

Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini  
mexanizatsiyalash muhandislari instituti

«Texnologik jarayonlar va ishlab  
chiqarishni avtomatlashtirish va  
boshqarish» kafedrası

Acc.D.A.Abdullaeva

# **Avtomatlashtirishning texnik vositalari va raqamli avtomatika fanidan**

**Mavzu: HARORATNI MOSLAYDIGAN  
AVTOMATIK MOSLAMANI  
O'RGANISH VA SINASH  
(termorostlagichlar)**

**5-LABORATORIYA ISHI**

# **1.Ishning maqsadi**

- 1.Ob'yektdagi haroratni ma'lum oraliqdan moslovchi yopiq avtomatik rostlash tizimini o'rganish.
- 2.Harorat datchiklari ish prinsipini o'rganish

## *2.Ishni bajarilish tartibi*

- ▶ Stendagi klemmalarning belgilanishiga qarab va prinsipial elektrik sxemadan foydalanib termorostlagichning sxemasi yig'ilsin.
- ▶ Sxema  $=220\text{ V}$  va  $I=12\text{ V}$  manbalarga ulansin.
- ▶ Sxemaning avtomatik rejimdagi ish faoliyati kuzatilsin.
- ▶ Sistemaning quyidagi to'liqlik sikli vaqti o'lchansin

A) ish vaqti  $t_u$  (sistemaning kuchlanish manbasigacha ulangan vaqtdan to ventilyator M ishga tushguncha ketgan vaqt oralig'i)

B) sovush vaqti  $t_s$  (ventilyatorning ishga tushgach vaqtdan tuxtashigachan ketgan vaqt oralig'i).

harorat xarakteristikasidan foydalanib termistorning harorati aniqlansin.

Olingan o'lchamlarni ushbu jadvalga yozib chiqing.

6. Olingan o'lchamlardan va termistorning harorat xarakteristikasidan foydalanib  $R_k=f(t)$  grafigi chizilsin.

### *3. Umumiy tushunchalar*

- ▶ 1.1-rasmda keltirilgan termorostlagichning struktura sxemadagi qurilma va elementlarning ish tartibi bilan tanishib chiqamiz.
- ▶ Harorati moslanadigan **ob'ekt sifatida** isitkch, nasos stansiyalari xonalarini olishimiz mumkin. Haroratni nazorat qilinadigan datchiklar shu ob'ektning ma'lum zonalariga o'rnatiladi.
- ▶ **Datchik** ikkita R K1, R K2 termistor va R1, R2 rezistorlarning ko'prik sxemasi shaklida ulanishdan

hosil qilingan va sxemaning 1-3 diagonaliga 12V kuchlanish beriladi. Muhitning boshlangich haroratiga qarab R K1, R K2 termistor va R1, R2 rezistorlar ko'prik sxemasining muvozanat holatidan kelib chiqib quyidagi shartlar asosida tashlanadi.

Ushbu tenglik saqlanganda ko'prik sxemasidagi 2-4 nuktalaridagi.

Ushbu tenglik saqlanganda ko'prik sxemasidagi 2-4 nuktalaridagi potentsiallar farqi  $I_{2-4}=0$  Muhit haroratining o'zgarishi natijasida R K1 K2

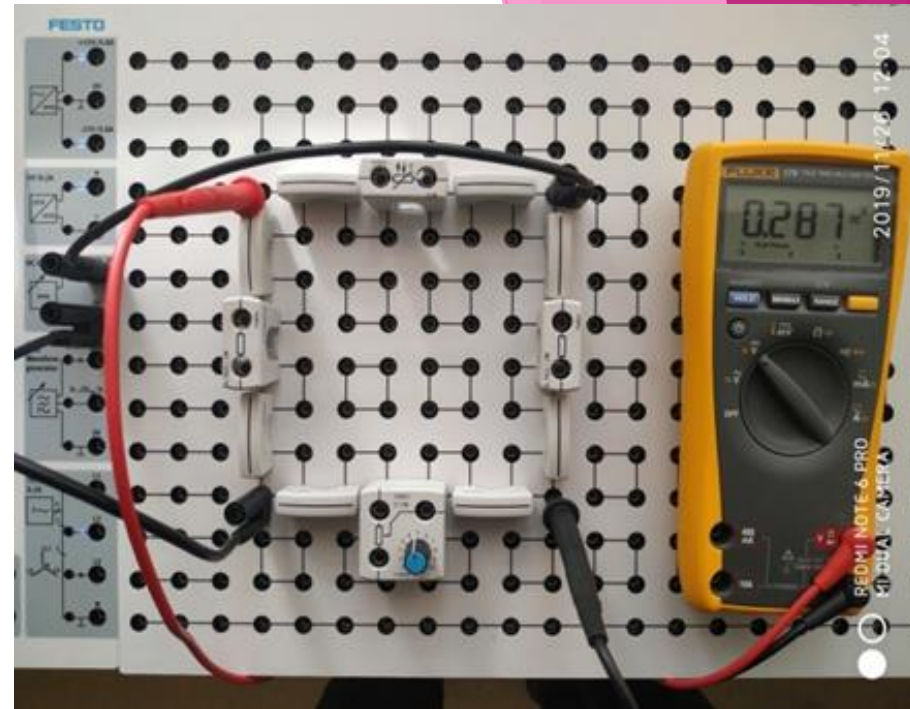
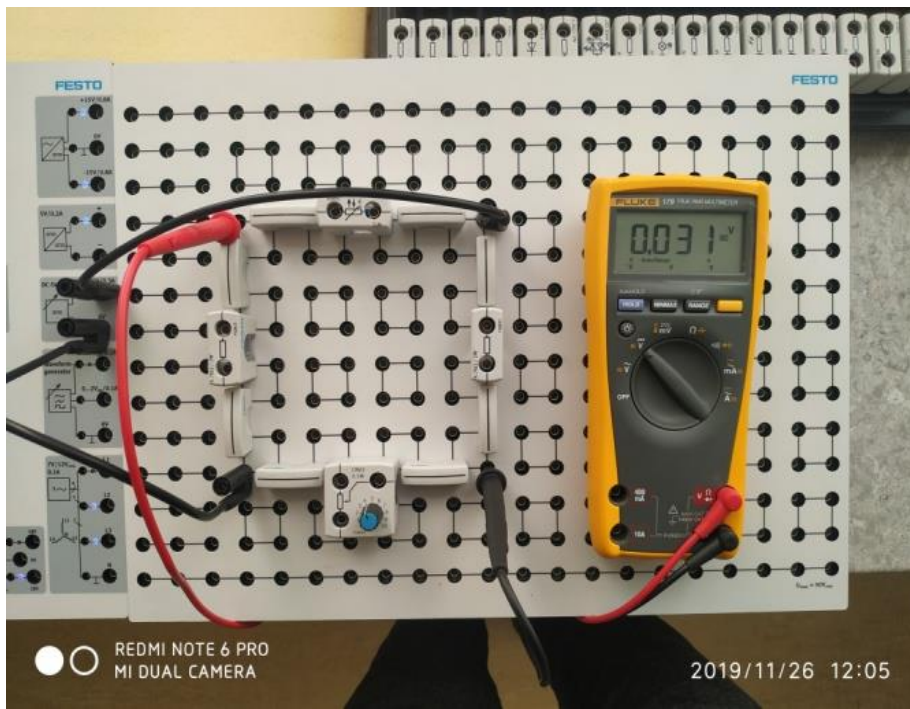
termistorlarning qarshiligi xam o'zgaradi va ko'prik sxemasining muvozanati buziladi. Natijada sxemaning 2–4 diagonalida potentsiallar farqi paydo bo'lib,  $U_{2-4} \neq 0$  kattaligi harorat o'zgarisiga proporsional ravishda o'zgaradi. Haroratni belgilangan kattaligini  $R_1$ ,  $R_2$  o'zgaruvchan rezistorlari yordamida o'lchash mumkin.

**Boshqaruv ogani** vazifasini MKU-48 tipidagi KL oralik relesi va PME tipidagi KM ishga tushirgich bajariladi. KL1 relening g'altagi ko'prik sxemasining 2-4 dioganaliga ulangan (1.2-rasm).



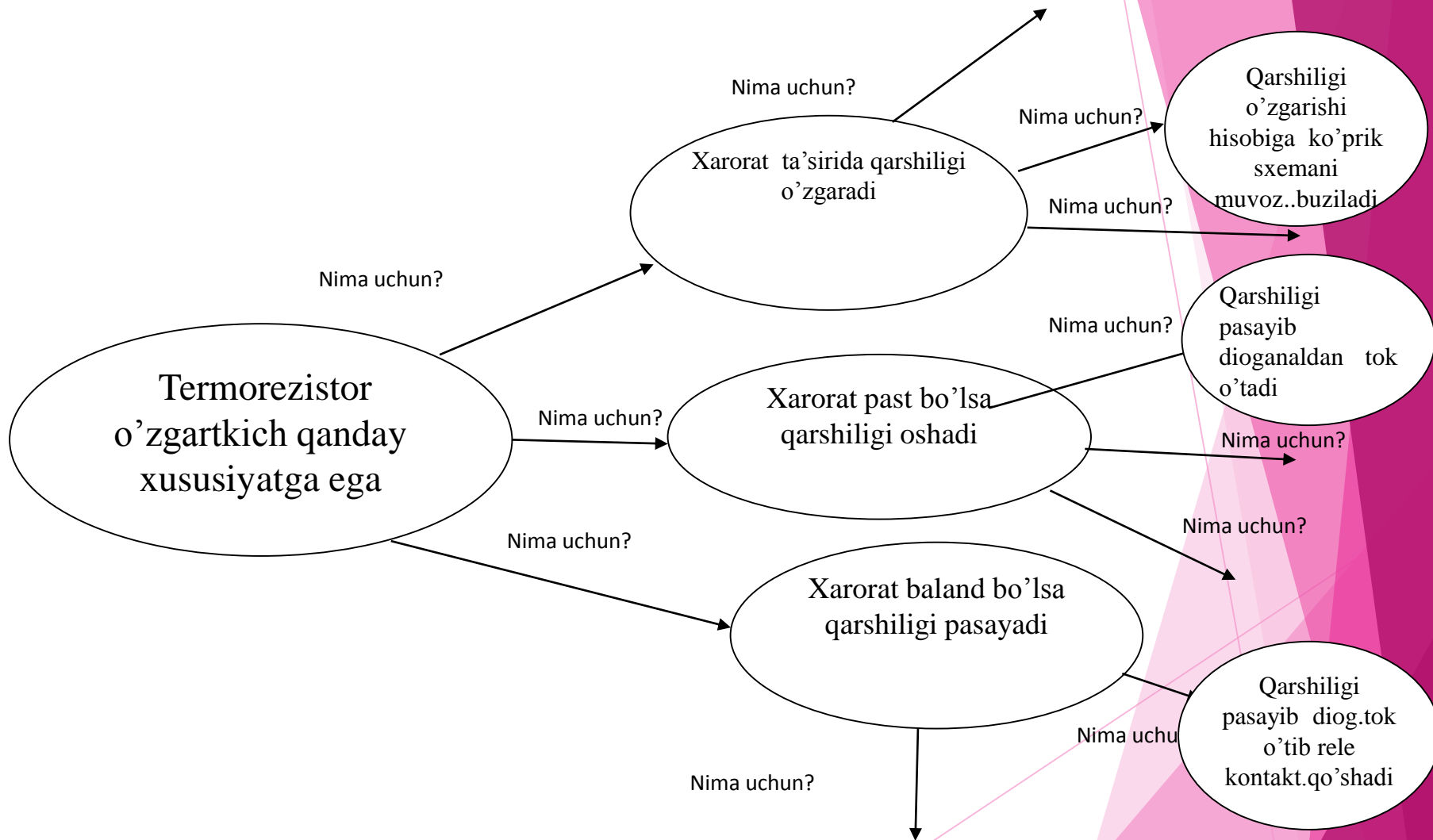
Qo'shiluvchi kontakt KL magnitli ishga tushirgich g'altagi KM bilan, uning KM1:1 va KM1:2 ajraluvchi kontaktlari esa EK isitish va M ventilyator elementlari bilan ketma- ket ulangan.

**Ijrochi element** vazifasini xrom simidan yasalgan isitgich va ventilyator bajaradi.



1.1-rasm. Ko‘prik sxemani stendda yig‘ilishi; a) ko‘prik sxemada termorezistorning qarshiligi o‘zgarmagan, b) ko‘prik sxemada termorezistorning qarshiligi issiqlik ta‘sirida o‘zgargan.

# «Nima uchun?» sxemasi «Termorezistor o'zgartkichdan foydalanish masalasi»

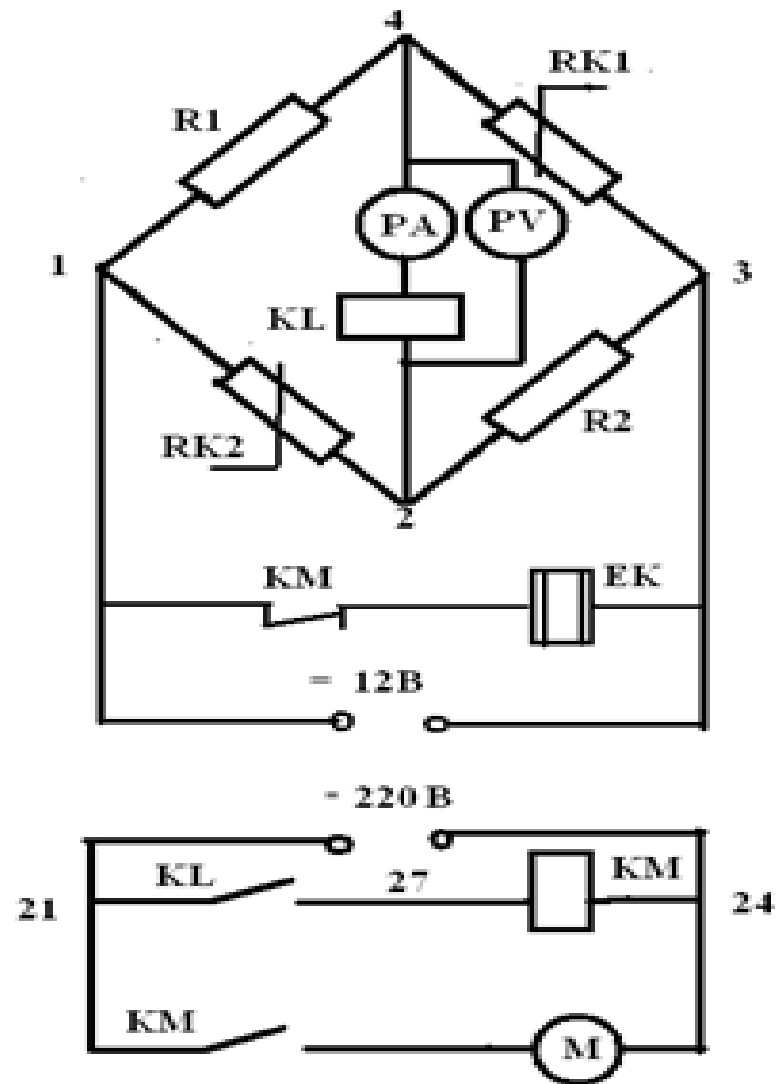


## *4.Sxemaning ish tartibi*

► Sxema yuqori va pastki qismiga mos ravishda o'zgarmas va o'zgaruvchan kuchlanish berilganda EK isitish elementi issiqlik ajrata boshlaydi. Muhitning harorati ko'tarilishi natijasida RK1, RK2 termistorlari qiziydi va ularning qarshiligi kamayadi. Natijada ko'prik sxemasining muvozanati buziladi xamda K oraliq rele g'altigidan tok o'ta boshlaydi. Bu tok 1-RK1-RK2-KL-4-R K3-3 zanjiri bo'ylab oqadi. Muhitning harorati qancha banland bo'lsa RK1, RK2 termistorlarning qarshiligi shuncha kichik va KL rele g'altigidan o'tayotgan tok va

kuchlanish esa mos ravishda ko'payadi. Tok va kuchlanish ma'lum miqdorga yetganda o'raliq rele KL ulanishi natijasida magnitli ishga tushirgich KM tok olib ishga tushadi va o'zining KM1:2 kontaktini ulab M ventilyatorni ishga tushiradi va bir vaqtning o'zida KM1:1 avjraluvchi kontakti ajratib YeK isitgichdan to'xtatadi. Muhitning harorati pasiyib, ya'ni sovigan sayin RK1, RK2 termistorlarning qarshiligi ko'payadi, ya'ni muvozanat holatidagi miqdorga intiladi va KL oraliq reledan o'tayotgan tok kamayadi. Uning miqdori KL relening qaytishi toki qiymati bilan tenglashganda u

ishdan to'xtaydi, o'zining KL kontakti orqali KM megnitli ishga tushirgichning zanjirini uzadi va uni ishdan to'xtatadi. Uning KM1-2 kontakti uzilib M ventilyatorni ishdan to'xtatadi va shu zaxoti KM-1-2 kontakti qo'shilib EK isitgichni tok manbaiga ulab, ishga tushiriladi. Ushbu sxemada datchik sifatida yarim materialdan yasalgan nochiziqli element termorezistorlardan foydalanilgan. Ular manfiy harorat qarshilik koeffitsiyentiga esa ega bo'lgaligi uchun termistorlar deb ataladi.



1-rasm. Termorostlagichning prinsipial elektr sxemasi.

Bu elementlarda haroratning oshishi ularning qarshiliklarini kamayishiga olib keladi va bu bog'liqlik quyidagi eksponentsial qonuniyat orqali ifodalaniladi. (1-rasm).

bu yerda,  $A$  - termistorning geometrik o'lchamlari shakli va metrda uning xususiyatiga bog'lik bo'ladigan koeffitsiyenti.  $e$  - natural logarifmning asosi:

$B$  - yarim o'tkazgichning fizik xususiyatini ifodalovchi koeffitsiyent

$T$  - Kelvin harorat darajasi:



Termistorlarning muhim xarakteristikalaridan biri bo'lib, statik voltamper tavsifnomasi xisoblanadi.

Bu tavsifnoma termorezistordan o'tayotgan tok  $I$  va undagi kuchlanish orasidagi bog'lanish bo'lib, bu paytda muhitning va termorezistorning harorati bir miqdorda bo'lmog'i lozim.

Bu tavsifnomalar termorezistorlarning konstruktiv tuzilishiga, ulchamlariga aktiv qarshilik miqdoriga muhitning haroratiga va qanday materiallardan yasalganligiga xam bog'lik bo'ladi. Amaliy xisoblarda ko'pincha boshqa tavsifnomadan ya'ni termorezistorning statik tavsifnomasidan foydalanamiz

Misol tariqasida ob'ektdagi haroratni 70 dan 100 gacha oralikda ushlab turuvchi harorat moslamasining xisolarini keltiramiz. Ko'priq sxemasiga manbadan 12V o'zgarmas kuchlanish beramiz.

Sxemaning dioganaliga  $I_{\max}=0,005$  A tokda ishga tushiruvchi oraliq rele ulangan va uning g'altagining qarshiligi  $R_0=500$  Om. Uning bir yelkasiga  $t=20$  S haroratda birining qarshilik  $(100+10\%)$  Om bo'lgan RK1, RK2 rezistorlari ulangan. Uning ikkinchi yelkasiga ulanadigan R1 va R2 rezistorlarning qarshiligi

aniqlansin. Shu tipdagi termistorning harorat tavisifnomasidan harorat  $t=100$  S bo'lgan qarshiligini, ya'ni  $R_K=50$  Om ni topamiz. Tevenon teoremasiga asosan nomuvozanat ko'prik sxemasining diagonalidagi (KL relening g'altagi orkali o'tayotgan) tok miqdori quyidagicha topiladi. berilgan qiymatlarni ushbu tenglamaga qo'yib yechsak rezistorning qarshiligi  $R=90$  Omga teng bo'ladi. Releni ishdan to'xtatish uchun zarur bo'lgan termistorning qarshiligini topamiz.

$$I_v = 0,8 * I_{max} = 0,8 * 0,005 = 0,004 \text{ A}$$

Rele ishdan to'xtashi uchun zarur bo'lgan termistorning qarshiligini topamiz. Termistorning statik harorat tavsifnomasidan relening  $T=70$  oC ishdan to'xtatish uchun mos keluvchi  $T_0$  harorat aniqlanadi.

Demak, ko'rib chiqilgan sxema yordamida ob'ektning haroratini 70oC dan 100 oC gacha oraliqda saqlab turish mumkin .

# “Termorostlagichning ishini o`rganish” da qo`llanilganda “Aqliy xujum” metodi

👉 **Haroratni avtomatik rostlash tizimining prinsipial elektr sxemasida qanday elementlar mavjud?**

- ✍ **RK1,RK2-termorezistor;**
- ✍ **RL-oraliq rele;**
- ✍ **KM-magnit ishga tushirgich;**
- ✍ **VD1, VD2 - tranzistor;**
- ✍ **R1,R2,- resistor;**
- ✍ **PA,PV- ampermetr,voltmetr**

👉 **Termorezistorlarning asosiy vazifasi qanday?**

**Termorezistorlar sxemada datchik vazifasini bajaradi**

👉 **Termorostlagich sxemasini qanday rejimlarda ishlatish mumkin ?**

✍ **- avtomatik rejimda**

## *Nazorat savollari*

- ▶ 1. Termorostlagichni 2 ta RK 1 RK 2 va R1 R2 rezistorlari sxemasi qanday shaklda ulangan?
- ▶ 2. Termorostlagich sxemasida qaysi element datchigi vazifasini bajaradi?
- ▶ 3. Muhitning harorati oshganda qaysi qarshilikning qarshiligi kamayadi?

## Foydalanilgan adabiyotlar

1. Основы схемотехники цифровых устройств., Л.А. Брякин., 2005г.
2. Multisim User Guide, National Instruments, 2007 y.
3. M.Z.Gankin. kompleksnaya avtomatizatsiya I ASUTP vodoxozaystvennix system. M.1995, 432 s.
4. R.T. Gazieva, D.A. Abdullaeva, B.To'xtamishev. Avtomatikaning texnik vositalari va raqamli avtomatika. T. 2014 y
5. N.R. Yusupbekov va b. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish. T. 2011 y
6. Fraiden Dzh. Modern sensors. English. 2004 y
7. <http://www.mcp.edu/si/itAnstrDesigin/Services/bbpolicies.pdf>

**E'TIBORLARIHGIZ  
UCHUN RAXMAT!**