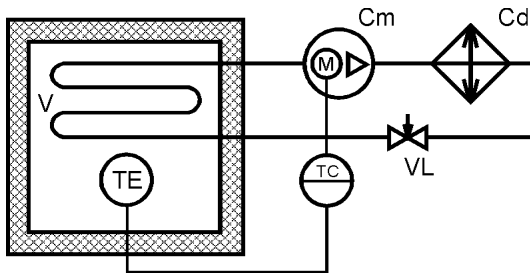


# UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

## AUTOMATIZĂRI ALE UTILAJULUI FRIGORIFIC

### Ciclu de prelegeri



Chişinău  
2017

**UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI**  
**FACULTATEA INGINERIE MECANICĂ, INDUSTRIALĂ**  
**ȘI TRANSPORTURI**  
**DEPARTAMENTUL PROCESE, MAȘINI ȘI APARATE**  
**INDUSTRIALE**

**AUTOMATIZĂRI ALE UTILAJULUI**  
**FRIGORIFIC**

**Ciclu de prelegeri**

**Chișinău**  
**Editura "Tehnica-UTM"**  
**2017**

Prezentul ciclu de prelegeri este destinat studenților specialității 522.3 *Mașini și instalații frigorifice, sisteme de climatizare* pentru a-i iniția în principiile de utilizare a dispozitivelor și mijloacelor de automatizare a instalațiilor frigorifice de la întreprinderile ce utilizează frigul artificial.

Elaborare: lector superior Valentin Pisarenco

Redactor responsabil: conf. univ., dr. Vasile Cartofeanu

Recenzent: conf. univ., dr. Leonid Ivanov

Redactor: E. Balan

---

Bun pentru tipar 11.12.17

Formatul 60x84 1/16

Hârtie ofset. Tipar RISO

Tirajul 50 ex.

Coli de tipar 7,5

Comanda nr. 84

---

2004, UTM, Chișinău, bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 168

Editura "Tehnica-UTM"

2045, Chișinău, str. Studenților, 9/9

© UTM, 2017

## INTRODUCERE

*Automatizarea utilajului frigorific* este disciplina care se ocupă de aplicarea principiilor generale ale automaticii privind dirijarea mașinilor și instalațiilor frigorifice fără participarea personalului de deservire.

Automatizarea proceselor de producere este una dintre direcțiile principale de dezvoltare a progresului tehnico-științific contemporan. Automatizarea eliberează ființa umană de necesitatea dirijării directe a proceselor de producere și transmite aceste funcții dispozitivelor automate.

Creșterea productivității muncii la exploatarea instalațiilor frigorifice, prevenirea avariilor, menținerea regimurilor optime de temperatură în camerele frigoriferelor este posibilă doar pe baza automatizării.

Automatizarea instalațiilor frigorifice face posibilă atingerea celor mai înalți indici tehnico-economici, iar dispozitivele automate reacționează cel mai adecvat la devierile regimului instalației frigorifice de la parametrii optimați și creează condiții favorabile de exploatare.

De aceea, toate instalațiile frigorifice contemporane sunt automatizate. Particularitatea dezvoltării automatizării proceselor de producere, în timpul de față, constă în utilizarea microprocesoarelor și MEC.

Pentru însușirea cursului de față sunt necesare cunoștințe din domeniul electrotehnicii, automaticii, mașinilor de calcul, construcției mașinilor și aparatelor frigorifice, precum și a proceselor care au loc în cadrul lor.

## CUPRINS

INTRODUCERE.....	3
1. PRINCIPII ALE TEORIEI REGLĂRII AUTOMATE.....	4
1.1. Structura sistemelor automate.....	4
1.2. Clasificarea sistemelor automate.....	7
1.3. Instalațiile frigorifice ca obiect de automatizare.....	11
2.1. Echilibrul sistemului compresor-vaporizator.....	14
2.2. Echilibrul sistemului compresor-condensator.....	16
2.3. Echilibrul sistemului compresor-vaporizator-ventil de laminare.....	18
3. SCHEME FUNCȚIONALE DE AUTOMATIZARE A INSTALAȚIILOR FRIGORIFICE.....	21
3.1. Executarea schemelor de automatizare ale utilajului frigorific în proiectul de diplomă.....	22
4. REGLAREA TEMPERATURII OBIECTELOR RĂCITE.....	24
4.1. Reglarea puterii frigorifice a compresoarelor cu piston.....	25
4.2. Reglarea puterii frigorifice a compresoarelor elicoidale.....	31
4.3. Reglarea temperaturii obiectelor în instalațiile frigorifice cu mai multe obiecte.....	32
5. AUTOMATIZAREA VAPORIZATOARELOR.....	34
5.1. Reglator automat cu acțiune lentă de supraîncălzire a vaporilor la ieșirea din vaporizator.....	35
5.2. Reglator automat bipozițional de supraîncălzire a vaporilor la ieșirea din vaporizator.....	42
5.3. Reglator automat de nivel al lichidului din vaporizator cu acțiune lentă.....	42
5.4. Reglator automat bipozițional de nivel al lichidului din vaporizator.....	43
6. AUTOMATIZAREA CONDENSATOARELOR.....	45
6.1. Ventil reglator de apă.....	45
6.2. Schemă cu oprirea forțată a alimentării cu apă.....	47
6.3. Schemă cu alimentarea de la mai multe pompe.....	48
6.4. Automatizarea condensatoarelor răcite cu aer.....	48

7. REGLAREA UMIDITĂȚII RELATIVE A AERULUI.....	51
7.1. Acțiunea asupra fluxului $W_0$ .....	51
7.2. Acțiunea asupra fluxului $W$ .....	53
8. AUTOMATIZAREA UTILAJULUI FRIGORIFIC DE PUTERE MICĂ.....	54
8.1. Automatizarea motoarelor electrice monofazate.....	54
8.2. Automatizarea frigiderelor și congelatoarelor casnice.....	59
8.3. Automatizarea generatorului de gheață „Toros-2”.....	62
8.4. Automatizarea climatizorului casnic.....	64
9. PROTECȚIA AUTOMATĂ A MAȘINILOR ȘI APARATELOR INSTALAȚIILOR FRIGORIFICE.....	66
9.1. Protecția mașinilor și instalațiilor frigorifice de regimurile periculoase de lucru.....	66
9.2. Metode de protecție.....	66
9.3. Exemple de scheme ale SPA.....	68
10. DISPOZITIVE DE AUTOMATIZARE ALE INSTALAȚIILOR FRIGORIFICE.....	71
10.1. Releu de diferență de presiuni.....	71
10.2. Releu de presiune.....	72
10.3. Ventilele electromagnetice.....	75
10.4. Termoreglatorul frigiderului de casă.....	76
10.5. Ventilele electronice.....	77
10.6. Traductoare și indicatoare.....	82
11. PRINCIPIILE DIRIJĂRII NUMERICE A INSTALAȚIILOR FRIGORIFICE.....	96
11.1. Sisteme de monitorizare a instalațiilor frigorifice.....	98
11.2. Automatizarea agregatului cu compresor elicoidal.....	105
Bibliografie.....	110
Anexe.....	111

## BIBLIOGRAFIE

1. Automatizarea utilajului frigorific. Îndrumar de laborator. - Chişinău: UTM, 2016.
2. P.Niculiţă, E.Ceangă, S.Bumbaru. Automatizarea în tehnica frigului. – Bucureşti: Editura Teora, 1999.
3. Manualul frigotehnistului. Danfoss, 2006, 207 p.
4. Автоматизация коммерческих холодильных установок. - Москва: Danfoss, 2006, 36 с.
5. <http://www.emersonclimate.com/>
6. Полевой А.А. Автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования воздуха. – Санкт-Петербург: «Профессия», 2010, 244 с.
7. Холодильная техника. Справочник. Теплообменные аппараты, приборы автоматизации и испытания холодильных машин. – Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
8. Ужанский В.С. Автоматизация холодильных машин и установок. – Москва: Пищевая промышленность, 1982.
9. Ужанский В.С. и др. Холодильная автоматика. Справочник. – Москва: Пищевая промышленность, 1971.