

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**SOVUTISH TIZIMLARI ELEKTR VA
AVTOMATLASHTIRISH SXEMALARI**

laboratoriya ishlari uchun

USLUBIY KO‘RSATMALAR

Toshkent – 2021

UO‘K 621.56

Abdullayev M.M.

Sovutish tizimlari elektr va avtomatlashtirish sxemalari. Laboratoriya ishlari uchun uslubiy ko‘rsatmalar. – Toshkent: ToshDTU, 2021. 38 b.

Mazkur uslubiy ko‘rsatmalar Toshkent davlat texnika universitetining, 5320300 - Texnologik mashinalar va jihozlar (sovutish mashinasozligi) yo‘nalishi uchun mo‘ljallangan. U fanning o‘quv ishchi dasturiga ko‘ra tuzilgan. Ko‘rsatmada ishdan maqsad, nazariy qism, ishni bajarish tartibi, hisobot tayyorlash bo‘yicha yo‘riqnoma, sinov savollari va adabiyotlar keltirilgan.

Uslubiy ko‘rsatmalar ToshDTU uslubiy kengashi qaroriga asosan chop etildi.

Taqrizchilar: Muhamedbayev A.A. - TKTI “Kimyoviy texnologik jarayon va qurilmalar” kafedrasida dotsenti t.f.n;

Abralov M.M. - ToshDTU “Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrasida kat.o‘q. t.f.n.

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2021

1-laboratoriya ishi

Bosimlar relesini tekshirish

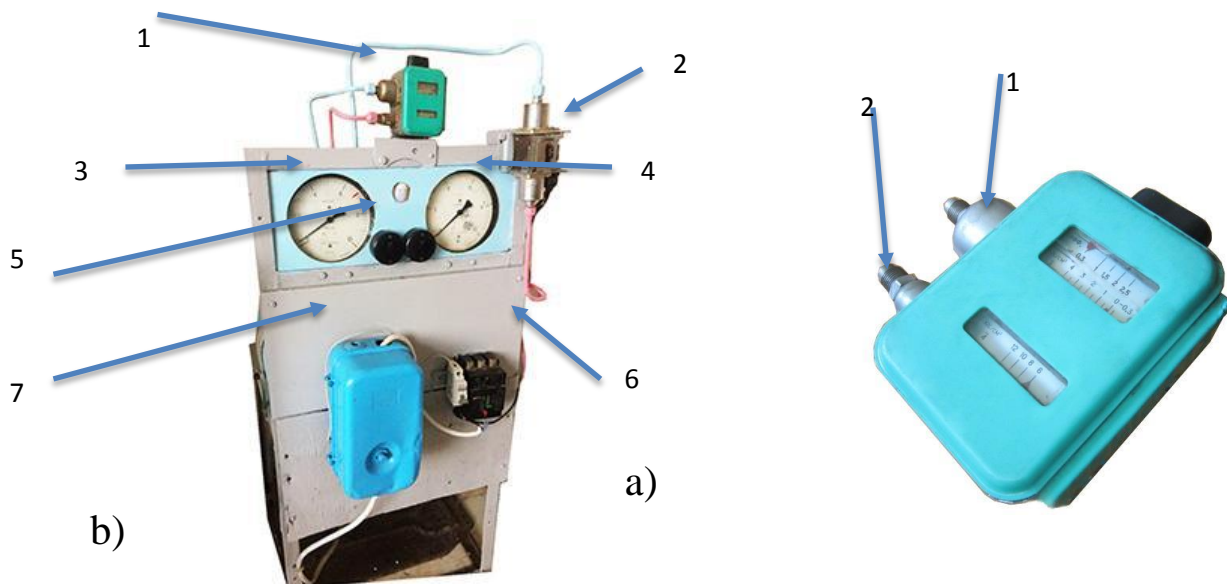
I. Ishdan maqsad

- 1) bosimlar relesi (BR) ning asosiy turlari va ishlash prinsipi bilan tanishib chiqish;
- 2) bosimlar relesi RD-I ni sinash, bu qurilmadan ko'rsatkichlarni olish;
- 3) qurilmani sozlash, o'rnatish va ishlatish bo'yicha ko'nikma olish.

II. Topshiriq

Bu laboratoriya ishi bo'yicha [I] kitobdan quyidagi ma'lumotlar ko'rib chiqilsin: bosimlar relesi – 152-161 bet, 99-104 rasmlar; qurilmaning turlari, uning vazifasi va asosiy xususiyatlarini o'rganish (qaytish zonasi va oraliq sozlanmasi).

III. Laboratoriya stendining tuzilishi, ishlash prinsipi



1.1-rasm. Bosimlar relesini tekshirish stendi

- a) 1-bosim relesi (PД-1); 2-bosimlar farqi relesi; 3- past bosim manometri; 4-yuqori bosim manometri; 5-tumbler; 6-avtomat; 7-puskatel.
- b) 1-past bosim bloki; 2-yuqori bosim bloki;

Bosimlar relesi laboratoriya stendi, qurilmani sozlash va uni tekshirish uchun xizmat qiladi (1.1-rasm). Stend (1.3) 2ΦB-4/4.5 turidagi kompressor va ikkita havoli – past bosim 1 va yuqori bosim 2 resiverlardan tashkil topgan. Resiverlarga PД-1 turidagi (yoki bundan boshqa turdagi bosim relesini ham ulash mumkin 1.2-rasm) bosimlar relesi oʻrnatilgan.



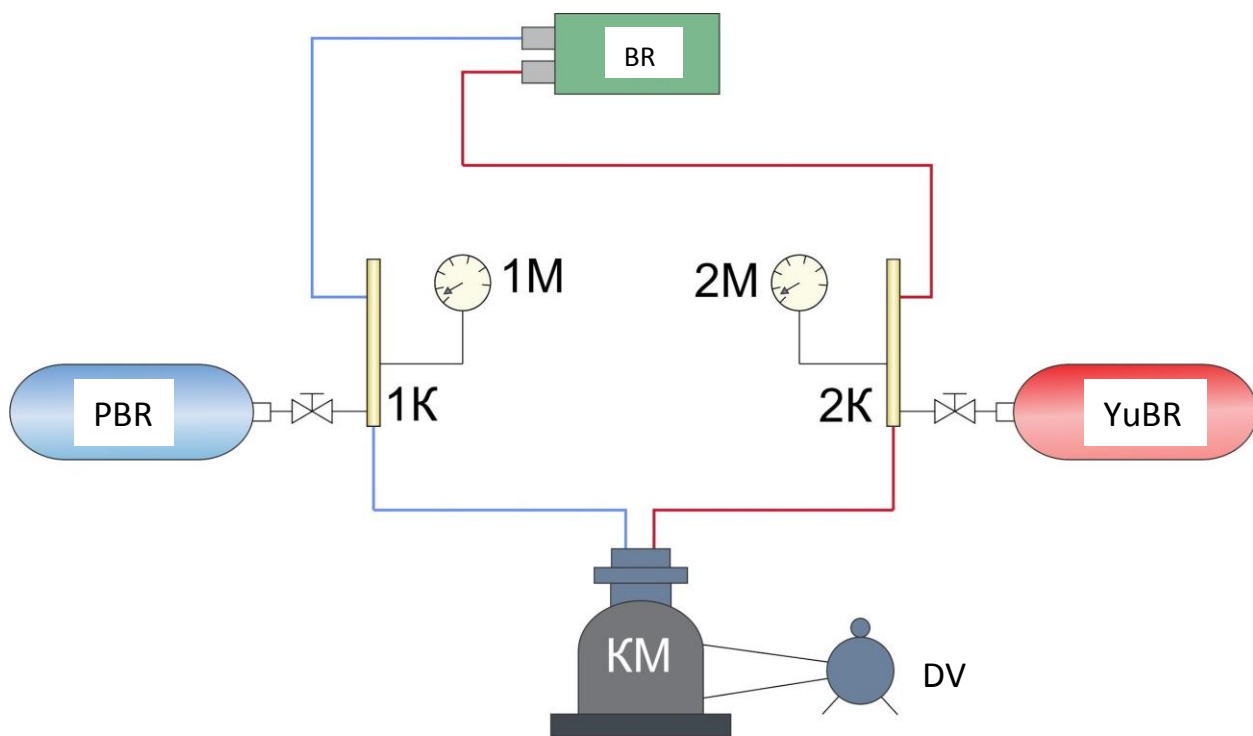
Danfoss firmasi KP 15 (060-126566)

ALCO firmasi PS2-L7A

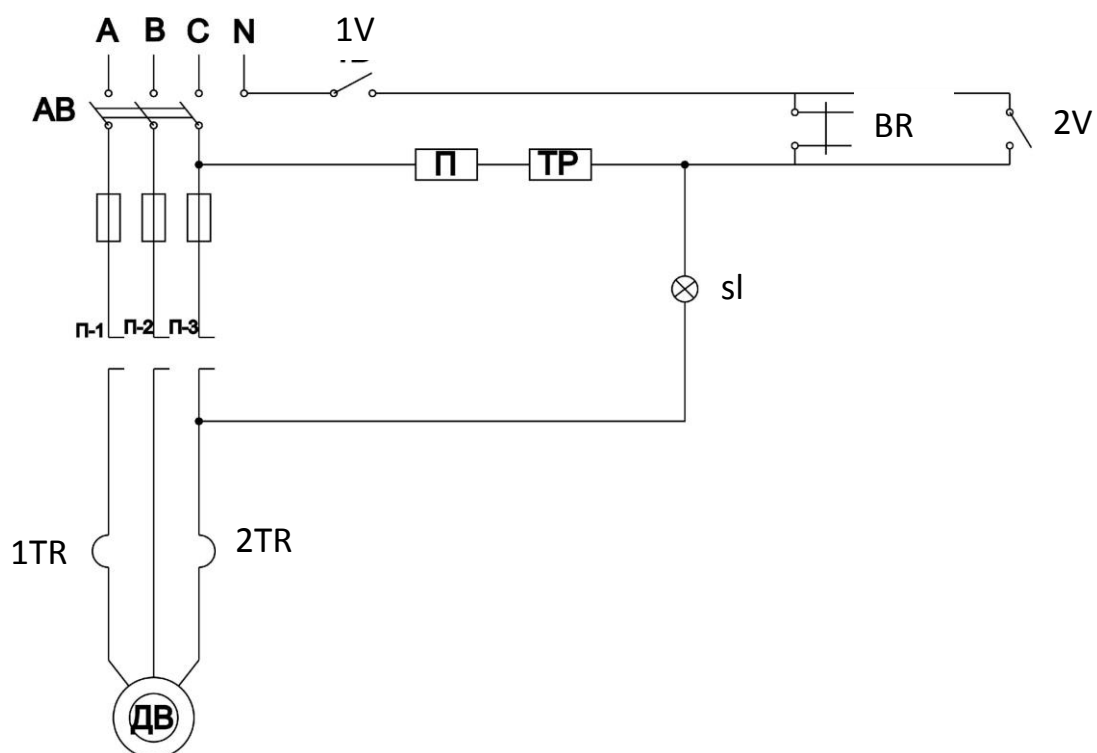
1.2-rasm. Bosimlar relesining boshqa turlari

Kompressordan kelayotgan havo kollektorlar orqali past va yuqori bosim resiverlariga haydaladi. Kollektorlarning uchiga Shreder klapanlari qoʻyilgan boʻlib, ular orqali bosimlarni boshqarish mumkin. Resiverlardagi bosimlar miqdorini bilish uchun ikkita – past va yuqori bosim manometrlari kollektorlar orqali ulangan.

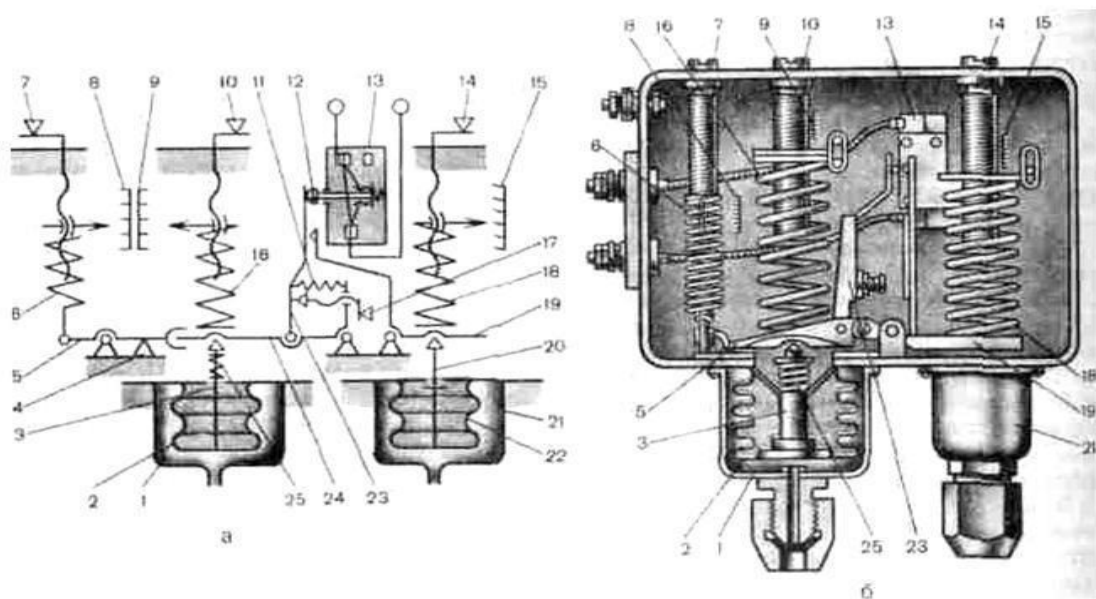
Stend avtomatik tarzda ishlaydi. BR ning elektr sxemasi 1.3-rasmda koʻrsatilgan. Elektr sxemaga AV atomat orqali kuchlanish uzatiladi. Kompressor ishlashining avtomatik boshqaruvi BR yordamida magnitli ishga tushirgich orqali amalga oshiriladi. BR ni almashtirish yoki sozlash vaqtida ikki qutbli tumblerni 1V oʻchirishning oʻzi kifoya qiladi, bunda relening bironta ham kontaktiga kuchlanish uzatilmaydi. Tumbler 2V BR ning tutashuvlari uzilgan vaqtda kompressorni majburiy yoqish uchun xizmat qiladi.



1.3-rasm. Bosimlar relesini tekshirish standining prinsipial sxemasi



1.4-rasm. Bosimlar relesini tekshirish standining elektr sxemasi



a)

b)

1.5-rasm. Ikki blokli bosimlar relesining prinsipial sxemasi:

a) sxema; b) konstruksiya

1;21-silfon qobig‘i, 2;22-silfon, 3;20-silfon shtok, 4-tirgak, 5-koromislo, 6-past bosim blokining diferensial prujinasi, 7- past bosim blokining differensialini sozlash vinti, 8- past bosim blokining differensialini sozlash shkalasi, 9- past bosim blokini sozlash shkalasi, 10- past bosim blokini sozlash vinti, 11-prujina, 12-knopka, 13-kichik o‘tkazgich, 14- yuqori bosim blokini sozlash vinti, 15- yuqori bosim blokini sozlash shkalasi, 16-past bosim blokining asosiy prujinasi, 17-vint, 18- yuqori bosim blokining asosiy prujinasi, 19;23;24-richaglar, 25-shtok prujinasi.

Magnitli ishga tushirgichning g‘altigidan elektr toki o‘tgan vaqtda serdechnikni o‘ziga tortadi va asosiy kontaktlarni tutashtiradi (p-1,p-2,p-3) kuchlanish zanjirida va blok-tutashgichida (p-4) kompressor ishlashidagi signal zanjirida (signal lampa SL).

BR kontaktlarining uzilishi elektr dvigatelini o‘chiradi. Ishga tushirgichning g‘altigiga tok kelmaydi va serdechnik o‘zining og‘irligidan asosiy tutashgichlar bo‘lmish kuchlanish zanjiri va signal zanjiridagi blok tutashgichlarni uzadi.

IV. Ishni bajarish tartibi

IV.1. Past bosim relesini tekshirish

Tekshirishga tayyorlash

1. Kuzatuv jurnali tayyorlansin, uning ko‘rinishi quyida ko‘rsatilgan.
2. Kompresordagi past bosim resiveriga haydaydigan ventili ochilsin.
3. PД-1 da minimal qaytish zonasini to‘g‘irlash uchun 7-vintni soat strelkasi bo‘yicha burab bosimni $P=0,1$ MPa qiymatiga sozlansin.
4. 10-vintni soat strelkasi bo‘yicha to kontaktlar uzilgunga qadar buralsin.

IV.2. Past bosim relesidan ko‘rsatkichlarni olish

1. Avtomatik o‘chirgich AV orqali stendning elektr sxemasiga kuchlanish beriladi.
2. 2V tumbler orqali kompressorni yoqiladi va M1 manometri orqali relening yoqilish bosimi $P_{yoq.}$ aniqlansin (relening kontaktlari tutashadigan bosim).
3. 2V tumbler orqali kompressor o‘chirilsin. Asta-sekin resiverdan havo chiqarilsin, ya‘ni rele o‘chishigacha bug‘latgichda bosim tushish vaziyatini yuzaga keltiriladi. Manometr ko‘rsatgichiga qarab o‘chish bosimi $P_{o'ch.}$ qayd qilinsin.
4. Past bosim relesining keyingi ko‘rsatkich nuqtalarini olish uchun 10-vintni soat strelkasi bo‘yicha har safar yarim aylanaga burab, 16-prujinaning tarangligi oshirib borilsin. Past bosim relesining sinash uchun chegaralangan bosim 0,3 MPa ga teng.
Tajribada olingan natijalarga asoslangan holda $P_{o'ch.} = f_1(p)$ va $P_{yoq.} = f_2(p)$ bog‘liqlik egri chizig‘i chizilsin.
bu yerda p-10-vintning aylanishlar soni
5. 10-vintning holati shunday bo‘lsinki, o‘chish bosimi $P_{o'ch.} = \dots$ MPa ga teng bo‘lsin (o‘qituvchining ko‘rsatmasi bo‘yicha)

IV.3. Yuqori bosim relesini tekshirish

Tekshirishga tayyorlash

1. Kompresordan haydalanayotgan havo yuqori bosim resiveriga yo‘naltirilsin.

2. 7-vint orqali minimal qaytish zonasi belgilansin.
3. 14-gayka vintning yuqori chegarasi bilan bir xil darajagacha to'g'irlansin.
4. Har bir ko'rsatkich nuqtalari PД- 1 ning 14-gaykasi har bir aylanaga buralganda qayd qilib borilsin.

Yuqori bosim relesidan ko'rsatgichlarni olish

1. Kompessorning elektr dvigateli yoqilsin va M2 manometri orqali relening yoqilish bosimi aniqlansin.
2. Yuqori bosim resiveridan havoni chiqarib, kompressor yoqilishiga erishilsin. Bu bosim yoqilish bosimiga P_{yoq} teng bo'ladi.
3. Har bir ko'rsatkich nuqtalari PД- 1 ning 14-gaykasi xar bir aylanaga buralganda qayd qilib borilsin. Bunda tizimdagi bosim 10^5 Pa dan oshib ketishiga yo'l qo'yilmasin.
4. Olingan nuqtalar bo'yicha $P_{o'ch.} = f_3(p)$ va $P_{yoq.} = f_4(p)$ egri chizig'i chizilsin.

Kuzatuv jurnali

I. Past bosim relesini tekshirish

10-vintning aylanishlar soni	Relening yoqilish bosimi	Relening o'chish bosimi	Qaytish zonasi

II. Yuqori bosim relesini tekshirish

14-gaykaning aylanishlar soni	Relening yoqilish bosimi	Relening o'chish bosimi	Qaytish zonasi

Laboratoriya ishi bo'yicha hisobot quyidagilardan tashkil topgan bo'lishi shart:

1. Stend sxemasi.

2. Bosimlar relesi sxemasi.
3. Kuzatuv jurnali.
4. Bosimlar relesining egri chiziq ko'rsatkichlari.

V. Nazorat savollari

1. Bosimlar relesi qayerlarda ishlatiladi va ularni ishlatishdan maqsad?
2. Relening qaytish zonasini sozlash vinti nima uchun kerak?
3. Bosimlar relesi qanday tanlanadi?
4. Ammiakli sistemalar uchun mo'ljallangan bosimlar relesining freonlar uchun mo'ljallangan bosimlar relesidan farqi nimada?
5. Bosimlar relesida qanday sezuvchi elementlar ishlatiladi?

2-laboratoriya ishi

Bosimlar farqi relesini tekshirish

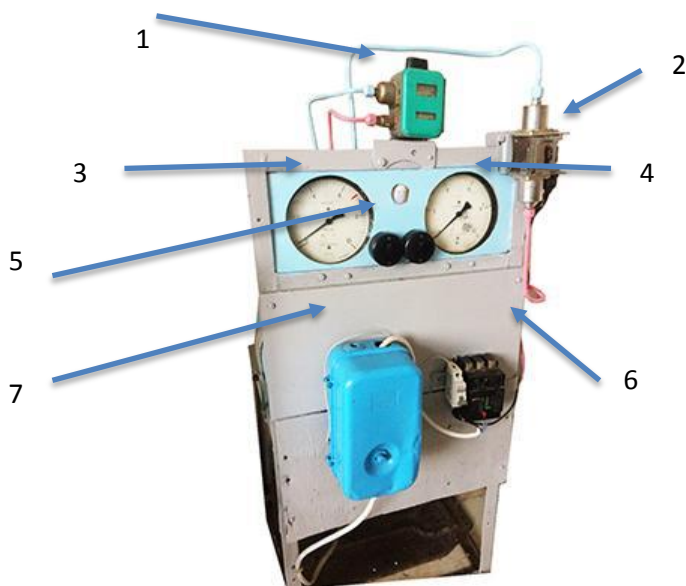
I. Ishdan maqsad

- 1) bosimlar farqi relesi (BFR) ning asosiy turlari va ishlash prinsipi bilan tanishib chiqish;
- 2) bosimlar farqi relesi PKC-1 ni tajribadan o'tkazish, bu qurilmadan ko'rsatkichlarni olish;
- 3) qurilmani sozlash, o'rnatish va ishlatish bo'yicha ko'nikma olish.

II. Topshiriq

Bu laboratoriya ishi bo'yicha [I] kitobdan quyidagi ma'lumotlar ko'rib chiqilsin: bosimlar farqi relesi – 161-164 betlar, 105-107 rasmlar; qurilmaning turlari, uning vazifasi va asosiy xususiyatlarini o'rganish (qaytish zonasii va oraliq sozlanmasi).

III. Laboratoriya ishi stendi



a)



b)

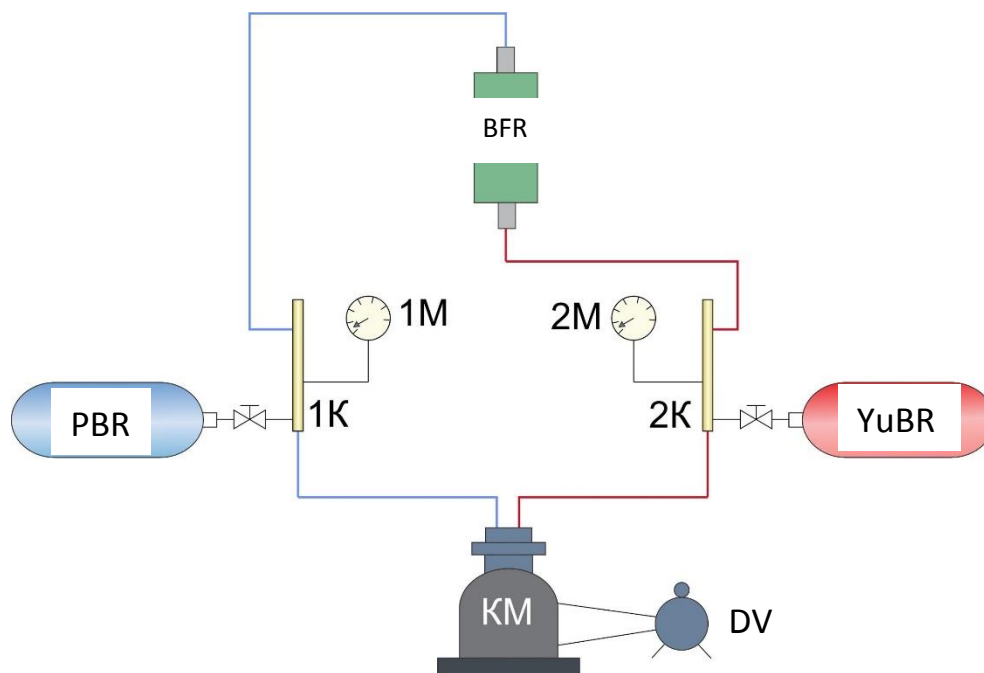
2.1-rasm. Bosimlar farqi relesini tekshirish stendi

- a) 1-bosim relesi (PД-1); 2-bosimlar farqi relesi(PKC-1); 3- past bosim manometri; 4-yuqori bosim manometri; 5-tumbler; 6-avtomat; 7-puskatel.
 b) 1-past bosim bloki; 2-yuqori bosim bloki;

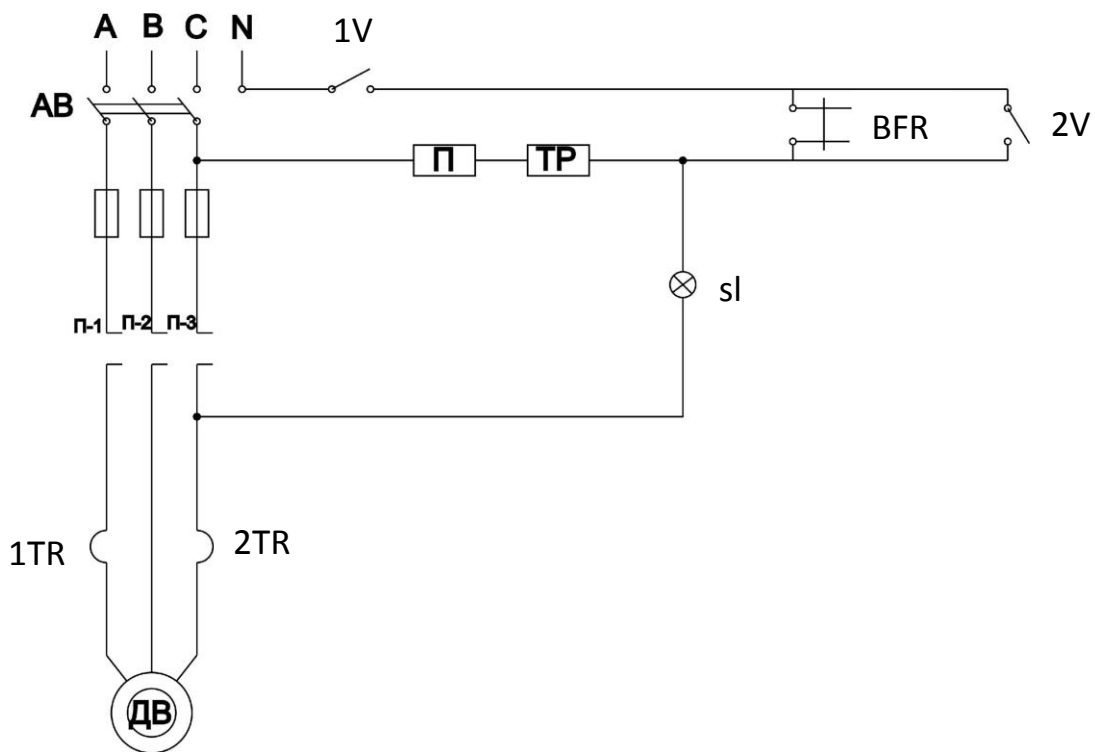
Bosimlar farqi relesi laboratoriya stendi, qurilmani sozlash va uni tekshirish uchun xizmat qiladi (2.1, 2.2-rasmlar). Stend 2ΦB-4/4.5 turidagi kompressor va ikkita havoli – past bosim 1 va yuqori bosim 2 resiverlardan tashkil topgan. Resiverlarga PKC-1 turidagi (yoki bundan boshqa turdagi bosimlar farqi relesini ham ulash mumkin 2.4-rasm) bosimlar farqi relesi ulangan.

Kompressordan kelayotgan havo kollektorlar orqali past va yuqori bosim resiverlariga haydaladi. Kollektorlarning uchiga Shreder klapanlari qo‘yilgan bo‘lib, ular orqali bosimlarni boshqarish mumkin. Resiverlardagi bosimlar miqdorini bilish uchun ikkita – past va yuqori bosim manometrlari kollektorlar orqali ulangan.

Stend avtomatik tarzda ishlaydi. BFR ning elektr sxemasi 2.3-rasmda ko‘rsatilgan. Elektr sxemaga AV atomat orqali kuchlanish uzatiladi. Kompressor ishlashining avtomatik boshqaruvi BFR yordamida magnitli ishga tushirgich orqali amalga oshiriladi. BFR ni almashtirish yoki sozlash vaqtida ikki qutbli tumbllerni 1V o‘chirishning o‘zi kifoya qiladi, - bunda relening bironta ham tutashuviga kuchlanish uzatilmaydi. Tumbler 3V BFR ning tutashuvlari uzilgan vaqtda kompressorni majburiy yoqish uchun xizmat qiladi.



2.2-rasm. Bosimlar farqi relesini tekshirish stendining prinsipial sxemasi



2.3-rasm. Bosimlar farqi relesini tekshirish stendingi elektr sxemasi

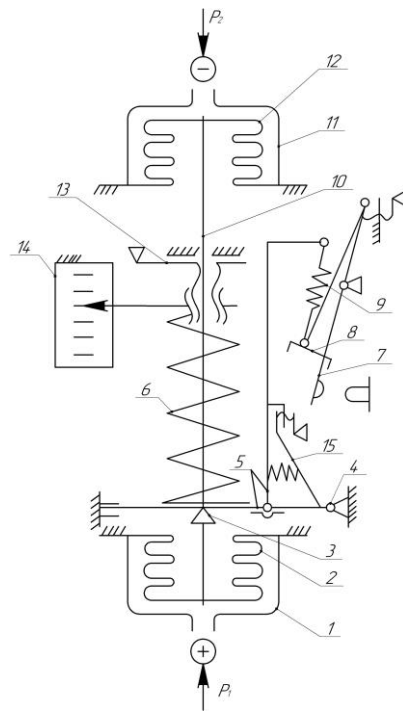


Bosimlar farqi relesi RDD-2R



Bosimlar farqi relesi DR-DD-02 1/4

2.4-rasm. Bosimlar farqi relesining boshqa turlari



2.5-rasm. Bosimlar farqi relesi PKC-1

Magnitli ishga tushirgichning gʻaltigidan elektr toki oʻtgan vaqtda serdechnikni oʻziga tortadi va asosiy kontaktlarni tutashtiradi (p-1,p-2,p-3) kuchlanish zanjirida va blok-tutashgichida (p-4) kompressor ishlashidagi signal zanjirida (signal lampa SL).

BFR kontaktlarining uzilishi elektr dvigatelini oʻchiradi. Ishga tushirgichning gʻaltigiga tok kelmaydi va serdechnik oʻzining ogʻirligi sababli asosiy tutashgichlar boʻlmish kuchlanish zanjiri va signal zanjiridagi blok tutashgichlarni uzadi.

IV. Ishni bajarish tartibi

Moylashni nazorat qilish relesini tekshirish

Tekshirishga tayyorlash

1. Kuzatuv jurnalini tayyorlash, uning koʻrinishi quyida koʻrsatilgan.
2. Reledagi sozlash diapazonidagi strelka minimal koʻrsatkichgacha tushirilsin.
3. 2V tumblari orqali kompressor ishga tushirilsin. Past va yuqori bosim resiverlariga oʻqituvchining bergan topshirigʻi asosida belgilangan bosimlarga havo haydalsin.

4. Kompresordan haydalayotgan havo faqatgina yuqori bosim relesiga yo‘naltirilsin.
5. Asta sekinlik bilan yuqori bosim resiveridan havo chiqarilib, kompressor o‘chish darajasigacha yetkazilsin. M1 va M2 manometrlardagi bosimlar farqi qurilmada ko‘rsatilgan miqdorga teng bo‘ladi.
6. Qurilmaning sozlash diapazonini o‘zgartirgan holda barcha ko‘rsatkichlar qayd qilib borilsin.

Kuzatuv jurnali

Sozlash diapazoni vintning aylanishlar soni	1-resiverdagi bosim	2-resiverdagi bosim	Manometrlar bo‘yicha bosimlar farqi

Laboratoriya ishi bo‘yicha hisobot quyidagilardan tashkil topgan bo‘lishi shart:

1. Stend sxemasi.
2. Bosimlar farqi relesi sxemasi.
3. Kuzatuv jurnali.

V. Nazorat savollari

1. Bosimlar farqi relesi bilan bosimlar relesining farqi nimada?
2. Bosimlar farqi relesi qayerlarda ishlatiladi va ularni ishlatishdan maqsad?
3. Bosimlar farqi relesi qanday tanlanadi?

3-laboratoriya ishi

Membrana turidagi termorostlovchi ventil TPB-2M ni sinash

I. Ishdan maqsad

TRV ni sozlash, sovutish mashinasining energetik samaradoligga taʼsirini tajriba yoʻli bilan aniqlash, xususan:

1) membrana turidagi TRV ning vazifasi, tuzilishi va ishlash prinsipi bilan taninishib chiqish;

2) oʻta qizish rostlagichi TRV ning xususiyatlarini aniqlash maqsadida havo orqali sinash;

3) oʻta qizish rostlagichini sozlash, oʻrnatish va ishlatish boʻyicha koʻnikma olish.

II. Topshiriq

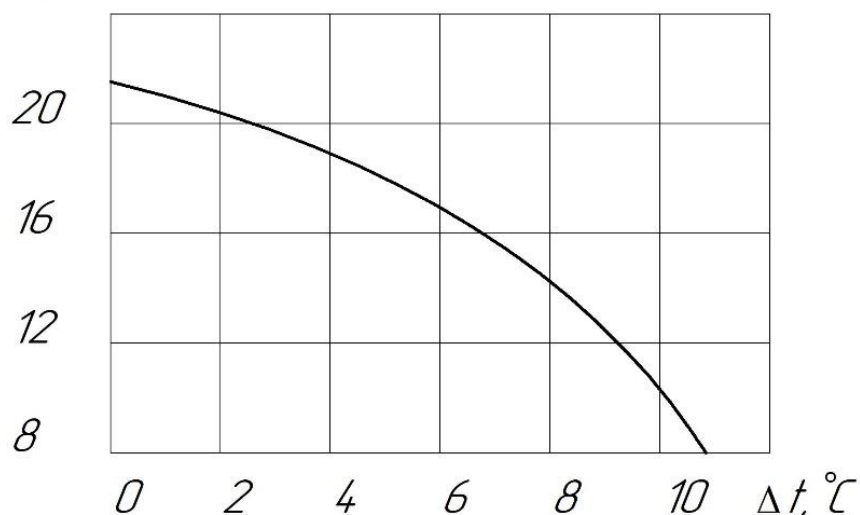
Laboratoriya ishini bajarishga kirishishdan avval kitobdan quyidagi maʼlumotlarni takrorlash maqsadga muvofiq: termorostlovchi ventillar (oʻta qizishni rostlovichlar) 194-203 betlar va 125-131-rasmlar [I].

III. Laboratoriya ishi stendi

Termorostlovchi ventillar bugʻlatgichning sovutish agenti bilan toʻlishini boshqarish uchun xizmat qiladi.

Bugʻlatgichning toʻlish darajasi TRV ning sozlanishiga bogʻliq boʻlib, bugʻlatgichdan chiqayotgan sovutish agentining oʻta qizigan holatini oldindan belgilab beradi va shartli issiqlik oʻtkazish koeffitsiyentiga bevosita taʼsir koʻrsatadi. Sovutish agentida ishlaydigan havo sovutgichi uchun issiqlik oʻtkazish koeffitsiyenti oʻzgarishining oʻta qizish darajasiga bogʻliqligi 3.1-rasmda koʻrsatilgan.

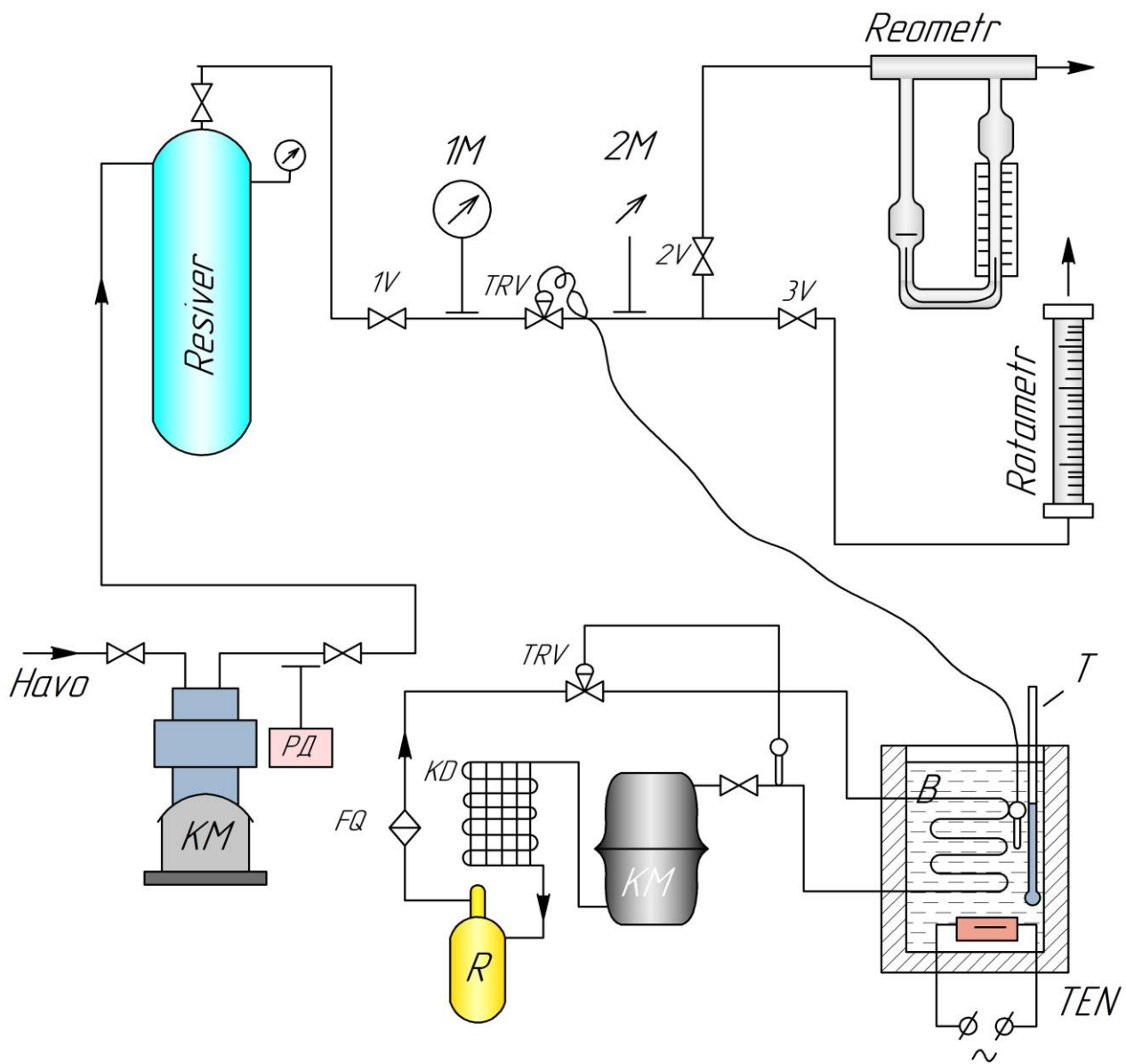
$K_y, \text{Vt}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$



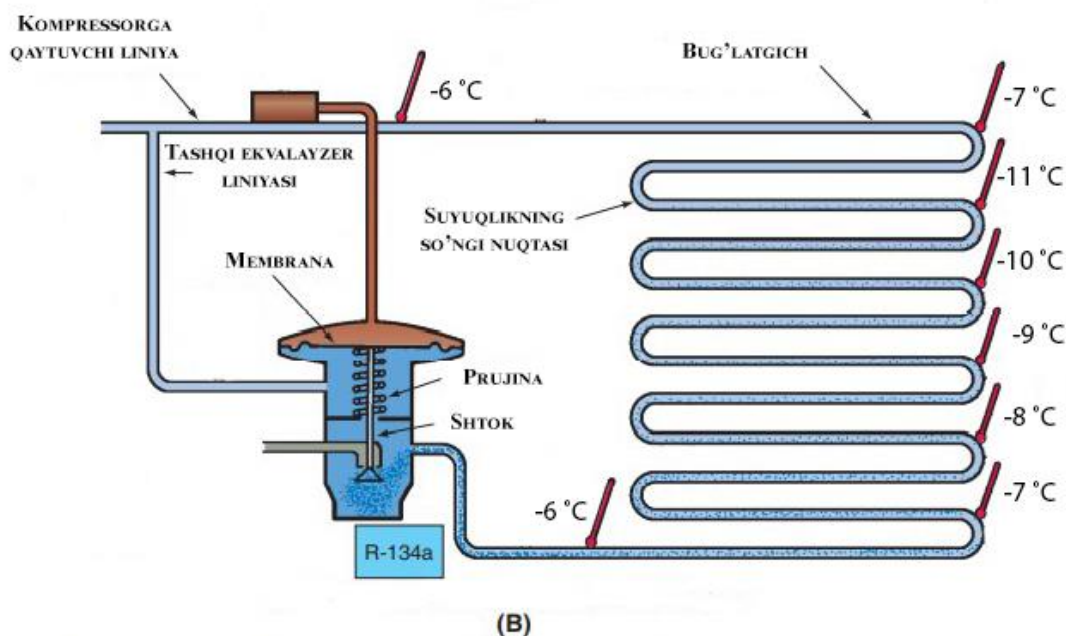
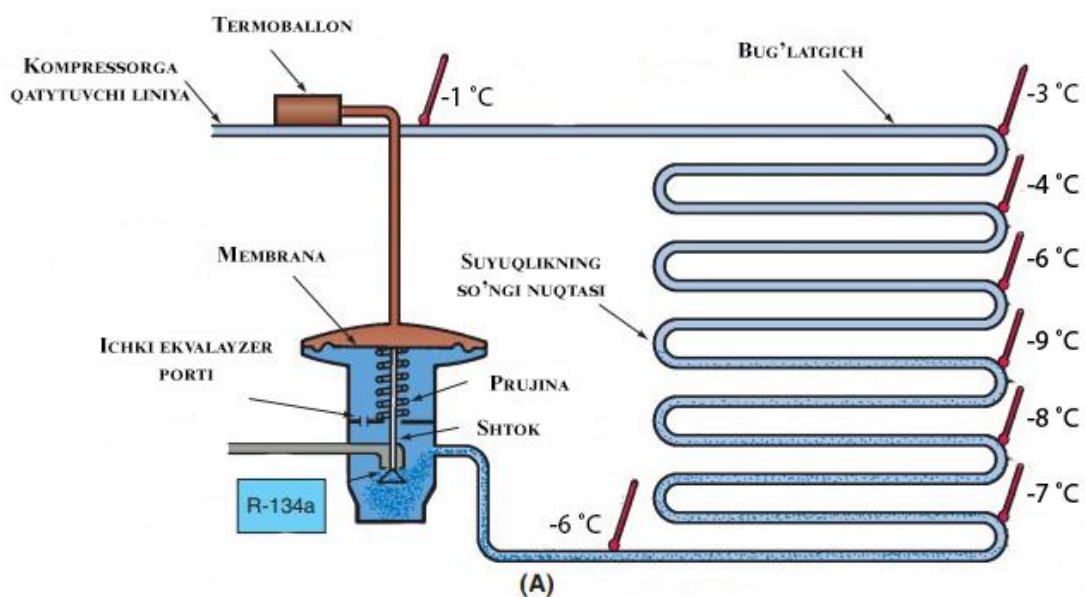
3.1-rasm. Issiqlik o'tkazish koeffitsiyentining o'ta qizishga bog'liqlik grafigi

Laboratoriya stendida (3.2-rasm) o'ta qizishni rostlash TRV ning ishlashi keltirilgan. Ishchi modda sifatida havodan foydalanilgan. Laboratoriya stendiga resiverdan siqilgan havo doimiy 1-1.2 MPa bosimda uzatilib turiladi. 1V ventil orqali resiverdan TRV ning kirish qismiga havo uzatiladi. O'ta qizish rostlagichining termoballoni haroratlar farqini hosil qiluvchi muhitga tushiriladi, muhitda haroratni -10°C dan $+20^\circ\text{C}$ gacha o'zgartirish imkoni bor.

Laboratoriya stendida havo yordamida TRV ning unumdorligini, o'ta qizish darajasini sozlashni va klapani yopiq holatda havoning sizib chiqishini tekshirish mumkin.



3.2-rasm TPB-2M turidagi termorostlovchi ventill orqali o'ta qizishni boshqarish stendi



3.3-rasm. O‘ta qizishni boshqaruvchi TRV lar
a-tashqi tenglashtiruvchi chiziqli b-ichki tenglashtiruvchi chiziqli

IV. Ishni bajarish tartibi

Minimal va maksimal yopiq o‘ta qizishni va klapaning yopilish zichligini aniqlash

1. TRV ning prujinasi oxirigacha siqilsin. 1V ventil yordamida TRV dan oldin 0,916 MPa bosim hosil qilinsin, bu R 134a ning kondensatsiya haroratiga to‘g‘ri keladi $t_k = +40\text{ }^\circ\text{C}$. 2V va 3V ventillari yopilsin. TRV dan

keyingi bosim 0.119 MPa dan oshmasligi kerak, bu R 134a ning bug'lanish haroratiga to'g'ri keladi $t_0 = -10\text{ }^\circ\text{C}$. Bunda maksimal yopiq o'ta qizish kamida $10\text{ }^\circ\text{C}$ ga to'g'ri keladi (TRV ning termoballoni tushirilgan muhit harorati $0\text{ }^\circ\text{C}$ ga teng).

2. TRVni sozlash vintini orqaga qarab toki TRVdan keyingi bosim 0,2MPa ga ($t = -1\text{ }^\circ\text{C}$) teng bo'lmaguncha aylantirilsin. So'ngra 3V ventili ochilsin va TRVdan keyingi bosim 0,195MPa ga ($t = -2\text{ }^\circ\text{C}$) yetkazilsin. Minimal yopiq o'ta qizish $2\text{ }^\circ\text{C}$ ga to'g'ri keladi. Bunda klapan orqali sizib chiqayotgan havo 1l/min dan oshmasligi kerak, buni esa reometr orqali aniqlash mumkin.

TRV ning o'ta qizish bo'yicha xususiyatlarini aniqlash

1. TRV ning xususiyatlari boshlang'ich nuqtadan boshlab aniqlaniladi, bu esa TRV ning ochiq holatiga to'g'ri keladi. Buning uchun TRV ni to'liq ochish kerak (qaysi tarafga burash strelka orqali ko'rsatilgan). TRV yopiq holatidan to'liq ochilgunga qadar to'liq necha aylana buralgani sanab borilsin. To'liq ochiq holadi TRV ning boshlang'ich nuqtasi etib belgilansin.

2. O'qituvchining ko'rsatmasi asosida muhit harorati so'rish haroratiga $t_{so'r}$ keltirilsin.

3. TRV ning sozlash vintini yopish uchun yarim aylana bursin. Ventil yopilganligi 2m manomerti orqali aniqlaniladi. Endi TRV faqatgina termoballon joylashgan muhit harorati ko'tarilishi bilan ochila boshlaydi. TRV ochilishi bilan manometrda bosimni ozgina ko'tarilganligi ko'rishimiz mumkin. Muhit harorati va R134a ning qaynash haroratlari orasidagi farq orqali o'ta qizish belgilanadi.

4. Keyingi xarakterlovchi nuqtalar TRV ning sozlash vintini yopish tarafga yarim aylanadan burab belgilab boriladi.

5. Olingan nuqtalar orqali TRV ning o'ta qizishga tegishli $\Delta t = f(n)$ $t_0 = \text{cost}$ bo'gandagi bog'liqlik grafigi tuziladi. Bu yerda n – TRVsozlash vintining aylanishlar soni.

TRV ning sarf bo'yicha xususiyatlarini aniqlash

1. Avvalgi laboratoriya bo'yicha 1-3 ishlari bajarilsin.

2. 3V ventili ochilsin va havo sarfi rotometr grafigi bo'yicha anqilansin.

3. Keyingi xarakterlovchi nuqtalar sozlash vintini har yarim aylanaga burash va muhit harorati har $2\text{ }^\circ\text{C}$ ga ko'tarilishi bilan belgilab boriladi.

4. Olingan nuqtalar orqali TRV ning sarf xarakteristikasining grafigi tuziladi $G=f(n)$.

Kuzatuv jurnali

Bug‘lash bosimi, p_0 2M bo‘yicha	Qaynash harorati, t_0	Muhit harorati $t_{so‘r}$	O‘ta qizish $\Delta t = t_{so‘r} - t_0$	Sozlash vintining aylanishlar soni n	TRV ning sarfi G
Kg/sm^2	$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	$^{\circ}C$		$m^3/soat$

V. Nazorat savollari

1. O‘ta qizishni rostlovchi TRV qanday hollarda qo‘llaniladi?
2. Sovutish agentining qaynash harorati, TRV ning unumdorligiga ta‘siri qanday?
3. TRV qanday o‘rnatiladi?
4. TRV qanday tanlanadi?

4-laboratoriya ishi

Harorat relesini sinovdan o'tkazish

I. Ishdan maqsad

- 1) harorat relesi konstruksiyasi tuzilishini o'rganish;
- 2) EKC 101, EKC 201 va SHENGJIA TYPE F/2000 turidagi harorat relelarini sinab ko'rish va ularning xususiyatlarini hisobga olish;
- 3) qurilmani sozlash, harorat relesini o'rnatish va ishlatish bo'yicha amaliy ko'nikmalarga ega bo'lish.

II. Topshiriq

Ushbu laboratoriya ishi bo'yicha quyidagi savollarni takrorlang:

-2 ta pozitsion regulyatorning xususiyatlari [1] 183-188 betlar, 116-120 rasmlar

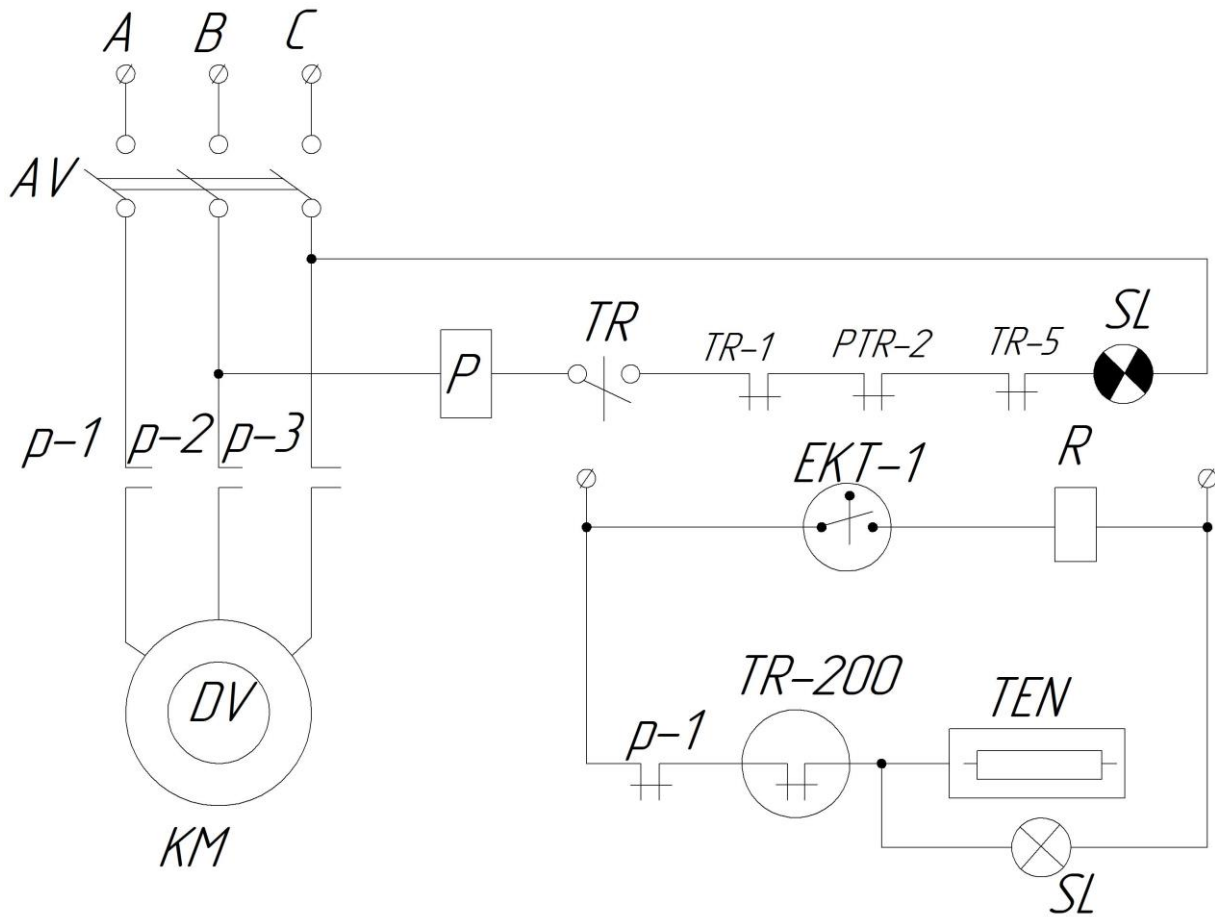
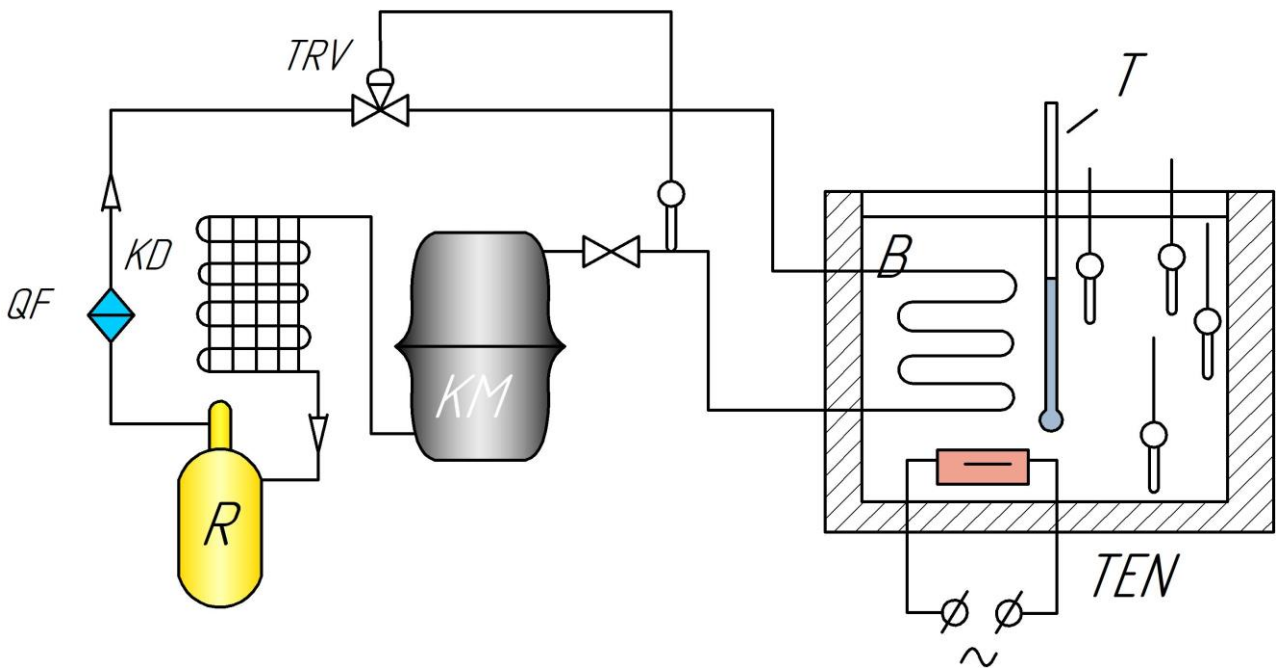
- harorat sezgir elementlari 173-178 betlar, 111-112 rasm [1]

- Art-2 [2] (143 sahifasi), TR-1B-02, PTR-2, PTR - 3 [2] (145-146 sahifasi), TR-200, EKT qurilmalari konstruksiyasi tuzilishi.

III. Laboratoriya stendi

Harorat relesi sinov stendi (4.1-rasm) harorat relelarini sinab ko'rish va uni o'quv maqsadida sozlashga hizmat qiladi. Stend, kompressor, US211M markali sarf va harorat o'lchagich va sovutish mashinasidan tashkil topgan. muhit etilen glikol (SHENGJIA TYPE F/2000 relesini sinovdan o'tkazishda) yoki havo (EKC-101 va EKC-201 harorat relesini sinovdan o'tkazishda) bilan to'ldirilgan.

Asboblarni elektr sxemaga ulash 4.1-rasmda ko'rsatilgan.



4.1-rasm. Harorat relesini sinash stendi

IV. Ishni bajarish tartibi

1. EKC 101 harorat relesini sinovdan o'tkazish

1. Kuzatuv jurnalini tayyorlash.
2. Qurilma shkalasida relening ishlash qiymatini belgilang (o'qituvchi ko'rsatmasiga binoan).
3. Boshqaruv tugmasi orqali yoqilishni minimal holatga qo'ying.
4. AB avtomatik ishga tushirgich bilan kompressorni ishga tushiring. Qurilma ishlash jarayonida past haroratli etinglikolli muhitni tayyorlang va relening sezuvchi elementini muhitga tushiring.
5. T termometri orqali kompressor o'chgan vaqtdagi haroratini aniqlang ($t_{o'ch}$).
6. Muhit haroratini ko'taring va kompressorni ishga tushirishga erishing. Termometr bo'yicha t_{yoq} ishga tushish haroratini aniqlang. $\Delta t = t_{yoq} - t_{o'ch}$ relening maksimal qaytish hududini ko'rsatadi.
7. Belgilangan ishga tushirish haroratida relening qaytish hududining eng katta qiymatini aniqlang (o'qituvchi ko'rsatmasiga ko'ra). Buning uchun boshqaruv tugmasi orqali yoqilishni maksimal holatga qo'ying. Ishga tushish va o'chirish harorati hisobotini kuzatuv jurnaliga jadval shaklida keltiring.

Kuzatuvlar jurnali

№	Berilgan o'chirish harorati	Rele qaytish zonasining belgilangan qiymati	Termometr bo'yicha relening o'chish harorati	Termometr bo'yicha relening ishga tushish harorati	Relening qaytish hududi
	°C	<i>min/maks</i>	°C	°C	°C

3. EKC 201 harorat relesini sinovdan o'tkazish

1. Kuzatuv jurnalini tayyorlash.

2. Qurilma shkalasida relening ishlash qiymatini belgilang (o'qituvchi ko'rsatmasiga binoan) .
3. Boshqaruv tugmasi orqali yoqilishni minimal holatga qo'ying.
4. AB avtomatik ishga tushirgich bilan kompressorni ishga tushiring. Qurilma ishlashi jarayonida past haroratli etinglikolli muhitni tayyorlang va relening sezuvchi elementini muhitga tushiring.
5. T termometri orqali kompressor o'chgan vaqtdagi haroratini aniqlang ($t_{o'ch}$).
6. Muhit haroratini ko'taring va kompressorni ishga tushirishga erishing. Termometr bo'yicha t_{yoq} ishga tushish haroratini aniqlang. $\Delta t = t_{yoq} - t_{o'ch}$ relening maksimal qaytish hududini ko'rsatadi.
7. Belgilangan ishga tushirish haroratida relening qaytish hududining eng katta qiymatini aniqlang (o'qituvchi ko'rsatmasiga ko'ra). Buning uchun boshqaruv tugmasi orqali yoqilishni maksimal holatga qo'ying. Ishga tushish va o'chirish harorati hisobotini kuzatuv jurnaliga jadval shaklida keltiring.

Kuzatuvlar jurnali

№	Berilgan o'chirish harorati	Rele qaytish zonasining belgilangan qiymati	Termometr bo'yicha relening o'chirish harorati	Termometr bo'yicha relening ishga tushish harorati	Relening qaytish hududi
	°C	<i>min/maks</i>	°C	°C	°C

3. SHENGJIA TYPE F/2000 harorat relesini sinovdan o'tkazish

1. Kuzatuv jurnalini tayyorlash.
2. Qurilma shkalasida relening ishlash qiymatini belgilang (o'qituvchi ko'rsatmasiga binoan).
3. Boshqaruv vintini M(minimal) holatga qo'ying.

4. AB avtomatik ishga tushirgich bilan kompressorni ishga tushirish. Qurilma ishlashi jarayonida past haroratli etinglikolli muhitni tayyorlang.
5. T termometri orqali kompressor o'chgan vaqtdagi haroratini aniqlang ($t_{o'ch}$).
6. Muhit haroratini ko'taring va kompressorni ishga tushirishga erishing. Termometr bo'yicha t_{yoq} ishga tushish haroratini aniqlang. $\Delta t = t_{yoq} - t_{o'ch}$ relening maksimal qaytish hududini ko'rsatadi.
7. Belgilangan ishga tushirish haroratida relening qaytish hududining eng katta qiymatini aniqlang (o'qituvchi ko'rsatmasiga ko'ra). Buning uchun qaytish hududi qurilmasi mexanizmini „maks“ belgisigacha olib keling. Ishga tushish va o'chirish harorati hisobotini kuzatuv jurnaliga jadval shaklida keltiring.

Kuzatuvlar jurnali

Berilgan o'chirish harorati	Rele qaytish zonasining belgilangan qiymati	Termometr bo'yicha relening o'chish harorati	Termometr bo'yicha relening ishga tushish harorati	Relening qaytish hududi
$^{\circ}C$	<i>min/maks</i>	$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	$^{\circ}C$

Ish haqidagi hisobot quyidagilarni o'z ichiga olishi kerak:

1. Stend sxemasi.
2. EKC 101, EKC 201 va ESKI termorelelarning sxemasi.
3. Kuzatuvlar jurnali.

V. Nazorat savollari

1. ESKI relesining qaytish hududi kattaligi qanday?
2. Harorat nazorat qiluvchi uskunani hosil qilish uchun harorat relesini qanday jihozlash kerak?
3. Haroratni nazorat qiluvchi qurilmalar qayerlarda qo'llaniladi?

5-laboratoriya ishi

ИПY-5 yarimo'tkazgichli sath rostlovchi releni sinovdan o'tkazish

I. Ishdan maqsad

- 1) SVM va SVF solenoid ventillari, rele va sath regulyatorlarining tuzilishini o'rganish;
- 2) stend orqali sovutish mashinasining sovuqlik agenti miqdorini bir me'yorda ushlashni imitatsiya qilish;
- 3) sath relesining qaytish zonasining qiymatini aniqlash va sozlash bo'yicha malaka va ko'nikma olish.

II. Topshiriq

Ushbu laboratoriya ishi bo'yicha quyidagilarni takrorlang [1]:

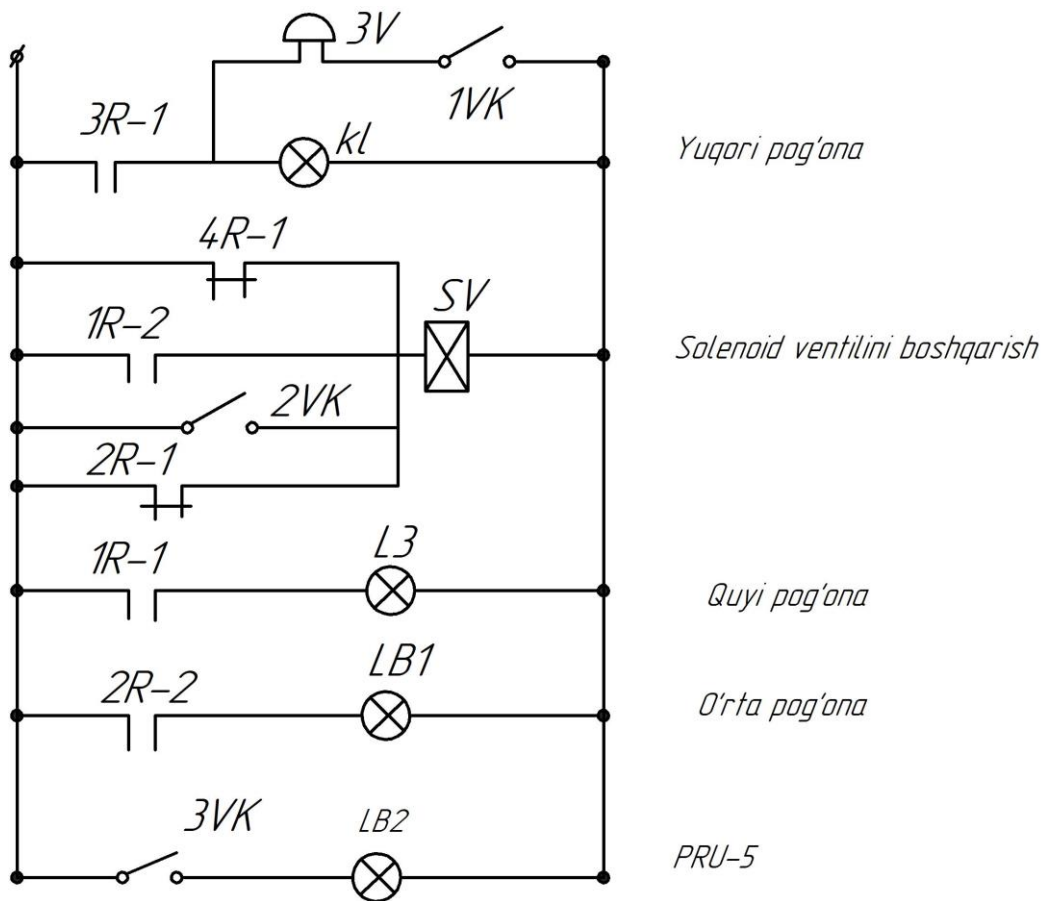
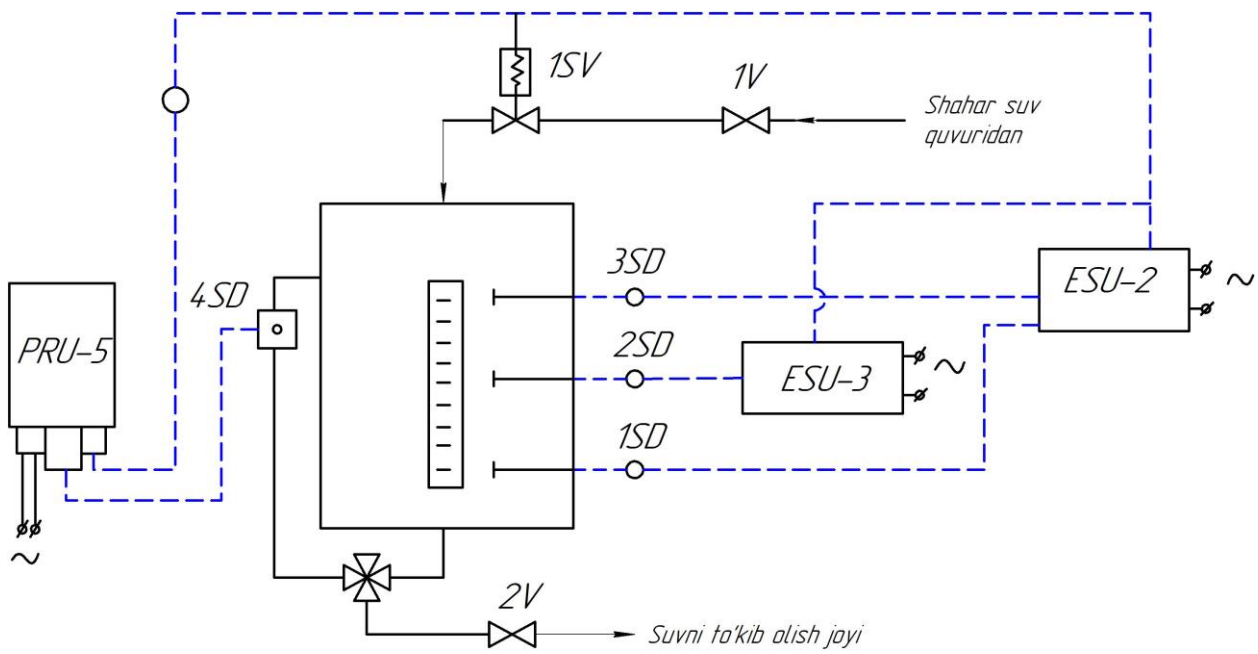
- 2-pozitsion rostlash (203-207 sahifalar, 132-133 rasmlar)
- elektrmagnitli ventillar tuzilishi (134-143 sahifalar, 91-94 rasmlar)

III. Laboratoriya stendi

Stend suyuqlik resiveri, ИПY-5M sath rostlovchining datchigi va boshqaruv blokini o'z ichiga oladi (5.1-rasm). Resiver shkalali sath ko'rsatkichiga ega. Resiverni to'ldirish jarayoni 1V ventili yordamida amalga oshiriladi. Unga ketma-ket solenoidli 1SV ventili ham sxemaga kiritilgan, uning faoliyati ИПY-5M orqali boshqariladi.

Stendning elektr sxemasi sathni 1SD qalqovuchli datchik yordamida avtomatik nazorat qilishni o'z ichiga oladi

Bakdagi suv sathi ИПY-5M ning datchik qismidagi quyi g'altigidan past bo'lganda chiquvchi rele toksizlangan holda bo'ladi. Bunda normal tutashgan 1P-1 kontakti vositasida yashil (L3) lampa yonadi va SV ochilgan holda bo'ladi. Sath ko'tarilganda suv ИПY-5M ning datchik qismidagi quyi g'altigiga yetib boradi va undan o'tib datchikning yuqorigi g'altigiga yetib borgach, datchik orqali relening blok qismiga signal boradi va SVni va lampani o'chirib qo'yadi. Agarda suyuqlik sathi datchikning quyi g'altigigacha kamayadigan bo'lsa, datchik orqali relening blok qismiga signal boradi va SVni ochib qo'yadi.



5.1-rasm. ПРУ -5 yarimo'tkazgichli sath o'lchash va rostlash relesini sinovdan o'tkazish stendi

IV. Ishni amalga oshirish tartibi:

1. 1V oching va bakka suv to'ldirishni boshlang.
2. Stendni tokka ulang.
3. 2SD darajasida sathni ushlab turish maqsadida avtomatik nazoratni ta'minlang.

Ushbu ish bo'yicha hisobot quyidagilarni o'z ichiga olishi kerak:

1. Stend sxemasini.
2. ПРР -5M elektr sxemasini

V. Nazorat savollari

1. Rele va sath regulyatorlarida qanday sezgir elementlar ishlatiladi ?
2. Solenoid ventilini o'rnatishdan maqsad nima?
3. Ammiak va freon sovutish tizimlarida ishlatiladigan solenoid klapanlar o'rtasidagi farq nima ?

6-laboratoriya ishi

ЭCY-2 va ЭCY-3 sath rostlovchi elektron signalizatorlarni sinovdan o'tkazish.

I. Ishdan maqsad

- 1) rele va elektron sath signalizatorlarining tuzilishini o'rganish;
- 2) stend orqali sovutish mashinasining sovuqlik agenti miqdorini bir me'yorda ushlashni electron signalizatorlar orqali imitatsiya qilish;
- 3) elektron sath signalizatorlar qaytish zonasining qiymatini aniqlash, o'rnatish va sozlash bo'yicha malaka va ko'nikma olish.

II. Topshiriq

Ushbu laboratoriya ishi bo'yicha quyidagi savollarni takrorlang [1]:

- 2-pozitsion tartibga solish (14-15 sahifalar, 6-7 rasm)
- solenoid ventillar tuzilishi (150-156 sahifalar, 79-81 rasmlar)
- tartibga solish va sath signalizatsiyasi qurilmalari (220-230 sahifalar, 122-128 rasmlar).

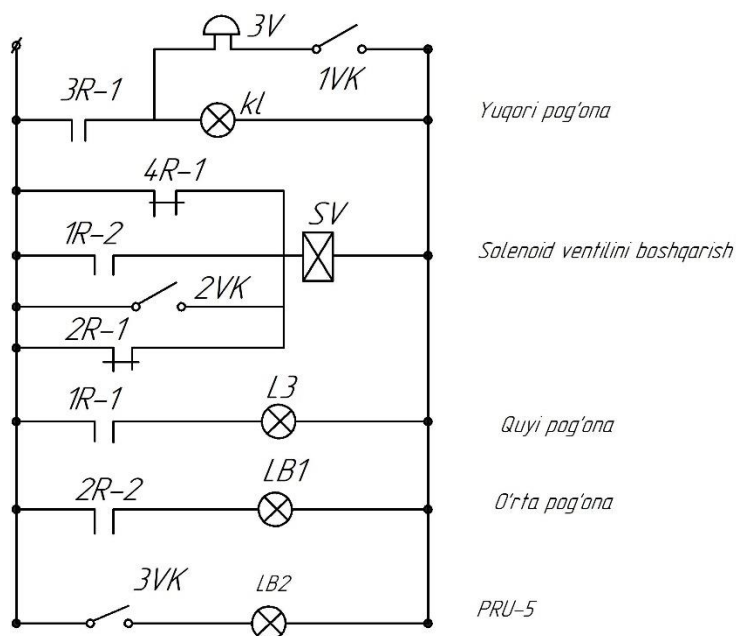
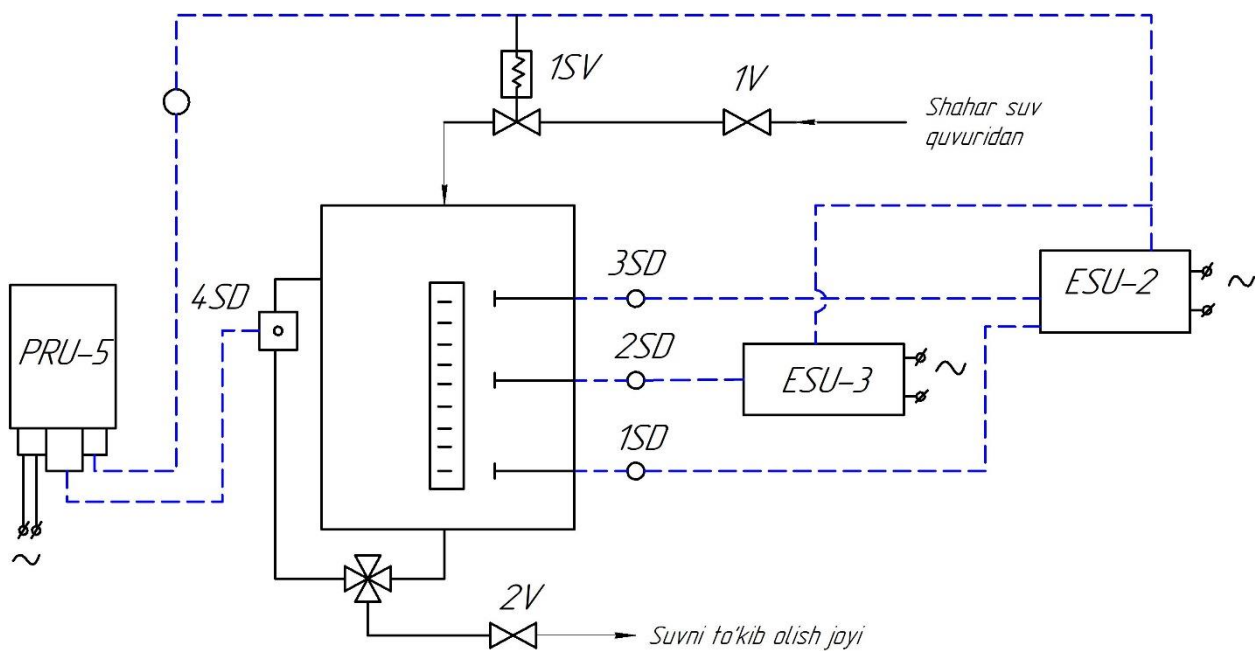
III. Laboratoriya stendi

Stend suyuqlik resiveri va unga turli sathlarda birlashtirilgan ЭCY-2 va ЭCY-3 datchiklaridan iborat. (6.1-rasm). Resiver shkalali sath ko'rsatkichiga ega. Resiverni to'ldirish jarayoni 1V ventili yordamida amalga oshiriladi. Unga ketma-ket solenoidli ventili 1SV ham ulangan, uning faoliyati ЭCY - 2 va ЭCY -3 orqali boshqariladi.

Stendning elektrik sxemasi quyidagilarni nazarda tutadi:

1. Sathning datchiklar yordamida avtomatik nazorat qilinishi 1SU va 3SU.
 - a) 1 SD orqali quyi sathsini nazorat qilish;
 - b) 3 SD orqali yuqori sathini nazorat qilish;
 - c) sathni 1 SD va 3SD darajasida ushlab turish.
2. Sathni 2SD poplavokli datchik yordamida avtomatik nazorat qilish.

Bakdagi suv sathi 1 SD kam bo'lganda barcha chiquvchi relelar to'ksizlangan holda bo'ladi. Bunda normal tutashgan 1P-1 kontakti vositasida yashil (L3) lampa yonadi. 1P-2 ning H3 kontakti yordamida SV ochilgan holda bo'ladi. Sath ko'tarilganda suv 1SDga yetib boradi va 1P relesi ishga tushadi. 1P-1 va 1P-2 kontaktlari L3 va SVni o'chirib qo'yadi.



6.1-rasm. ЭСЦУ -2 va ЭСЦУ -3 elektron sath signalizatorlarni sinovdan o'tkazish stendi

2SD, 3SD ni sinovdan o'tkazish maqsadida 2 VK yordamida SVni majburiy ochamiz. Sathning davomiy ko'tarilishi natijasida suyuqlik 2SD datchigiga yetib boradi, bu esa 2 R-1 kontaktlari orqali SV g'altagiga tok keladi (bunda 2VK „O'chish“ holatiga qo'yiladi)

2P-2 kontakti LB1 lampani yoqadi (o'rtacha sathdagi).

Suv sathi 3 SDga yetganda, 3R rele ishga tushadi. 3R-1 kontakti natijasida qizil lampa yonadi bu esa suyuqlik maksimal darajaga yetganligini

anglatib, ovozli signal ishga tushadi. 1VK ovozni o‘chirishga xizmat qiladi.

IV. Ishni amalga oshirish tartibi:

1. Bakdagi suv sathini 1SD dan past darajaga yetkazing.
2. 1V ventilini oching.
3. Stendni elektr tarmog‘iga ulang.
4. 1SD darajasida sathni ushlab turish maqsadida avtomatik nazoratni ta‘minlang. 2V ventilini ochib, ЭСЧ -2 qaytish zonasini belgilang.
5. Qurilmaning qaytish zonasi sozlamasini o‘zgartiring va qiymatini belgilang.
6. 2SD, 3SD darajasida sathni ushlab turilishi avtomatik nazorat qilinsin.

Ushbu ish bo‘yicha hisobot quyidagilarni o‘z ichiga olishi kerak:

1. Stend sxemasini.
2. ЭСЧ -2 va ЭСЧ -3 elektr sxemasini

V. Nazorat savollari

1. Rele va sath regulyatorlarda qanday sezgir elementlar ishlatiladi?
2. Ammiak va freon sovutish tizimlarida ishlatiladigan solenoid klapanlar o‘rtasidagi farq nima?
3. Kompresorni gidravlik zarbdan himoya qilish uchun funksional sxemasini chizing.

7-laboratoriya ishi

Kompleks avtomatlashtirilgan sovutish qurilmasini sinash

I. Ishdan maqsad

- 1) bevosita va bilvosita sovutiluvchi kompleks avtomatlashtirilgan sovutish qurilmasining ishlash prinsipi bilan tanishib chiqish;
- 2) kompleks avtomatlashtirilgan sovutish qurilmasini ishlatish bo'yicha ko'nikmaga ega bo'lish;
- 3) sovutish qurilmasining optimal ish rejimini aniqlab, avtomatlashtirish asboblari yordamida belgilangan rejimni ushlab turish.

II. Laboratoriya stendi

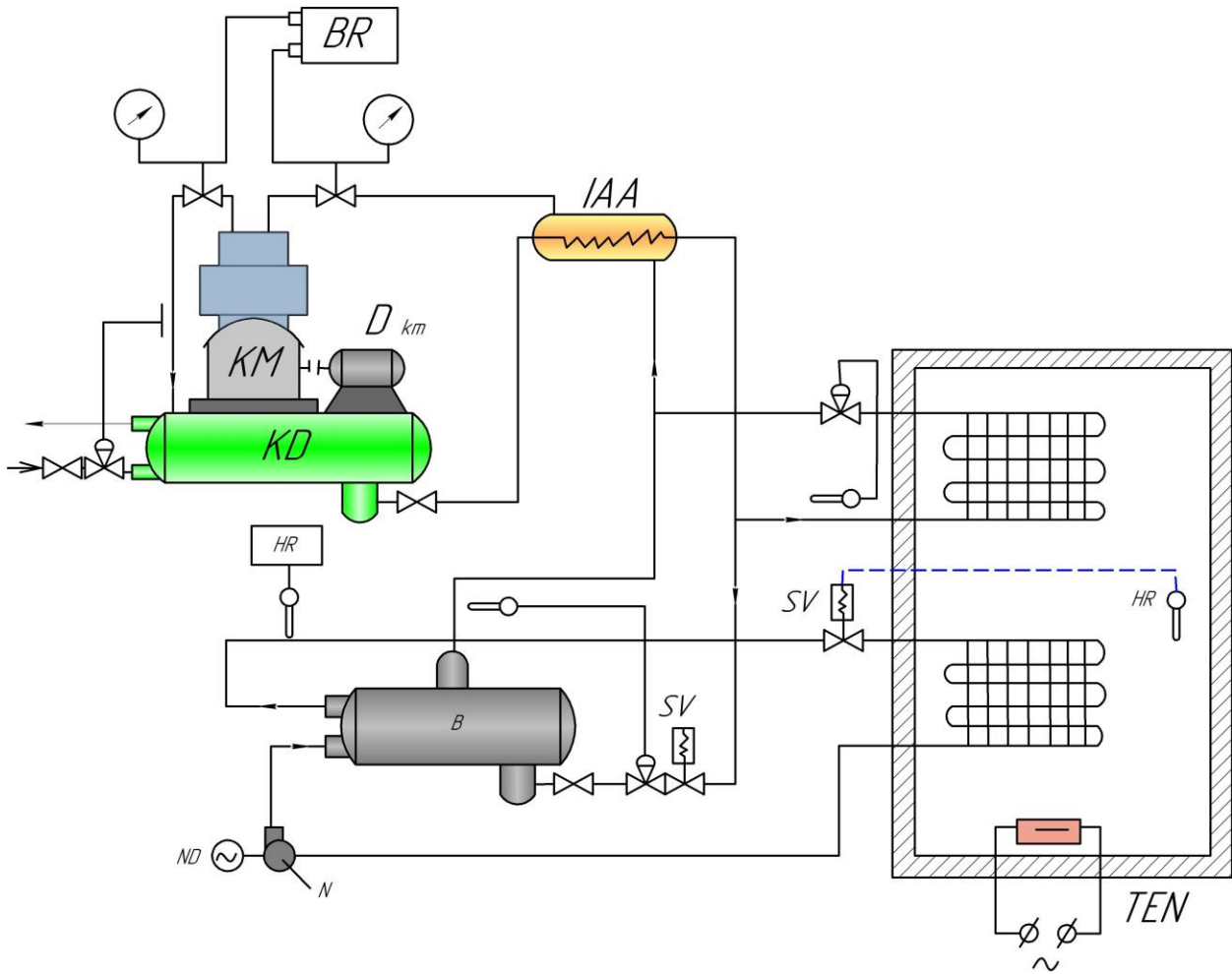
Bevosita va bilvosita (nomokop orqali) sovutish rejimlarida ishlay oladigan to'liq avtomatlashtirilgan sovutish qurilmasining prinsipial sxemasi 7.1-rasmda, 7.2-rasmda esa elektrsxemasi ko'rsatilgan.

Laboratoriya qurilmasi sovutish mashinasi, bug'latgich, namakob batareyasi, namakob nasosi, kengayish baki va namakobni tarqatuvchi idishdan tashkil topgan.

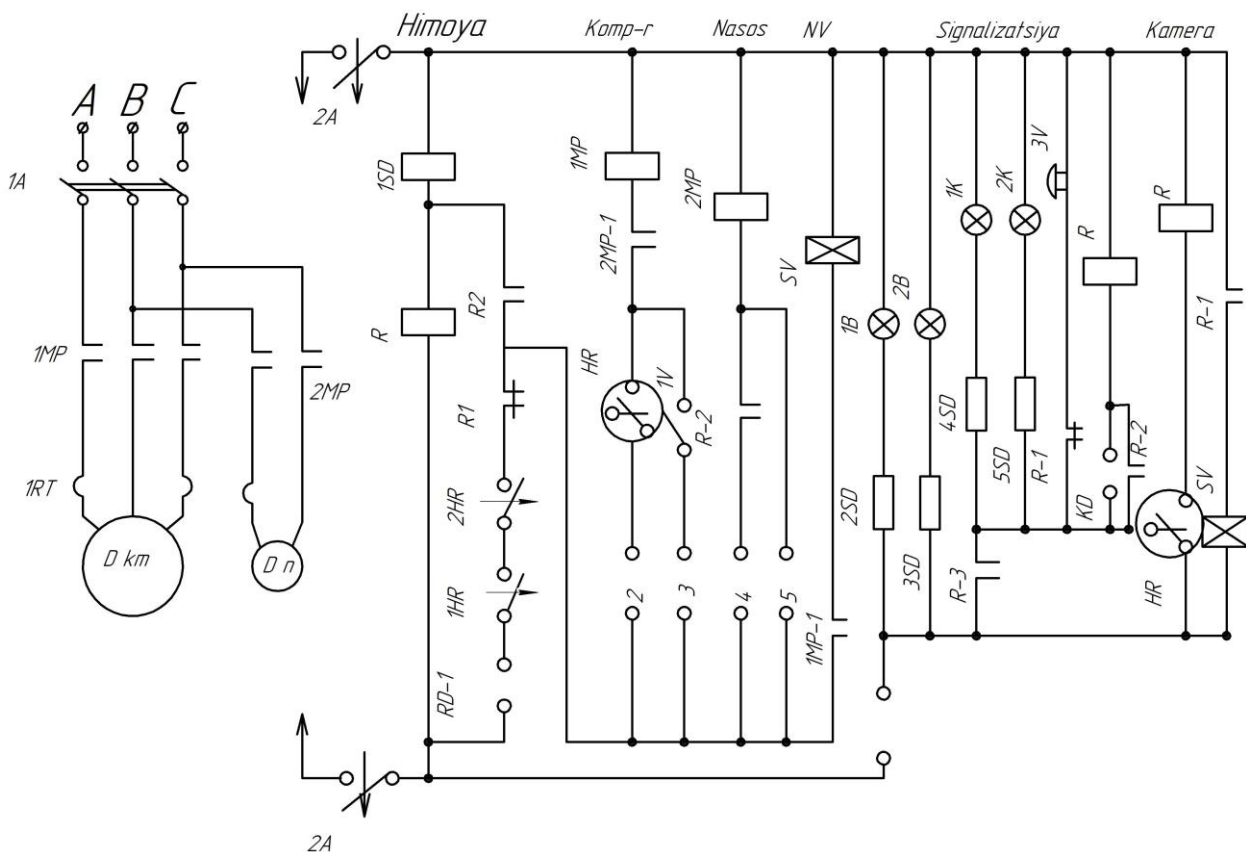
Sxemada sovutish mashinasini qo'lda va avtomatik tarzda boshqarish ko'zda tutilgan. Buning uchun RK (rejimlar kaliti) orqali qurilmani uch xil rejimga o'zgartirish imkoni mavjud: A-avtomatik ishlash, Q-qo'lda boshqarish va O'-o'chirish.

Xonada iligan namakob bug'latgichga kelib tushadi va 2-3° ga sovutiladi va N Nasos orqali yana qayta xonaga uzatiladi. Xonadagi harorat avtomatik tarzda ushlab turilishi harorat relesi orqali amalga oshiriladi. Xonadagi harorat belgilangan darajaga yetganidan so'ng HR rele kontaktlari uziladi, solenoid ventili o'chiriladi. Oraliq relening ikkinchi kontakti R-2 elektr zanjirida joylashgan magnit ishga tushirgichiga 2MIT ulangan, u esa nasosni elektr toki bilan ta'minlab turadi. Qachonki xonadagi harorat belgilangan darajaga yetganida R-2 kontaktlari ham uziladi va nasos ham ishdan to'xtaydi. 2MIT-1 blok kontakti orqali compressor ham ishdan to'xtaydi. Bu namakob muzlab qolishdan himoya rolini o'ynaydi. Xona harorati ko'tarilishi bilan rele ishga tushadi, solenoid ventili ochiladi va nasos ishlay boshlaydi. Namakob harorati belgilangan darajada ushlab turilishi uchun bug'latgichdan chiqishda harorat relesi

oʻrnatilgan boʻlib, u kompressorni vaqati-vaqti bilan oʻchirib yonishini taʼminlaydi.



7.1-rasm. Avtomatlashtirilgan sovitish qurilmasining prinsipial sxemasi



7.2-rasm. Avtomatlashtirilgan sovitish qurilmasining elektr sxemasi

III. Ishni amalga oshirish tartibi

1. Sovutish qurilmasining ishlashi, avtomatlashtirish asboblarning tuzilishi va ishlash prinsiplari bilan tanishib chiqish.
2. Avtomatlashtirish vositalari va shartli belgilari bilan tanishish.
3. Sovutish qurilmasining funksional avtomatlashtirish sxemasini tuzish.
4. Laboratoriya sovitish qurilmasini qo'lda va avtomatlashtirilgan holda ishga tushirishni ta'minlash.
5. Xavfli rejimlarni paydo qilish (avtomatik himoyani sinash maqsadida).
6. Sovutish mashinasining optimal ish rejimini paydo qilish.

A. Sovutilayotgan joyda o'rnatilgan harorat releini sozlash.

Harorat releining sezuvchi elementi sovutilayotgan joyning havo haroratidan ta'sirlanadi. Optimal rejim – obyektidagi issiqlik yuklamasi, kompressorning sovuqlik unumdorligi va bug'latgichdan kelib chiqadi. Bunda muvozanat shartini quyidagicha yozish mumkin:

$$Q_N = Q_{kom.} = Q_{obug.}$$

TEN orqali hosil qilingan ma'lum bir issiqlik yuklamasi Q_N yordamida, kompressorni yoqib o'chirish bo'yicha termorele rejimini sozlash. Manovakuummetr ko'rsatkichi bo'yicha qaynash bosimi aniqlansin. So'ngra sovutish agentiga tegishli to'yingan bug' jadvali yordamida qaynash haroratini belgilang. Freonli kichik qurilmalar uchun honadagi havo harorati $t_{hon.}$ va sovutish agentining qaynash harorati t_o orasidagi farq 13-16 °C bo'ladi. Kompressor to'xtaganidan so'ng t_o ko'tariladi va kompressor yoqilish vaqtiga kelib haroratlarning orasidagi farq $\Delta t = t_{hon.} - t_o$ 2-4°C ni tashkil qiladi.

Honadagi harorat, honaning turli nuqtalariga joylashtirilgan 4-5ta termoparalardagi ko'rsatkichlarning o'rtacha arifmetigi olinadi.

Olingan natijalar kuzatuv jurnaliga qayd qilib boriladi.

B. Termorostlovchi ventil TRV ni sozlash.

TRVni to'g'ri sozlash nafaqat bug'latgichning sovuqlik agenti bilan bir me'yorda avtomatik tarzda to'ldirilishini, balki, kompressorga so'rilishdagi optimal o'ta qizishni ta'minlash mumkin. Regenerativ issiqlik almashinish apparati bo'lganda bug'ning o'ta qizishi 25-30°, o'ta sovish esa 10-15° darajasida bo'lishi kerak.

TRV ni sozlagandan so'ng bir necha daqiqa o'tgach bug'latgichdan chiqishdagi, regenerativ issiqlik almashinish apparatiga kirish va chiqish va kompressorning so'rib olish patrubkasidagi sovuqlik agentining haroratlari o'lchansin.

V. Kondensatsiya haroratini boshqarish

Ushbu qurilmada kondensatsiya optimal bosimi suv miqdorini boshqaruvchi ventil orqali ta'minlanadi. Kondensatordagi suvning isishi $t_{s2} - t_{s1}$ va kondensatsiya bosimi kondensatorga uzatilayotgan suvning miqdoriga bog'liq.

Ishlab turgan sovutish mashinasida kondensatorga uzatilayotgan suv miqdorini o'zgartirib boring. Kondensatorda suvning isishi va kondensatsiya bosimi qanday o'zgarayotganini kuzatib boring. Sovutish mashinasining optimal ish rejimi suvning 6-8° ga isishi orqali ta'minlanadi. Olingan natirjalarni kuzatuv jurnaliga qayd qilib boring.

G. Haydash harorati – qaynash t_o , so‘rish $t_{so'}$, va kondensatsiya t_k haroratlariga bog‘liq.

Sovutish agentining optimal haydalish harorati 70-80° ni tashkil qiladi.

D. Bosim relesini sozlash.

Qurilma optimal rejimda ishlashi uchun bosim relesi orqali kompressorning o‘chib yonishi ta‘minlansin. Kompressorning o‘chib yonishi uchun talab etilgan bosimni manovakuometr bo‘yicha, bosim relesidagi vintni mos ravishda soat strelkasi yo‘nalishi bo‘yicha yoki unga qarama-qarshi tarafga aylantirib sozlansin.

Suvni yoki namakobni sovutish uchun mo‘ljallangan qurilmada past bosim relesi avtomatik himoya qurilmasi vazifasini bajaradi.

Laboratoriya ishi bajarilgandan so‘ng protokol taqdim etilsin. Protokol quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- kompleks avtomatlashtirilgan sovutish qurilmasining sxemasi
- avtomatlashtirish qurilmalari va vositalarining xususiyatlari va vazifalari
- avtomatlashtirishning funksional sxemalari
- avtomatlashtirish elektr sxemasi
- belgilangan sharoit uchun optimal ish rejimini ko‘rsatuvchi grafiklar.

IV. Nazorat savollari

1. Ushbu laboratoriya ishida kompressorning sovuqlik unumdorligi qanday boshqarilgan?
2. Sovutish agentining muzlab qolishidan bug‘latgich qanday himoyalangan?
3. Kondensatsiya harorati qanday boshqariladi?
4. Avtomatik rejimda namakob nasosi ishlamagan vaqtda kompressor ishlashi mumkinmi? Qo‘lda boshqarish rejimidachi?
5. Avtomatlashtirilgan va avtomatlashtirilmagan sovutish mashinalarining ishga tushishi va o‘chishi qanday ketma ketlikda amalga oshiriladi?

Adabiyotlar

1. Ужанский В.С. Автоматизация холодильных машин и установок. - М., 2013. 306 с.
2. Yusupbekov N.R., Nurmuhamedov H.S., Kimyoviy texnologiya jarayon va qurilmalarini avtomalashtirish. - T., 1997. 704 b.
3. Лавочник А.И., Назиров Х.Н. Методическое указание «Автоматика и автоматизация производственных процессов». - Т., 1985. 36 с.

Mundarija

1-laboratoriya ishi	3
2-laboratoriya ishi.....	10
3-laboratoriya ishi.....	15
4-laboratoriya ishi.....	21
5-laboratoriya ishi.....	26
6-laboratoriya ishi.....	29
7-laboratoriya ishi.....	32

Muharrir: Sidikova K.A.