib turish yoki havo bilan puflab tozalab turish uchun suyuqlik yoki gazlar yuboriladi.

3) Texnologik apparatdan yoki quvurliotkazgichdan o'rnatilgan asboblardan uzoq bo'lgan hollarda, o'lovchi asboblarga

tahlil qilinadigan probani uzatishni tezlashtirish uchun mahsulotning qismini uzatish uchun parallel oqim tashkil qilinadi.

Drenajli liniya deb alohida ajratilgan sig'implarga (yomkost) va drenaj qurilmalariga asboblar va avtomatlashtirish vositalarini (gaz, suyuqlik bilan) yuvgandan keyin chiqqan qoldiqlarini, chiqindilarini quvurli o'tkazgich orqali yuborishga aytiladi.

Avtomatlashtirilgan obyektlarda joylashishi bo'yicha quvurli o'tkazgichlar ichki va tashqi hamda ochiq va berkitilgan turlarga bo'linadi.

Ichki quvurli o'tkazgichlarga binoning ichidan o'tkazilgan quvurli o'tkazgichlar kiradi.

Tashqi quvurli o'tkazgichlarga bino va inshootlarning tashqi devorlari bo'ylab, estakadalar va boshqa tashqi inshootlar bo'ylab o'tkazilgan quvurli o'tkazgichlar kiradi.

Berk quvurli o'tkazgichlarga devorlarni, pollarni, to'sinlarni ichiga texnologik apparatlarni qoplamalarining orqasiga, yerga berk kanallar orqali o'tkazilgan quvurli o'tkazgichlar kiradi.

Ochiq quvurli o'tkazgichlarga texnologik apparat va quvurli o'tkazgichlar bo'ylab, to'silgan devorlar, estakadalar, ochiq kanallar bo'ylab o'tkazilgan quvurli o'tkazgichlar kiradi.

Quvurli o'tkazgichlar to'ldiriladigan (ulardan yuboriladigan) moddalarning (gaz, bug' va boshqalar) fizika-kimyoviy xususiyatlari va ishchi parametrlarni (bosim va harorati) kattaligiga qarab V, A guruhlariga va V, H, I kategoriyalarga bo'linadi. Quvurli o'tkazgichlarning guruhlarini va kategoriyalarini aniqlash uchun maxsus me'yoriy hujjatlardan foydalaniladi.

Quvurli o'tkazgichlarni yotqizish joylarini tanlashda ularni oqimga bo'ladi va ularning himoya qurilmasini tanlashda, loyihalashda quyidagi yechimlarni nazarda tutadi:

1) Portlash, yonish, o'tkir zaharli havolari bor moddalar bilan to'ldiriladigan quvurli o'tkazgichlarni tekshirish, ta'mirlash uchun qulay bo'lgan joydan o'tkaziladi va mahkamlanadi. Bu quvurli o'tkazgichlarni portlash, yonish, o'tkir zaharli havolari bor moddalarning yig'ilishi mumkin bo'lgan joylardan o'tkazish man etiladi.

2) I va II kategoriyali quvurli o'tkazgichlarni III, IV va V kategoriyali quvurli o'tkazgichlari bilan birgalikda yotqizish mumkin emas. Agarda quvurli o'tkazgichlar oqimini quvurli

oqimlar bilan birgalikda yotqizilsa u bir-biriga ta'sir qilinmaydigan qilib himoya qilinishi kerak.

3) Quvurli o'tkazgichlarni, qoida bo'yicha, elektrik o'tkazgichlardan alohida yotqiziladi. V-kategoriyadagi inert gazlar yoki havo bilan to'ldirilgan metalli yoki plastmassali o'tkazgichlarni uchqundan ehtiyot qilingan elektrik o'tkazgichlar bilan yotqizish mumkin.

4) Avtomatlashtirilgan sistemalarni quvurli o'tkazgichlarini va texnologik jihozlarni quvurli o'tkazgichlarini birgalikda yotqizilishi hamda avtomatlashtirilgan sistemalarni bittalik quvurli o'tkazgichlarni texnologik quvurli o'tkazgichlar bilan birga yotqizilishi majbur bo'lgan va texnik tomondan asoslangan hollardagina loyihaga kiritilishi mumkin.

Quvurli o'tkazgichlar impulslarni olayotgan joydan devorga, to'sinlarga, kalonnalarga kam sonli burilishlar va kesishishlar bilan, xizmat qilishga qulay bo'lgan, isib ketmaydigan o'lchovchi asboblargacha bo'lgan qisqa masofada yotqiziladi.

Quvurli o'tkazgichlar gaz va boshqa mahsulotlar to'planib qolmaydigan, ya'ni oqib ketadigan burchakda (qiya qilib) joylashtiriladi hamda suyuqlik, kondensat va boshqa chiqindilarni chiqarib tashlaydigan ventillar, qurilmalar o'rnatiladi.

Pnevmatik buyruqli aloqa liniyalari burchaksiz (og'masiz) joylashtirilishi mumkin, chunki ularda qo'llaniladigan havo tozalangan va quritilgan bo'ladi.

Impulsi liniyalar 1:50 og'ish burchagi asosida, difmanometrlarga esa 1:10 og'ish burchagi bo'yicha joylashtiriladi.

Changli xonalarda, quvurli o'tkazgichlarni tozalash qulay bo'lishi uchun, devordan beriroq bitta qavatli qilib joylashtiriladi.

Nami yuqori bo'lgan hollarda quvurli o'tkazgichlar almashtirishga qulay bo'lgan kaltaroq, ta'mirlashga qulay qilib yoki devorlari qalin bo'lgan po'lat quvurlardan foydalaniladi. Tebranishlarni yo'q qilish yoki kamaytirish uchun turli usullardan foydalaniladi:

1) Quvurli o'tkazgichlarni mahkamlangan joylarida amartizatsiyalaydigan prokladka, podkladka va boshqa qurilmalar o'rnatiladi;

2) Bir-biriga teng bo'lmagan oraliqlardagi karobkalarda yoki ko'priklarda qo'shimcha mahkamlashlar tashkil etiladi;

3) Hamma tayanch nuqtalarda quvurlar mahkamlanadi;

- 4) Quvurlar bir-biri bilan bandaj orqali mahkamlanadi;
- 5) Germetizatsiyalangan egiluvchan ulanishlar tashkil etiladi.

Impulsi liniyalarni to'ldiradigan vositalar (suv, bug', gaz,...) pulsatsiyalanganda ularni silliqldaydigan qurilmalardan foydalaniladi.

Plastmassali quvurli o'tkazgichlar, qoida bo'yicha, lotkalarga va himoya koroblarda joylashtiriladi. Zarur paytlarda quvurli o'tkazgichlar osma trosalarda o'tkaziladi.

Mahalliy asboblarga plastmassali quvurlarni keltirayotganlarida ularni himoyalangan po'latli quvurlar yoki egiluvchan metall rukavalar bilan keltirish kerak.

Plastmassali quvurli o'tkazgichlar va bronlanmagan pnevmokabellar berkitilib o'tkazilishi mumkin. Bu xilda plastmassali quvurlar po'lat quvurli yoki asbestsementli quvurlar orqali himoyalanib o'tkaziladi.

Metalli quvurli o'tkazgichlar ham berkitilgan holda o'tkazilishi mumkin.

Ularni joylashtirganda ta'mirlashga, almashtirishga qulay joylarda yotqizish, zaharli, o'ta o'tkir portlashga xavfli gazlar bo'ladigan joylardan o'tkazishga ruxsat berilmaydi.

Quvurli o'tkazgichlarni joylashtirish (yotqizish) paytida ularning yo'nalishlarini egish orqali o'zgartirish mumkin, qoida bo'yicha troyniklar va o'lchovchi burchakli qurilmalar ishlatiladi.

Texnik talablar (ko'rsatmalar). Umumiy holda ular quyidagilarni o'z ichiga oladi:

ulanish sxemalaridagi asboblarning holatini ko'rsatuvchi avtomatlashtirish sxemalariga murojaat;

kabellar, o'tkazgichlar, quvurlar va korblarning nomerlanishiga beriladigan izohlar masalan; nomerlash adresli usulida amalga oshirilgan.

elektr uskunalarning yerga ulab (nolga ulash) himoyalanganini ifodalovchi ko'rsatmalar;

sxemalarning boshqa uskunalarda qo'llanilish shartlari (zarur bo'lgan holda).

Qurilish vazirligining xatiga asosan kabellarning uzunliklari qayrilish, burulish va chiqindilarni hisobga olgan holda 0,6% li qo'shimcha uzunlikda beriladi.

Texnik talablar RM4-59-78 ko'rsatmasiga mos ravishda sxemalarning birinchi varag'ida keltiriladi.

8.2.2. Tashqi o'tkazgichlarning qo'shilish sxemalari

Qo'shilish sxemalari quyidagilardan iborat bo'ladi: elektrik ulash korobkalari: shchitlar, pultlar; texnik talablar.

Elektrik sxemalarda, elektrik o'lchovchi korobkalar va ularga qo'shishlar ko'rsatiladi [1, 2].

Bu yerda kabellar quvurlarning uzilish nuqtalari ulanish sxemalariga mos ravishda berilgan tartib nomerlari bilan belgilab qo'yiladi [t.ch.s].

Kabellar va quvurlarning bo'laklarini qarama-qarshi qo'shishlar figurali qavslar bilan belgilanadi va bog'lanish sxemasida mos belgilanish ko'rsatib o'tiladi. (Masalan, 36001-202-A-... 8.2-rasmda). Qo'shishning sxemalari alohida bajarilganda ulovchi korobkalari va shchitlar soddalashtirilgan holda ko'rsatiladi (8.2-rasm).

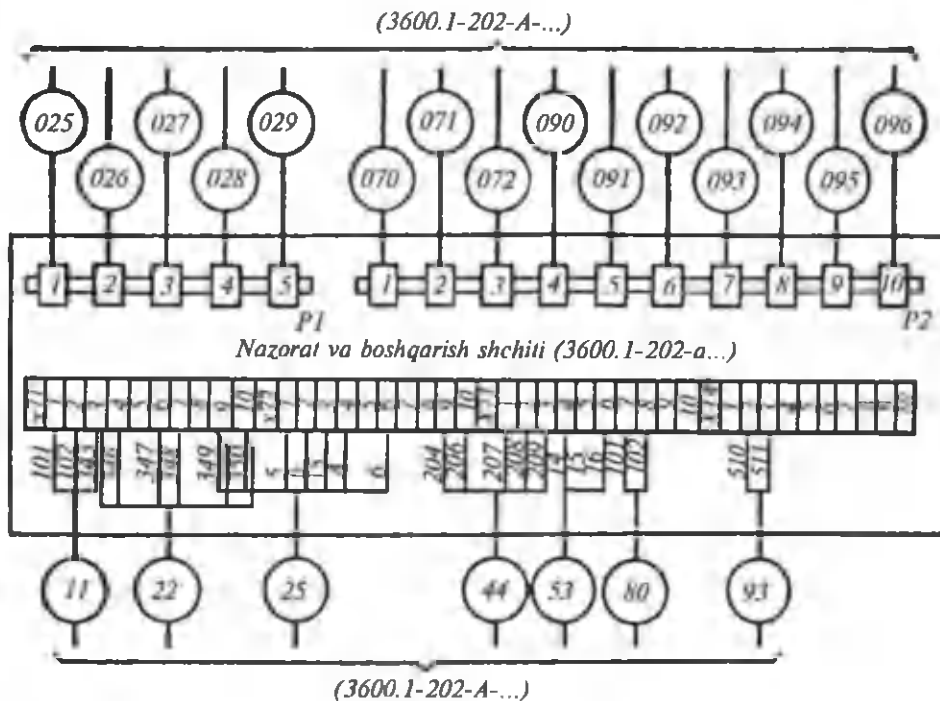
Bitta seksiyali shchitlarni va ularda qo'shilishlar 7.3-rasmga o'xshash bajariladi. Ko'p seksiyani va tarkibiy shchitlar uchun, qo'shishning sxemasida, har bir seksiyani yoki shchitni alohida to'rtburchaklar shaklida ko'rsatadi.

Shchitlarni nomlashda seksiyali yoki tarkibiy shchitli va shu seksiyani yoki shu shchit hamda ularni qo'shilish jadvalini belgilanishlari keltiriladi.

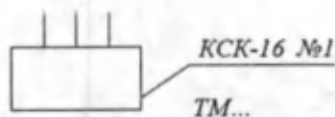
Ulash zanjirlarining bloklarini, razhyomlar, o'lchovchilar, ularga qo'shilish tasvirlari hamda asboblarni zanjirlarda asbobga qo'shilishda tashqi o'tkazgichlarni uzilishga yo'l qo'ymaslikni tasvirlanishlari batafsil keltiriladi.

Nazorat savollari

1. *Zaxiraviy kabellar, tolalar va o'tkazgichlar soni qanday shartlar asosida aniqlanadi?*
2. *Ulanish sxemalari nimalardan iborat bo'ladi?*
3. *Texnik talablar nimalardan iborat?*
4. *Ulanishlar jadvallari deganda nimani tushunasiz?*
5. *Elektr uskunalarni yerga ulash tartibi qanday?*
6. *Nima uchun elektr uskunalari yerga ulanadi?*
7. *Ulanishlar jadvallarining grafalarida qanday ma'lumotlar keltiriladi?*
8. *Tashqi o'tkazgichlarning qo'shish sxemasining grafasi qanday texnik talablar asosida bajariladi?*
9. *«Aloqa adresi» grafasida nimalar keltiriladi?*



8.1-rasm. Bitta seksiyali shchitda tashqi o'tkazgichlarning ulanish sxemalarini bajarilishiga misol.



8.2-rasm. Ulovchi karobkalarining soddalashtirilgan ko'rinishi (chizmasi).

10. «Chiqish» grafasida nimalar keltiriladi?
11. Avtomatlashtirish sistemalarida quvurli o'tkazgichlar qanday funksional vazifalarga bo'linadi?
12. Avtomatlashtirilgan sistemalarni montaj qilish uchun qanday kabellarning turlaridan foydalaniladi?
13. Quvurli o'tkazgichlarning qanday turlari bor?
14. Impulsi, buyruqli, manba va boshqa linyalarning vazifalarni gapirib bering.

9-bob. SHCHIT VA PULTLARNING CHIZMALARINI TUZISH VA O'QISH TEXNIKASI

9.1. Umumiy ma'lumotlar

- Shchit va pultlarning chizmalari shchitlar, pultlar va stativlarda joylashgan AV va asboblarni kompanovkalari va o'zaro aloqasini ifodalaydi (aks ettiradi);

- Montaj chizmalari va sxemalari AV, asboblarini va elektrik hamda pnevmatik o'tkazgichlarni shchitning, pultning va stativlarning ichiga o'rnatishga imkon beruvchi hajmda bajariladi. Umumiy holda ularda quyidagilar ko'rsatiladi;

- shchitning yoki pultning devorlarini montaj tomonidan ularga montaj jihatdan qurilmalar, apparatlar va o'rnatma buyumlarning shchit yoki asboblarni, apparatlarni va o'rnatiladigan qurilmalarni, tasvirlarini bir tekislikda yoyilgan chizmasini;

- shchit, pult, stativlarda apparatlarning joylashishi (kompanovkasi);

- elektrik o'tkazgichlarning asboblar, apparatlar va montaj buyumlarga ulanishlari;

- quvurli o'tkazgichlarning asboblar, apparatga va montaj buyumlarga bog'lanishlari;

- tashqi o'tkazgichlarning qisqichlarini to'plamiga va tanlab ulanuvchilarga qo'shilishlari (ulanishlari);

- shchit, pult va stativda o'rnatiladigan asboblar va apparatlar ro'yxati;

- montaj (o'rnatma) buyumlari va materiallarining spesifikasiyasi;

- qo'llanilish jadvallari;

- qisqich (zajim)lar to'plamining tarkibiy jadvali;

- ramkalardagi yozuvlar jadvali;

- texnologik talablar va tushunchalar.

Hozirgi vaqtda shchitli konstruksiyalarni loyihalash, montaj va ekspluatatsiya qilish amaliyotida shchit, pult va stativ chizmalarini tayyorlashda ikkita asosiy usul qo'llanilmoqda.

Birinchi usulda ulanishlar jadvallarini, ikkinchi usulda esa montaj sxemalarini yaratish ko'rib chiqiladi [2, 14].

Mavjud ikki usulning o'zaro aloqasi shundaki, ularning OCT36.13-76 va OCT36.ЭД1.13-79 bo'yicha tayyorlangan va barcha mamlakatlarning loyihalash tashkilotlarida amaliy jihatdan keng qo'llaniladigan karkasli shchitlarni konstruksiyalari bilan bir qatorda boshqa me'yoriy hujjatlar (ГОСТ. ТУ) asosida tayyorlangan shchitlar texnologik qurilmalar, uskunalar, agregatlar va boshqalar komplektlar bilan birgalikda beriladi.

Bu shchitlarni qurilayotgan obyektlarga berilganda birinchilar qatorida montaj va ekspluatatsiya qilinadi.

Ikkala holatda ham hujjatlarda keltiriladigan ma'lumotlarning hajmi bir xil bo'ladi, farqi esa ularning bajarilish shakllaridadir. Bu usullarning yagona prinsipial farqlari shundaki, bog'lanishlar jadvalida o'tkazgichlarni montaj qilishni oldindan berilgan aniq bir usuliga (apparatlarni, zanjirlarni yoki ularning uzluksizligini afzalliklarini)amal qiladi.

Montaj sxemasi esa turli tayyorlash zavodlarida qabul qilingan o'tkazgichlarni montaj qilishning har qanday usulidan foydalanish imkonini beradi.

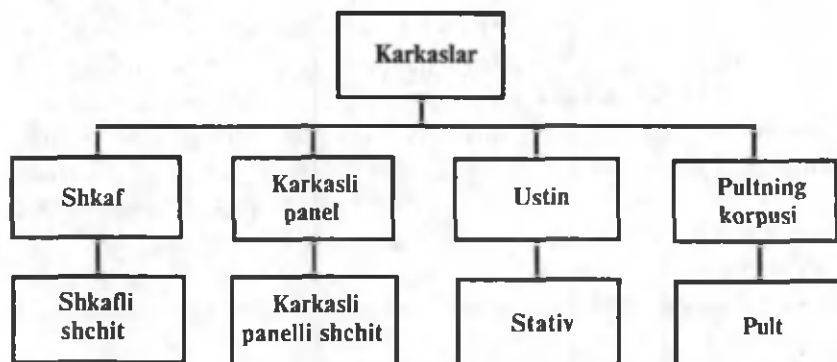
Shu tariqa, montaj hujjatlarini tayyorlashda u yoki bu usuldan foydalanish shchit, pult, stativlarning konstruksiyalarini va ularga apparatlarning joylashishi ahamiyatli darajaga ega.

Montaj sxemalari va bog'lanishlar jadvallarini ko'rib chiqishdan oldin shchit va pultlarning asosiy sxemalari hamda ularning konstruksiyalari va umumiy ko'rinishidagi sxemalarining asosiy tiplari bilan tanishib chiqiladi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishda qo'llaniladigan shchit va pultlarning asosiy turlari hamda ularning konstruktiv xususiyatlari.

OCT 36.13-76 va OCT 36.ЭД1-13-79 asosida tayyorlangan shchitlar konstruksiyalarining asosiy afzalliklaridan biri shundaki, ularning barchasi yagona bir baza-karkas asosida qurilgan bo'ladi.

Shchit va pultlarning turli modifikatsiyalarini hosil qilish ularning karkaslarida aniq bir yassi elementlarning: panellar, devorlar, eshiklar va boshqalarni o'rnatilishi bilan amalga oshiriladi.



9.1-rasm. OCT 36.13-76 va OCT 36. ЭД1-13-79 bo'yicha shchitli konstruksiyalarning strukturali sxemasi.

9.1-rasmda karkasli shchitlar konstruksiyalarining strukturali sxemasi keltirilgan. Shchit konstruksiyasining har bir elementni aniq bir vazifasi bor.

Karkas—unifikatsiyalangan montaj konstruksiyalari va montaj qurilmalari, apparatlar, armaturalar, o'rnatma uskunalar, elektrik va quvurli o'tkazgichlarning panellari, devorlari, qopqoqlari, buriluvchi statsionar ramalarini o'rnatishga mo'ljallangan qattiq ushlab turuvchi, eltuvchi, hajmli yoki yassi metalli asos.

Shkaf — panellar, devorlar, qopqoqlardan iborat tayanch ramasiga ega hajmli karkas.

Karkasli panel — panellar o'rnatilgan tayanch ramasiga ega hajmli karkas.

Pult korpusi — egilgan stoletnisali, devorli, eshikli o'rnatilgan hajmli karkas.

Ustun — tayanch ramaga ega hajmli yoki yassi karkas.

Shkafli shchit — obyektga montaj qilinadigan tashqi zanjirlarga, asboblarga qo'shimcha tayyorlangan unifikatsiyalangan montaj konstruksiyalarida aylanma yoki statsionar ramalarga o'rnatilgan apparatlar, armaturalar, o'rnatma materiallar, elektrik va quvurli o'tkazgichlardan iborat shkaf.

Stativ — obyektga montaj qilinadigan (o'rnatiladigan) tashqi zanjirlarga, asboblarga qo'shimcha tayyorlangan apparatlar, armaturalar, o'rnatma jihozlar, elektrik va quvurli o'tkazgichlardan iborat unifikatsiyalangan montaj konstruksiyalari o'rnatiladigan hajmli karkasli ustun.

Karkasli javonli (panelli) shchit — obyektga montaj qilinadigan tashqi zanjirlarga, asboblarga qo'shimcha tayyorlangan apparatlar, armaturalar, o'rnatma jihozlar hamda elektrik va quvurli o'tkazgichlardan iborat aylanma yoki statsionar raqamli, unifikatsiyalangan montaj konstruksiyalarda o'rnatilgan javonli karkas.

Yassi stativ — obyektga o'rnatiladigan tashqi zanjirlarga, asboblarga qo'shimcha tayyorlangan apparatlar, armaturalar, o'rnatma materiallar hamda elektrik va quvurli o'tkazgichlardan iborat unifikatsiyalangan montaj konstruksiyalarida o'rnatiladigan yassi karkasli ustun.

Pult — obyektga o'rnatiladigan tashqi zanjirlarga, asboblarga qo'shimcha tayyorlangan apparatlar, armaturalar, o'rnatma jihozlar hamda elektrik va quvurli o'tkazgichlardan iborat unifikatsiyalangan montaj konstruksiyalarda o'rnatiladigan korpus.

Yordamchi javon va yordamchi eshikli javon — ko'p panelli karkasli shchitlarni jihozlash uchun mo'ljallangan javon (panel)lar.

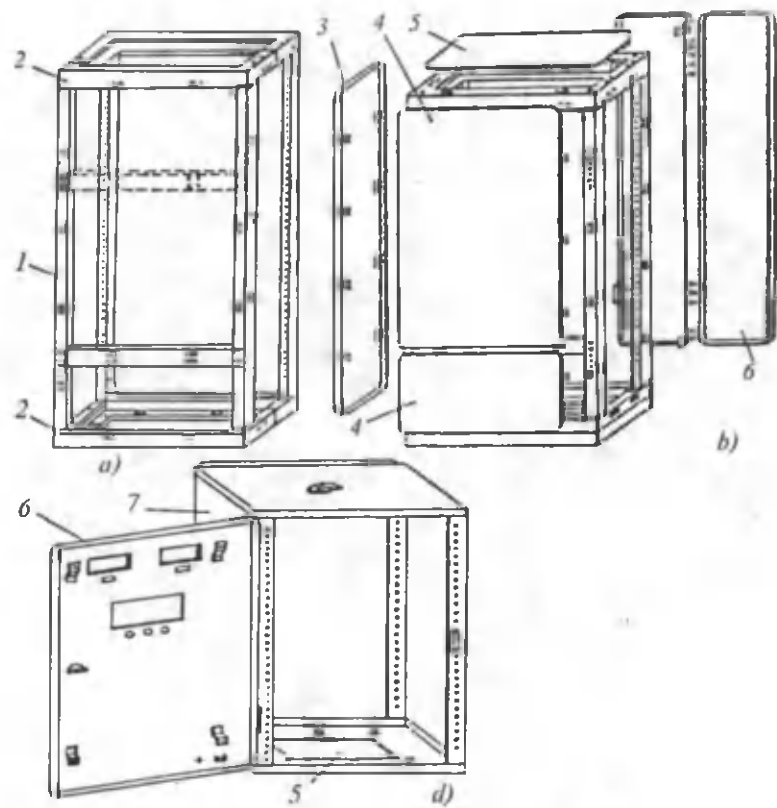
Dekorativ javon — shchitlarning yuqorigi qismlarini dekorativ ko'rinishda rasmiylashtirishga va mnemosxema elementlarini montaj qilishga mo'ljallangan javon (panel).

Burchakli kirgizma — bir-biriga nisbatan burchak ostida joylashgan shchit yoki pultlarni birlashtirishga mo'ljallangan element.

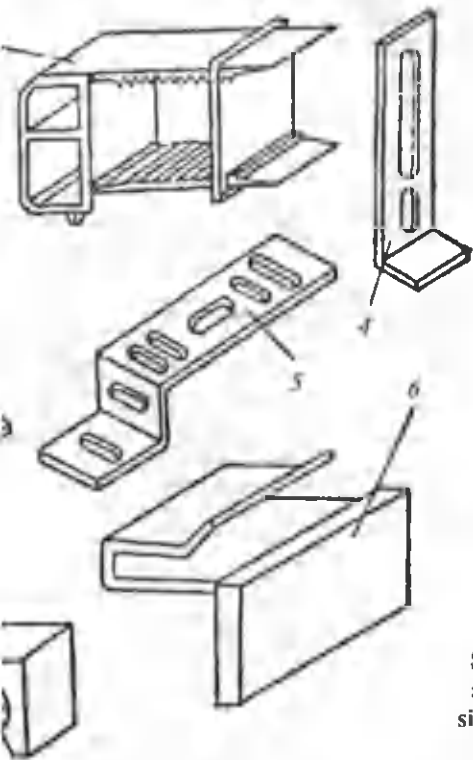
Ikkita bir xil rama to'rtta bir xil ustunlarni bolt yordamida birlashtirib hosil qilinadigan karkaslar shchitli konstruksiyalarning asosiy turtib turuvchi elementi hisoblanadi (9.2-rasm).

Ustun tokchalari qator yumaloq teshiklardan iborat bo'lib, ularning orasi 25 mmni tashkil etadi. Bu teshiklardan foydalanib maxsus detallar yordamida ushbu karkasda koordinatali hajmli to'rlarni hosil qilish mumkin. Bu to'rlarga keyinchalik apparat yoki o'tkazgichlar mahkamlanadi (9.3-rasm).

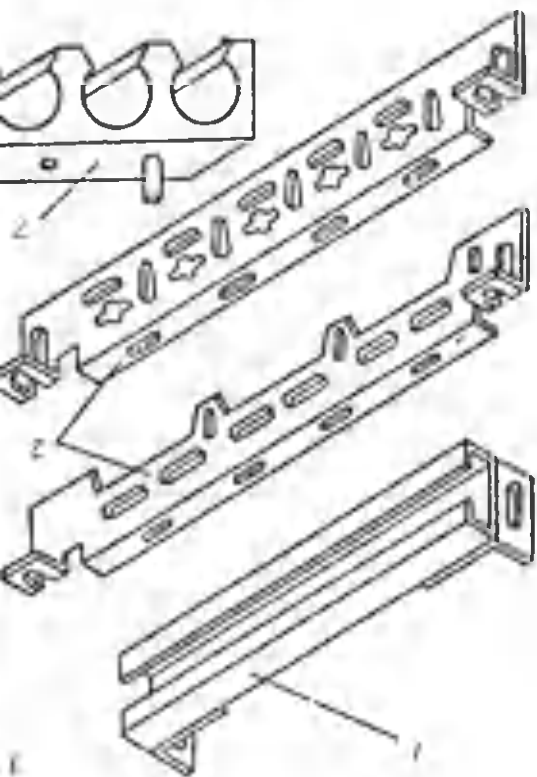
Shchitning frontal (old) tekisligi (1-variant) ikki yoki uchta (2-variant) javonga ajratilishi mumkin. 9.2-b rasmda birinchi variantga bajarilgan javonli shchit keltirilgan. Pastki javon (9.2-rasm) dekorativ funksiyani bajaradi. Shchitning boshqa frontal tekislikdagi javonlariga qurilmalar va apparatlar o'rnatiladi. Shchitning yuqorigi kichik javonida turli mnemosxemalar yoki nurli tablolarini o'rnatish mumkin.



9.2-rasm. OST. ED1-13-79 bo'yicha shchit konstruksiyasi.



9.3-rasm.
Shchitlardagi
apparatlar va
simlarni montaj
qilish uchun
detallar.



Payvandli shchitlarning old javonlari maqsadli konstruksiyalar uchun mo'ljallangan bo'ladi. Shchit, pult va stativlarning chizmalari umumiy ko'rinishda birlik va tuzilma (tarkibli) holda tayyorlanadi.

Birlik shchiti deganda ikki va uch seksiyali konstruksiyaga ega OCT 36.13-76 yoki OCT 36 ЭД1-13-79 asosida tayyorlangan shchit, pult va stativlar tushiniladi. Tarkibli (tuzilmali) shchitlar bir nechta birlik shchitlar va yordamchi elementlardan tashkil topgan bo'ladi.

9.2. Shchitlar, stativlar va pultlarning umumiy ko'rinishlari va chizmalari

Shchit, pult va stativlarning umumiy ko'rinishdagi chizmalarini o'qish — bu mazkur shchit yoki pult vazifasini, ayrim o'lchov nazorat qurilmalari, boshqaruv va signallash apparatlarining texnik tavsifnomalari va belgilarini aniqlashdan iborat.

Bu esa operatorga texnologik jarayonni olib borish, shchitlar yoki boltlarni tayyorlash turlari, texnik talablar tegishli chizmalar ro'yxati asosida amalga oshirish imkonini beradi.

Shchitning umumiy ko'rinishi chizmasi quyidagilardan iborat bo'ladi: old ko'rinishi, ichki ko'rinishi, texnik talablar, tablo va ramkalardagi jadval yozuvi, ehtiyot qismlar ro'yxati, kerakli yozuv va qo'shimcha graflar [2].

Shchitning umumiy ko'rinish chizmasining tarkibiga ayrimida ulanish va yoqish jadvallarni qo'shadi. Kerakli vaqtda hujjatlarni o'qishda, qulay bo'lishi uchun chizmaning umumiy tuzilishida qo'shimcha qirqimlar, kesmalar chiqarilgan qismlar va shunga o'xsh hamda shartli belgilash jadvallari mnemosxemalar simvol (belgi)lari ko'rsatib qo'yilgan bo'ladi.

Shchitning umumiy ko'rinish chizmasida shu shchitni tashkil etuvchi barcha elementlar keltirilgan bo'ladi. Bunda shchitning asosiy qismi, ya'ni old ko'rinishi (frontal ploskost) tuzilishi, asosiy yozuvlar va qo'shimcha graflardan iborat bo'ladi.

O'lchash asboblari va qurilmalarning umumiy ko'rinishi o'rnatma konstruksiyalar va chizmalarda qalin chiziqlar bilan qisqartirilgan asosiy sodda geometrik figuralar yordamida uchburchak, aylana va to'g'ri to'rtburchak shaklida ifodalanadi.

Shuni aytish kerakki, qoida bo'yicha umumiy ko'rinishda texnik hujjatlar orqali tavsiflanadi.

Shchit, pult yoki stativlarning umumiy ko'rinish chizmalari haqidagi ma'lumotlarni ko'rib chiqamiz. Old tomondan ko'rinish (frontal tekislik).

Shchitlarning old ko'rinish chizmalarini o'qish texnikasi bilan tanishib chiqamiz.

1 – SHSH-ZD-2200x600x600 tipli shkafli shchit;

2 – RPM-55, TU 36.1130-85 tipli yozuvlar uchun mo'ljallangan ramka;

3 – kabellar chiqishlari.

9.1-misol. 9.4-rasm va undagi elementlar ro'yxati umumiy ko'rinishli chizmada keltiriladi (9.1-jadval).

9.4-rasmda faqatgina o'qlar, armaturalar va qurilmalarning o'lchamlari keltirilgan bo'ladi. Vertikal bo'yicha hisoblash pastdan yuqoriga qarab, gorizontaal bo'yicha esa markaziy chiziq bo'ylab amalga oshiriladi.

Elementlar va chizmalarning ro'yxatini birgalikda ko'rib chiqamiz. Elementlar ro'yxatidagi 1-qatorni o'qish orqali shuni aniqlashimiz mumkinki, bunda 75-A – 80-A – bu M-760 tipli element bo'lib, ularning soni oltita, TM4-953-78 namunaviy montaj sxemasi bo'yicha o'rnatiladi. Chizmadagi pozitsion belgilarni o'qish orqali shchitdagi qurilmalarning joylashish o'rni haqida ma'lumotga ega bo'lamiz.

9.5-rasmda OCT 36.13-76 va OCT 36.ЭД1-13-79 bo'yicha bajarilgan shkafli shchitning old ko'rinishi keltirilgan. Yuqorigi va pastki gorizontaal chiziqlar mos ravishda yuqorigi va pastki ramalarni ifodalaydi.

O'rtadagi gorizontaal chiziqlar frontal tekislikni uch qismga ajratadi. Yuqorigi panelda shchitning ma'lumotlar maydonida nurlanish tablolari (5) joylashtirilgan. Asosiy (o'rta) panelda o'zi yozar ko'priki (4), boshqaruv tugmalari (2) va yozuvlar uchun ramka (3) o'rnatilgan.

Ko'priknin o'rnatilishi haqida to'liqroq bilish uchun bitta bo'lagi uzeli chiqarilgan. Nurlanuvchi tablolar va boshqaruv tugmalarini o'rnatish TM4-1124-83 va TM4-1148-83 tipik montaj chizmalari asosida amalga oshiriladi. Polkalarning ustida umumiy chizma ro'yxatiga kiritiluvchi qurilmalar va AV pozitsiya nomerlari ko'rsatilgan.

1-78-SB1; 1-78-SB2;
1-787-3B;

76-SB1; 76-SB2;
76-3B3

75-SB1; 75-SB2

2200

2050

1925

1650

1350

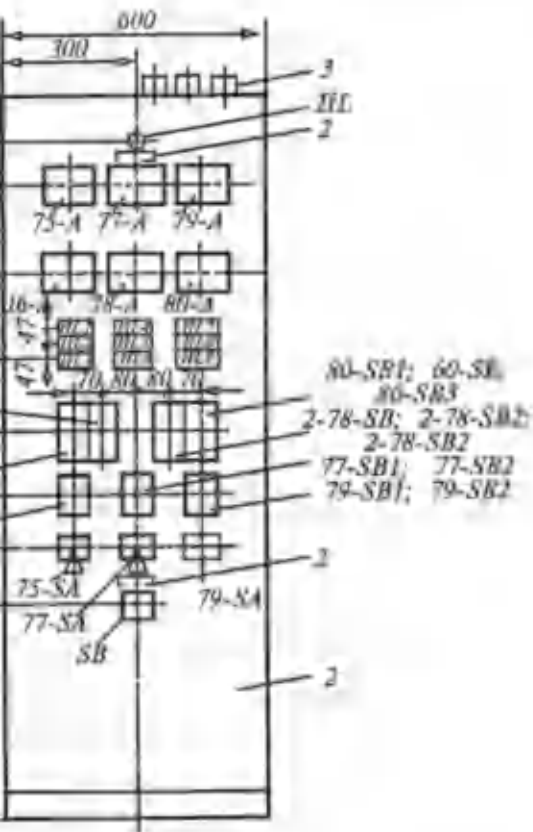
1175

975

825

650

0



9.4-rasm. Shkafli
 shchitning umumiy
 ko'rinishi.

9.4-rasmdagi elementlar ro'yxati

Pozitsiyasi	Nomlanishi va texnik tavsifnomasi	Tipi	Soni	O'rnatiladigan chizma №
75-A – 80-A HL HL1 – HL9 SB	Qurilma Signallash armaturasi	M-760 AS-220 SM	6 1 9	TM4-953 – 78 TM4-1117 – 83
75– SB1, 75– SB2 77– SB1, 77– SB2 79– SB1, 79– SB2 76– SB1, 76– SB2 76 SB3 1-78– SB1, 1-78– SB2, 1-78– SB3, 2-78– SB1, 2-78– SB2, 2-78– SB3	Nurlanuvchi tablo Tugmali boshqarish posti	PKE-112- PKE-112- 2 PKE-112- 3	1 3 4 3	TM4-1123 – 83 TM4-1159 – 83 TM4-1160 – 83 TM4-1161 – 83
80– SB1, 80– SB2, SB3 75-SA, 77-SA, 79-SA	Universal ajratib ulagich	UP5313- S322		TM4-1215 – 83

Ba'zi hollarda, chizmani o'qishni osonlashtirish maqsadida tablo belgisi polka chizig'ida emas, aksincha konturning ichida ko'rsatiladi. Apparatlarning barcha tavsiflari va qurilmalarning pozitsion belgilari chizmaning asosiy matniga parallel holatda o'rnatiladi. Agar apparatlarning tavsiflarini uning tasviri yoniga joylashtirish iloji bo'lmasa, u holda shchitning frontal tekisligida chizma chegarasidan tashqarida o'rnatiladi.

Shchitning frontal tekisligida yoki pultning ishchi sohasida o'rnatilgan qurilma yoki apparatlarning tavsifini keltirish uchun.

shu qurilma yoki apparatning yonida tavsif uchun ramka joylashtiriladi.

Yozuvlarning hajmiga qarab ramkalarining turli tiplaridan foydalanish mumkin, misol uchun RPM30, RPM55, RPM66 30,55 va 60-ramkaning kengligi, millimetrlarda. Qurilma yoki apparatlarning yonidagi yozuvlardan tashqari, ya'ni shchitning vazifasini tavsiflovchi umumlashirilgan yozuv ham keltirilishi mumkin.

Tarkibiy shchitning old ko'rinish chizmasi soddalashtirib bajariladi (9.7-rasm). Xususan, unda shchitning frontal tekisligida joylashtirilgan qurilma va apparatlar hamda shchitning o'lchamlari keltirilmaydi.

Shchitning ichki tekislikda ko'rinishi. Shchitlar, pulntlar va stativlar barcha tekisliklari, burchak ramalar bilan birgalikda chizma tekisligida yoyilgan ko'rinishda tasvirlanadi. Tasvirlarning ustida «ichki tekislik ko'rinishi» degan sarlavha bilan beriladi. Qachonki chizmada tarkibiy shchit tasvirlanganda uning ayrim aralash qismlarini ko'rsatish ancha qulay bo'ladi.

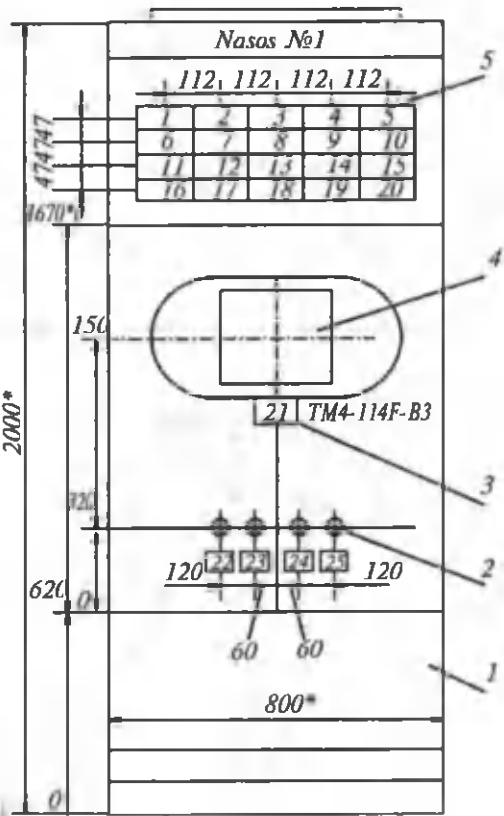
Ushbu holatda aralash tasvirda tegishli yozuv qiladi, misol uchun «1 seksiyaning buriluvchi aylanuvchi ramasi» kabi yozuv bilan ifodalanadi. Ikki yoki uch seksiyali shchitlarning ichki ko'rinishi ifodalanganda 1-seksiyaning ramasi hamma vaqt aralash holatda tasvirlanadi. Shchitning har bir devorlardagi yozuvlarida «chap», «old», «o'ng» kabi yozuvlar keltiriladi.

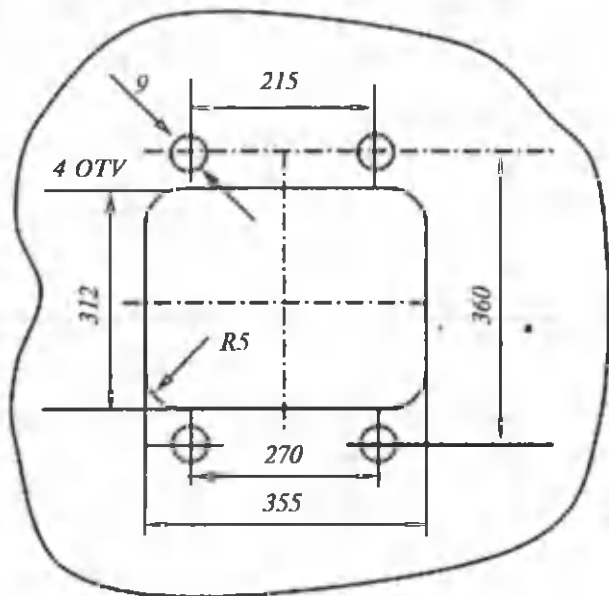
9.2-misol. 9.6-rasmda pulntning umumiy ko'rinish chizmasi keltirilgan.

Bu rasmda qurilmalarning pozitsiya belgilari keltirilgan: poz. I umumiy tarmoqqa tegishli qurilma bo'lib (bu misolda voltmetr) hech qanday harfga ega emas; poz. 15j harfga ega bo'lib, u muhitning ma'lum bir parametrini o'lchovchi ikkilamchi qurilmani ifodalaydi. Pulntning qiya tekisligi — A ko'rinishda tasvirlangan.

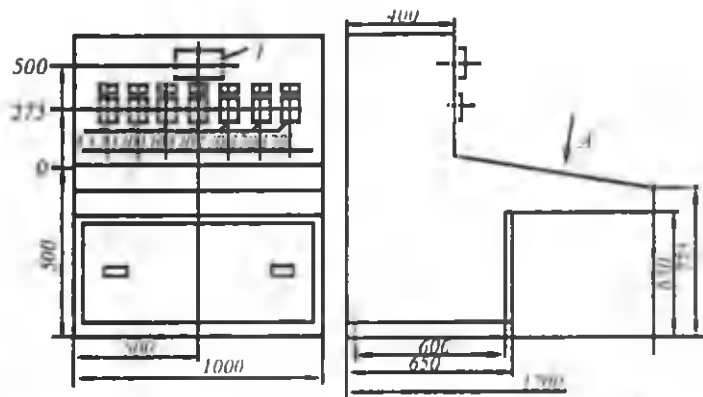
9.3. Shchitlar va pulntlarning montaj sxemalari (amaliy mashg'ulot)

Montaj sxemalari bitta shchit, pult stativda masshtabsiz bajariladi. Odatda, elektrik o'tkazgichlar bir sxemada ko'rsatiladi, quvurlilari — boshqasida, lekin ikki xil ko'rinishdagi simlar birga

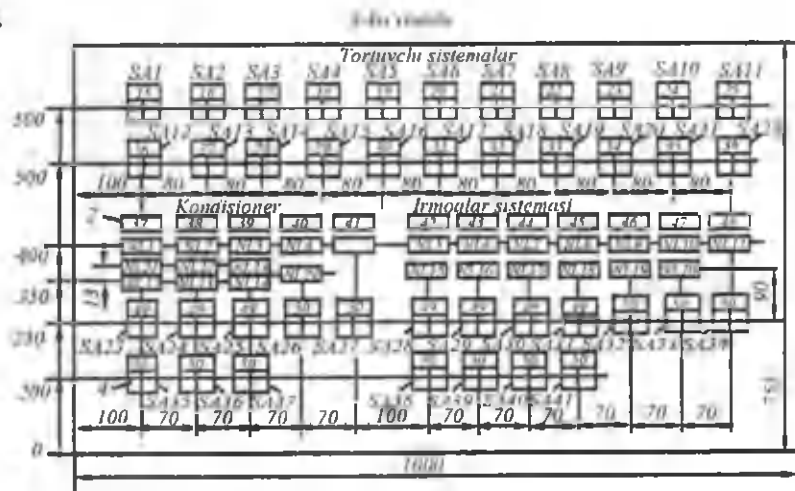




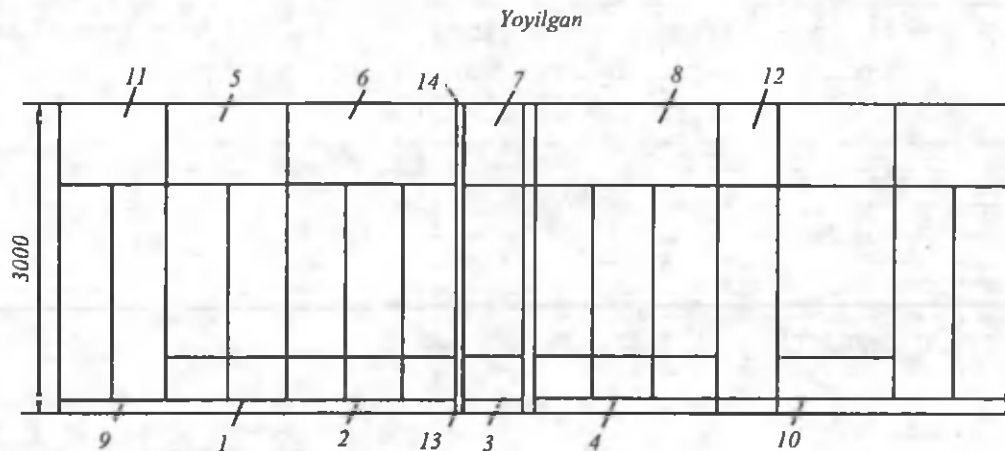
**9.5-rasm. OCT 36.13-76 va
OCT 36.ЭД1-13-79 asosida
tayyorlangan shkafli shchitning
old tomondan ko'rinishi.**



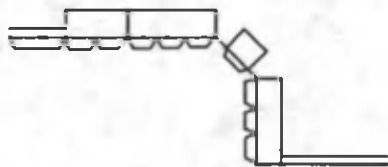
200



9.6-rasm. Pultning umumiy ko'rinish chizmasini tayyorlashga misol.



Qo'shima sxema



9.7-rasm. Tarkibiy shchit (old tomonidan ko'rinishi).

1-4 – Shchitlar; 5-8 – mnemosxemalar; 9 – PnV-D paneli; 10 – PnV-1000 paneli; 11 – PnD– SHPK-1000paneli;
12 – PnTD-SHPK paneli; 13 – burchakli o'rnatma VU-45; 14 – burchakli o'rnatma VI' – D-SHPK-45

ifodalanadigan kombinirlashgan sxemalar ham uchraydi [1, 2, 12, 13].

Montaj sxemasi prinsipial sxemaga aniq mos kelishi kerak: prinsipial sxemada ko'rsatilgan barcha turdagi apparatlar, asboblari va armaturalar montaj sxemasida to'liq aks etgan bo'lishi kerak; asboblari, apparatlar va armaturalarning pozitsion belgilari, shuningdek prinsipial sxemada keltirilgan zanjirlar markirovkasi montaj sxemasida saqlanishi kerak. Bundan tashqari, montaj sxemalarda ichki bog'lanish uchun qisqichlar, tayyorlovchi zavodlar tomonidan qo'yilgan asboblari va apparatlarning chiqishlari tasvirlanadi va raqamlanadi, simlar oqimi, kabellari, quvurlari va boshqalar tasvirlanadi.

Montaj sxemalari bir necha usulda bajariladi: grafik, adresli jadvali. Oxirgisi hozirgi vaqtda keng qo'llaniladi va shuning uchun alohida o'rganiladi.

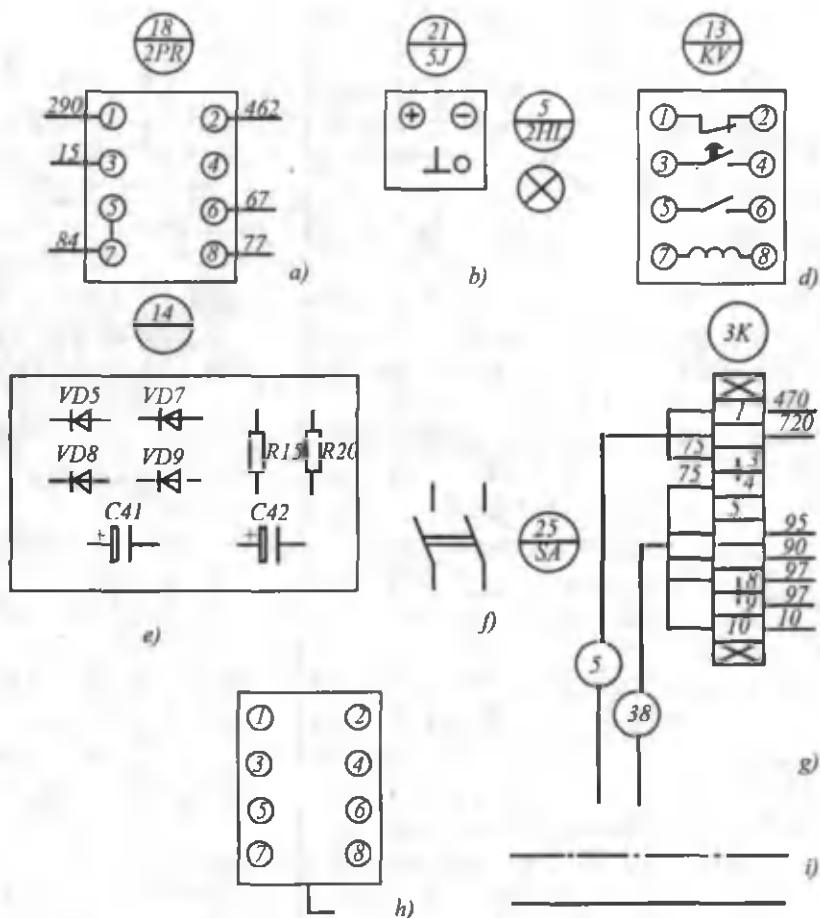
Ammo, sxemani bajarish usulidan qat'i nazar, har qanday holda qurilmalarni tasvirlash va bog'lanadigan chiqishlarini belgilash kerak. Bu tasvirlar va belgilar barcha usullar uchun bir xildir.

Elektrik montaj sxemalari. Asboblari va apparatlar soddalashtirilgan holda to'rtburchak shaklida tasvirlanadi. To'rtburchaklar tagida yoki ular yaqinida bo'lingan gorizontali chiziqlar joylashtiriladi. Suratdagi raqamlar qurilmaning tartib raqamini ko'rsatadi (montaj sxema bo'yicha).

Tartib raqamlari, odatda, chapdan o'ngga, tepadan pastga qarab beriladi. Maxrajda prinsipial sxema bo'yicha pozitsion belgi yoziladi, masalan, 9.8-a rasmda: 18 – qurilmaning tartib raqami; 2PR – pozitsion belgi; 9.8-b rasmda: 21 – qurilmaning tartib raqami; 5j – prinsipial sxema bo'yicha pozitsiyasi; 2HL – tartib raqamli 5 bo'lgan signal lampasi.

Bir necha hollarda apparatlarning (asboblari) ichki sxemasi ko'rsatiladi. Boshqalarga nisbatan montaj sxemalarida relelar shunday usulda tasvirlanadi (9.8-d rasm). Shuning uchun bir qatorda joylashgan va bir xil relelar uchun uni bir marta ko'rsatiladi. Montaj sxemani to'smaslik va qiyinlashtirmaslik uchun ba'zida bitta rele yoki relelar guruhining ichki sxemasi chizmaning bo'sh joyiga joylashtiriladi.

Simlar hamda kabellarni apparatlar va asboblarga ulash uchun ularning chiqish qisqichlari joyini bilish zarur. Keyingisi chiqish



9.8-rasm. Apparatlar, platalar, qisqichlar, ajratgichlar va simlarning shchitlar va pulnlarning montaj sxemalarida belgilanishi.

qisqichlari atrofidagi sxemalarni ularning haqiqiy joylashishiga mos holda, shartli ravishda dumaloq ko'rinishda ifodalanadi. Ko'p hollarda asboblarning chiqish qisqichlari zavodda tayyorlangan markirovkaga ega bo'ladi. Bu hollarda markirovka aylanani (dumaloqlarni) ichiga yoziladi (9.8-a rasm). Agar apparatlarning chiqish qisqichlari zavodda tayyorlangan markirovkaga ega bo'lmasa, ularni montaj sxemalarida o'sish tartibidagi shartli arab raqamlari bilan markirovkalanadi va izohlanadi.

9.8-a rasmda simlarning qisqichlarga ulanishi keltirilgan. Simlarni ifodalovchi chiziqlar pastida prinsipial sxema bo'yicha ularning markirovkalari (290, 15, 84, 462, 67, 77) qo'yilgan. Simlarning markirovkalari va qisqichlarni belgilanishlari bir-biriga bog'liqsiz amalga oshiriladi.

Diodlar, triodlar, kondensatorlar, rezistorlar va boshqa qurilmalar qoida bo'yicha alohida platalarda va suratda o'ziga tegishli tartib raqami (aylananing maxraji to'ldirilmaydi) bo'yicha joylashtiriladi.

Platada joylashgan diodlar, triodlar va boshqa qurilmalar yaqinida ularning prinsipial sxema bo'yicha pozitsion belgilari ko'rsatiladi. Masalan 9.8-e rasmda VD6 – VD9 diodlar, R15 va R28 rezistorlar, S41 va S42 kondensatorlar joylashgan №4 plata ko'rsatilgan.

Elektr manba zanjirlarini uzgichlari 9.8-f rasmda ko'rsatilganidek markirovkalanadi; suratda tartib raqami (25), maxrajda esa pozitsion belgisi (SA) yoziladi. Qisqichlar yig'indisi (9.8-g rasm) K harfi bilan birga tartib raqamiga ega (ko'rsatilgan misolda 3K). Krestli to'rtburchaklar – markirovkalaydigan kolodkalar.

Qisqichlarni ifodalovchi to'rtburchaklardagi raqamlar 1, 5, 10 – ularning tartib raqamlari. Qisqichlarga mos liniyalar ustida zanjirlar uchastkasining prinsipial sxemasi bo'yicha markirovkalari ko'rsatiladi (470, 721, 95, 90, 97, 100). 8 va 9, 3 va 4 qisqichlar orasidagi chiziqlar orqali tutashtirgichlar ko'rsatilgan. 75 markirovka kelayotgan 5 va 36 kabellar tomonidan ko'rsatilgan yo'nalgan, shchit tomonidan emas, bu – tranzit bog'lanish (bir kabeldan ikkinchi kabelga shchit sxemasiga kirmasdan o'tish).

Almashlab ulagichlar tasvirida chiqishlar raqami ularning rasmlari yaqinida ko'rsatiladi. Galetli almashlab ulagichlar montaj sxemalarida alohida galetlar shaklida tasvirlanadi. Almashlab ulagichlar galetlarini ularning chiqish qisqichlari markirovkalari bilan ko'rsatish uchun chizmaning bo'sh maydoni foydalaniladi.

9.8-h rasmda boshqaruv zanjirini almashlab ulagich tasviriga misol keltirilgan.

Montaj sxemalarida ajratgich (razyom)larning chiqish kontaktlari va markirovkalarining joylashishi har doim ularning haqiqiy joyi va ajratgichdagi markirovkalariga mos keladi.

Shchitlar, pultlar, stativlar orqali o'tadigan simlar shtrixli yoki to'g'ri chiziq bilan ifodalanadi (9.8-rasm).

To'g'ri chiziq — alohida o'tkazish talab qiladigan o'lchovchi zanjir simi; shtrixlisi — manba, signalizatsiya va boshqaruv zanjiri simlari.

9.3-misol. 9.10-a rasmda grafik usulida sxemani bajarish keltirilgan. Ko'rilayotgan sxemada chapdan o'ngga va tepadan pastga unda nimalar tasvirlanganini aniqlaymiz: 1K qisqichlar qatori; yerga o'tkazuvchilar uchun qisqichlar; 82–84 montaj sxemalari bo'yicha tartiblab raqamlariga va mos ravishda pozitsion belgilar 10HL, 9HL va 8HL bilan belgilangan lampalar; 24b va 28b pozitsion belgili 87 va 88 asboblar, bir xil PS1-KU belgili 92-94 asboblar; 2K qisqichlar qatori.

Ko'rilayotgan har bir qurilmaning chiqishlariga quyidagilar yozilgan; qisqichlar qatorida ularning tartib raqami 1, 5, 10, 15 berilgan.

Chizmani to'smasligi uchun 2–4, 6–9, 11–14 raqamlar tushirib qoldirilgan; 87 va 88 tasvirlarda 1–19 chiqishlar va raqamlanmagan o'ng pastki burchakdagi chiqish, 92–94 qurilmalarda ham chiqishlari raqamlangan.

Yerga ulash (nol) simvoli tasvirlangan qisqichlar yerga ulanuvchi simlarni asbob korpusi bilan bog'lashga xizmat qiladi.

Montaj sxemasida va prinsipial elektrik sxemada ko'rsatilgan simlar markirovkasiga to'xtalamiz.

Markirovkalar o'tkazgichlar (simlar) tasviri yonida qo'yiladi: masalan 406, 823 va hokazo — 1K qisqichlarga keluvchi mos simlarda; S236, S226, S216 — chiroqlarda; 823, 824, 210 va hokazo — 87— qurilmada; 403, 405, S1 — 94 qurilmada va hokazo. Navbat bilan yuqorigi chapgi chiqishdan boshlab hamma bog'lanishlarni kuzatamiz. Ko'rilgan holda yuqoridagi chapgi chiqish 1K qatordagi 1-qisqich.

Unga ulangan sim 406 markirovkaga ega va oqimga yo'naladi. Bu oqim quyidagilarga ajraladi: uning bir qismi 82–84 chiroqlarga yo'naladi, bir qismi 87 va 88 qurilmalarga, bir qismi 92–94 qurilmalarga: 406-markirovkali simning har bir tarmog'iga to'xtalamiz.

406-simning yuqorigi tarmog'i 82-chiroqqa bog'langan va 83-chiroqqa tutashtirgichga ega, undan 84-chiroqqa, keyin 406-sim simlar oqimiga relelar paneli tomon yo'naladi.

Endi 1K qatordagi 823-simga to'xtalamiz. Yuqorigi va pastki oqimda u yo'q, o'rta oqimda esa 823-markirovka ikki marta uchraydi: 87 va 88 asboblarda, 11-chiqish.

Bu shuni bildiradiki, 823 sim 1K dan yoki 87 va 88 asboblarning har biriga keladi, yoki 87 asbobga kelib undan 88 asbobga o'tadi. 824 bog'lanish 823 bog'lanishga o'xshash. Keyin PS1-17 simni kuzatamiz.

Yuqorigi va o'rta oqimda u yo'q, pastki oqimda esa 92-qurilmaning 2-chiqishiga keladi. 1K dan chiquvchi simlar shunday joylashadi. So'ngra keyingi qurilmaga bog'lanishni o'qishga o'tiladi.

Korpuslarni yerga ulovchi simlar markirovkalanmaydi. Chizmaning tepasida chiroqlar joylashgan.

406 sim kuzatildi: 1K dan chiqadi va relelar paneliga yo'naladi.

Nazorat uchun uni yana bir marta, lekin 1K tomonidan emas, chiroqlar tomonidan kuzatish foydali.

Eng chapdagi chiroq 82, shuning uchun undan boshlash kerak. S236 sim relelar paneliga yo'naladi.

Shunga o'xshash S226 va S216 simlarni kuzatish kerak. 87 qurilmadan 210, 211, 209 va 208 simlar 2K qator qisqichlariga boradi: mos holda 7, 8, 6 va 5 ga.

Sxemani qolgan bog'lanishlarini kuzatishni ham shu ketma-ketlikda, quyidagilarga e'tibor berib davom etamiz: 92 va 93 qurilmalarning 3 va 14 chiqishlari orasida tutashtirgich qilingan; 1K qatordagi 2 va 3, shuningdek, 4 va 5 qisqichlar tutashtirgich bilan bog'langan.

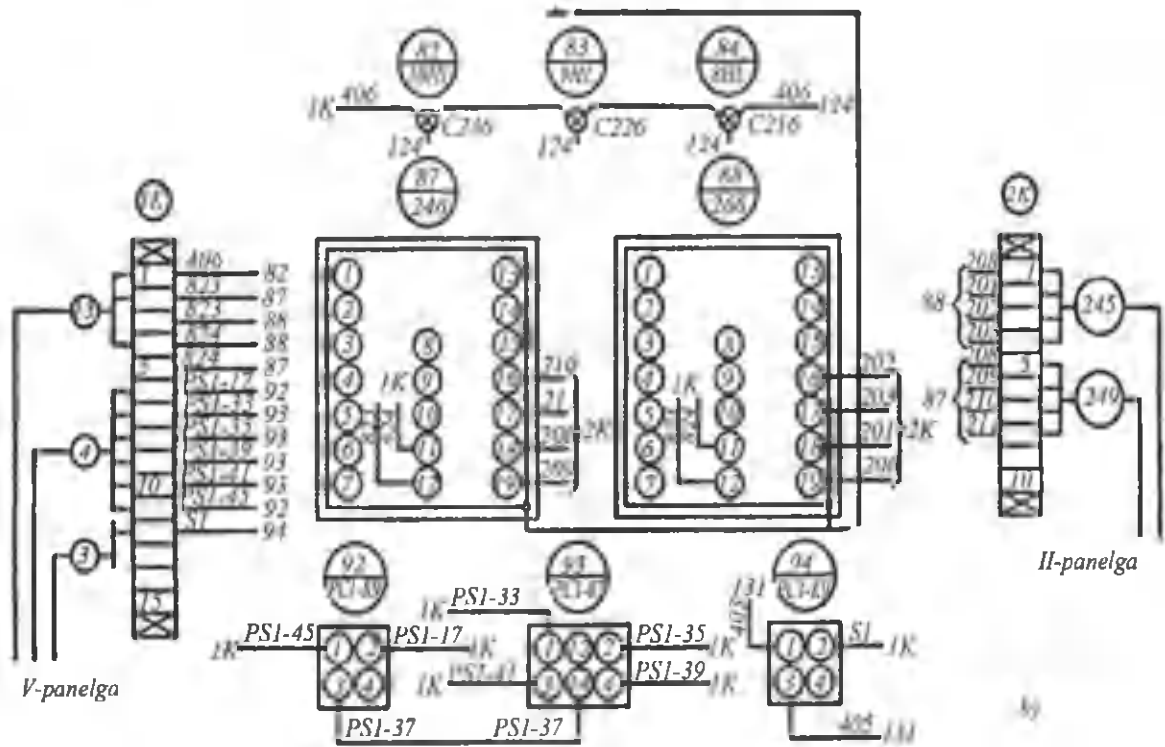
Bu tutashtirgichlar tufayli 823 va 824 simlar tarmoqlanadi: kabeldan bitta sim kelib, ikkita bo'lib ketadi.

Ichki bog'lanishni ko'rib, tashqisini ham shu tartibda qaraymiz: chapdan o'ngga va tepadan pastga.

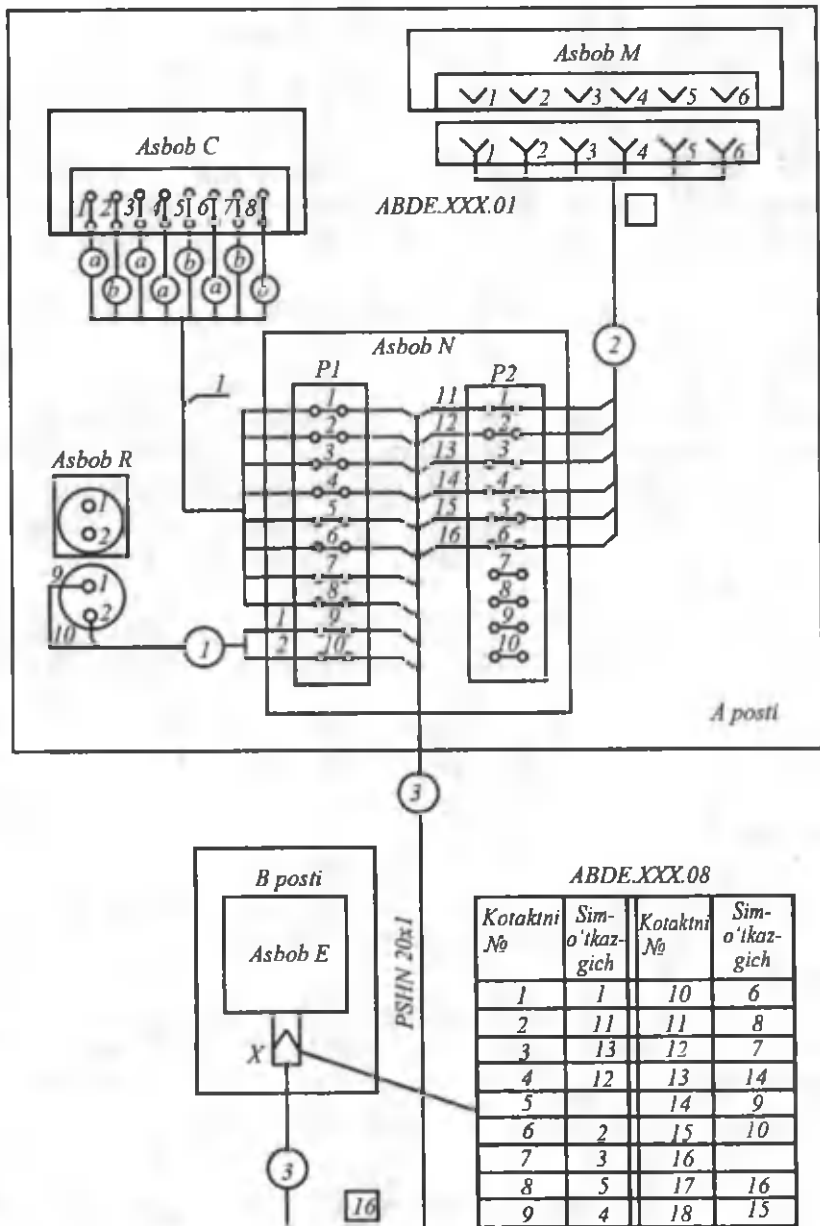
Yuqorigi chapdagi kabel 15— markirovkaga ega, uning simlari 1K qatordagi 1, 2 va 4 qisqichlarga ulangan; boshqa kabellarning bog'lanishi va yo'nalishi chizmadan tushunarli.

9.4-misol. 9.9-rasmda ko'rsatilgan va shunga o'xshash sxemalar, me'yoriy hujjatlar va soha bo'yicha qo'llanmalar bo'yicha bajarilgan.

Ammo sxemani ulash standarti konstruktorlik hujjatlarining yagona tizim (KHYaT) bo'yicha bajariladi.



9.9-rasm. Shchitning montaj sxemasini grafik (a) va adresli (b) usulda bajarishga misol.



9.10-rasm. Konstruktorli hujjatning yagona tizimi bo'yicha montajli sxemasining bajarilishiga misol.

9.10-rasmda KHYaT bo'yicha bajarilgan sxemaning qo'shili fragmenti berilgan.

Unda A va B postlar tasvirlangan. A posti *M*, *N*, *R*, *S* asboblardan tashkil topgan.

E asbobning X ulagichiga kabel 3 ulangan. Ulagich 18 ta kontaktga ega, ularning nomeri jadvalning chap ustuniga yozilgan. Jadvalning o'ng ustunida P1 va P2 platalarning chiqishiga ulangan, simlar soni yozilgan.

N asbob tashqi tomondan ulanish uchun ikkita P1 va P2 platalarga ega.

Ularning har birida 10 tadan kontaktlar bo'lib, ularning tasviri ustida 1–10 tartib raqami yozilgan. S asbobda bitta plata, shuning uchun u pozitsion belgiga ega emas.

3-kabelni kengroq qaraymiz. U X ni P1 (1–10 simlar) va P2 (11–16 simlar) bilan bog'laydi. Diqqat qilish kerakki, plataning chiqishlaridagi tartib raqamlar va simlarning raqamlari, odatda, mos kelmaydi.

Masalan, P2 platada 1-6 chiqishlarga 11–16 simlar ulangan. P2 ning qaysi chiqishi ulagich X ning 17-chiqishi bilan ulanganini aniqlaymiz.

Buning uchun oldin X bog'lagichning 17– chiqishi bilan ulangan sim (16) raqamini aniqlash zarur, keyin P2 ga bog'langan simlar tagidan shu raqamni topish va nihoyat chiqish raqamini aniqlash kerak.

Berilgan misolda bu chiqish 6. Kabellarni 1–3 raqamlari aylana ichiga yozilgan, jgutning nomeri chiqarilgan polkalarga yoziladi (berilgan misolda 1-tarmoq P1 dan S asbobgacha boradi).

R asbobning ulovchisi dumaloq, uning shtirli va teshikli qismida chiqish raqamlari ko'rsatilgan (1 va 2). Bog'lagichning teshikli qismi yonidagi 9 va 10 raqamlari nimani bildiradi? Bu P1 ning chiqishlari raqami, ya'ni adresidir.

Nazorat savollari

1. 75-A va 76-A ampermetrlarning gorizontal yoylari orasidagi masofa qanday aniqlanadi?
2. Yozuv uchun ramka turi belgisini izohlash (rasshifrovka qilish) uchun qaysi hujjatga murojaat qilish kerak?
3. 1-78SB1, 1-78SB2, 1-78SB3 belgilar qanday izohlanadi (rasshifrovka qilinadi)?

4. *Nima uchun shchitning umumiy ko'rishida asboblari, apparatlar va armaturalarning o'lchamlari ko'rsatilmaydi?*
5. *2-ramkadagi va HL1-HL9 tablodagi yozuvlar qayerdan topiladi (9.5-rasm)?*
9. *7-rasm bo'yicha savollar.*
6. *Nima uchun ramkalardagi raqamlar orasida yozuvlar tushirib qoldirilgan (1-7 va 15-50)? Pult stolida nechta ramka bir xil yozuvga ega?*
7. *SA1-SA41 yozuvlar nimani ifodalaydi, ularning rasshifrovkalarini qayerdan topish mumkin?*
9. *12-rasm bo'yicha savollar.*
8. *8.12-rasmda ikki asbob 92, 94 bir xil pozitsion belgi PS1-KU ga ega. Ammo bitta prinsipial sxemada turli elementlar bir xil pozitsion belgiga ega bo'lishi mumkin emas. Agar bu xato bo'lmasa, buni qanday tushuntirish mumkin, PS1-KU ning har bir elementi nimaga taalluqli?*

10-bob. AVTOMATIKA VOSITALARI VA ASBOBLARINI O'RNATISH UCHUN ELEMENTLARNING TUZILISHI, CHIZMALARINI TUZISH VA O'QISH TEXNIKASI

10.1. Tipik chizmalarning vazifalari va sinflari

Tipik chizmalar, uzelni, qurilmani, materiallarning turlarini, uzellar va detallarning konstruksiyalari avtomatlashgan vositalarni o'rnatish usullari va jihozlarining montajlari, umumiy texnik talab va shunga o'xshash vazifalariga, turlariga va asosiy parametr (o'lcham)lariga bog'liq holda aniqlovchi meyoriy texnik xizmatdir. Tipik xizmatlarini qo'llash loyiha hujjatlarining hajmini qisqartirishga imkon beradi. Chunki chizmalarni ko'p marta qo'llashga olib keladi.

Hozirgi vaqtda montaj – tayyorlash uchastkalarida, ishlab chiqarish korxonalarida avtomatlashtirish sistemalari uchun tipik chizmalar bo'yicha juda katta nomenklaturadan turli uzal va jihozlar tayyorlanmoqda. Bularni ishlab chiqarishga joriy qilish loyihalashni, ishlashni, mehnat qilishni va sh.k. bajarilishini hamda sifatini yaxshilaydi [2].

Vazifalari bo'yicha tipik chizmalar quyidagilarga bo'linishi mumkin: tipik montajli (TM); tipik konstruksiyali (TK) va zakladli konstruksiyali (ZK). Harflardan keyin uchta guruhli raqamlar keladi: birinchi guruh – ushbu chizmani yaratgan korxonalar (tashkilot) ; ikkinchi guruh – chizmaning tartib raqami; uchinchi guruh – yaratilgan yili; masalan MCH -168-08– ushbularni bildiradi: TM – tipik montaj chizma; 168–tartib raqami; 08 – yaratilgan yili (2008).

Tipik chizmalarni Vazirlik qoshidagi maxsus qurilish montaj tashkilotlari, «Loyihamontajavtomatika – 4» va shunga o'xshagan tashkilotlar yaratishi mumkin. Tipik chizmalar avtomatlashtirish loyihasining tarkibiga kirmaydi.

Montaj chizmalar. Montaj chizmalar asboblarni, avtomatlashtirish vositalarini va montajli jihozlarni tipik o'rnatish usuli; qo'llash sohasi; tipik yoki zakladli konstruksiyalarning chizmalarini nomerlari va ularni aniqlovchi ma'lumotlar ko'rsatiladi.

Bular bo'yicha alohida uzellar va detallar ko'rsatmalari, eslatmalar va ularning turi, soni va sh.k.foydalaniladigan jihozlarning ro'yxati keltiriladi.

Tipik konstruksiyali chizmalar. Tipik konstruksiyali chizmalar asboblarni, avtomatlashtirish vositalarini, elektrik va shunga o'xshash quvurliotkazgichlarni o'rnatiladigan uzellarni yoki jihozlarni konstruksiyalarini aniqlaydi.

Tipik konstruksiyali chizmalar uzellarni, jihozlarni zavod sharoitlarida yoki ularni montaj tayyorlash uchastkalari (MZU) sharoitlarida seriyali ishlab chiqarishda ishchi hujjatlarni yaratish uchun asos bo'lmaydi.

O'rnatma zakladli konstruksiyali chizmalar. Zakladli konstruksiyali chizmalar buyurtmachiga yoki genloyihalovchiga qurilish topshirig'i hisoblanadi va tayyorlaydigan va texnologik quvurotkazgichlarni va qurilmalarning tashkil qilish vazifasini bajaradi. Shu chizmalar bo'yicha zavodlar – texnologik jihozlar va quvurotkazgichlarni chiqaruvchilar ularga asboblarni va avtomatlashtirish vositalarining keyingi montaj ishlarini bajarish uchun zakladli konstruksiyalarni tayyorlaydi va montaj qiladi.

Tipik chizmalarni yig'uvchilar. Tipik chizmalar o'lchanadigan parametrga, avtomatlashtirish vositalarni turlari, joyi va o'rnatish usullari va boshqa ko'rsatkichlariga bog'liq holda yig'uvchilar bo'yicha guruhlanadi.

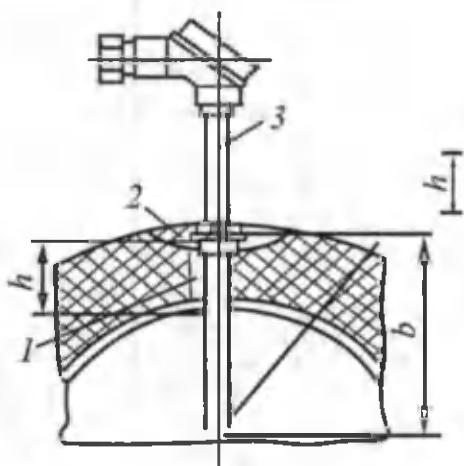
Shu ko'rsatkichlari bo'yicha ilmiy ishlab chiqarish birlashmasida quyidagi amaliy tipik chizmalarning asosiy turlari yaratiladi:

1. Asboblarni va avtomatlashtirish vositalarini o'rnatishga tipik chizmalarning to'plamlari;
2. O'rnatish, elektrik sxemalar va ijro etuvchi mexanizmlarni qo'shish;
3. Shechitlar, pultlar va stativlarni o'rnatish.
4. Elektrli va quvurliotkazgichlarni yotqizish usullari

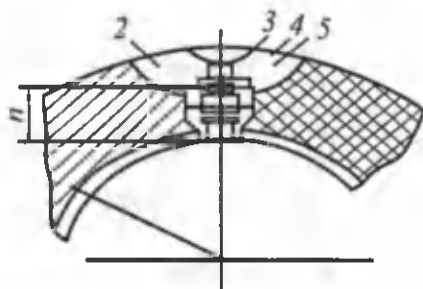
10.2. Termoo'zgartirgichning o'rnatish bo'yicha tipik chizmalar (amaliy mashg'ulot)

Haroratni yoki boshqa o'lchaydigan va rostlaydigan asboblarni o'rnatishni tipik chizmalarini maxsus chiqarilgan raqamli to'plamlardan izlab topiladi.

Hozirgi vaqtda amaliyotda texnologik quvurli o'lgazgich jihozlar ichiga haroratni to'g'rilash va o'lchovchi asboblarni o'rnatish usullari bo'yicha texnik yechimlar butunlay unifikatsiyalangan. 10.2-a rasmda TM4-147-87 (10.1-a rasmda o'rnatilgan usul bo'yicha) termoelektrik o'zgartirgich va qarshilik termoo'zgartirgichning tipik montajli chizmasi keltirilgan.



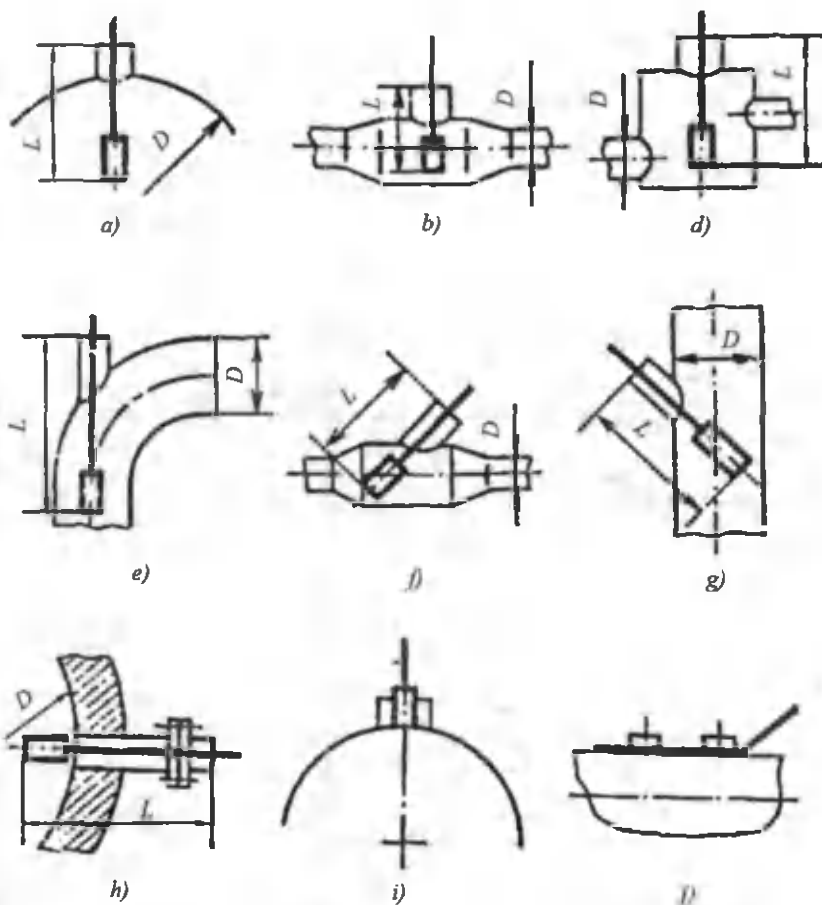
a)



b)

10.1-rasm. Termoo'zgartirgich qarshiligini o'rnatishga TM4-147-87 tipik chizma.

1- ZK4 - 1- 87 tipik zakladli konstruksiya; 2- yengil olinadigan termoizolatsiya qatlami; 3- qarshilik termoo'zgartirgichi; 4- prokladka; 5 - po'kak.



10.2-rasm. Texnologik quvurli o'tkazgich va jihozlar ichiga haroratni birlamchi o'lchash o'zgartgichlarni o'rnatish usullari: a - $D > 76$ mm, $L = 100 + 800$ mm; b - $D = 45 + 57$ mm, $L = 80 + 100$ mm; c - $D = 14 + 38$ mm, $L = 160 + 250$ mm; d - $D = 76 + 160$ mm, $L = 250 + 400$ mm; e - $D = 45 + 76$ mm, $L = 160 + 200$ mm; f - $D > 76$ mm, $L = 120 + 1000$ mm; g - $D > 530$ mm, $L = 400 + 1000$ mm; i - yuzaviy qarshilik termometri yoki rezkali termoelektrik termometr; j - esa rezbasiz termometr.

O'zgartkich uzunligi L va TM4-147-87 bo'yicha shtutser rezbasi texnologik quvurli o'tgazgich D diametri bilan bog'liqlikda o'rnatilgan variantlarning 58 loyihadan tanlab olinadi. Bu variantlar TM4-147-87 ga jadval ko'rinishida kiritiladi. TM4-

147-87 da har bir variantga shartli nomlar beriladi: Qurilma 1, Qurilma 2,, Qurilma 58.

TM4-153-87 bo'yicha qurilma 14 ta variantga ega va u 10.1-jadvalda keltirilgan.

10.1-jadval

TM4-153-87 bo'yicha termoo'zgartkichlarni o'rnatish variantlari

TM4-153-87 bo'yicha qurilmaning shartli nomlanishi	ZK4-17-87 bo'yicha qurilmaning shartli nomi	O'lchami, mm		TM4-153-87 bo'yicha qurilmaning shartli nomi	ZK4-17-87 bo'yicha qurilmaning shartli nomi	O'lchami, mm	
		L	l			L	l
1	1 va 15	400	350	8	8 va 22	800	700
2	2 va 16	500	470	9	9 va 23	1000	930
3	3 va 17	630	540	10	10 va 24	400	350
4	4 va 18	800	700	11	11 va 25	500	470
5	5 va 19	1000	930	12	12 va 26	630	540
6	6 va 20	500	470	13	13 va 27	800	700
7	7 va 21	600	540	14	14 va 28	1000	930

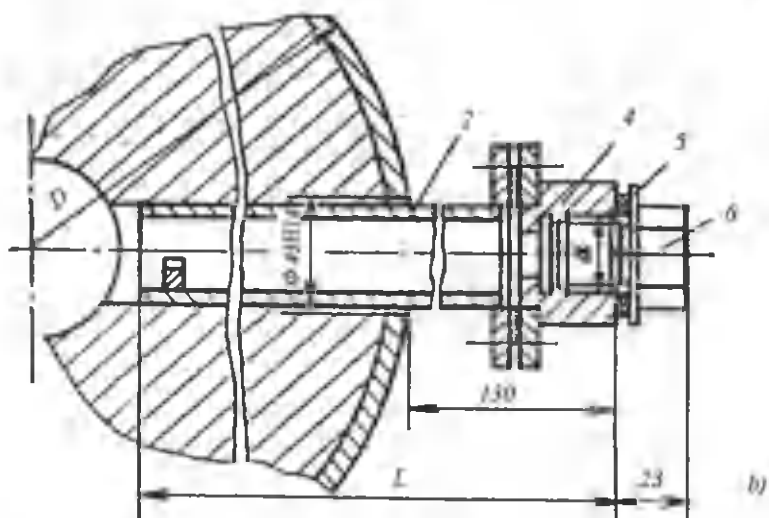
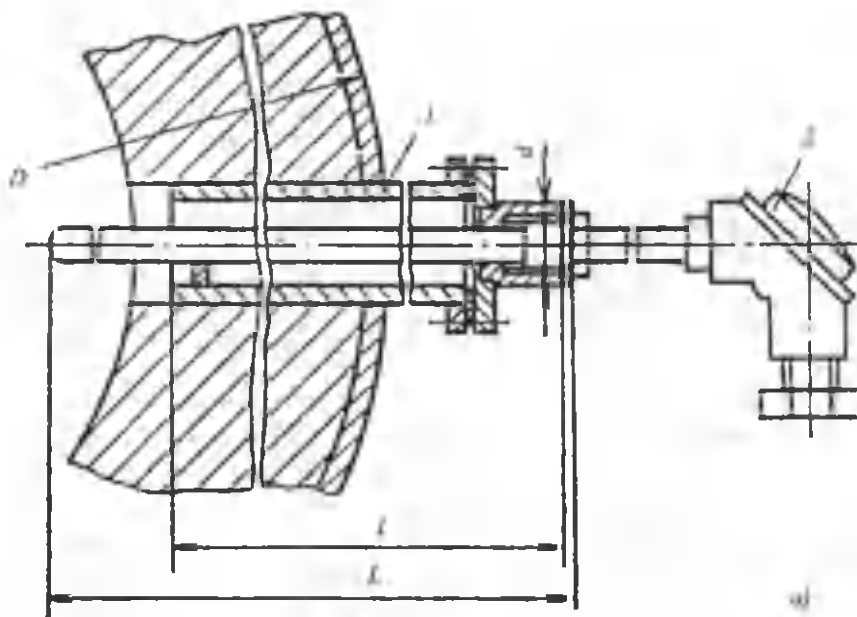
10.1-misol. 450 °C gacha bo'lgan muhitning o'lchanuvchi harorati uchun M20x1,5, L=470 mm zakladli quvur qurilmasiga shartli belgilash kiritiladi, ya'ni zakladli quvur ZK-17-87.

2-o'rnatish.

10.2-misol. M20x1,5, L=400 mm rezkali SP-0879 qarshilik termoo'zgartgichini o'rnatishga shartli belgilar, ya'ni SP-0879. TM4-153-87 qarshilik termoo'zgartgich.

1-o'rnatish. 9.4-a rasmda ZK4-17-87 bo'yicha zakladli konstruksiya chizmasi keltirilgan. U [12] asosan 28 ta variantdan iborat.

10.2- 10.3-rasmlardagi tipik chizmalarga mos keladigan termoo'zgartkichlarni o'rnatish bo'yicha montaj NPO «Montajavtomatika» zavodida tayyorlaydigan ishlarini komplekt buyumlardan foydalanish bilan bajariladi.



10.3-rasm. TM4-153-87 termoo'zgartirgichni o'rnatishga
TM4-153-87 tipik chizma.

1-ZK4-17-87 zakladli konstruksiya;

1-termoo'zgartirgich; 4-flyansli bobqshka;

Boshqa hollarda, NPO «Montajavtomatika» zavodida chiqarilmaydigan va oʻrnatish komplektiga kirmaydigan uskunalar, oʻlchash va avtomatlashtirish vositalari, montaj tashkilotlari tomonidan tipik konstruksiya chizmasi boʻyicha tayyorlanadi.

Tipik konstruksiyasi ishlab chiqilmagan qurilma buyurtmachilarga nostandartlashgan uskunalarda tayyorlanadi.

Oʻrnatma konstruksiyalar mexanik — montaj tashkilotlari tomonidan montaj qilinadi, bunda tayyorlash va montaj qilish loyihaning texnologik qismiga tegishli boʻladi.

Agar oʻrnatma konstruksiyasi (3K) ni tayyorlashda NPO «Montajavtomatika» zavodida tayyorlangan mahsulotlardan foydalanilsa, u holda bu mahsulotlar shartnoma boʻyicha shu zavodning mexanik-montaj qilish tashkilotiga berilishi mumkin.

Boshqa hollarda, yaʼni texnologik quvurlar va qurilmalarni oʻrnatma konstruksiyalari va ularni oʻrnatish bilan bogʻliq masalalarda montaj qilish tashkiloti ish olib boradi.

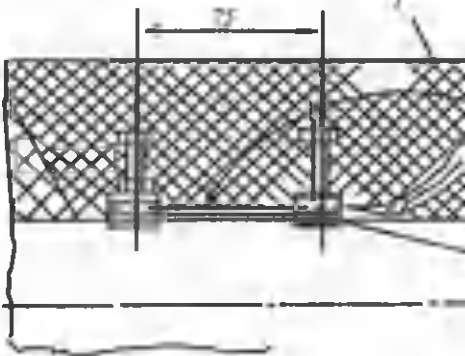
Oʻrnatma konstruksiyalarning tipik chizmalari u yoki bu konstruksiyani yigʻish uchun moʻljallangan yigʻma va detalli chizmalardan iborat boʻladi. 10.4-a rasmda texnologik quvurlarning ustki qismiga oʻrnatiladigan termooʻzgartirgichning TM4-168-87 tipik montaj sxemasi keltirilgan. Unga mos keluvchi 3K4-9-87 oʻrnatish konstruksiyasi esa 10.4-b rasmda berilgan.

10.3. Manometrlar, difmanometrlar va datchiklarni oʻrnatish boʻyicha tipik chizmalar (amaliy mashgʻulot)

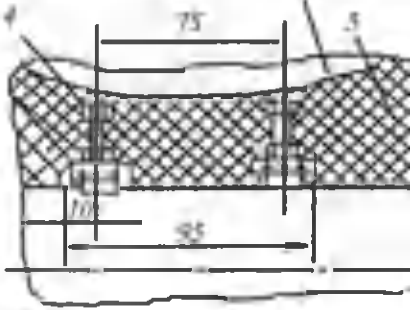
Manometrlar, difmanometrlar va datchiklarni oʻrnatish chizmalari maxsus raqamli (№27, 34, 35 va 49) toʻplamlarda keltirilgan. [2]

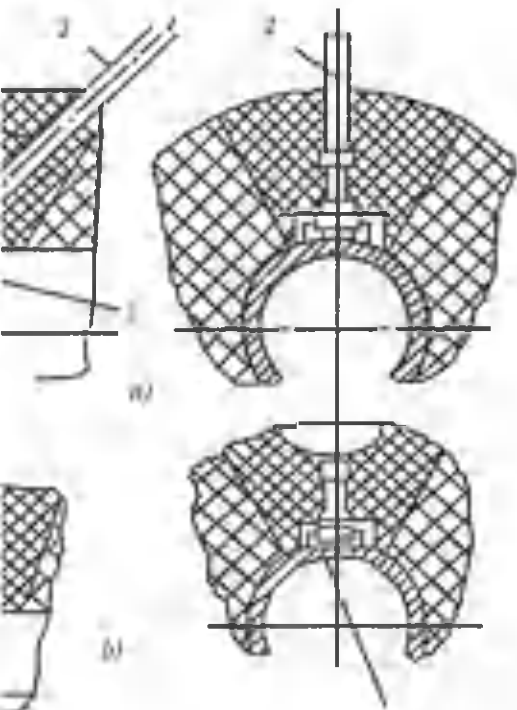
Difmanometrlar, manometrlar va datchiklarning oʻrnatish usullarini koʻrsatuvchi tipik chizmalar yerda yoki devorda joylashgan alohida qurilmalar yoki majmuaviy qurilmalarning konstruksion chizmalarini hisobga olib tayyorlanadi.

Difmanometrlarni, ionometrlarni, monovakuummetrlarning ayrimlarini ulanish boʻyicha tipik chizmalar 10.2-jadvalda keltirilgan.



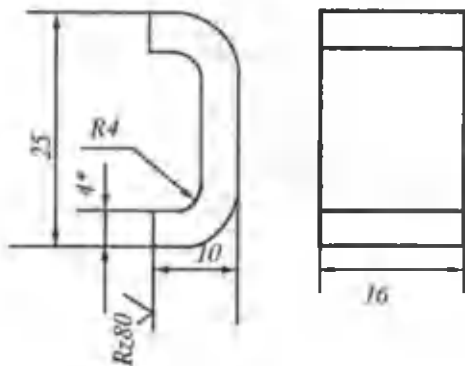
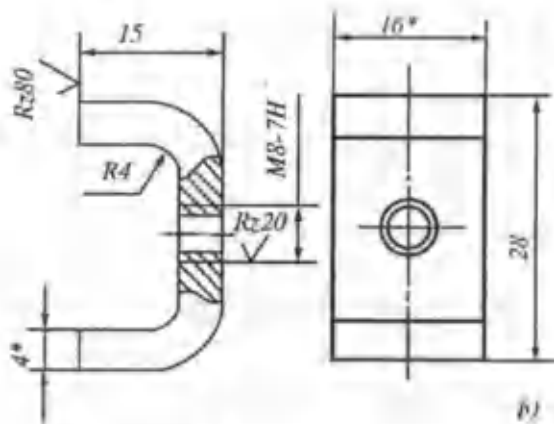
O'yiq ochish





*Quvurda 12 mmli
liska ochilishi*

10.4-rasm. TM4-168-87 yuza tipik termoelektrik o'zgartirgichni quvurga o'rnatish:
 1- yengil olinadigan izolatsiya qatlami;
 2- o'zgartirgich;
 3- ZK4-9-87 o'rnatma konstruksiya;
 4- ZK4-20-87 mahkamlagich;
 5- oson olinadigan izolatsiya qatlami.



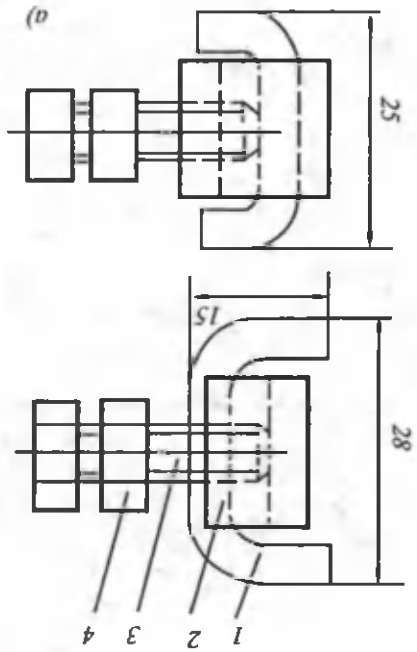
10.5-rasm. ZK4-20-87 mahkamlagichi.

1- kolodka;

2- planka;

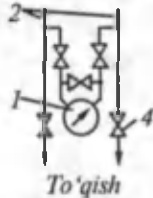
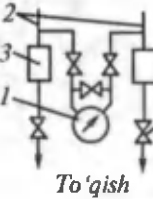
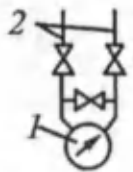
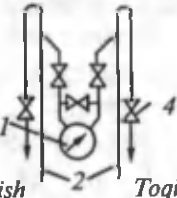
3- M8-8D x 20.46.019 bolti;

4- M8-7n.5.019 gaykasi.



a)

Difmanometrlar, manometrlar, manovakuummetrlar bog'lanish sxemalari.

Qurilma va impulsli quvurlarning joylashishi	O'lchanadigan muhit	Bog'lanish sxemasi
Difmanometr solishtirish nuqtasidan pastda joylashgan; impulsli quvurlar yuqoridan tushirilgan	Suyuqlik, bug', gaz	
Difmanometr solishtirish nuqtasidan pastda joylashgan; impulsli quvurlar yuqoridan tushirilgan	Nam yoki iflos gaz	
Difmanometr solishtirish nuqtasidan pastda joylashgan; impulsli quvurlar yuqoridan tushirilgan	Toza va quruq gaz	
Difmanometr solishtirish nuqtasidan pastda joylashgan; impulsli quvurlar yuqoridan tushirilgan	Suyuqlik, bug'	

10.4. Avtomatlashtirish loyihalarida nolga ulash (yerga ulash) bo'yicha tipik yechimlar (amaliy mashg'ulot)

Texnologik jarayonlarni avtomatik bosqarish sxemasi elementlarini yerga ulash jarayonni ishlatayogan personalning elektr xavfsizligini, shuningdek avtomatlashtirish vositalari va butun sistemaning to'g'ri va ishonchli ishlashini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Loyihalarda avtomatlashtirilgan sistemalar elementlarini yerga ulash uchun avtomatlashtirish obyektlarining elektr ta'minot sistemasi va kuchlanishli elektr qurilmalarini yerga ulash tarmog'i (yerga ulash qurilmasi) dan foydalaniladi.

Avtomatlashtirilgan sistemalarda elektr uskunalarning yerga ulanuvchi elementlari nolli himoya yoki yerga ulash o'tkazgichlari yordamida avtomatlashtirilgan obyektlarning yerga ulash qurilmasi bilan bog'lanadi.

Shu orqali elementlarning elektr uskunalarning yerga ulash qurilmasi bilan bog'lanishi ta'minlanadi [2, 15].

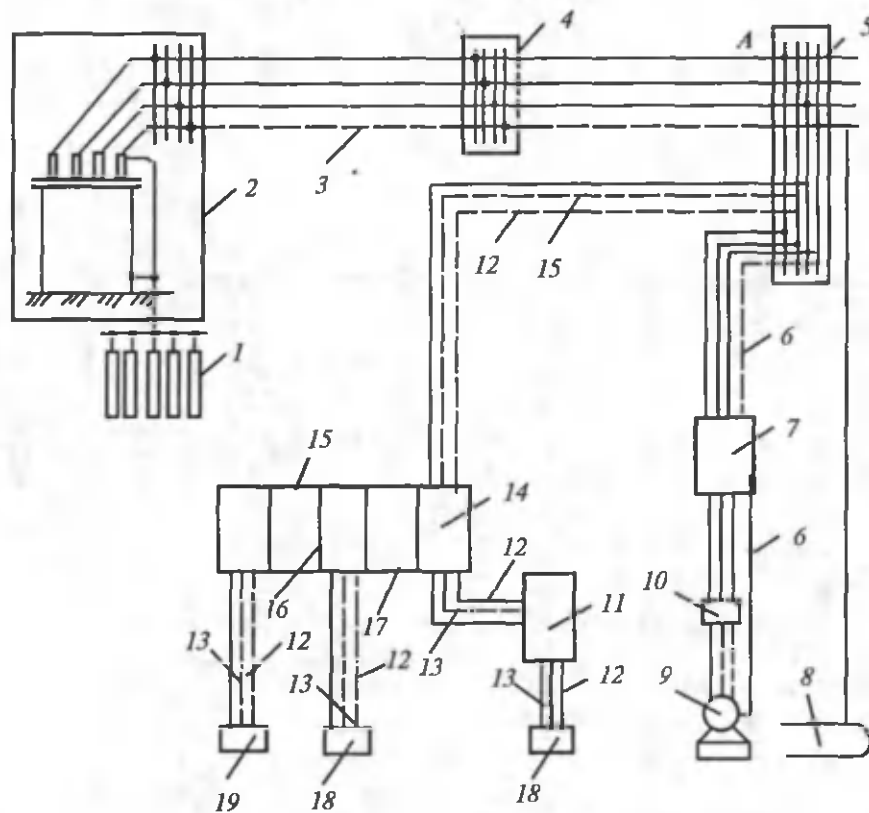
10.6-rasmda avtomatlashtirish sistemalaridagi elektr uskunalarning umumiy holdagi yerga ulanish sxemasi keltirilgan. Bu sxema bo'yicha avtomatlashtirilgan sistemaning iste'mol shiti nolli himoya o'tkazgichi yordamida iste'mol manbayidagi nolga ulash magistrali 3 bilan bog'langan.

Avtomatlashtirilgan sistemaning yerga ulanuvchi qolgan elementlari himoyaviy yerga ulash o'tkazgichlari yordamida iste'mol shitiga ulanadi.

Agar avtomatlashtirilgan sistemaning iste'mol tarmog'i ikkita mustaqil iste'mol manbayidan iborat sxema asosida tayyorlangan bo'lsa yoki bitta ikki tomonlama iste'molga ega bo'lsa unda iste'mol shchitidagi nolli himoya o'tkazgichlari har bir iste'mol tarmog'i uchun alohida bo'lishi kerak.

Avtomatlashtirish sistemalarida elektr uskunalarni nolga ulab himoyalashga misol:

1— nolga ulagich; 2— avtomatlashtirilgan obyektning pasayuvchi transformator osstansiyasi; 3— nolga ulash magistrali sifatida qo'llaniluvchi nolli ishchi o'tkazgich; 4— elektr ta'minotining oraliq shchiti; 5— avtomatlashtirish sitemasida elektr ta'minotini taqsimlovchi shchit; 6— nolli himoya



10.6-rasm.
 Avtomatlashtirilgan
 sistemalarning
 umumiy holda yerga
 ulanish sxemasi.

o'tkazgichi vazifasini bajaruvchi nolli ishchi o'tkazgich; 7—zadvijkalarning iste'mol jamlanmasi; 8— qayta nolli ulash; 9—zadvijkalarning elektr o'tkazgichi; 10— magnitli ajratkich; 11—nazorat va boshqarishning maxalliy shchiti; 12— nolli o'tkazgich; 13— nolli ishchi o'tkazgich; 14— avtomatlashtirish sistemasining iste'mol paneli; 15— nazorat va boshqarishning operator shchiti; 16— shchit panellarining metalli bog'lanish kontaktlari; 17—shchit ramasi; 18— datchiklar, birlamchi asboblar; 19— alohida joylashgan asboblar [2, 15].

Elektr uskunalarning kuchlanish mavjud bo'lmagan metalli qismlari yerga ulangan bo'lishi lozim, ammo tok o'tuvchi qismlarda elektrik izolatsiyalarning buzilishi oqibatida hayot uchun xavfli kuchlanish yuzaga kelishi mumkin bo'lgan holatlarda quyidagilar nolga (yerga) ulanishi kerak:

a) o'lchov-nazorat qurilmalari, rostlovchi qurilmalar, boshqarish apparatlari, himoya, signallash, yoritish qurilmalari, ijro etuvchi mexanizmlarning elektrodvigatellarining korpuslari va shu kabilar;

b) elektr qurilmalar, apparatlar va boshqa avtomatlashtirish vositalari o'rnatiladigan shchitlar va pultlarda; shchit va pultlarning elektr apparatlari o'rnatilgan yechiluvchi va ochiluvchi qismlarida; elektron qabul qilish apparatlarini o'rnatishga mo'ljallangan yordamchi metalli konstruksiyalar;

d) nazorat va kuchlanish kabellarining qoplamalari, bronli va muftalari, metalldastaklar, o'tkazgichlar va kabellarning metall qoplamalari, elektr o'tkazgichlarning po'lat quvurlari, metall korobkalar, lotkalar, kabelli konstruksiyalar va boshqa elektr o'tkazgichlarning mahkamlashda ishlatiladigan metalli elementlari;

e) kabellar va o'tkazgichlarning yerga, nolga ulanishi kerak bo'lgan qobiqlari, kabellarni bronlari;

f) texnologik qurilmalarning harakatlanuvchi qismlariga joylashtiriladigan asboblar va apparatlari;

g) elektr uskunalarning tok o'tuvchi ochiq qismlaridagi stasionar metalli himoya to'siqlari.

Nolga ulash (yerga ulash) talab etilmaydigan holatlar:

a) nolga ulangan (yerga ulangan) shchit va pultlarga o'rnatilgan qurilmalar, apparatlar va avtomatlashtirish vositalarining alohida o'tkazgichlari. Bunda elektron qabul qilgichlarning kor-

pusi hamda shit va pultlarning metall konstruksiyalari o'rtasida ishonchli metalli aloqa ta'minlanishi kerak.

b) elektron qabul qilgichlarning korpusi to'liq izolatsion materialdan, masalan, plastmassa korpuslardan tayyorlanganda;

d) hayot uchun xavfli bo'lmagan elektr apparatlar o'rnatilgan yerga ulab himoyalangan shchit va pultlarning yechiluvchi va ochiluvchi qismlari;

e) noelektr qurilmalar va avtomatlashtirish vositalari, masalan pnevmatik qurilmalar va rostlagichlar, manometrlar va shu kabilarni o'rnatishgan alohida joylashgan shit va pultlarda; bunday shitlarni statsionar yoritgichlarni elektr o'tkazgichlari yerga ulangan po'lat quvurlar ko'rinishida tayyorlanadi; agar yuqorida ko'rsatilgan shit va pultlar binoning ichki va tashqi tomonlarida o'rnatilgan bo'lsa, u holda ulardagi potentsiallarni tenglashtirish maqsadida yerga ulash tarmog'i bilan ta'minlanadi;

f) ikki qavatli izolatsiyaga ega elektr qabullovchilarning korpuslari va ajratuvchi transformator orqali tarmoqqa ulangan elektr qabullovchilar korpusida;

g) metall skobalar, mahkamlagichlar va kabellarning devorlardan o'tish yerida o'rnatilgan metall quvurlar qirqimlarida.

10.5. Nolli himoya va yerga ulash o'tkazgichlarini tanlash

Avtomatlashtirish sistemalarini elektr qurilmalarida nolli himoya (yerga ulovchi) o'tkazgichlar sifatida qoidaga asosan quyidagilarni ishlatish kerak:

a) butkul yerga ulangan (глухозаземленной) neytralli sistemalardan iste'mol qiluvchi elektr qurilmalarini nolli ishchi o'tkazgichlari;

b) yerga ulash uchun mo'ljallangan maxsus o'tkazgichlar (kabellarning tolalari, simlar, po'lat tasmalar va boshqalar);

d) elektr o'tkazgichli po'lat quvurlar;

e) alumenli qobiqli kabellar;

f) kabellarni va simlarni yotqizishga mo'ljallangan metalli kabellar va lotkalar.

Alyumenli himoya qobiqli kabellardan foydalanganda nollash uchun kabelning simining yuzasi 10 mm^2 bo'lsa, 6 mm^2 li egiluvchan mis sim bilan kabelning simlash yuzasi $16-35 \text{ mm}^2$

bo'lsa, yuzasi 10 mm² bo'lgan egiluvchan mis sim orqali nollash kerak.

Alohida panellar va metall ramalarda tegishli kontaktlar bilan ta'minlangan pultrlar va shchitlar tarkibini nolli simga ulashni bir joydan amalga oshirishga ruxsat beriladi.

Asboblar, apparatlar va avtomatlashtirish vositalarining tebranuvchi (vibratsiyalanuvchi), demontaj qismi yoki harakatlanuvchi qismlariga o'rnatilgan nollash simlari elastik mis simlardan yasalgan bo'lishi kerak; bog'lanish joyida kontaktlarning bo'shab ketishiga qarshi choralar ko'rilishi lozim (kontrgaykalar, prujinali shaybalar va hokazo).

Nollash kerak bo'lgan har bir elektr qurilmaning elementi nollash zanjiriga alohida sim (tarmoq)lar bilan ulangan bo'lishi kerak, nollashtiriladigan elementlarni nolli himoya simiga ketma-ket ulash mumkin emas.

Avtomatlashtirish loyihalarida maxsus nollash simlar tarmog'i tashqi simlar bog'lanish sxemasida hamda simlar va uskunalar joylashgan chizmada ko'rsatiladi.

10.6. Portlash va yong'in xavfi bo'lgan zonalarda avtomatlashtirishning loyihalari

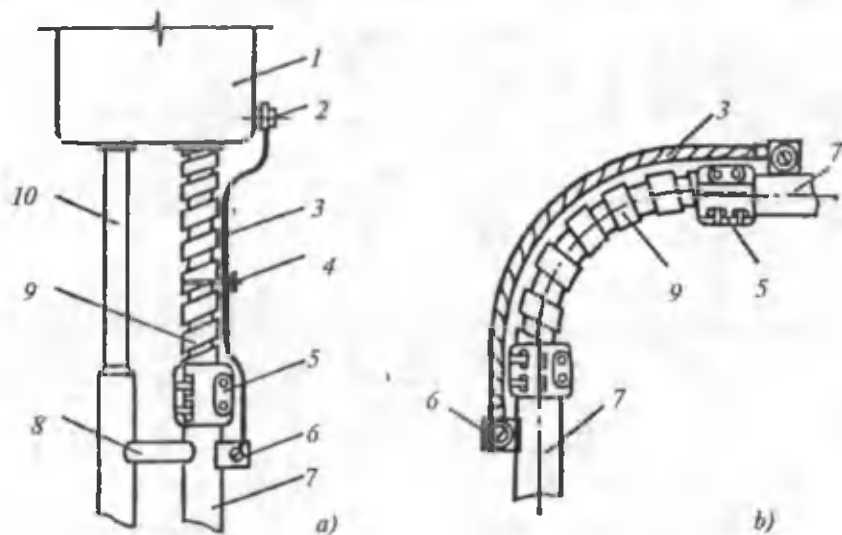
Portlash va yong'in xavfi bo'lgan zonalarda avtomatlashtirishni loyihalashda asosiy talab shuki, bunda qo'llanilgan o'lchash va avtomatlashtirish vositalari, shuningdek ulardagi elektrik simlar portlash va yong'in chiqishi uchun potensial manba bo'lmasligi kerak [2, 15].

Portlash va yong'in xavfsizligini ta'minlash uchun aniq normativ-texnik hujjatlar, normalar va qoidalar talab qilinadi. Bularni hisobga olgan holda portlash va yong'in xavfi bo'lgan zonalarda avtomatlashtirishni loyihalashda keyingi savollar yechiladi:

1. Obyektning portlash va yong'in xavfi sinfidan portlash va yong'indan xavfsiz bo'lgan o'lchash va avtomatlashtirish vositalarini tanlash.

2. Kabellar, simlar to'rini, ularni o'tkazishning joyi va usulini tanlash.

3. Elektr simlar uchun o'tuvchi va bog'lovchi korobkalar, qutilar to'rini ularning himoya darajasiga qarab tanlash. Qutilar



10.7-rasm. T14.25088.17001 bo'yicha uzellarni nolga ulashni (yerga ulash) amalga oshirish:

- a— uskuna korpusining nollovchi elastik mis sim bilan po'lat himoya quvuriga ulash va quvurlarning o'zaro bog'lanishi;
 b— po'lat himoya quvurlarini ikki uchastkasini nollovchi sim bilan ulanishi: 1— uskuna korpusi; 2— nollash uzeli;
 3— egiluvchan sim (ulagich); 4— tugmali perfotosma; 5— MS mufta; nollovchi boltli bayroqcha; 7— po'lat quvur;
 8— po'lat tasma; 9— po'lat shlang, 10— kabel.

to'ri ichki simlarning bog'lanish sxemasidagi elementlar ro'yxati jadvalida albatta ko'rsatiladi.

4. Elektrik simlarning kesim yuzasini va portlash yoki yong'in xavfi zonasi u yoki bu sinfidan tanlash.

5. Operator xonalarni germetizatsiyalash, mahalliy shchitlar va asboblarni joylashtirishning texnik yechimini ishlab chiqish.

Normativ-texnik hujjatlarga (NTH) tegishli konstruktiv yechim va bajarishlar qoida bo'yicha avtomatlashtirish loyihalarida keltirilmaydi.

Sxemani o'qishda NTH ga mos keluvchi materiallardan foydalanish uchun loyihada albatta portlashga va yong'inga xavflilik sharti bo'yicha zona (xona, qurilma) sinfi ko'rsatiladi.

Loyihani o'qishda NTH qismi ko'rsatilganda ichki simlar bog'lanish sxemasiga hamda simlar va uskunalarni joylashtirish chizmasiga texnik talablar keltiriladi.

Nazorat savollari

1. *Birlamchi haroratning o'zgartirish asbobini o'rnatish konstruktiv qanday amalga oshiriladi?*
2. *Sarf o'lchash asboblari o'rnatishning konstruktiv chizmalarini qayerdan topiladi?*
3. *O'zgartirgichning qanday D va L o'lchamdagi quvurlio'tkazgichlari uchun «38 TM4-147-87 qurilma» va «39 TM4-147-87 qurilma»ning qanday tipik chizmalari qo'llaniladi?*
4. *O'rnatma konstruksiyalar deganda nimani tushunasiz?*
5. *Tipik chizmalar qanday vazifalarni bajaradi?*
6. *Montaj chizmalar nima vazifalarni bajaradi?*
7. *O'rnatma konstruksiyali chizmalar deganda nimalarni tushunasiz?*
8. *Avtomatlashtirilgan sistemalarning yerga ulanish sxemasini tushuntirib bering.*
9. *Nolli himoyalash uchun simlar qanday tanlanadi?*
10. *Avtomatlashtirilgan qurilmalarni, asboblarni nolli himoyalash qanday tashkil etiladi?*
11. *Nolli himoyalashga qanday talablar qo'yiladi?*

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Камнев В.Н. Четные схемы чертежей электроустановок: практ. Пособие для ПТУ. —М: Высшая школа. 1990.
2. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля/ А.С.Клуев и др. Под ред. А.С. Клуева. —М.: Энергоатомиздат. 1991.
3. Арифжанов М., Улжаев Е. Основа проектирование систем автоматики. Учебное пособие конспект лекция. — Т.: ТГТУ, 2001.
4. Yusupbekov N.R., Muxammedov B.E., Gulomov Sh.M. Texnologik jarayonlarni boshqarish sistemalari. — Т.: O'qituvchi, 1997.
5. E.O'ljaev. Avtomatik jihozlarni ishlatish va ularga xizmat ko'rsatish. O'quv qo'llanma. Toshkent, Talqin, 2010 .
6. Kaminskiy M. Aşboblar va avtomatlashtirish sistemalarini montaj qilish. O'quv qo'llanma. Toshkent, 2002.
7. Saydaxmedov S. Elektr sxemalarni o'qish. O'quv qo'llanma. Toshkent. 2002.
8. Uljaev E. Avtomatik boshqarishda mikroprosessorli vositalar va sistemalar. O'qua qo'llanma (mahruzalar matni). Toshkent. ToshDTU. 1999 y.
9. E. O'ljaev, S. Ruziev. Telekomunikasiya tarmoqlari va sistemalari asoslari fanidan tajriba ishlarni bajarish uchun metodik qo'llanma. Toshkent. ToshDTU. 2010.
10. Коган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирование микропроцессорных устройств автоматики. — М.: Энергоатомиздат. 1987.
11. Uljaev E., Ubaydullaev U. «Avtomatlashtirish va boshqarishda mikroprosessorli vositalar va sistemalar» fanidan tajriba ishlarni bajarish uchun metodik ko'rsatmalar. Toshkent . ToshDTU, 2010.
12. Монтаж средств измерений и автоматизации: Справочное пособие / Под ред. А.С. Клуева. — М.: Энергоатомиздат. 1988.
13. Каминский Е.А. Практические приёмы чтения схем Электроустановок. — М.: Энергоатомиздат, 1988.
14. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры. Под редакций В.А. Шахнова. — М.: МГТУ, 2002.
15. Долин П.А. Справочник по техники безопасности. — М.: Энергоатомиздат, 1984.
16. [htt'://www.kazus.ru](http://www.kazus.ru).
17. www.tub.km.na/alex/book30/glava.html.
18. [htt'://kazus.ru/modules/Catalog](http://kazus.ru/modules/Catalog).

MUNDARIJA

Kirish.....	3
-------------	---

1-bob. LOYIHA HUJJATLARINING TARKIBI VA TUZILISHI

1.1. Loyiha hujjatlari haqida umumiy ma'lumot.....	6
1.2. Loyiha bosqichlari va loyiha tarkibi.....	7
1.3. Loyiha sxemalarinig ko'rinishlari va turlari.....	9
1.4. Tipikli boshqarish sistemalarining tuzilishlari.....	10
1.4.1. Tipikli montaj chizmalar.....	10
1.4.2. Avtomatlashtirish vositalari va standartlashtirilmagan qurilmalarni, asboblarni joylashtirishning notipik chizmalari.....	11
1.4.3. Boshqarish sistemalarining tipik strukturalari.....	12

2-bob. TEXNOLOGIK JARAYONLARNI BOSHQARISH SISTEMALARI, XUSUSIYATLARI VA SHARTLI BELGILARI

2.1. Lokal avtomatlashtirilgan rostdash sistemalarining qurilish asoslari.....	15
2.2. Texnologik nazorat va masofadan boshqarish sistemalari.....	17
2.3. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqarish sistemalari.....	19
2.4. Sxemalarda asosiy elementlarning shartli belgilanishlari.....	19
2.4.1. Sxemalardagi elementlarning shartli grafik va harfli-raqamli belgilanishlari haqida umumiy ma'lumotlar...	19
2.4.2. Sxemalardagi elementlarning shartli grafik va harfli-raqamli belgilanishlari.....	20
2.5. Avtomatlashtirish vositalari va asbobar.....	25
2.6. Yordamchi belgilar.....	32
2.7. Sxemaning elementlarini harfiy-raqamli belgilanishlari. (amaliy mashg'ulot).....	38

2.8. Avtomatlashtirish vositalarini funksional sxemalarda shartli ko'rishlari (amaliy mashg'ulot).....	45
--	----

3-bob. STRUKTURALI SXEMALARNI TUZISH VA O'QISH TEXNIKASI

3.1 Avtomatlashtirilgan boshqarish sistemalarining strukturali sxemalari.....	52
3.2. Avtomatlashtirilgan qurilmaning umumlashtirilgan sxemasi (amaliy mashg'ulot).....	54

4-bob. AVTOMATLASHTIRISHNING FUNKSIONAL SXEMALARINI TUZISH VA O'QISH TEXNIKASI

4.1. Funksional sxemalarning vazifasi va ularni bajarilishining umumiy tamoyillari.....	61
4.2. Funksional sxemalarni loyihalashda texnologik jihoz, uskuna va kommunikatsiyalarni ifodalash.....	62
4.3. Avtomatlashtirilgan boshqarish sistemalarining funksional sxemalarining ayrim shartli belgilanishlari.....	65
4.4. Avtomatlashtirishning funksional sxemasini o'qish ketma-ketligi (amaliy mashg'ulot).....	67
4.5. Texnologik asbob-uskunalar va kommunikatsiyalarning belgilanishi (amaliy mashg'ulot).....	70
4.6. Avtomatlashtirishning funksional sxemalarini bajarishga misollar (amaliy mashg'ulot).....	71

5-bob. ELEKTRIK PRINSIPIAL SXEMALARNI TUZISH VA O'QISH TEXNIKASI

5.1. Avtomatlashtirishning prinsipiial sxemasini o'qish texnikasi.....	78
5.2. Elektrik sxemalarni tasvirlash usullari.....	82
5.3. Elektrik sxemalarda pozitsion belgilash. (amaliy mashg'o'lot).....	85
5.4. Elektrik sxemalarning zanjirlarini markirovkalash.....	85
5.5. Elementlar va jadvallar ro'yxati.....	89
5.6. Bog'lanish va ulanish sxemalari.....	91
5.7. Texnologik nazorat va signallashning elektrik sxemasi. (amaliy mashg'ulot).....	101

5.7.1. Umumiy ma'lumotlar.....	101
5.7.2. Texnologik signallash sxemalari.....	103
5.7.3. Buyruqli signallash sxemalari.....	106
5.8. Avtomatik rostlashning elektrik sxemalari.....	108
5.9. Elektrik uskunalarni boshqarishni kuchlanishli zanjirlarining elektrik sxemalari (amaliy mashg'ulot)..	114
5.10. Elektrik sxemalarda harfli-raqamli shartli belgilar.....	122

6-bob. AVTOMATIKA VOSITALARI VA ASBOBLARNING ELEKTRON SXEMALARINING TUZILISHLARI VA ULARNI O'QISH TEXNIKASI

6.1. Elektron sxemalarning tuzilishlari ularning ishlash prinsiplari, shartli-harfii va grafik belgilanishlari.....	139
6.2. Avtomatika, hisoblash texnikasi va manipulatorlarda ishlatiladigan logik va boshqa elementlar.....	143
6.2.1. Logik «I» elementlarik.....	143
6.2.2. Logik «NE» elementi.....	144
6.2.3. «I-NE» logik elementlari.....	145
6.2.4. «ILI», «ILI-NE» logik elementlari.....	147
6.2.5. Shifраторlar va deshifраторlar.....	148
6.3. Mikroprosessor va mikroEHM bazali buyruqlar sistemasining tuzilishi hamda adreslash usullari.....	152
6.4. Impulslarni taqsimlovchi elektron sxemalarning ishlashlarini o'rganish (amaliy mashg'ulot).....	154
6.4.1. Umumiy ma'lumot.....	154
6.4.2. Tranzistorli taqsimlagichlar.....	156
6.4.3. Matritsali taqsimlagich	157
6.5. Integral mikrosxemalar asosidagi taqsimlagich. (amaliy mashg'ulot).....	158
6.6. Ma'lumotlarni mikroEHMga kiritish-chiqarishni, tashkil qilishning elektron sxemasi (amaliy mashg'ulot)..	161

7-bob. TEXNOLOGIK NAZORAT VA AVTOMATLASHTIRISHNING PNEVMATIK SXEMALARI

7.1. Umumiy ma'lumot.....	166
7.2. Shartli grafik belgilar va markirovkalash.....	167
7.3. Pnevmatika sistemalarining prinsipial sxemalarini o'qish (amaliy mashg'ulot).....	168

7.4. Pnevmatik manba sxemalari (amaliy mashg'ulot).....	172
7.5. Kombinatsiyalashgan sxemalar.....	174

8-bob. O'RNATISH SXEMALARINI TUZISH VA O'QISH TEXNIKASI

8.1. Tashqi o'tkazgichlarning ulanish va qo'shilish jadvallari.....	178
8.2. Tashqi elektrik va quvurli o'tkazgichlarni o'rnatish sxemalarini o'qish texnikasi (amaliy mashg'ulot).....	183
8.2.1. Umumiy ma'lumotlar.....	183
8.2.2. Tashqi o'tkazgichlarning qo'shilish sxemalari.....	192

9-bob. SHCHIT VA PULTLARNING CHIZMALARINI TUZISH VA O'QISH TEXNIKASI

9.1. Umumiy ma'lumotlar.....	195
9.2. Shchitlar, stativlar va pultlarning umumiy ko'rinishlari va chizmalari.....	201
9.3. Shchitlar va pultlarning montaj sxemalari. (amaliy mashg'ulot).....	205

10-bob. AVTOMATIKA VOSITALARI VA ASBOBLARINI O'RNATISH UCHUN ELEMENTLARNING TUZILISHI, CHIZMALARINI TUZISH VA O'QISH TEXNIKASI

10.1. Tipik chizmalarning vazifalari va sinflari.....	218
10.2. Termoo'zgartirgichning o'rnatish bo'yicha tipik chizmalar (amaliy mashg'ulot).....	219
10.3. Manometrlar, difmanometrlar va datchiklarni o'rnatish bo'yicha tipik chizmalar. (amaliy mashg'ulot).....	224
10.4. Avtomatlashtirish loyihalarida nolga ulash (yerga ulash) bo'yicha tipik yechimlar. (amaliy mashg'ulot).....	228
10.5. Nolli himoya va yerga ulash o'tkazgichlarini tanlash...231	
10.6. Portlash va yong'in xavfi bo'lgan zonalarda avtomatlashtirishni loyihalari.....	232
Foydalanilgan adabiyotlar.....	235

**Erkin O'LJAYEV,
Xusan Zakirovich IGAMBERDIYEV,
Zafar Erkinovich O'LJAYEV**

**AVTOMATLASHTIRISH
SXEMALARINI
TUZISH VA O'QISH**

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

*Muharrir Xudoyberdi Po'latxo'jayev
Badiiy muharrir Yasharbek Rahimov
Texnik muharrir Yelena Tolochko
Kompyuterda sahifalovchi Feruza Razzoqova*

Litsenziya raqami AI № 163. Bosishga ruxsat etildi 28.08.2012. Bichimi 60×90^{1/16}. Tayms TAD garniturası. Shartli b.t. 15,0. Nashr b.t. 14,27. Shartnoma № 68--2012. 309 nusxada. Buyurtma № 20.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi. 100129, Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30.

«NOSHIR-FAYZ» MCHJ bosmaxonasida chop etildi. Toshkent tumani, Keles shahar, K. G'ofurov ko'chasi, 97.