

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

**FACULTATEA INGINERIE MECANICĂ, INDUSTRIALĂ
ȘI TRANSPORTURI**

DEPARTAMENTUL INGINERIE MECANICĂ

Victor POPESCU

**SISTEME COMPUTERIZATE DE CONTROL
ȘI DE DIRIJARE A PROCESELOR TEHNOLOGICE**

Suport de curs



2024

CZU 681.5:004.9(075.8)

P 81

Lucrarea a fost discutată și aprobată pentru editare la ședința Consiliului Facultății Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi, proces-verbal nr.4 din 17.04.2024.

Suportul de curs la disciplina *Sisteme computerizate de control și de dirijare a proceselor tehnologice* este destinat masteranzilor de la specializarea *Inginerie mecanică*.

Autor: dr., conf. univ. Victor POPESCU

Recenzent: dr., conf. univ. Veaceslav ȘAPOVALOV

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN RM

Popescu, Victor.

Sisteme computerizate de control și de dirijare a proceselor tehnologice: Suport de curs / Victor Popescu; Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi, Departamentul Inginerie Mecanică.

– Chișinău: Tehnica-UTM, 2024. – 83 p.: fig., tab.

Bibliogr.: p. 70 (12 tit.). – 10 ex.

ISBN 978-9975-64-434-1.

© UTM, 2024

CUPRINS

P R E F A Ț Ă	5
1. INTRODUCERE ÎN INGINERIA SISTEMELOR COMPUTERIZATE DE CONTROL ȘI DE DIRIJARE A PROCESELOR TEHNOLOGICE (SCCDPT)	6
1.1. Noțiuni fundamentale referitoare la sistemele de reglare automată	6
1.2. Avantajele utilizării sistemelor computerizate de control și de dirijare a proceselor tehnologice	7
1.3. Rolul utilizării sistemelor de reglare automată în dezvoltarea forțelor de producție.....	8
2. PARTICULARITĂȚILE DE BAZĂ ALE SISTEMELOR DE AUTOMATIZARE A PROCESELOR TEHNOLOGICE	9
2.1. Mărimi caracteristice sistemelor de automatizare a proceselor tehnologice	9
2.2. Elementele componente ale sistemelor de automatizare a proceselor tehnologice	11
2.3. Tipuri de scheme caracteristice sistemelor de automatizare	12
2.4. Reacția în sistemele de reglare automată.....	14
3. CARACTERISTICILE DE BAZĂ ȘI CLASIFICAREA SISTEMELOR DE CONTROL ȘI DIRIJARE A PROCESELOR TEHNOLOGICE	16
3.1. Caracteristicile de bază ale sistemelor de automatizare	16
3.2. Clasificarea SCCDPT în funcție de specificul mărimilor reglate	17
3.3. Clasificarea sistemelor de automatizare în funcție de tipul acțiunii regulatorului automat	18
3.4. Exemple de sisteme de control și dirijare utilizate la automatizarea proceselor tehnologice	19
4. REGIMURILE SISTEMELOR DE CONTROL ȘI DIRIJARE A PROCESELOR TEHNOLOGICE	21
4.1. Tipuri de programe utilizate în sistemele de automatizare	21
4.2. Regimurile staționare ale sistemelor de reglare automată	23
4.3. Regimurile tranzitorii ale sistemelor de reglare automată.....	24
4.4. Stabilitatea sistemelor de automatizare	24
5. PERFORMANȚELE SISTEMELOR COMPUTERIZATE DE CONTROL ȘI DIRIJARE A PROCESELOR TEHNOLOGICE	26
5.1. Satisfacerea performanțelor sistemelor de control și dirijare a proceselor tehnologice	26
5.2. Performanțele staționare ale sistemelor de automatizare	27
5.3. Performanțele tranzitorii ale sistemelor de automatizare	29
5.4. Măsurile de asigurare a performanțelor.....	30
6. ROLUL TRADUCTOARELOR ÎN SISTEMELE AUTOMATIZATE DE CONTROL ȘI DIRIJARE A PROCESELOR	31
6.1. Destinația și principiul de funcționare a traductoarelor	31
6.2. Diversitatea traductoarelor.....	32
6.3. Caracteristicile de bază ale traductoarelor.....	33
6.4. Exemple de traductoare utilizate în sistemele de control și dirijare a proceselor	34

7. UTILIZAREA AMPLIFICATOARELOR ÎN SISTEMELE DE CONTROL ȘI DIRIJARE A PROCESELOR TEHNOLOGICE	36
7.1. Destinația amplificatoarelor.....	36
7.4. Exemple de amplificatoare utilizate în sistemele de automatizare.....	38
8. ROLUL REGULATOARELOR ÎN SISTEMELE DE AUTOMATIZARE A PROCESELOR TEHNOLOGICE	40
8.1. Destinația și principiul de funcționare a reguletoarelor automate.....	40
8.2. Diversitatea reguletoarelor.....	41
8.3. Tipuri de reguletoare utilizate în sistemele de automatizare	42
8.4. Alegerea reguletoarelor în funcție de caracteristicile procesului tehnologic.....	44
9. ROLUL ELEMENTELOR DE EXECUȚIE ÎN SISTEMELE DE AUTOMATIZARE	45
9.1. Destinația elementelor de execuție	45
9.2. Diversitatea elementelor de execuție	46
9.3. Elemente de execuție utilizate în sistemele de automatizare a proceselor tehnologice	47
10. ELEMENTE ELECTRONICE UTILIZATE ÎN SISTEMELE DE AUTOMATIZARE MODERNE	49
10.1. Principalele dispozitive electronice utilizate în arhitectura SCCDPT.....	49
10.2. Convertoare electronice de putere	52
10.3. Dispozitive electronice programabile de control și dirijare a proceselor tehnologice (microcontrolere).....	54
10.4. Aplicații practice ale dispozitivelor electronice	55
11. SISTEME DE ACȚIONĂRI ELECTRICE AUTOMATIZATE	58
11.1. Rolul acționărilor electrice automatizate în eficientizarea proceselor.....	58
11.2. Particularitățile sistemelor de acționare electrică	60
11.3. Structura sistemelor de acționări electrice automatizate	61
11.4. Aplicarea sistemelor de acționări electrice cu eficiență energetică sporită.....	63
12. SISTEME DE TELEMECANICĂ UTILIZATE LA CONTROLUL ȘI DIRIJAREA PROCESELOR TEHNOLOGICE	65
12.1. Generalități referitoare la sistemele de telemecanică	65
12.2. Destinația sistemelor de telemecanică	66
12.3. Componentele structurale ale sistemelor de telemecanică	67
12.4. Mesaje de telemecanică	68
BIBLIOGRAFIE	70
ANEXE	71

P R E F A Ț Ă

Cursul *Sisteme computerizate de control și de dirijare a proceselor tehnologice* este predat masteranzilor de la specializarea *Inginerie mecanică*.

Suportul de curs constituie un material teoretic de sinteză și este alcătuit în conformitate cu programa curriculară la disciplina *Sisteme computerizate de control și de dirijare a proceselor tehnologice*, fiind util atât masteranzilor de la specializarea *Inginerie mecanică*, cât și celor de la alte specializări.

Totodată, suportul poate fi de folos și studenților de la ciclul I, precum și tuturor celor care sunt cointeresați și vor să se informeze sau să rezolve probleme de automatizare. Într-o anumită măsură, suportul poate fi recomandat și elevilor de la colegiul universității.

Rugăm ca observațiile și sugestiile referitoare la acest suport de curs să fie expediate la Departamentul Inginerie Mecanică a Universității Tehnice a Moldovei.

BIBLIOGRAFIE

1. Popescu V. Elemente fundamentale de electrotehnică, electronică și automatizare. Chișinău, 2015.
2. Mihaela Pinte. Reglarea automată a parametrilor proceselor tehnologice. Material de predare. București, 2009.
3. Mareș F. ș.a. Sisteme de automatizare și tehnici de măsurare în domeniu. Galați: Editura Pax Aura Mundi, 2008.
4. Popescu V. Electrificarea rurală și rezidențială. Curs teoretic. Chișinău UASM, 2013. - 71 p.
5. Filipescu A., Stamatescu S. Teoria sistemelor. Analiza și sinteza sistemelor liniare în abordarea structurală. București: Editura Matrix Rom, 2007.
6. Popescu V. Sisteme de reglare automată. Curs teoretic. Chișinău: UASM, 2013. - 75 p.
7. И. Бородин, Ю. Судник. Автоматизация технологических процессов. Москва, 2004.
8. T.D. Mihoc, D. Simulescu, A. Popa. Aparate electrice și automatizări 165 p.,
9. N. Boțan, C. Boțan, Ilie Papadache. Acționări și automatizări. Cimișlia: Editura TipCim 1993. - 153 p.
10. Popescu V. Automatizarea proceselor tehnologice din sectorul agrar. Curs teoretic. Chișinău: UASM, 2013. - 95 p.
11. Mareș F. ș.a. Module de automatizare. Galați: Editura Pax Aura Mundi, 2008.
12. Borangiu Th., Dobrescu R. Automate programabile. București: Editura Matrix Rom, 2007.