

LICEUL TEHNOLOGIC “ASTRA” PITEȘTI

AUTOMATE PROGRAMABILE PE UN BIT

CALIFICAREA : TEHNICIAN ÎN AUTOMATIZĂRI

EXAMENUL DE CERTIFICARE A
COMPETENȚELOR PROFESIONALE

NIVELUL 4 DE CALIFICARE

Candidat,

BERECHET ROBERTA GEORGIA

Clasa a XII-a C

Iunie 2025

CUPRINS

ARGUMENT

Cap. 1. AUTOMATE PROGRAMABILE PE UN BIT

Cap. 2. INSTRUCȚIUNI DE PRELUCRARE A INFORMAȚIEI

Cap. 3. NOȚIUNI DE BAZĂ ÎN ALEGEREA SOLUȚIEI DE AUTOMATIZARE

**Cap. 4. SĂNĂTATEA ȘI SECURITATEA MUNCII LA FOLOSIREA
CURENTULUI ELECTRIC. NOȚIUNI DE ELECTROSECURITATE**

ANEXE

BIBLIOGRAFIE

Automate programabile pe un bit

Un sistem(proces) este în general un grup de elemente interconectate care, pe baza legăturilor dintre ele, transformă un semnal de intrare într-un semnal de ieșire.

Dacă semnalul de intrare nu depinde de cel de ieșire, sistemul se numește „sistem în buclă deschisă”.

Dacă semnalul de intrare în proces depinde de cel de ieșire, sistemul se numește „sistem în buclă închisă” (variabilă unică sau variabilă multiplă).

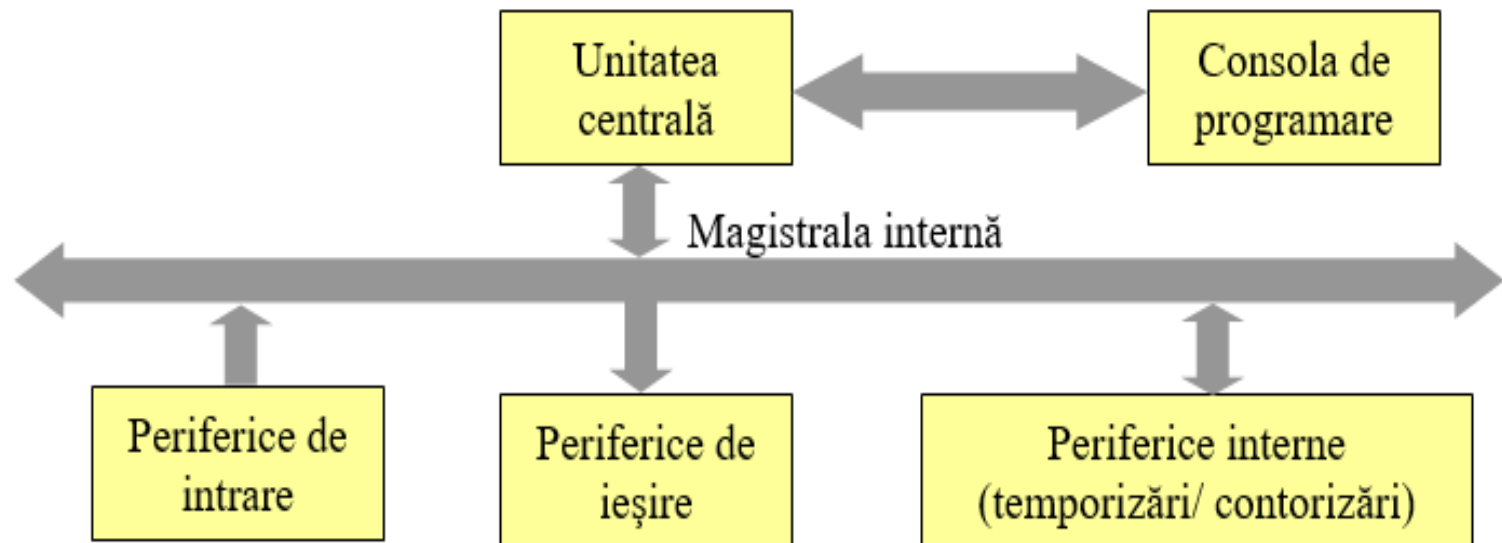
Exemple de sisteme automate(conduse prin alte mijloace decât cele manuale): reglarea nivelului într-un recipient, automatul de cafea, un cazan de încălzire cu termostat, reglarea turației unui motor asincron.

Clasificarea automatelor programabile

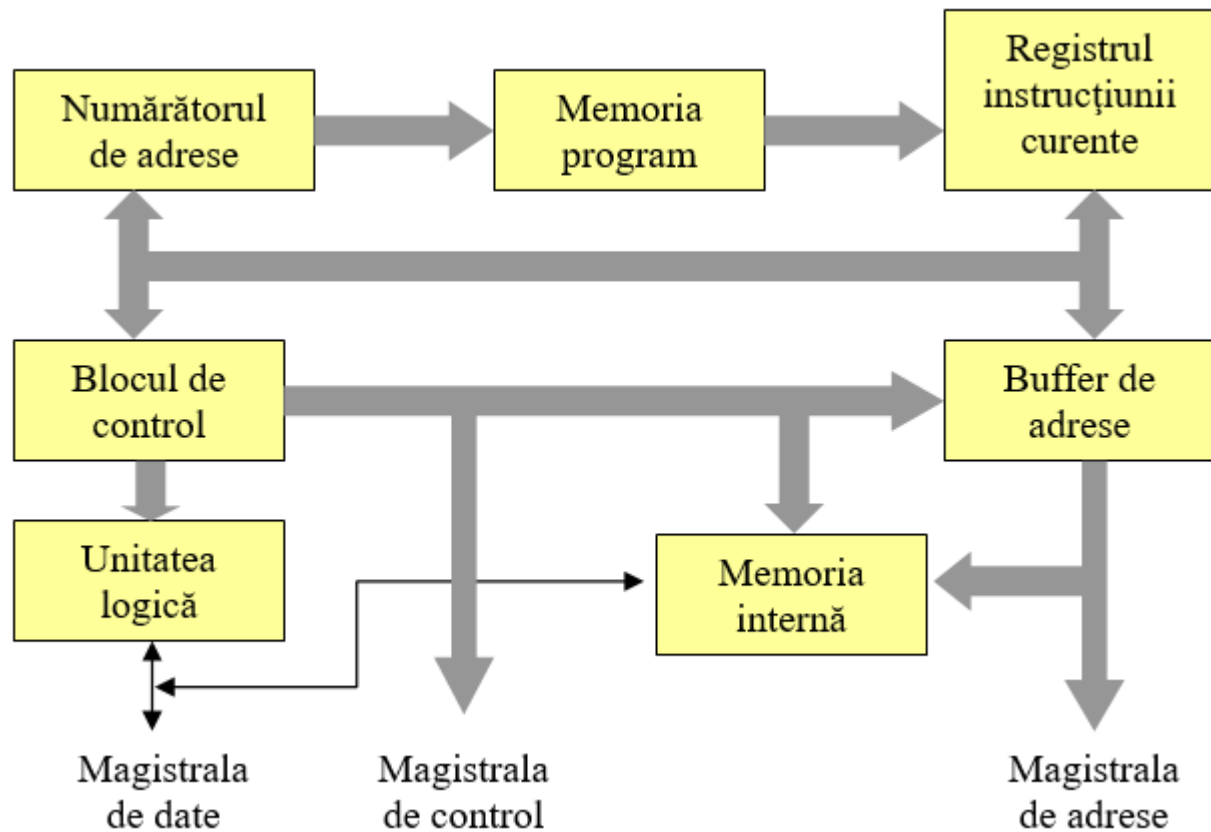
- a) în funcție de principiul constructiv al automatelelor programabile, acestea se clasifică în:
- Automate programabile algoritmice;
 - Automate programabile vectoriale.
- b) în funcție de numărul de procesoare, automatele programabile se clasifică în:
- Automate programabile cu un singur procesor;
 - Automate programabile multiprocesor.
- c) în funcție de dimensiunea magistralei de date, automatele programabile se clasifică astfel:
- Automate programabile cu prelucrare la nivel de bit, la care dimensiunea magistralei de date este de 1 bit, astfel încât operanzii care se procesează au și ei dimensiunea de 1 bit.
 - Automate programabile cu prelucrare la nivel de cuvânt de n biți, dimensiunea magistralei și a operanzilor fiind egală cu lungimea acestui cuvânt, $n \geq 8$.
 - Automate programabile mixte, prevăzute cu două unități de calcul aritmetic și logic, una pentru procesare pe 1 bit și alta pentru cuvinte de n biți.

Schema bloc a unui automat programabil la nivel de bit(APB)

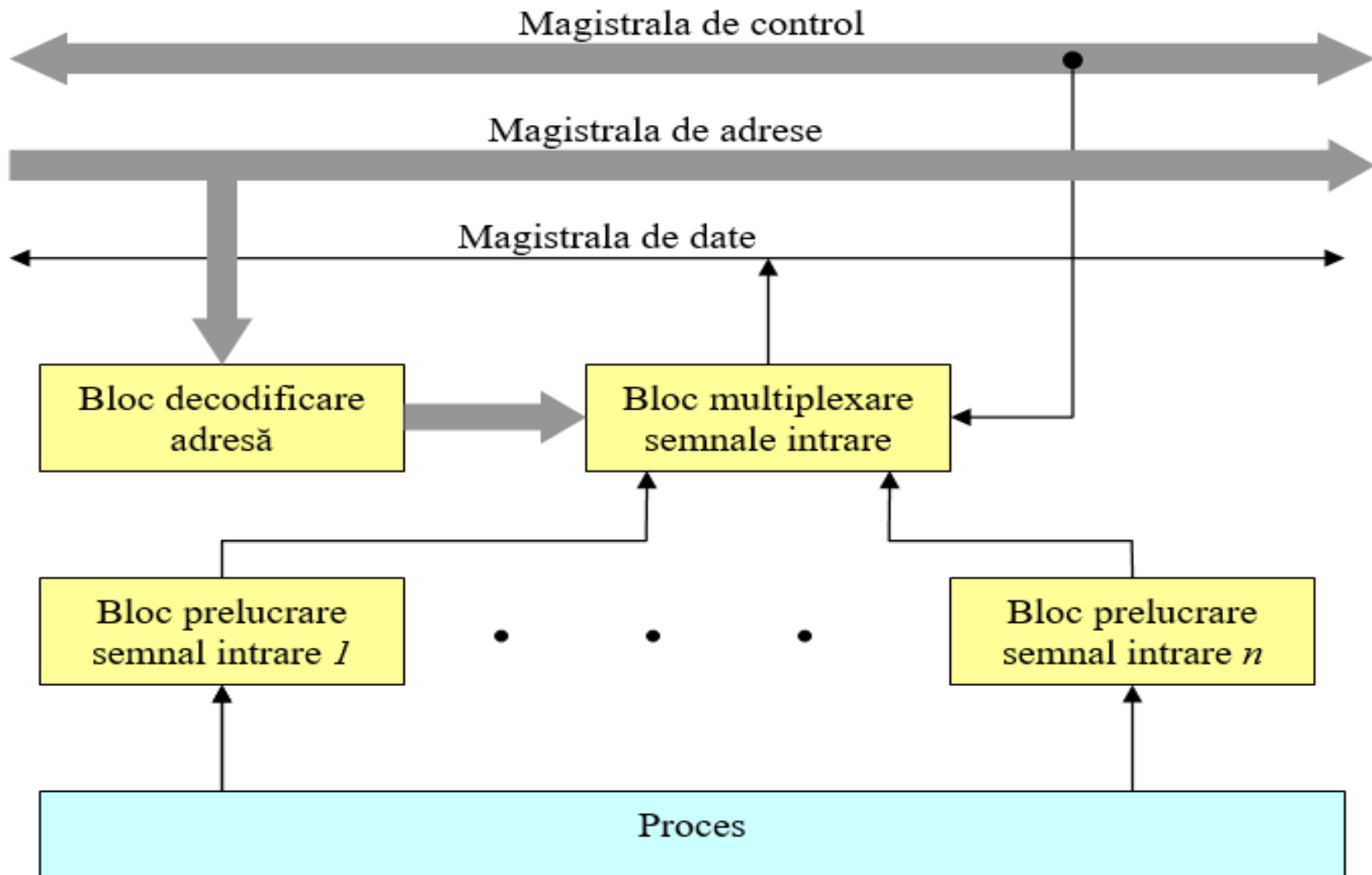
Automatele programabile cu prelucrarea la nivel de bit sau automatele programabile pe bit, sunt destinate conducerii proceselor de complexitate medie. Având o arhitectură internă simplificată și un set de instrucțiuni redus, automatele programabile pe bit realizează prelucrări simple de date, în principal logice, fiind însă capabile să controleze un număr mare de intrări și ieșiri de un bit asociate procesului controlat, într-o siguranță funcțională ridicată.



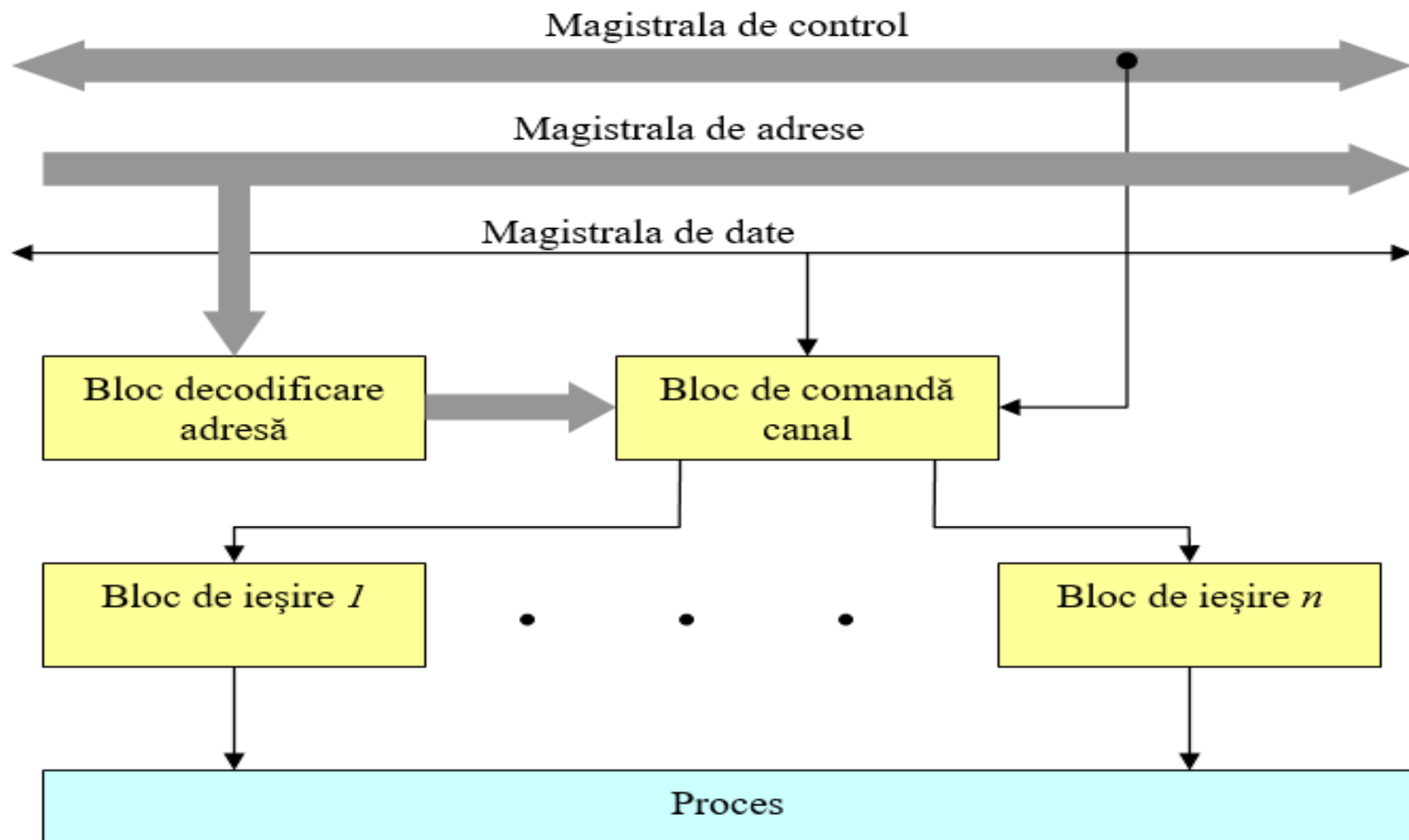
Unitatea centrală a APB schema bloc



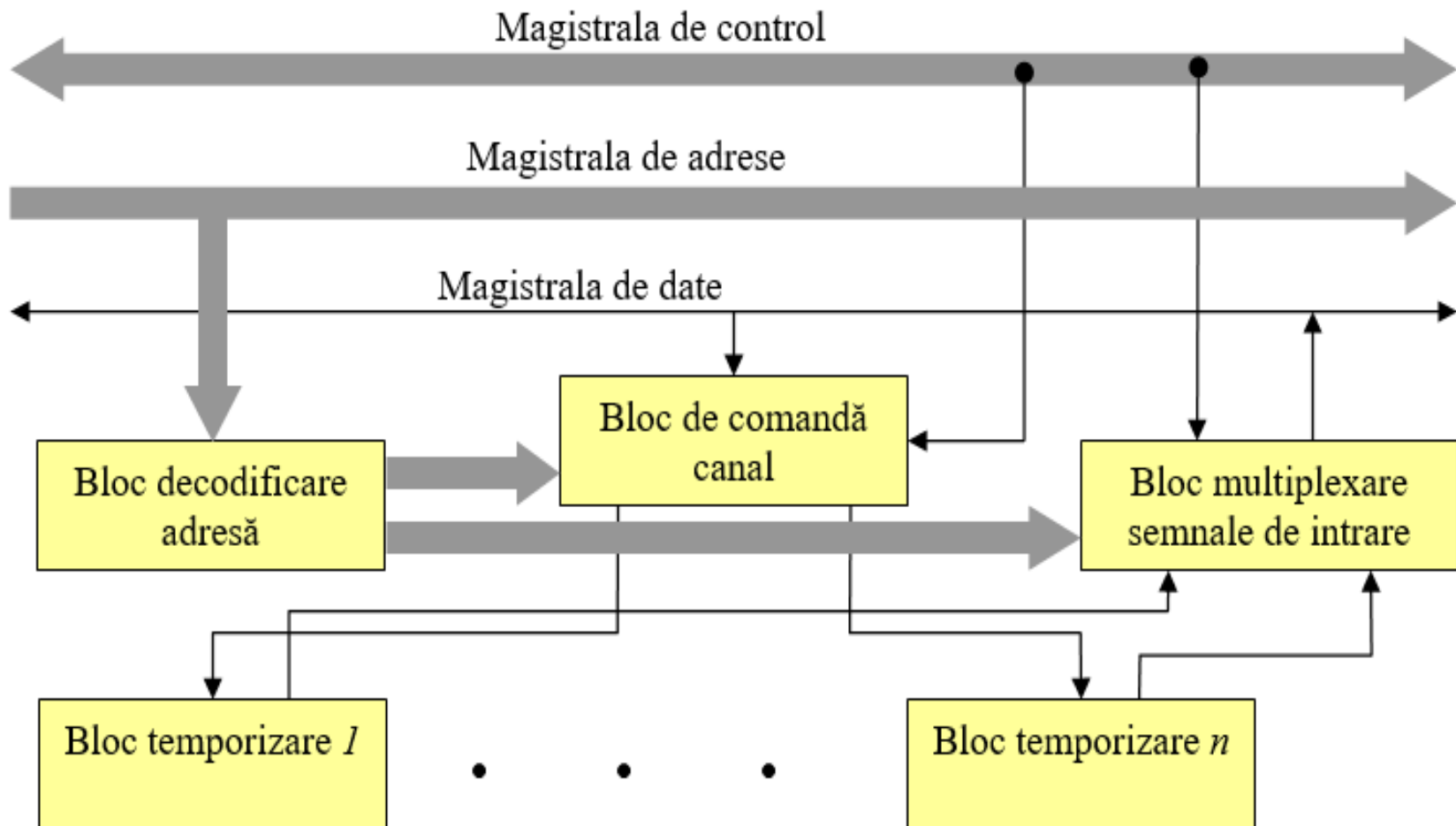
Schema bloc a perifericelor de intrare pentru un APB



Schema bloc a perifericelor de ieșire pentru un APB



Schema bloc a perifericelor interne ale unui APB



Instrucțiuni pentru prelucrarea informației

Operații pentru execuția unei instrucțiuni

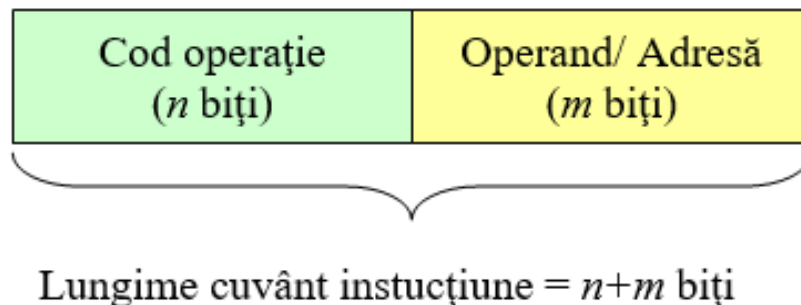
- 1. Aducerea instrucțiunii de executat din memoria de programe, de la adresa indicată de numărătorul de adrese în registrul instrucțiunii curente.
- 2. Incrementarea numărătorului de adrese de către blocul de comandă. Numărătorul de adrese va indica astfel adresa următoarei instrucțiuni ce trebuie executată.
- 3. Decodificarea codului instrucțiunii în blocul de control și execuția operațiilor implicate, de exemplu: efectuarea operațiilor logice în unitatea logică, memorarea stărilor în memoria internă de tip RAM, etc.
- 4. Transmiterea pe magistrala de adrese a adresei perifericului de dialog (după memorarea acesteia în registrul buffer de adrese), și stabilirea dialogului după recunoașterea perifericului adresat.

Execuția programului este supravegheată de un circuit numărător care este inițializat în trei situații:

- la punerea sub tensiune;
- la apăsarea butonului RESET;
- la sfârșitul fiecărui ciclu de execuție a programului.

Structura instrucțiunii cod mașină

- Instrucțiunile automatului programabil conțin două câmpuri cu semnificație și dimensiune diferită, așa cum se poate vedea în figura de mai jos



Câmpul *Cod operație* este specific instrucțiunii și conține informații referitoare la modul de prelucrare a datelor precum și semnificația celui de-al doilea câmp și a *modului de adresare*.

Semnificația celui de-al doilea câmp poate fi de *operand* sau de *adresă*, caz în care se specifică dacă adresa este de salt sau este adresă de operand.

Instrucțiuni de testare a condițiilor

- Aceste instrucțiuni sesizează modificarea stării intrărilor, ieșirilor sau temporizatoarelor interne și încarcă într-un registru cu semnificație specială din unitatea centrală numit *acumulator*, noua stare. Sunt, în esență, instrucțiuni de citire din locațiile adresate. Citirea se face la intervale regulate de timp egale cu durata de execuție a programului.
- Generic, mnemonicele acestor instrucțiuni sunt *LD* pentru încărcarea conținutului locației adresate și *LDC* pentru încărcarea complementului locației adresate, în registrul acumulator. În limbajul de asamblare, fiecare mnemonică este însoțită de un identificator al adresei locației sursă. De exemplu:

LD I1 // încarcă în acumulator conținutul intrării I1.

LDC T4 // încarcă în acumulator conținutul complementat al temporizatorului

T4.

Instrucțiuni de transfer de date

- Aceste instrucțiuni permit salvarea datelor din acumulator într-o locație a memoriei RAM sau într-unul din bistabilele aflate în structura canalelor de ieșire sau temporizare/ contorizare. În esență, sunt instrucțiuni de scriere în locațiile adresate.
- Generic, mnemonicele acestor instrucțiuni sunt *STO* pentru încărcarea locației adresate cu conținutul acumulatorului și *STOC* încărcarea locației adresate cu conținutul complementat al acumulatorului. În limbajul de asamblare, fiecare mnemonică este însoțită de un identificator al adresei locației destinație. De exemplu:

STO O2 // încarcă ieșirea O2 cu conținutul acumulatorului.

STOC M1 // încarcă locația RAM M1, cu conținutul complementat
//al acumulatorului.

Instrucțiuni de prelucrare logică a datelor

- *AND*, ce implementează funcția booleană elementară **ȘI** dintre acumulator și un canal de intrare, temporizare sau locații RAM;
- *ANDC*, ce implementează funcția booleană elementară **ȘI** dintre acumulator și complementul unui canal de intrare, temporizare sau locații RAM;
- *OR*, ce implementează funcția booleană elementară **SAU** dintre acumulator și un canal de intrare, temporizare sau locații RAM;
- *ORC*, ce implementează funcția booleană elementară **SAU** dintre acumulator și complementul unui canal de intrare, temporizare sau locații RAM;
- *XOR*, ce implementează funcția booleană elementară **SAU-EXCLUSIV** dintre acumulator și un canal de intrare, temporizare sau locații RAM;

AND I3 // realizează funcția ȘI între conținutul
 // acumulatorului și conținutul intrării I3,
 // Rezultatul se încarcă în acumulator.

ORC M5 // realizează funcția SAU între conținutul
 // acumulatorului și complementul conținutului
 // locației RAM M5. Rezultatul se încarcă în acumulator

Instrucțiuni de salt

- Aceste instrucțiuni permit întreruperea executării liniare a programului prin încărcarea în numărătorul de adrese a unei adrese diferite de cea obținută prin incrementare, automat, după aducerea din memorie a instrucțiunii curente.
- Saltul necondiționat se realizează prin instrucțiunea *JMP*, iar cel condiționat de existența valorii 1 în acumulator, de instrucțiunea *JMPC*.
- În limbajul de asamblare, mnemonicile sunt însoțite de adresa de salt. De exemplu:

JMP 05h // salt la adresa 05 în hexazecimal, continuă execuția de la
//această adresă din memoria de program

JMPC 3Ch // salt la adresa 3C în hexazecimal dacă în acumulator se
// se află 1; continuă execuția de la această adresă din
// memoria de programe.

Temporizarea la anclanşare

- Pentru modulul cu temporizare setabilă manual cu monostabil ca circuit de temporizare, se poate utiliza secvenţa de program următoare:

```
LD  I1      // Citeşte starea intrării I1 şi o încarcă în acumulator
STO  T1     // Scribe conţinutul acumulatorului la intrarea  modulului de
           // temporizare T1
           // Temporizarea începe când data trece de la 0 la 1,
           // momentul  $t_1$  . Temporizarea nu începe dacă data trece de la 0 la 1
LD  T1      // Citeşte de la ieşirea temporizatorului T1 valoarea şi o transferă în
           //acumulator.
           // La sfârşitul perioadei de temporizare modulul T1 comută,
           // şi ca urmare în acumulator se încarcă 1, momentul  $t_2$ 
STO  O1     // Conţinutul acumulatorului este transferat ieşirii O1.
           // În momentul  $t_3$  se termină comanda dată prin // I1.
```

Temporizarea la declanșare

- Pentru modulul cu temporizare setabilă manual cu monostabil ca circuit de temporizare, se poate utiliza secvența de program următoare:

LDC I1 // Încărcare acumulator cu conținutul complementat al intrării I1.

STO T1 // Se scrie data din acumulator la intrarea în modulul de
//temporizare T1.

// La trecerea de 1 la 0, nu se inițiază temporizare, momentul t_1 .

// iar la trecerea de la 0 la 1 se inițiază temporizare, momentul t_2 .

LD T1 // Se încarcă acumulatorul cu valoarea de la ieșirea modulului de
//temporizare T1.

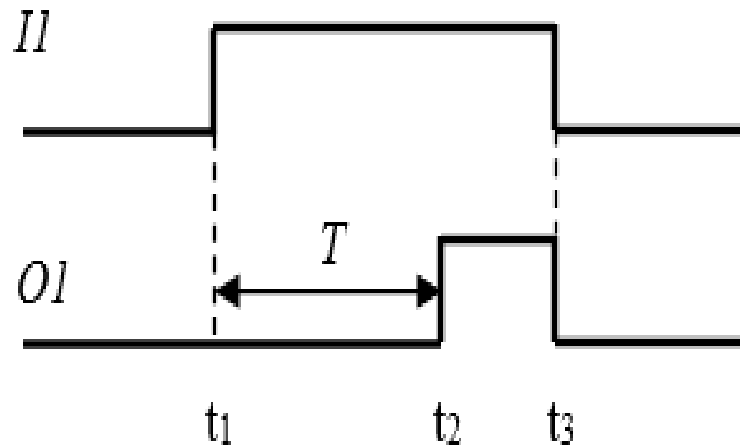
OR I1 // Se realizează funcția logică SAU între conținutul acumulatorului
//și intrarea I1.

// Între momentul comenzii anclanșării ieșirii și sfârșitul temporizării

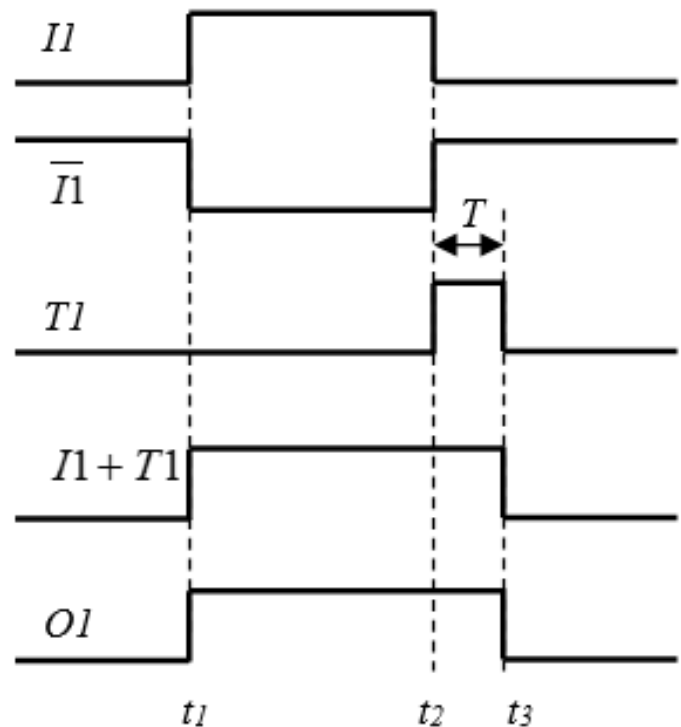
// T, momentul t_3 , valoarea din acumulator este 1.

Diagrama temporală pentru temporizări

La anclanșare



La declanșare



LICEUL TEHNOLOGIC “ASTRA” PITEȘTI

CIRCUITE INTEGRATE ANALOGICE

CALIFICAREA : TEHNICIAN ÎN AUTOMATIZĂRI

EXAMENUL DE CERTIFICARE A COMPETENȚELOR PROFESIONALE

NIVELUL 4 DE CALIFICARE

Candidat,
POPESCU ALEXANDRU FLORIN
Clasa a XII-a C

IUNIE 2025

CUPRINS

ARGUMENT

Cap. 1. CIRCUITE INTEGRATE

Cap. 2. CIRCUITE INTEGRATE ANALOGICE UZUALE

Cap. 3. UTILIZĂRILE CIRCUITELOR INTEGRATE ANALOGICE

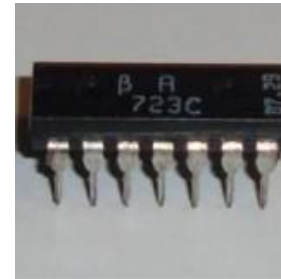
Cap. 4. SĂNĂTATEA ȘI SECURITATEA MUNCII LA FOLOSIREA CURENTULUI ELECTRIC. NOȚIUNI DE ELECTROSECURITATE

ANEXE

BIBLIOGRAFIE

CIRCUITE INTEGRATE

- Circuitul integrat, prescurtare în [engleză](#): IC, de la *integrated circuit*, prescurtare în română C.I., este un dispozitiv electronic alcătuit din mai multe componente electrice și electronice interconectate, pasive și active, situate pe o plăcuță de material semiconductor (făcută de exemplu din [siliciu](#)).



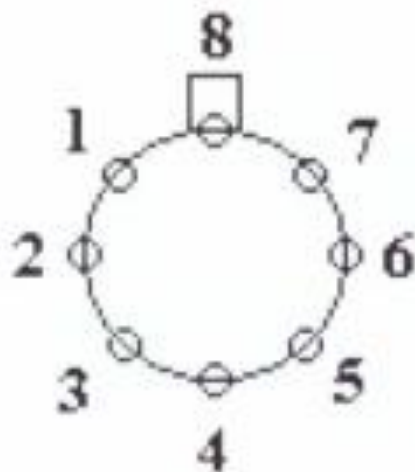
Nivelul de complexitate funcțională a circuitelor integrate

Nivelul de complexitate funcțională a circuitelor integrate se determină fie în funcție de numărul de componente de pe cip, fie cu ajutorul unor elemente de referință numite circuite echivalente.

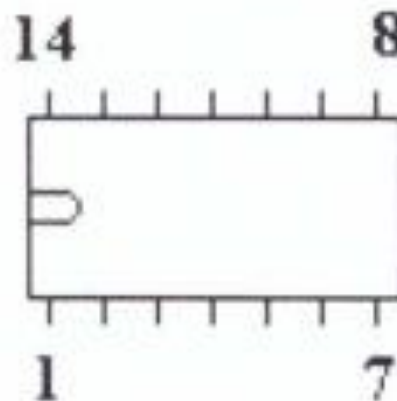
În funcție de complexitatea CI se disting următoarele trepte de integrare:

- **SSI** (Small Scale Integration) - circuite cu grad redus de integrare care conțin până la 100 de componente pe cip;
- **MSI** (Medium Scale Integration) - circuite cu grad mediu de integrare care conțin între 100 și 1.000 de componente pe cip;
- **LSI** (Large Scale Integration) - circuite larg integrate care conțin între 1.000 și 10.000 de componente pe cip;
- **VLSI** (Very Large Scale Integration) - circuite foarte larg integrate care conțin între 10.000 și 100.000 de componente pe cip;
- **V2LSI** sau **ULSI** sau **SLSI** (Very-Very, Ultra sau Super Large Scale Integration) – circuite super-larg integrate care conțin mai mult de 100.000 de componente pe cip.

Tipuri de capsule ale circuitelor integrate și modalitatea de numerotare a terminalelor



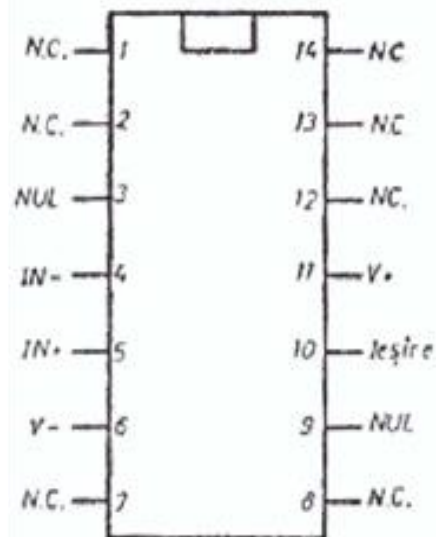
TO 99



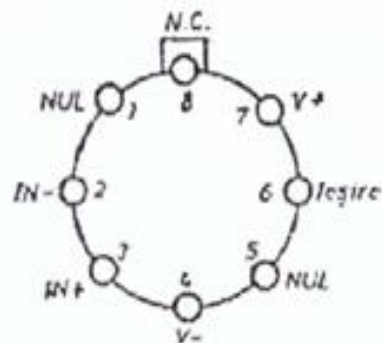
TO 116

(vedere de sus)

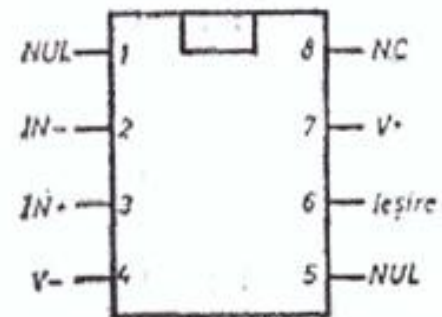
Configurația terminalelor(vedere de sus)



$\beta A 741/741 J/741M$

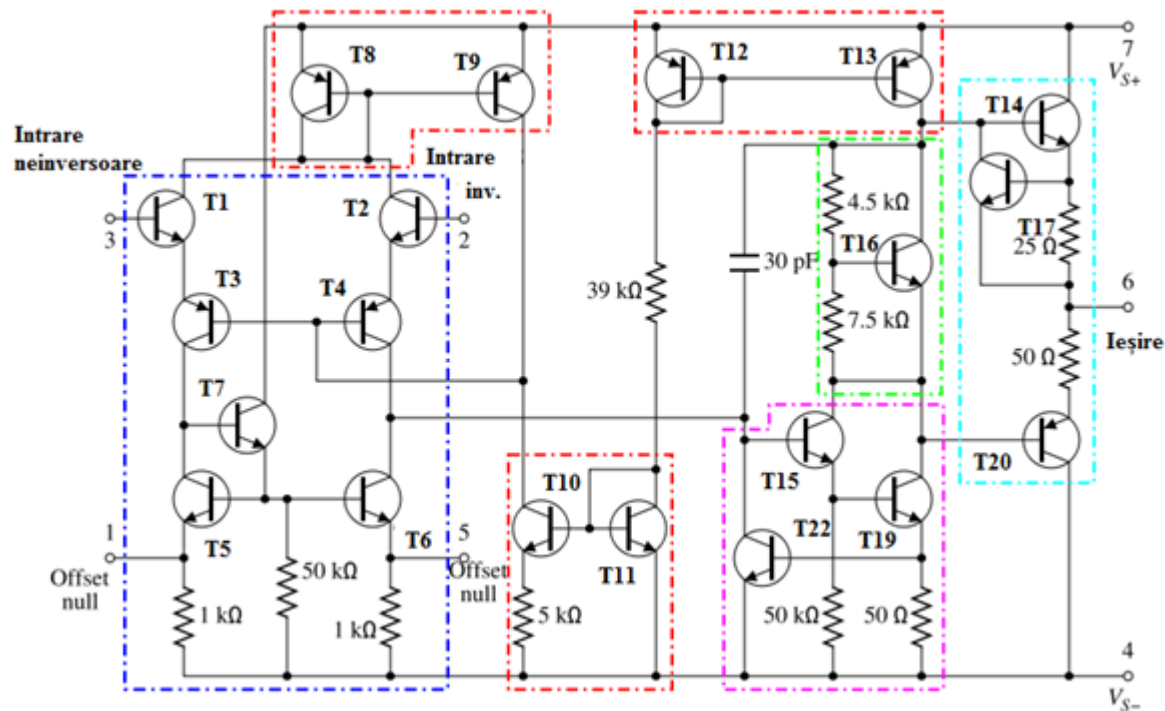


$\beta A 741H 741 JH/741MH$



$\beta A 741 N 741 JN/741MN$

Schemă la nivel de componente a etajelor amplificatorului operațional tip 741

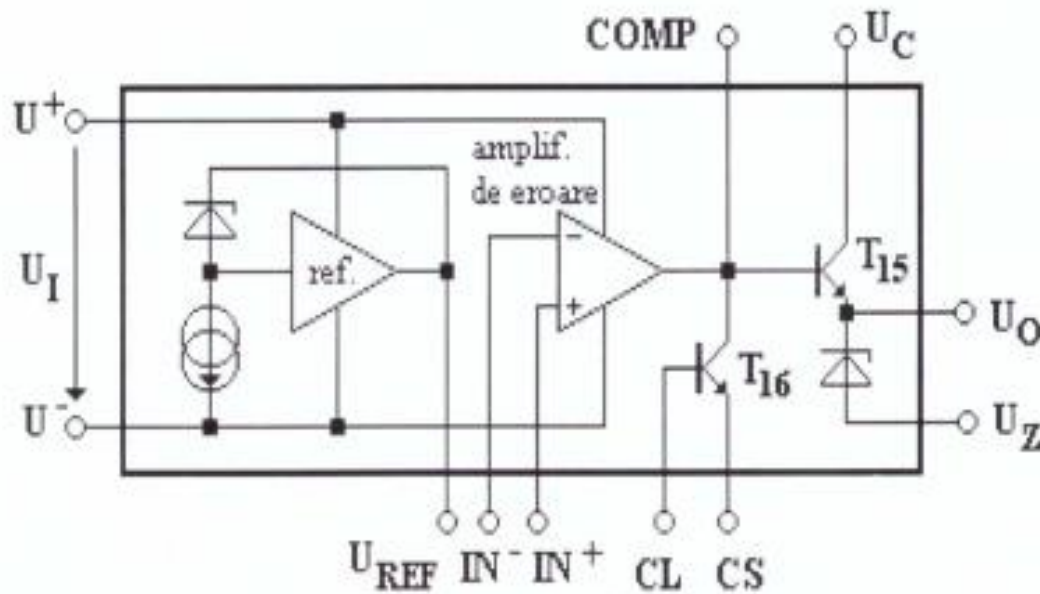


Caracteristici electrice

$U_+ = 15\text{ V}$; $U_- = -15\text{ V}$; $T_A = 25^\circ\text{C}$, pentru $\beta A 741$, $\beta A 741\text{ J}$; $T_A = -55^\circ\text{C} \dots +125^\circ\text{C}$, pentru $\beta A 741\text{M}$, indiferent de tipul carcusei

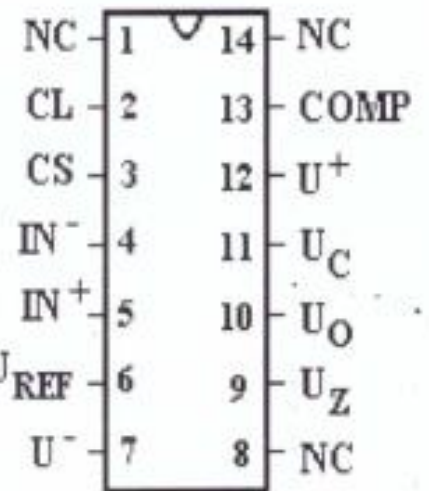
Parametrul	Condiții	$\beta A 741$			$\beta A 741\text{ M}$			U.m.
		min.	tip.	max.	min.	tip.	max.	
Curentul de polarizare la intrare			200	500			500	nA
Câștigul în buclă închisă	$R_s \geq 2\text{ k}\Omega$ $U_o = \pm 10\text{V}$	50	200		50	200		V/mV
Curentul de alimentare			1,7	2,8		1,7	2,8	mA
Impedanța de intrare		0,3	2		0,3	2		M Ω
Domeniul de reglaj al tensiunii de offset	$\pm U = \pm 20\text{V}$	± 10			± 10			mV

Stabilizatorul monolitic $\beta A 723$



a)

a) Structura internă



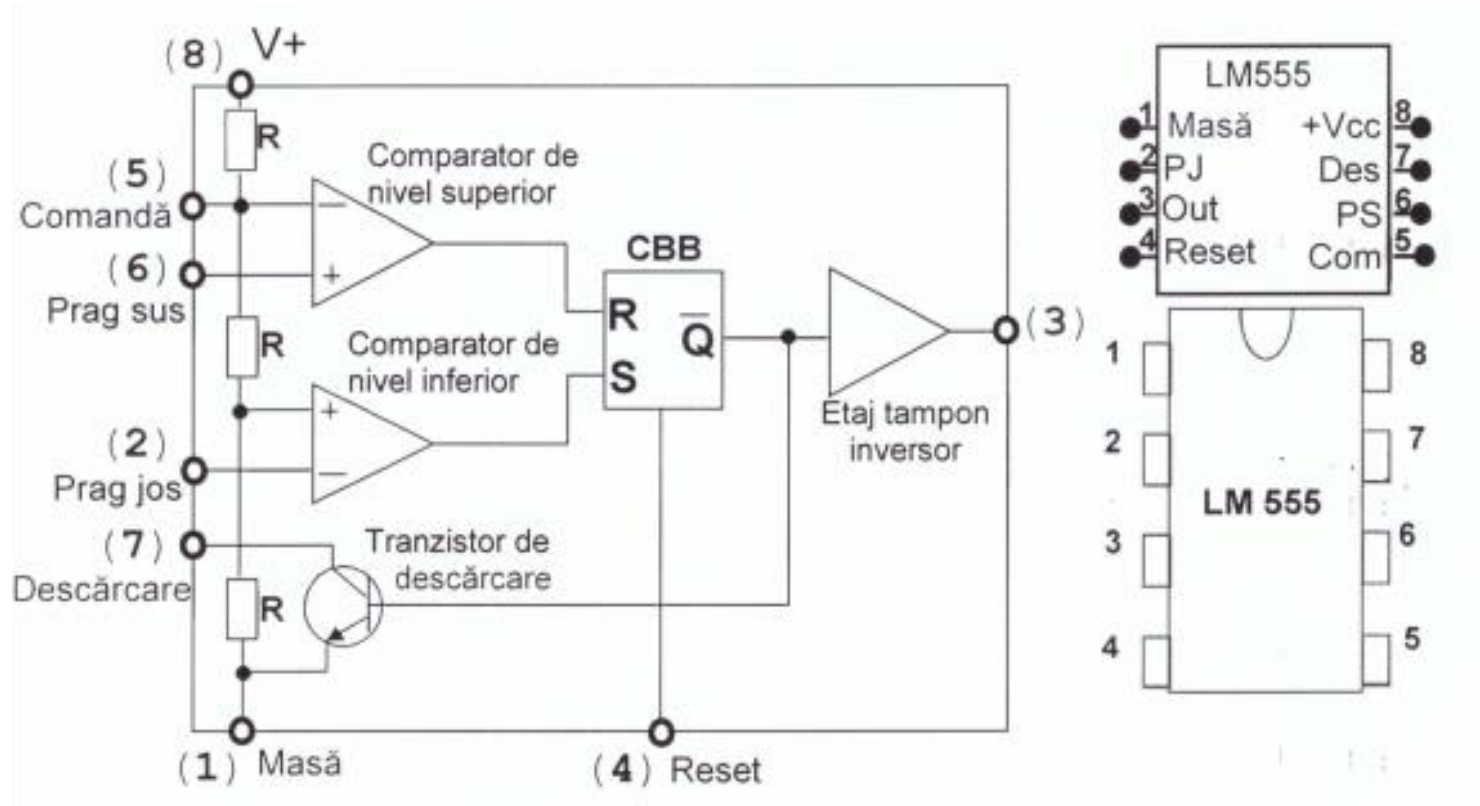
b)

b) Configurația pinilor

Valori limită absolute

Denumire parametru	βA 723	βA 723 C
Tensiune de intrare	40 V	30 V
Diferența de tensiune intrare-ieșire	40 V	30 V
Tensiunea pe fiecare intrare a amplificatorului de eroare	7,5 V	
Curentul din V_Z	25 mA	
Curentul din V_{REF}	15 mA	
Gama temperaturilor de funcționare	0°C ...+70°C	
Temperatura joncțiunii	+125°C	
Puterea disipată	500 mW	
Rezistența termică joncțiune-ambient	200°C/W	

Schema internă și capsula integratului LM 555



Stabilizatorul monolitic βA 723

Caracteristici notabile

- Temporizări de la microsecunde până la ore;
- Lucrează fie ca astabil, fir ca monostabil;
- Factorul de umplere este ajustabil;
- Ieșirea poate debita sau absorbi 200 mA;
- Alimentarea și ieșirea sunt compatibile TTL;
- Stabilitatea cu temperatura este mai bună de 0,005 %/°C;

Aplicații

- Temporizări de precizie;
- Generare de impulsuri;
- Temporizări secvențiale;
- Generare de întârzieri de timp;
- Modulația implusurilor în lățime;
- Modulația impulsurilor în durată;
- Generare de rampe liniare.

Liceul Tehnologic “ASTRA” Pitești

CIRCUITE LOGICE COMBINAȚIONALE

Calificare profesională:

Tehnician în automatizări

EXAMENUL DE CERTIFICARE A
COMPETENȚELOR PROFESIONALE
NIVELUL 4 DE CALIFICARE

Candidat:

BAN ROBERT ANDREI

clasa aXII-a C

IUNIE 2025

CUPRINS

ARGUMENT

Cap. 1. SISTEME DE NUMERAȚIE

Cap. 2. CIRCUITE LOGICE COMBINAȚIONALE

Cap. 3. UTILIZĂRILE CIRCUITELOR LOGICE COMBINAȚIONALE

**Cap. 4. SĂNĂTATEA ȘI SECURITATEA MUNCII LA FOLOSIREA
CURENTULUI ELECTRIC. NOȚIUNI DE ELECTROSECURITATE**

ANEXE

BIBLIOGRAFIE

SISTEME DE NUMERAȚIE

Un sistem de numerație este un ansamblu de reguli de reprezentare a numerelor cu ajutorul unor simboluri.

Baza sistemului reprezintă numărul de simboluri folosite pentru scrierea numerelor în sistemul respectiv.

Sistemul zecimal

Sistemul zecimal sau sistemul în baza 10 folosește 10 simboluri: **cifrele de la 0 la 9**.

Un număr este reprezentat în sistemul zecimal ca suma puterilor succesive ale lui 10 înmulțite cu cifre de la 0 la 9.

Sistemul binar

Sistemul binar sau sistemul în baza 2 folosește 2 simboluri: **cifrele 0 și 1**. Un număr este reprezentat în sistemul zecimal ca suma puterilor succesive ale lui 2 înmulțite cu 0 sau 1.

Codul BCD

**Codul BCD, numit și codul 8421
permite scrierea cifrelor de la 0 la 9 în
sistemul binar utilizând pentru fiecare
cifră un ansamblu de 4 cifre binare**

BCD – binar codificat zecimal

<u>Cifra</u>	Cod BCD
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

Ponderile cifrelor din codul BCD, de la stânga la dreapta, corespund puterilor 2^3 , 2^2 , 2^1 , 2^0 , adică 8, 4, 2, 1.

Conversia zecimal – binar, zecimal – BCD, binar – hexazecimal

Conversia **zecimal – binar** se realizează reprezentând numărul zecimal ca o sumă de puteri succesive ale lui 2, multiplicare cu 1 sau 0, după caz.

Exemplu:

$$53 = 32 + 16 + 4 + 1 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

Prin urmare $53_{(10)} = 110101_{(2)}$

Conversia **zecimal – BCD** se realizează reprezentând fiecare cifră a numărului zecimal printr-o secvență de 4 biți.

Exemplu:

$$7395_{(10)} = 0111\ 0011\ 1001\ 0101_{(BCD)}$$

Conversia **binar – hexazecimal** se face grupând cifrele numărului binar câte patru, de la dreapta la stânga și completând cu zerouri în stânga dacă este necesar (fiecare cifră și literă a sistemului hexazecimal se reprezintă printr-o secvență de patru biți).

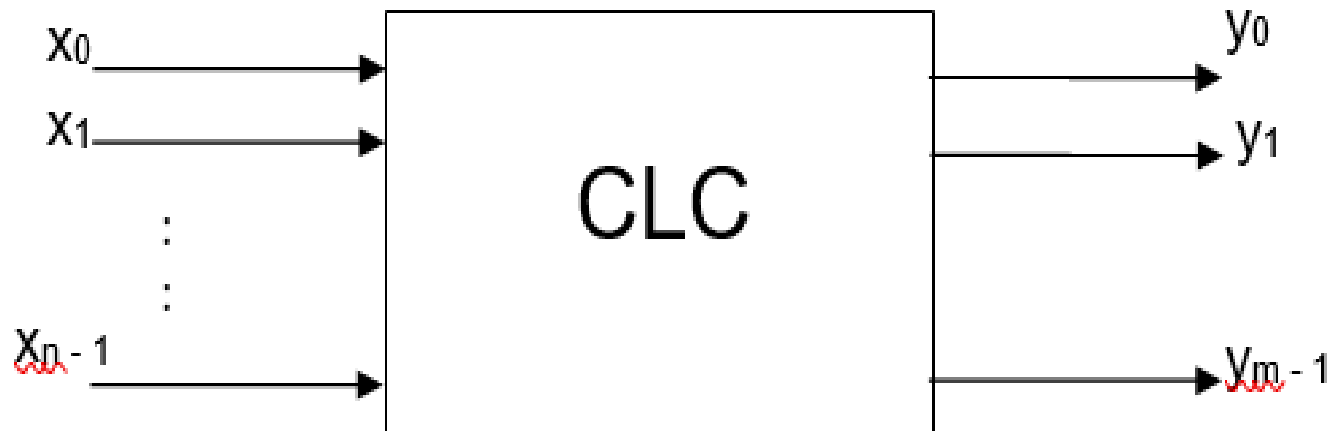
Exemplu:

$$101101_{(2)} = 0010\ 1101_{(2)} = 2\ D_{(16)}$$

CIRCUITE LOGICE COMBINAȚIONALE

Ecuatia de functionare a unui CLC este de forma:

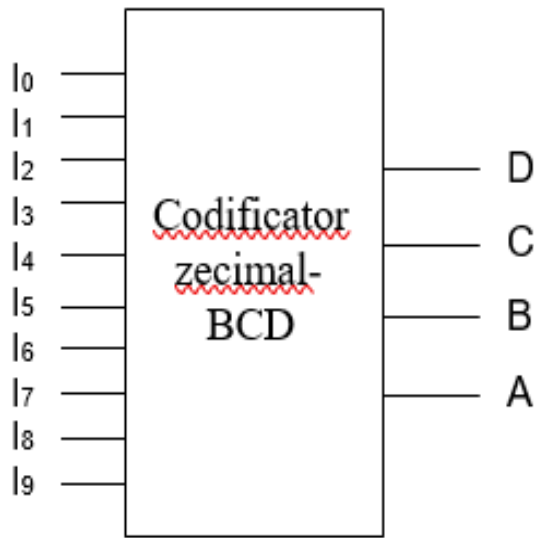
$$Y_k = f_k(x_{n-1}, \dots, x_1, x_0); \quad k = \overline{1, m-1}$$



CODIFICATOARE

Codificatoarele **zecimal – BCD** sunt circuite la ale căror intrări se aplică datele în sistemul zecimal, iar la ieșire apar datele în codul BCD.

Simbol



**Codificatorul zecimal – BCD are 10
intrări, pentru cifrele de la 0 la 9 și 4
ieșiri pentru cei 4 biți ai codului BCD.**

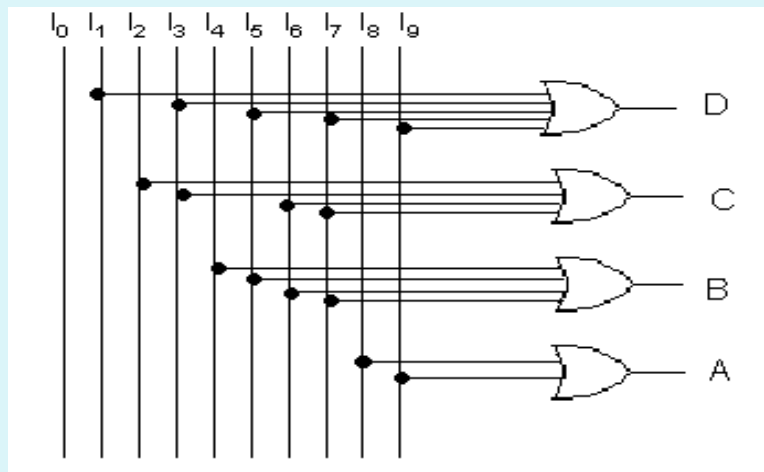
Funcționarea codificatorului zecimal-BCD

La activarea unei intrări apare la ieșire codul BCD al cifrei corespunzătoare intrării activate (de exemplu la activarea intrării I_5 la ieșire va apărea CODUL 0101)

I_0	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	I_8	I_9	D	C	B	A
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1

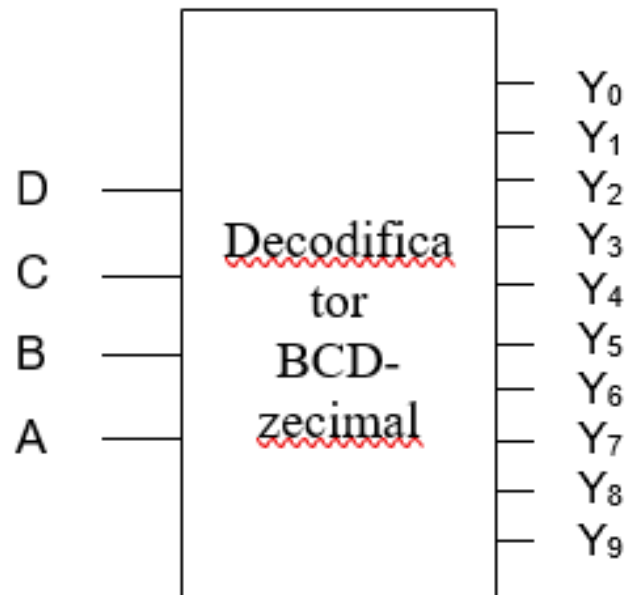
Schema cu porți logice a codificatorului zecimal-BCD

- Acest circuit este un “codificator de adresă”, deoarece el furnizează la ieșire adresa intrării activate.



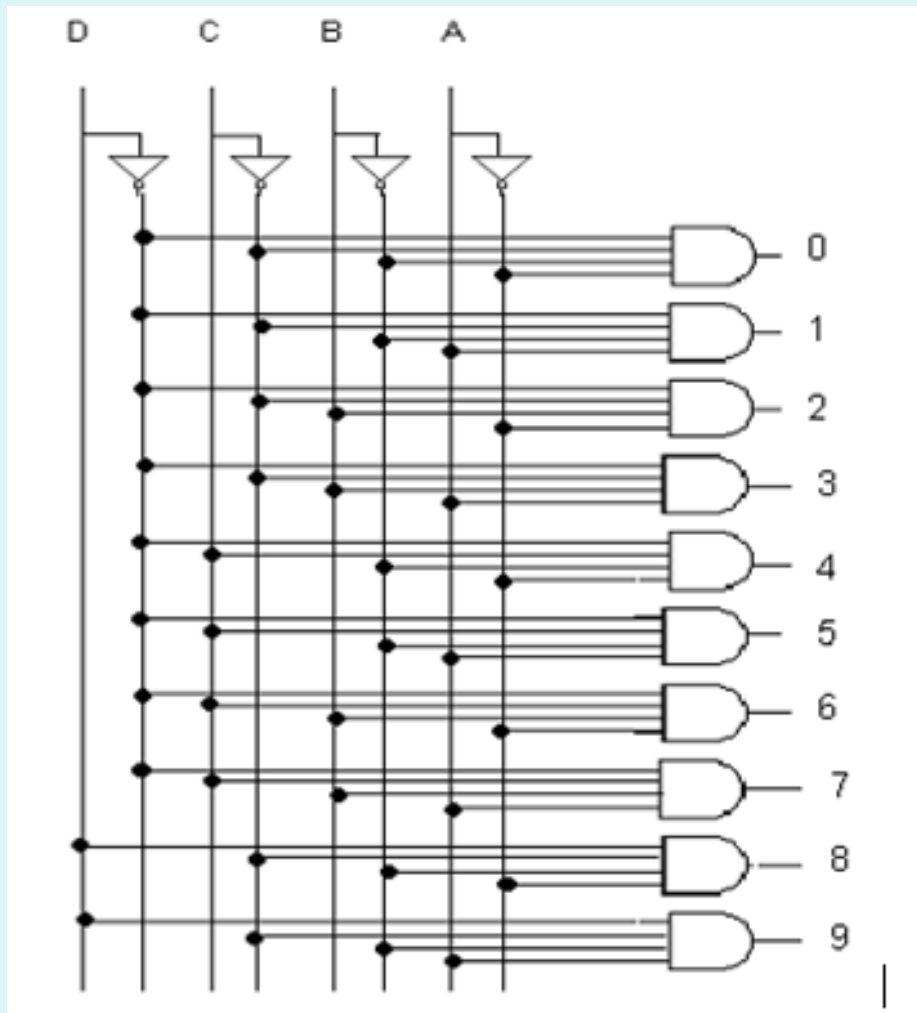
Cele patru porți SAU pot să genereze la ieșiri zece combinații diferite, corespunzătoare reprezentării în codul BCD a cifrelor de la 0 la 9.

Decodificatorul BCD-zecimal



Decodificatorul BCD – zecimal are 4
intrări, pentru cei 4 biți ai codului
BCD și 10 ieșiri pentru cifrele de la 0

Schema cu porți logice a decodificatorului BCD-zecimal



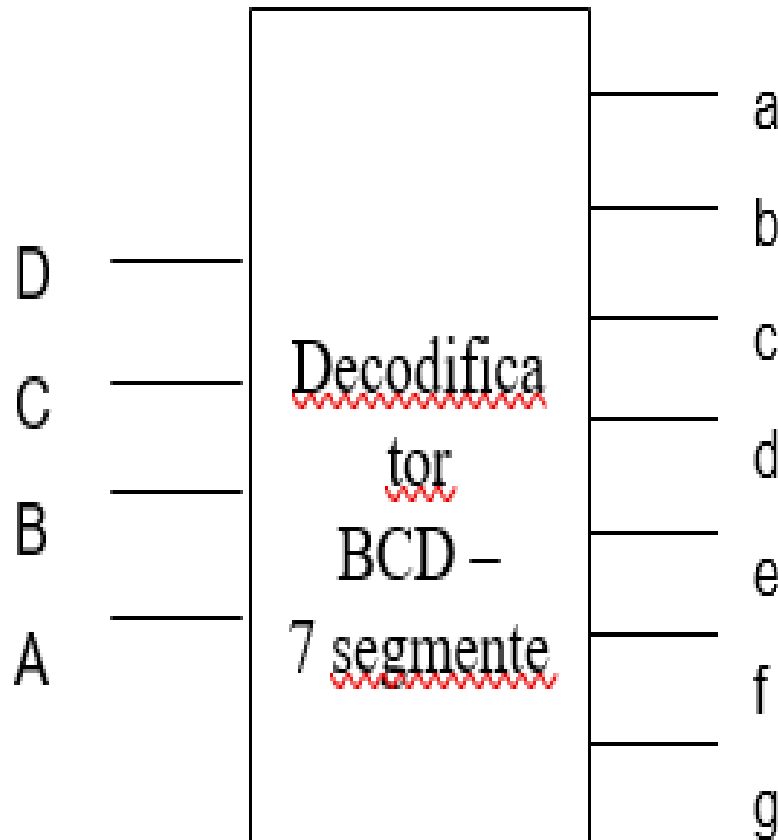
Din cele 10 porți ȘI de ieșire doar una va avea semnal și anume poarta corespunzătoare codului binar aplicat la intrare.

De exemplu, la aplicarea pe intrări a codului 0101, doar poarta 5 va

Tabelul de adevăr al decodificatorului BCD-zecimal

[illegible]

Decodificatorul BCD – 7 segmente

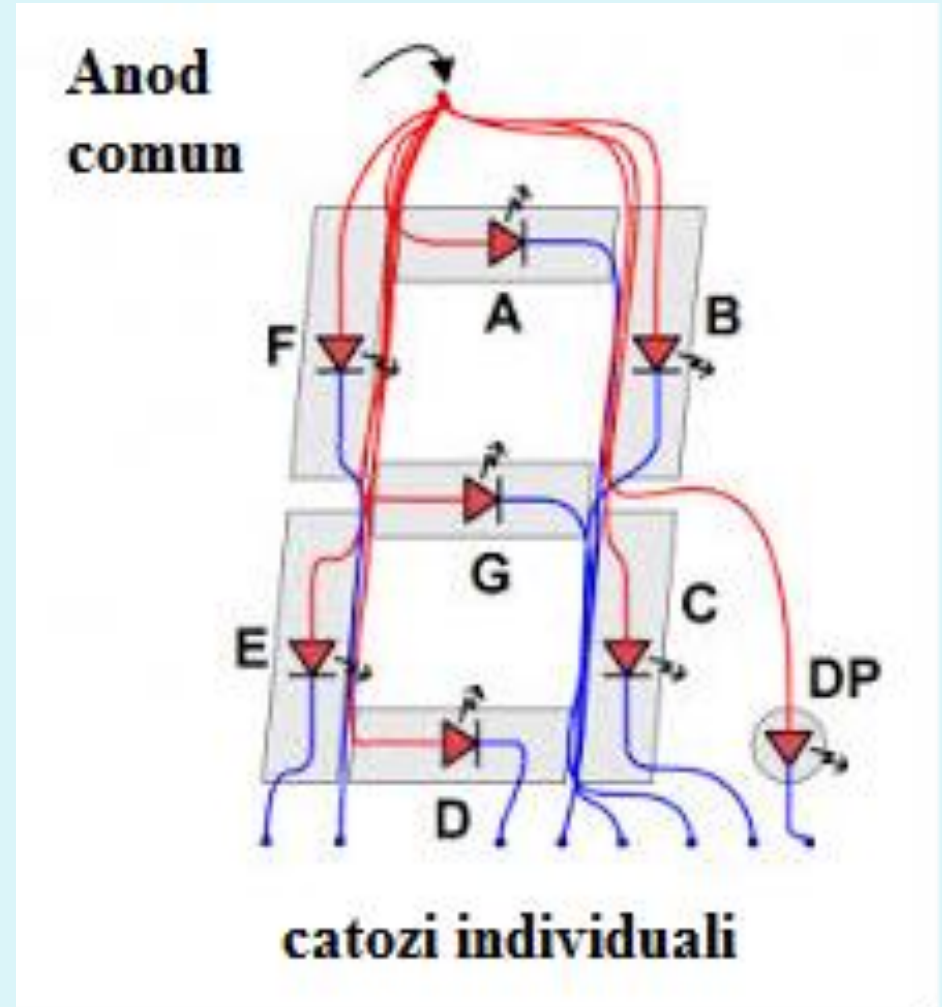
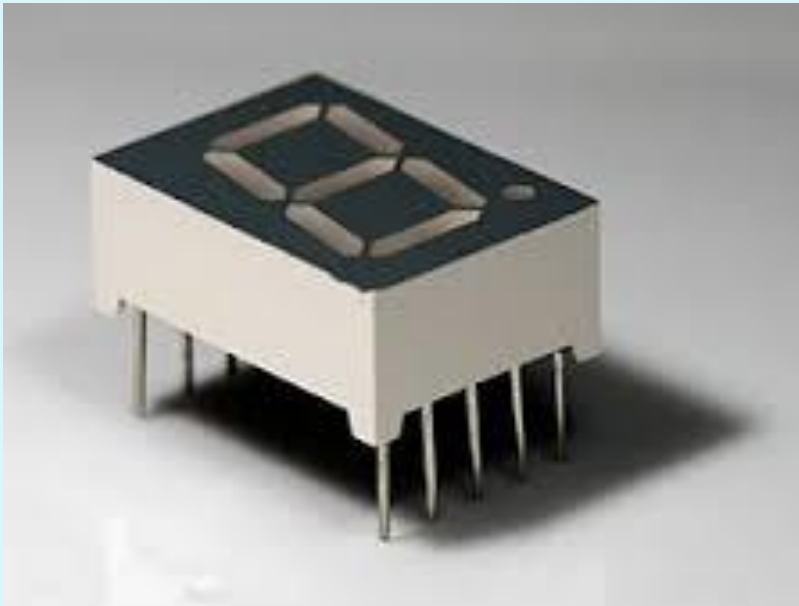


Decodificatorul BCD – 7 segmente are 4 intrări, pentru cei 4 biți ai codului BCD și 7 ieșiri pentru cele 7 segmente ale dispozitivului de afișaj.

Tabelul de adevăr al decodicatorului BCD – 7 segmente

D	C	B	A	cifra	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	2	1	1	0	1	0	1	1
0	0	1	1	3	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	4	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	5	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	6	0	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	7	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	8	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	9	1	1	1	0	0	1	1

Dispozitiv de afișare cu 7 segmente



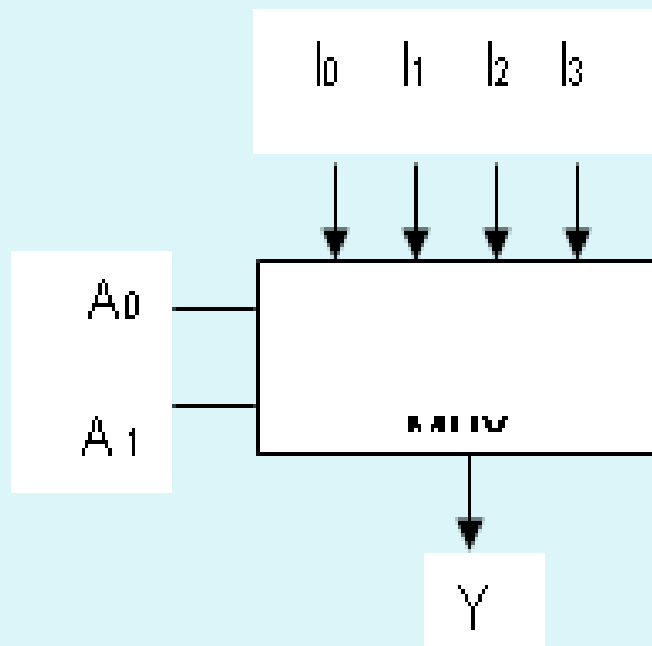
Multiplexoare MUX

Multiplexoarele sunt circuite logice combinaționale care permit transferul datelor de la una din intrări la ieșirea unică. Selecția intrării se face cu ajutorul unui cuvânt de cod de selecție numit **adresă**.

- Numite și **selectoare electronice**, multiplexoarele se utilizează în tehnica telecomunicațiilor pentru transmiterea unui număr mare de semnale binare pe un singur canal precum și pentru conversia paralel – serie a datelor.
- În cazul general un MUX are:
- 2^n intrări de date
- n intrări de adresă
- o ieșire
- Mai are o intrare suplimentară, numită intrare de validare – E (Enable sau Strobe).

MUX cu 4 intrări

Pentru adresarea celor 4 intrări de date sunt necesari 2 biți de adresă. Prin urmare MUX cu 4 intrări are 4 intrări de date, 2 intrări de adresă și o ieșire.



Intrarea Enable este activă pe zero, adică circuitul funcționează numai atunci când $E = 0$.

E	A_1 A_0	I_0 I_1 I_2 I_3	Y	Funcționare
1	x x	x x x x	0	blocat
0	0 0	0 x x x	0	selectat I_0
0	0 0	1 x x x	1	
0	0 1	x 0 x x	0	selectat I_1
0	0 1	x 1 x x	1	
0	1 0	x x 0 x	0	selectat I_2
0	1 0	x x 1 x	1	

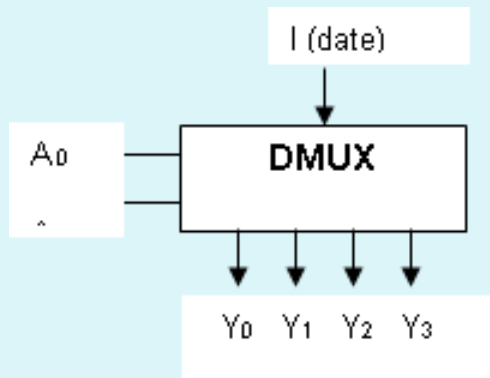
Demultiplexoare DMUX

- Demultiplexoarele sunt circuite logice combinaționale care permit transferul datelor de pe o intrare de date comună pe una din ieșiri. Selecția ieșirii se face cu ajutorul unui cuvânt de cod de selecție numit **adresă**.
- Demultiplexorul este un fel de “comutator electronic” a cărei principală utilizare este la conversia serie – paralel a datelor binare
- În cazul general un DMUX are:
- o intrare de date
- n intrări de adresă
- 2^n ieșiri
- Multiplexorul are o intrare suplimentară, numită intrare de validare – E (Enable sau Strobe).

Demultiplexor cu 4 ieșiri

- Circuitul permite transferul datelor de pe intrarea I pe una din cele 4 ieșiri care pot fi selectate cu 2 biți de adresă. Prin urmare MUX cu 4 intrări are o intrare de date, 2 intrări de adresă și 4 ieșiri.

simbol

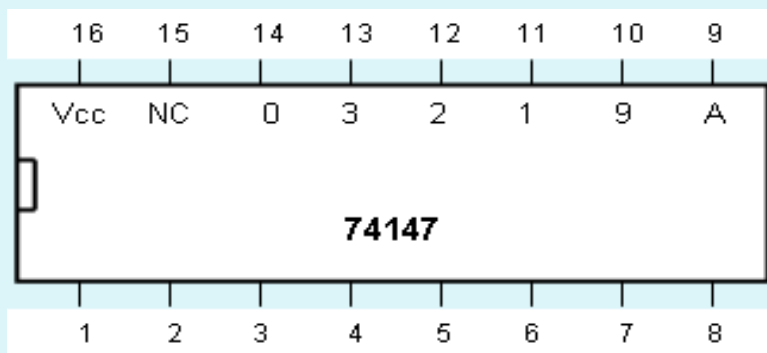


Tabel de adevăr

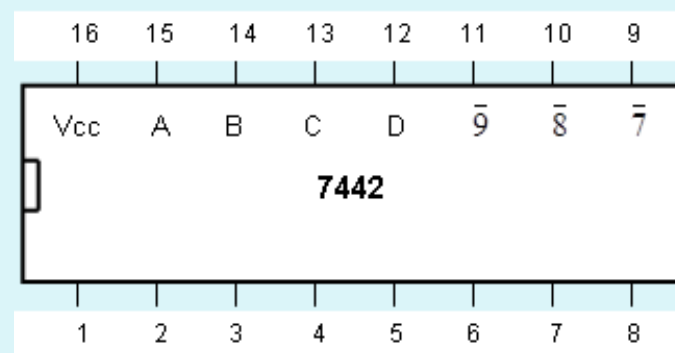
E	A ₁ A ₀	I	Y ₀ Y ₁ Y ₂ Y ₃	Funcționare
1	x x	x	0 0 0 0	blocat
0 0	0 0 0 0	0 1	0 0 0 0 1 0 0 0	selectat Y ₀
0 0	0 1 0 1	0 1	0 0 0 0 0 1 0 0	selectat Y ₁
0 0	1 0 1 0	0 1	0 0 0 0 0 0 1 0	selectat Y ₂
0 0	1 1 1 1	0 1	0 0 0 0 0 0 0 1	selectat Y ₃

CLC integrate

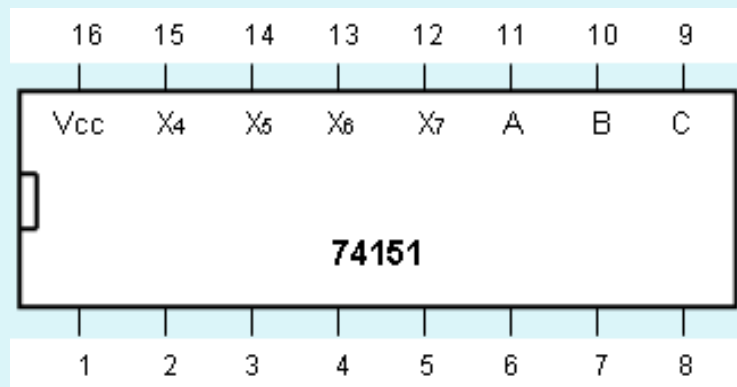
74147 este un codificator
zecimal – BCD prioritar



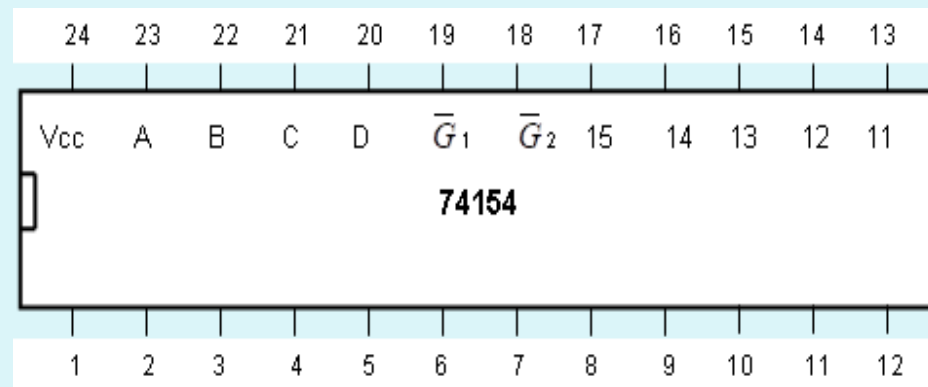
7442 este un decodificator
BCD - zecimal



74151 este un MUX cu 8 intrări



74154 este un DMUX cu 16 ieșiri



LICEUL TEHNOLOGIC “ASTRA” PITEȘTI

DISPOZITIVE OPTOELECTRONICE

CALIFICAREA : TEHNICIAN ÎN AUTOMATIZĂRI

EXAMENUL DE CERTIFICARE A
COMPETENȚELOR PROFESIONALE

NIVELUL 4 DE CALIFICARE

Candidat,

DOBRESCU DAVID

Clasa a XII-a C

Iunie 2025

CUPRINS

ARGUMENT

**Cap. 1. FENOMENE FIZICE CARE STAU LA BAZA FUNCȚIONĂRII
DISPOZITIVELOR OPTOELECTRONICE**

Cap. 3. NOȚIUNI DE BAZĂ ÎN ALEGEREA SOLUȚIEI DE AUTOMATIZARE

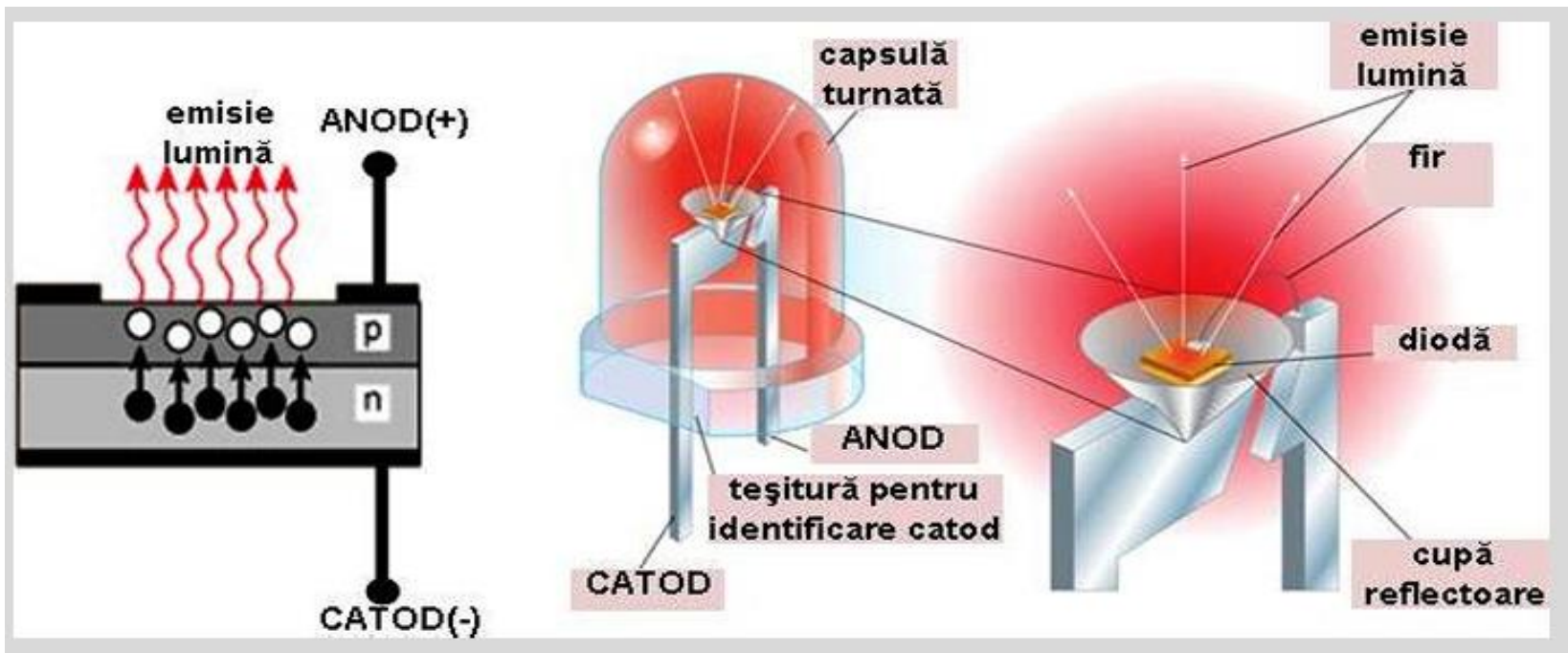
**Cap. 3. SĂNĂTATEA ȘI SECURITATEA MUNCII LA FOLOSIREA
CURENTULUI ELECTRIC. NOȚIUNI DE ELECTROSECURITATE**

ANEXE

BIBLIOGRAFIE

Dioda electroluminiscentă

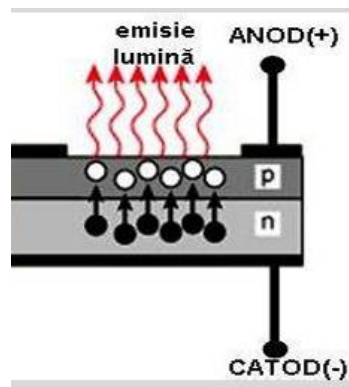
- LED (Light Emitting Diode)–este o diodă care are proprietatea de a emite lumină atunci când este polarizată direct.



Dioda electroluminiscentă

- LED-ul este construit dintr-o structură semiconductoare PN cu suprafață foarte mică care emite lumină. Această structură care mai poartă denumirea de diodă este amplasată într-o cupă reflectoare și este conectată la terminalele diodei (ANOD și CATOD).
- La construcția structurii semiconductoare NU se utilizează siliciu sau germaniu deoarece se încălzesc și nu emit bine lumină. Toate aceste elemente sunt încapsulate. Aceste capsule se realizează din rășini sintetice de diverse culori și sub diverse forme. Culoarea radiației luminoase depinde de aliajul utilizat la realizarea structurii semiconductoare:
 - roșu, infraroșu – AlGaAs (Aluminiu-Galiu-Arsen)
 - verde – AlGaP (Aluminiu-Galiu-Fosfor)
 - roșu-orange, orange, galben, verde – AlGaInP (Aluminiu-Galiu-Indiu-Fosfor)
 - roșu, roșu-orange, orange, galben – GaAsP (Galiu-Arsen-Fosfor)
 - roșu, galben, verde – GaP (Gali-Fosfor)
 - verde, verde-smarald, albastru – GaN(nitrură de galiu)
 - ultraviolet apropiat, albastru-verzui, albastru – InGaP(nitrură indiu-galiu)
 - albastru – ZnSe (zinc-seleniu) ultraviolet – Diamant (C) (Carbon)
 - de la ultraviolet apropiat până la ultraviolet îndepărtat – AlN, AlGaP (nitruri Al, Ga)

Funcționarea LED-ului



- Între semiconductorul de tip N și semiconductorul de tip P al diodei LED-ului se formează o joncțiune PN. La frontiera joncțiunii se formează o regiune sărăcită de purtători, în care nu există nici electroni liberi și nici goluri libere, ce formează o barieră care nu mai permite recombinarea electronilor din partea N cu golurile din partea P. Prin polarizarea directă a joncțiunii PN, bariera creată de regiunea sărăcită de purtători este străpunsă, electronii din partea N sunt atrași către terminalul pozitiv al sursei de alimentare iar golurile din partea P sunt atrase către terminalul negativ al sursei de alimentare. Atât electronii cât și golurile ajung în regiunea sărăcită de purtători unde se recombinași eliberează energie sub formă de căldură și lumină. La LED-uri, prin construcția acestora, majoritatea combinațiilor electron-gol eliberează fotoni sub formă de lumină în spectrul vizibil. Acest proces se numește electroluminescență.

Parametrii LED-ului

- Curentul direct (I_F)—reprezintă curentul maxim suportat de LED la polarizare directă. Valoarea maximă a acestui curent este de 50 mA pentru LED-urile ce emit în spectrul vizibil respectiv 100 mA pentru LED-urile ce emit în infraroșu. În majoritatea cazurilor se alege $I_F = 10\text{--}20\text{ mA}$.
- Tensiunea de deschidere (V_F) — reprezintă tensiunea ce trebuie aplicată la bornele LED-ului pentru ca acesta să emită radiații luminoase. Valoarea acestei tensiuni variază între 1,2 V și 3,2 V, în funcție de culoarea luminii emise:

LED ROȘU	$V_F = 1,2 - 1,6\text{ V}$
LED VERDE, GALBEN	$V_F = 2 - 2,4\text{ V}$
LED ALBASTRU	$V_F = 2,8 - 3,2\text{ V}$
- Tensiunea inversă (V_R) — reprezintă tensiunea maximă inversă care o poate suporta LED-ul fără a se distruge (tipic 3V – 10V).

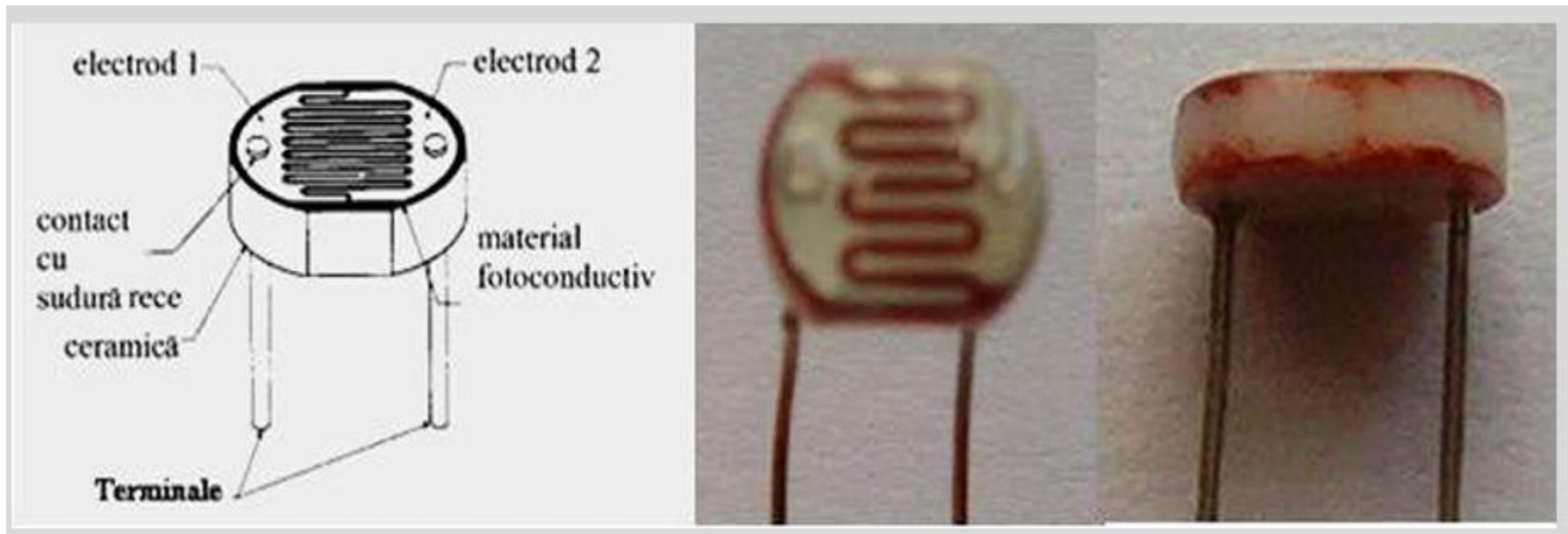
Identificarea terminalului LED-ului

- Identificarea terminalelor prin măsurare cu multimeterul se face astfel:
 - se fixează comutatorul multimeterului pe poziția verificare diodă;
se activează butonul, iar pe display în stânga-sus apare simbolul diodei;
 - se fixează tastele multimeterului la terminalele LED-ului în sensul în care acesta indică tensiune. În această situație, terminalul LED-ului pe care este **tasta +** a multimeterului va fi **ANODUL (+)** LED-ului.
 - dacă se schimbă polaritatea tastelor la terminalele LED-ului, multimeterul indică 0L.



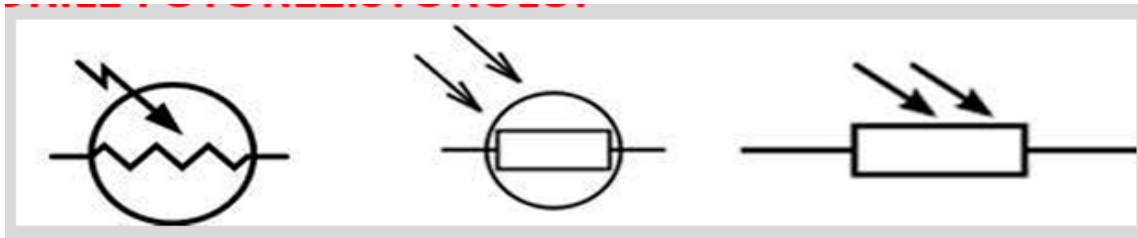
Fotorezistorul

—este un dispozitiv electronic, a cărui rezistență electrică se modifică sub acțiunea unui flux luminos care cade pe suprafața sensibilă a acestuia. Fotorezistorul este format dintr-o peliculă din material semiconductor, depusă prin evaporare în vid pe un grătar metalic care este fixat pe o placă izolatoare. Pelicula este prevăzută la capete cu contacte ohmice care reprezintă terminalele și este protejată prin acoperire cu lac sau prin încapsulare în material plastic



Fotorezistorul

Simbolurile fotorezistorului

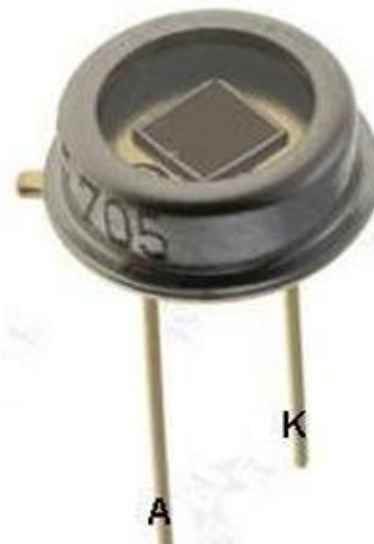


Rezistența electrică a fotorezistorului scade odată cu creșterea intensității fluxului luminos aplicat pe suprafața sensibilă a fotorezistorului.



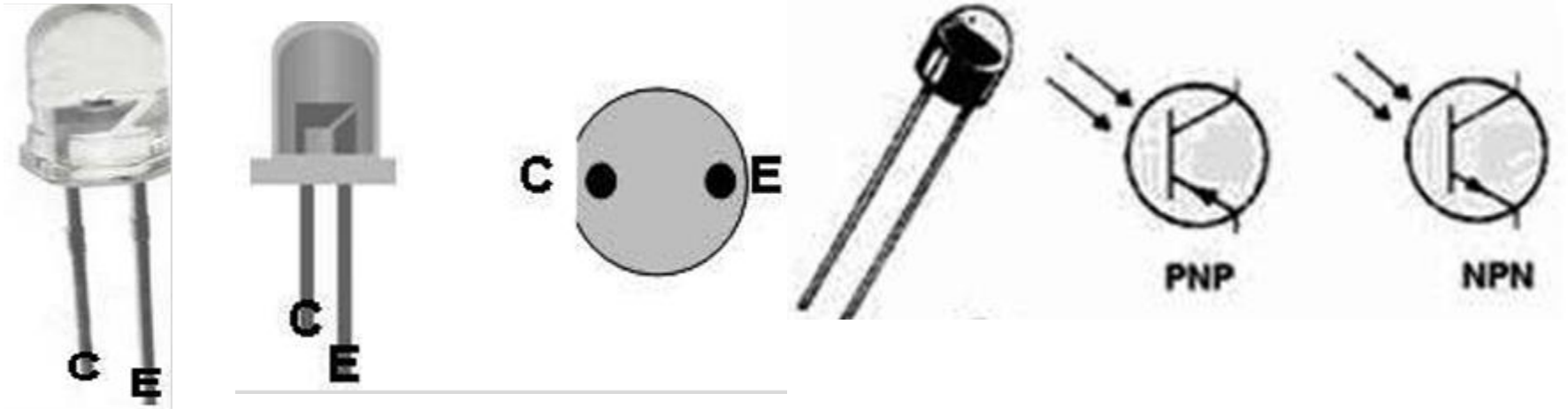
Fotodioda

- Fotodioda este un dispozitiv optoelectronic, realizat dintr-o joncțiune pn fotosensibilă, care funcționează în polarizare inversă.
- Capsula fotodiodei prezintă o fantă transparentă, sub forma unei ferestre plane sau a unei lentile, care permite pătrunderea luminii către joncțiunea *pn*

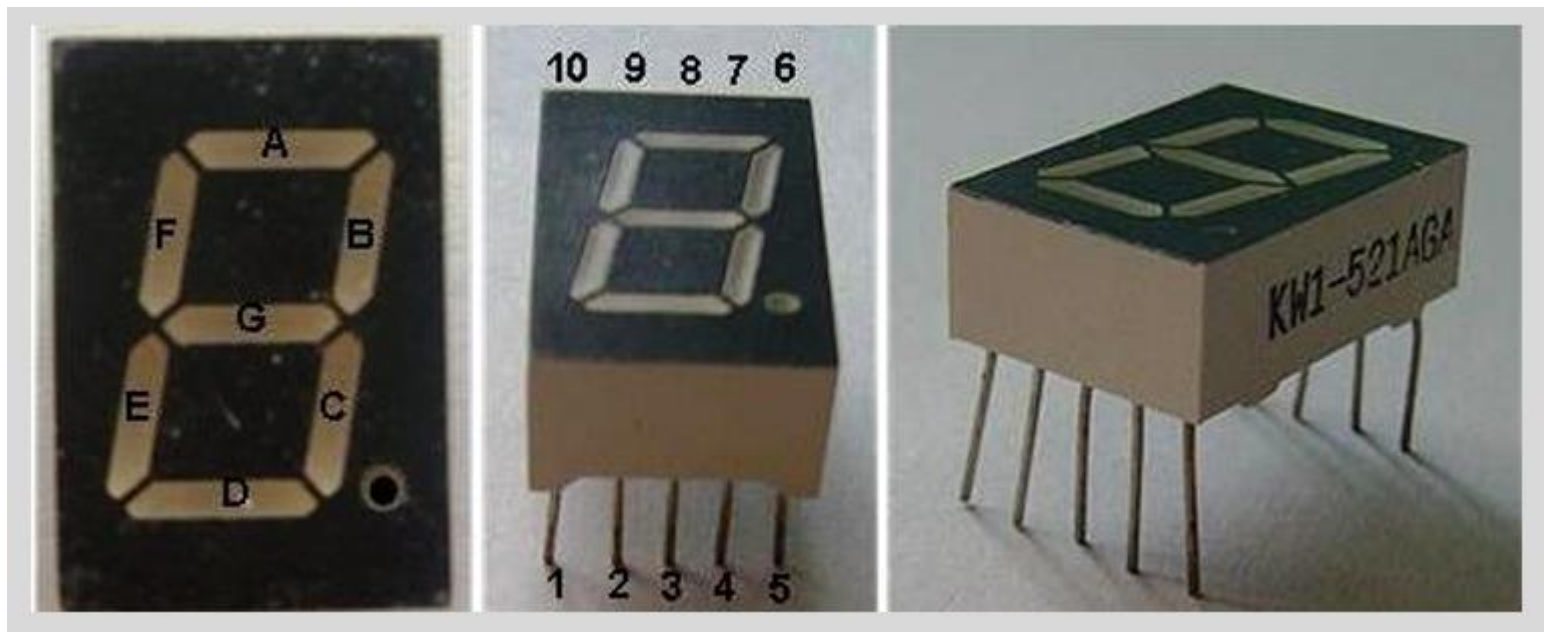


Fototranzistorul

- Fototranzistorul este un tranzistor cu joncțiunea bază-colector fotosensibilă. Pentru fototranzistoare sunt două variante constructive: cu două terminale sau cu trei terminale. În configurația cu două terminale, baza nu este accesibilă, situație în care semnalul de intrare în fototranzistor este exclusiv lumina.

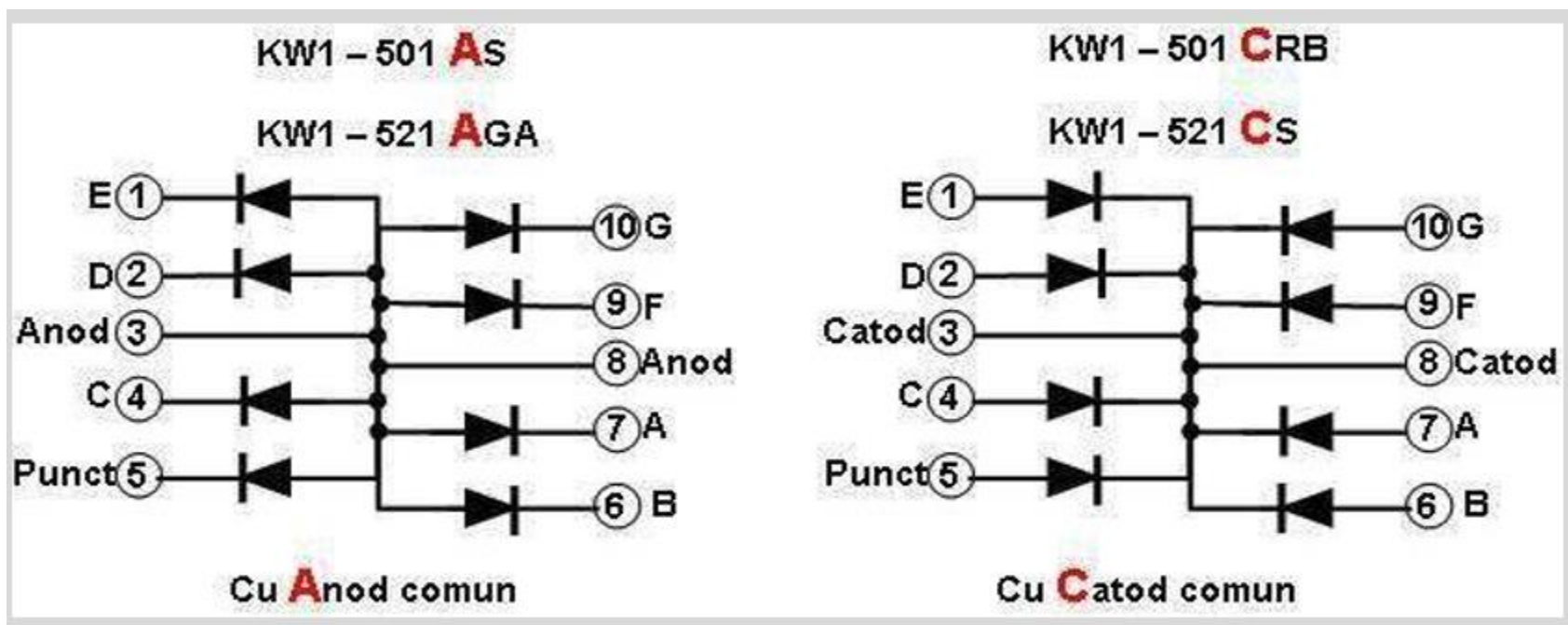


Celula de afișaj cu 7 segmente cu leduri



Afișajul este format din 7 segmente. Fiecare segment este un led.
Pentru activarea unui segment, acesta se polarizează direct.
Prin combinații ale segmentelor, se formează cele zece cifre de la 0 la 9.
Prin polarizarea directă a segmentelor, în diverse combinații, se poate forma orice cifră a sistemului zecimal.

Afișajele 7 segmente se construiesc în două variante: cu *anodul comun* și cu *catodul comun* și sunt prevăzute cu 10 terminale.

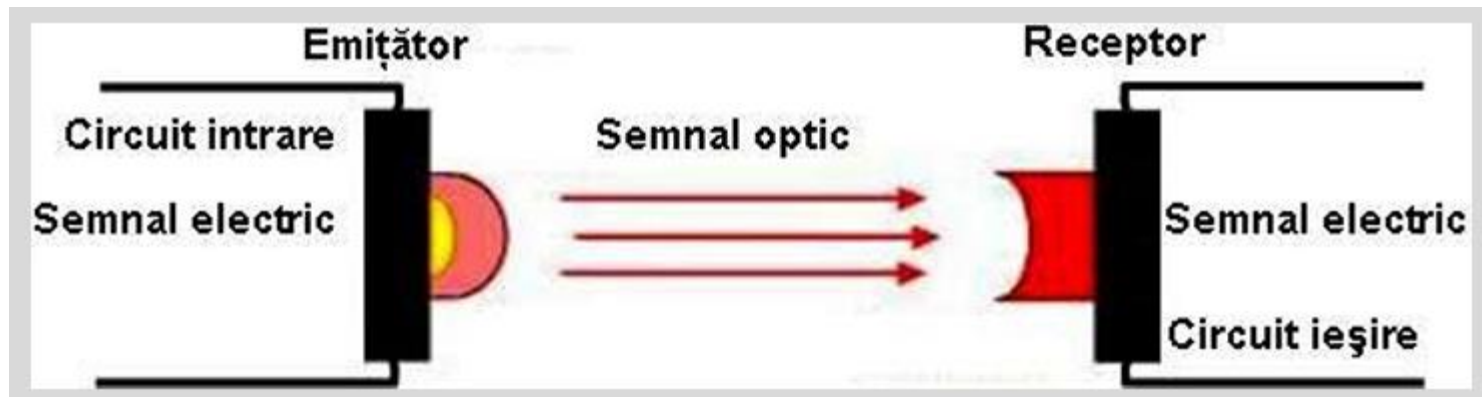


La afișajele cu Anod comun, anodul se conectează spre polul pozitiv al sursei(+), iar segmentul care se activează se conectează spre polul negativ al sursei(-).

La afișajele cu Catod comun, catodul se conectează spre polul negativ al sursei(-), iar segmentul care se activează se conectează spre polul pozitiv al sursei(+).

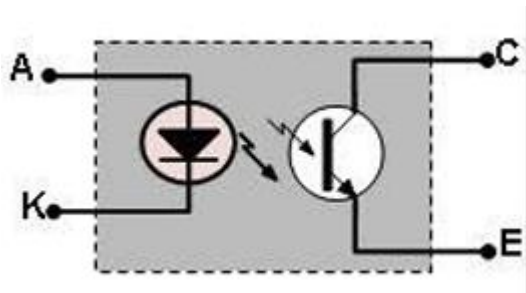
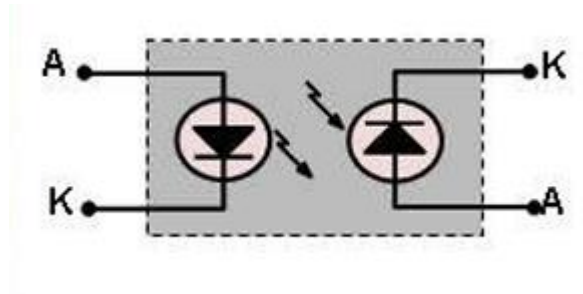
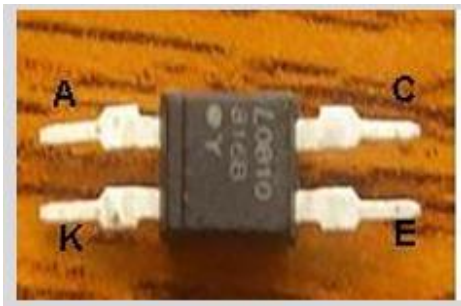
Optocuplorul

- Cuplorul optic—este un dispozitiv optoelectronic format dintr-un emițător (LED) și un receptor de lumină (fotodiodă, fototranzistor, fototiristor, etc.) așezate față în față la distanță mică în aceeași capsulă opacă. Circuitul de intrare sau emițătorul unui cuplor optic este, de obicei, un LED. Acesta primește semnal electric și emite semnal optic.
- Circuitul de ieșire sau receptorul unui cuplor optic poate fi: fotodiodă, fototranzistor, fotodarlington, fototiristor, fototriac. Acesta transformă semnalul optic în semnal electric. Cuplorul optic transmite o comandă electrică prin intermediul luminii, asigurându-se o izolare perfectă din punct de vedere electric între circuitul de intrare și circuitul de ieșire.

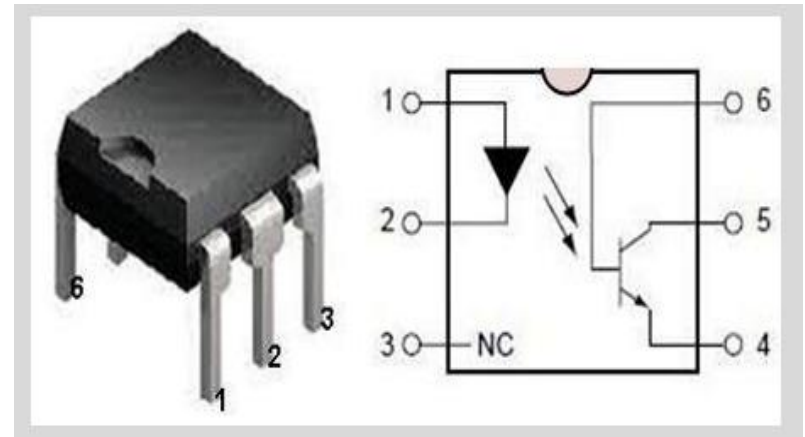


Tipuri constructive de optocuploare

Cuplorul optic cu 4 terminale



Cuplorul optic cu 6 terminale



LICEUL TEHNOLOGIC “ASTRA” PITEȘTI

OBTINEREA LEGILOR DE REGLARE

CALIFICAREA : TEHNICIAN ÎN AUTOMATIZĂRI

EXAMENUL DE CERTIFICARE A COMPETENȚELOR PROFESIONALE

NIVELUL 4 DE CALIFICARE

Candidat,

MILITARU MĂDĂLINA MIHAELA
Clasa a XII-a C

Iunie 2025

CUPRINS

ARGUMENT

Cap. 1. GENERALITĂȚI DESPRE SISTEMELE DE REGLARE AUTOMATĂ

Cap. 2. REGULATOARE AUTOMATE

Cap. 3. LEGI DE REGLARE

Cap. 4. SĂNĂTATEA ȘI SECURITATEA MUNCII LA FOLOSIREA CURENTULUI ELECTRIC. NOȚIUNI DE ELECTROSECURITATE

ANEXE

BIBLIOGRAFIE

Schema bloc a unui SRA

Elementele componente ale schemei unui SRA:

EC – element de comparație;

RA – regulator automat;

EE – element de execuție;

IT – instalație tehnologică;

Tr - traductor

Mărimi de intrare/ieșire:

X_i – mărimea de intrare în sistem

X_r – mărimea de reacție

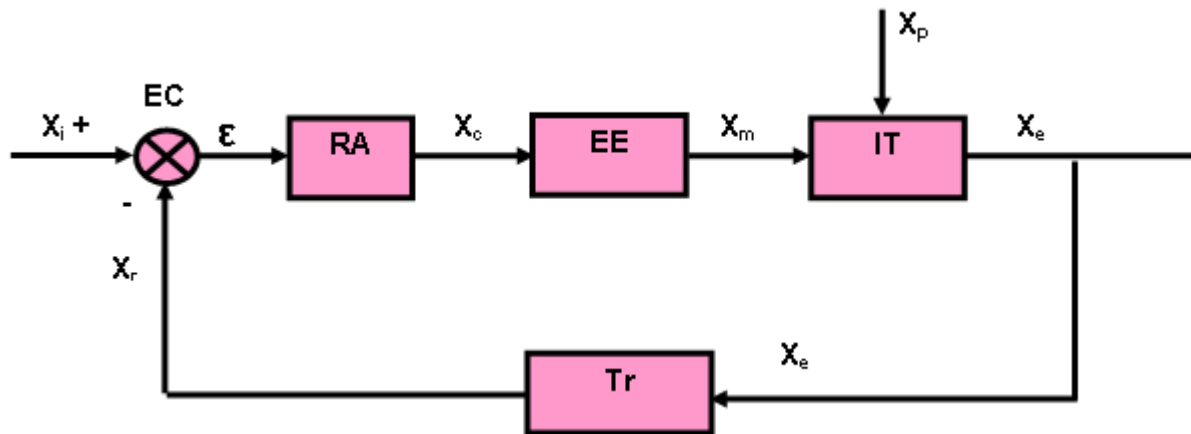
ε – semnalul de eroare (abaterea)

X_c – mărimea de comandă

X_m – mărimea de execuție

X_p – mărimi perturbatoare

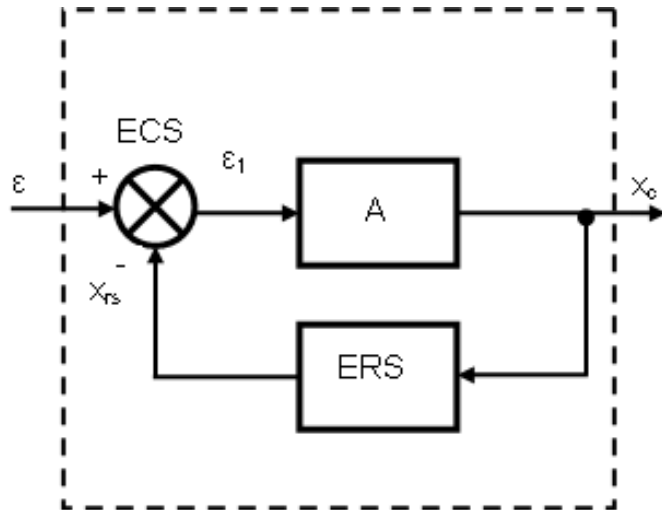
X_e – mărimea de ieșire



Elementele componente ale unui regulator automat

Cu toate că există o mare varietate de regulatoare, orice regulator va conține următoarele elemente componente:

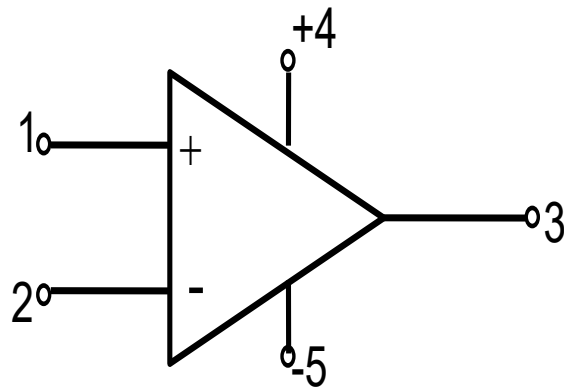
- amplificatorul (A)
- elementul de reacție secundară (ERS)
- elementul de comparare secundară (ECS)



Simbolul AO

În cele ce urmează este ilustrată obținerea legilor de reglare tipizate pentru RAE considerând că este utilizat un amplificator operațional cu circuite integrate.

- Funcția principală a reglatoarelor automate constă în obținerea legii de reglare dorite.
- Obținerea unei anumite legi de reglare din cadrul celor tipizate P, I, PI, PD sau PID este asigurată prin intermediul circuitelor de corecție conectate în circuitele de intrare sau în circuitele de reacție negativă locală ale amplificatoarelor.



borna 1 – borna de intrare neinversoare

borna 2 – borna de intrare inversoare

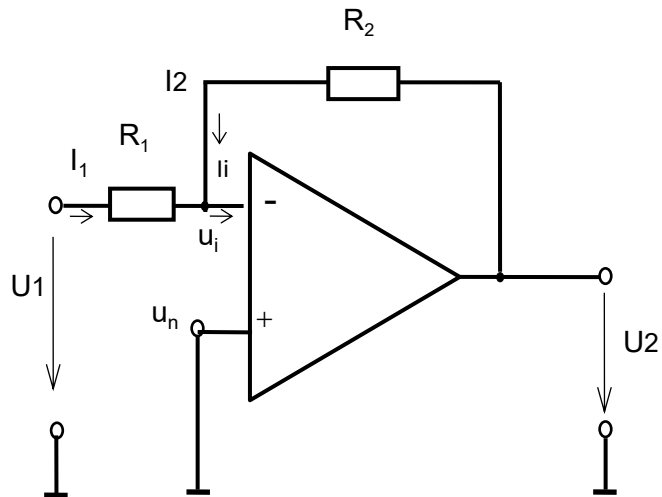
borna 3 – borna de ieșire

borna 4 – bornă la care se conectează polul pozitiv al sursei de alimentare

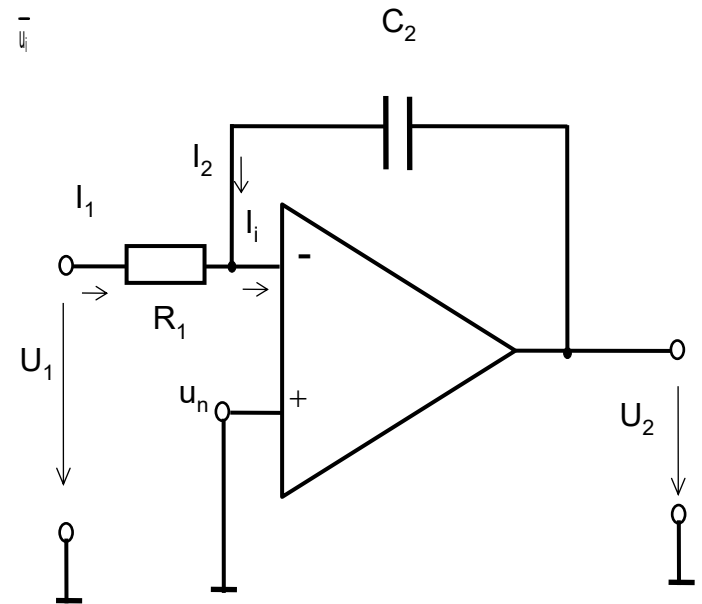
borna 5 – bornă la care se conectează polul negativ al sursei de alimentare

Obținerea legilor de reglare

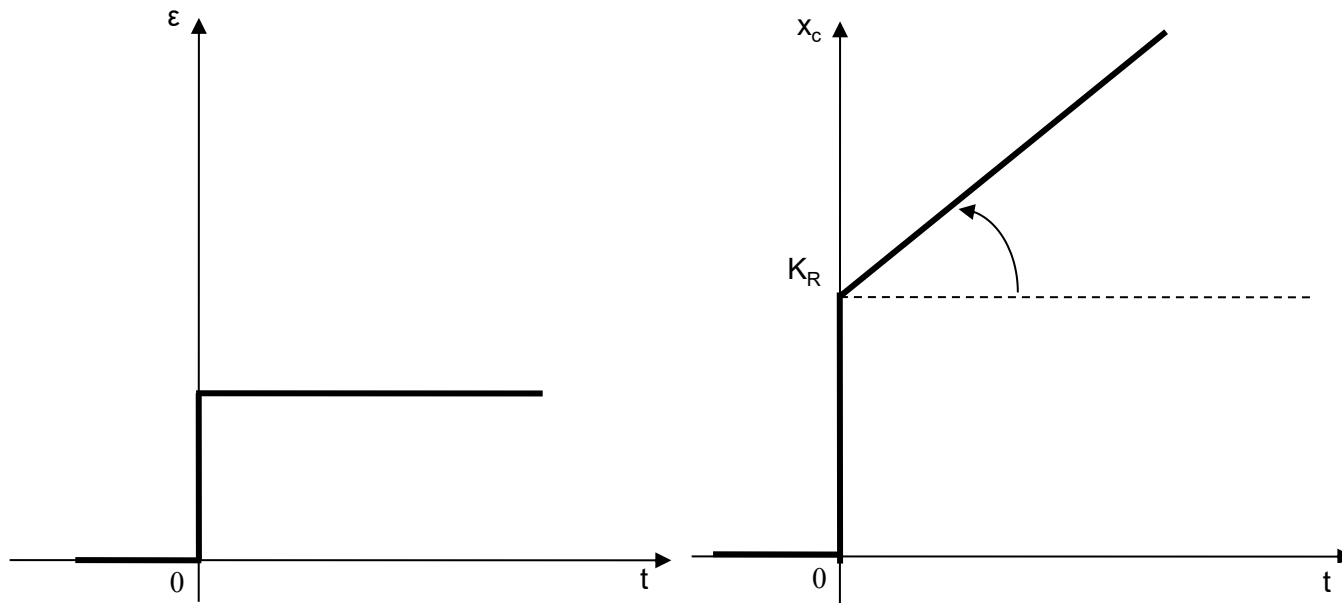
Schema unui bloc de reglare de tip P Proportional



Schema unui bloc de reglare de tip I Integrator



Răspunsul la intrare treaptă al unui regulator PI



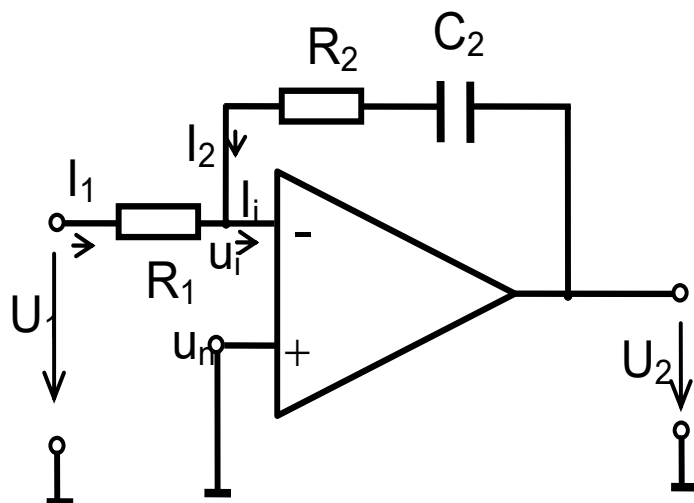
$$K_R = \frac{R_2}{R_1} \quad \text{și} \quad T_i = R_2 \cdot C_2$$

Schema unui bloc de reglare de tip PI

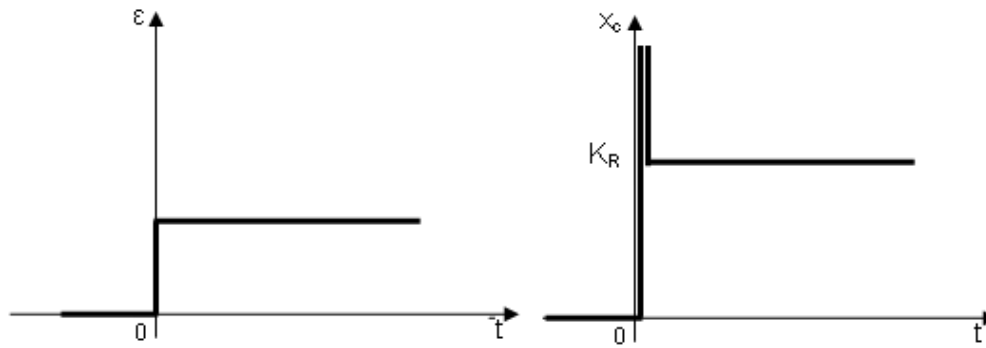
Legea de reglare de tip PI se obține prin combinarea schemelor P și I rezultând în cazul aplicării semnalului de intrare la borna inversoare din această schemă.

Legea de reglare:

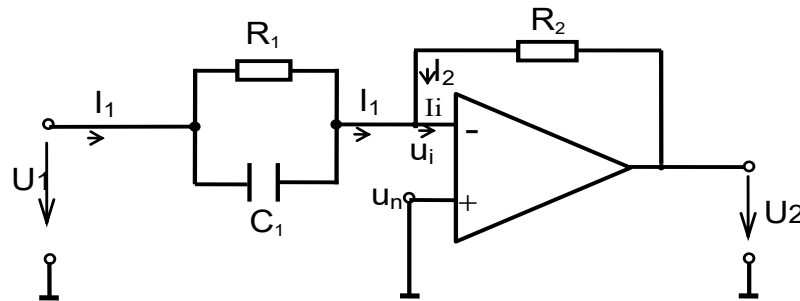
$$U_2 = -\frac{R_2}{R_1} \cdot \left(U_1 + \frac{1}{R_2 \cdot C_2} \int U_1 dt \right)$$



Răspunsul la intrare treaptă al unui regulator PD

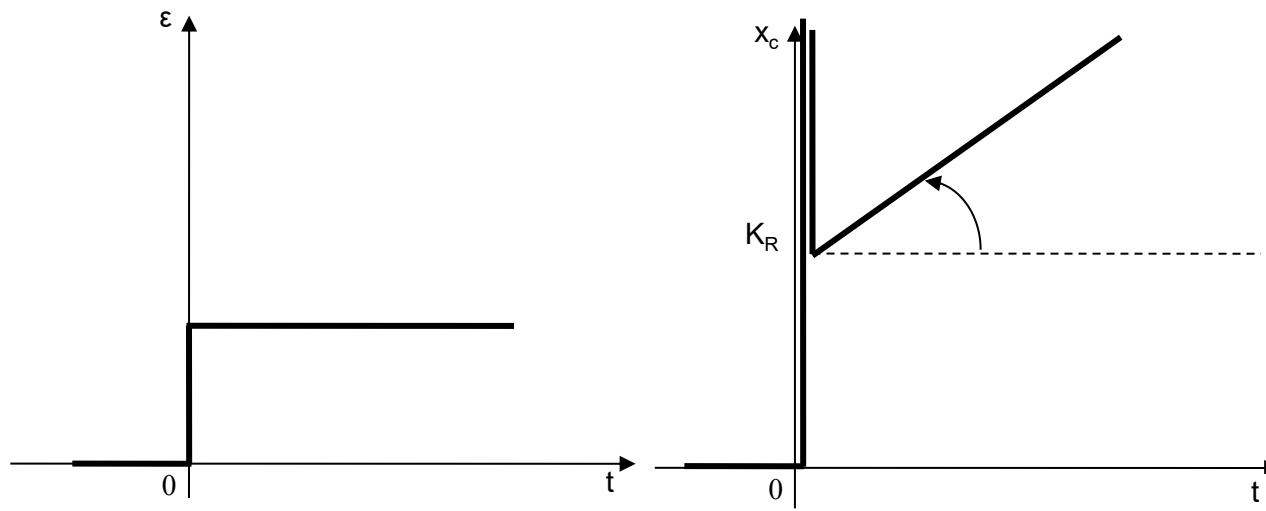


$$x_c(t) = K_R \left[\varepsilon(t) + T_D \frac{d\varepsilon(t)}{dt} \right]$$



Schema unui bloc de reglare tip PD

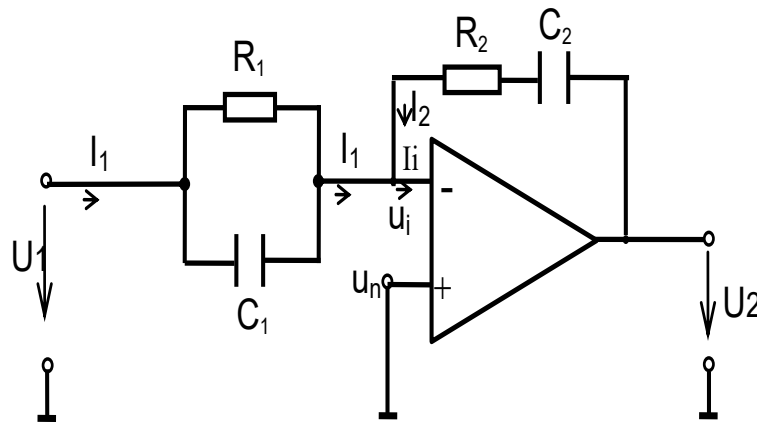
Răspunsul la intrare treaptă al unui regulator PID



$$x_c(t) = K_R \left[\varepsilon(t) + \frac{1}{T_I} \int \varepsilon(t) dt + T_D \frac{d\varepsilon(t)}{dt} \right]$$

Schema unui bloc de reglare de tip PID

Legea de reglare de tip PID se obține prin combinarea schemelor P, I, și D rezultând în cazul aplicării semnalului de intrare la borna neinversoare.



Liceul Tehnologic “ASTRA” Pitești

REDRESOARE

***Calificare profesională:
Tehnician în automatizări***

EXAMENUL DE CERTIFICARE A COMPETENȚELOR PROFESIONALE
NIVELUL 4 DE CALIFICARE

Candidat:
PREDESCU GEORGE ALEXANDRU
clasa a XII-a C
IUNIE 2025

CUPRINS

ARGUMENT

Cap. 1. REDRESAREA

Cap. 2. REDRESORUL MONOFAZAT MONOALTERNANȚĂ

Cap. 3. REDRESORUL MONOFAZAT DUBLĂ ALTERNANȚĂ

Cap. 4 REDRESORUL MONOFAZAT MONOALTERNANȚĂ CU FILTRU CU CONDENSATOR

Cap. 5. SĂNĂTATEA ȘI SECURITATEA MUNCII LA FOLOSIREA CURENTULUI ELECTRIC. NOȚIUNI DE ELECTROSECURITATE

ANEXE

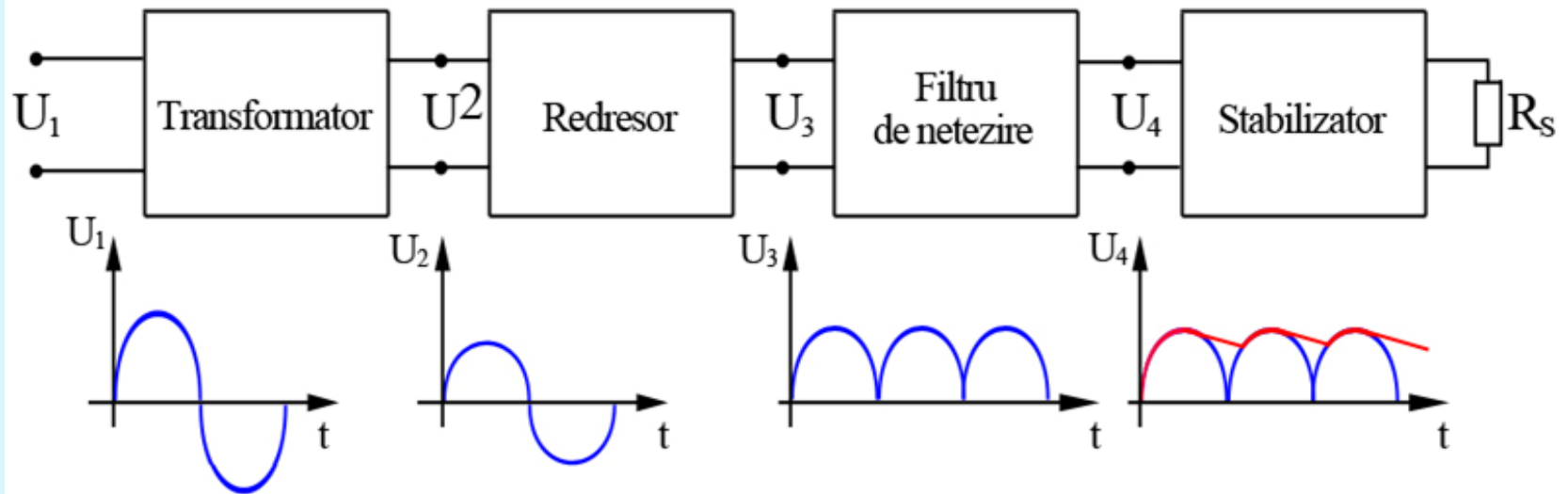
BIBLIOGRAFIE

Redresoarele sunt utilizate pentru alimentarea de la rețeaua de curent alternativ a unor instalații energetice, instalații industriale, aparatură electronică de cele mai diverse tipuri.

Redresorul este un circuit electronic care transformă energia electrică de curent alternativ în energie de curent continuu.

Clasificarea redresoarelor:

- a) după tipul tensiunii alternative redresate: redresoare monofazate și redresoare trifazate;
- b) după numărul de alternanțe redresate: redresoare monoalternanță și redresoare bialternanță;
- c) după modul de variație a tensiunii redresate: redresoare necomandate (realizate cu diode) și redresoare comandate (realizate cu tiristoare).



O instalatie de redresare este formata din: transformatorul de retea, redresor, filtru de netezire, stabilizator si sarcina

Redresorul monofazat monoalternanță

Schema electronică

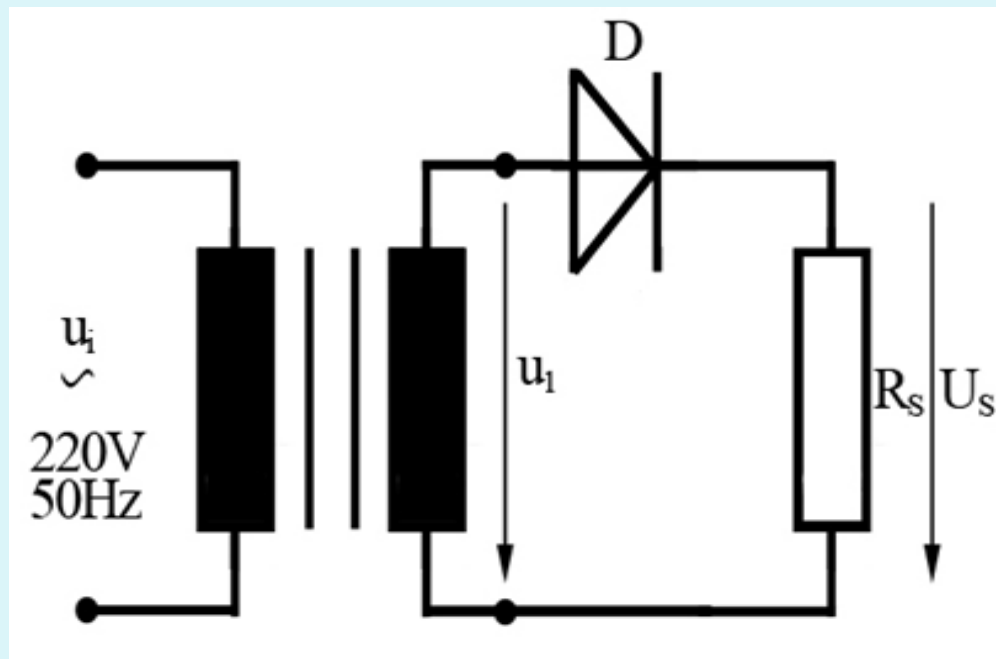
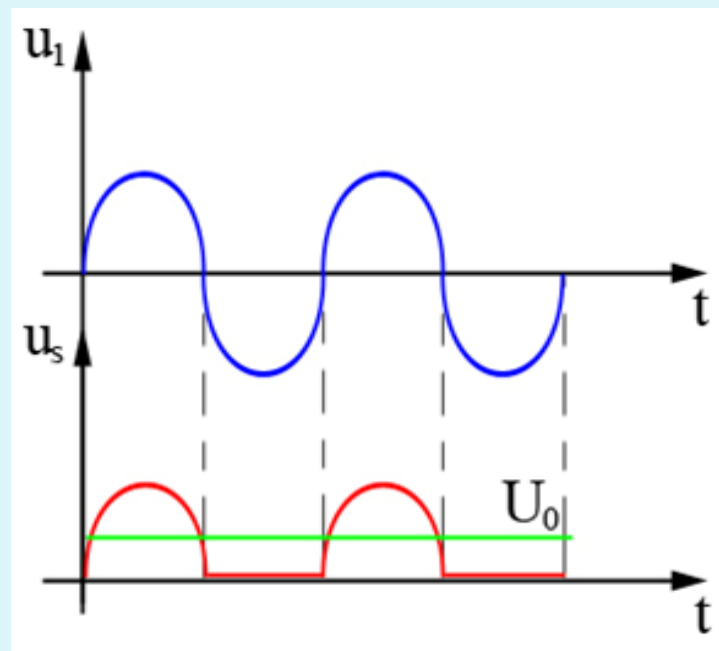


Diagrama de semnale



Redresorul monofazat monoalternanță

Mărimi specifice

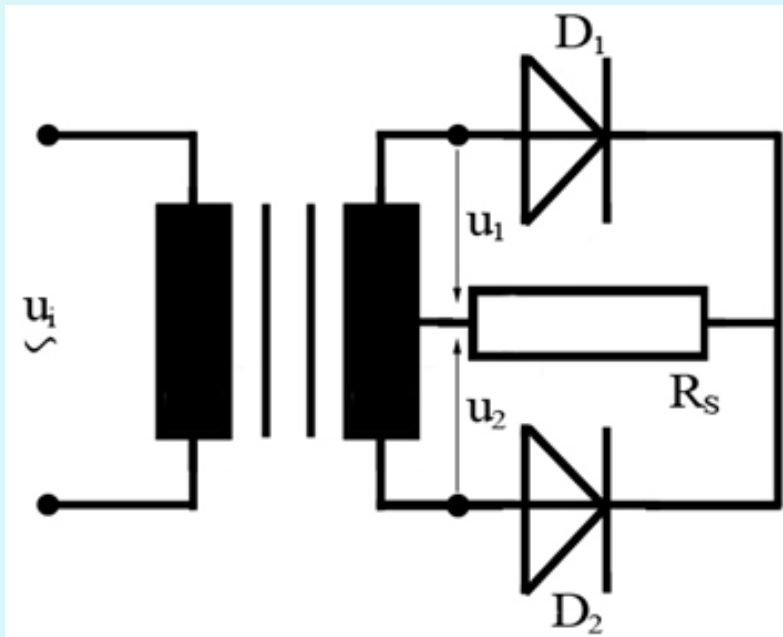
- Orice tensiune periodică se compune dintr-o componentă continuă U_0 , o componentă alternativă fundamentală U_1 de frecvență f și mai multe componente alternative de frecvențe $2f, 3f$, ș.a.m.d.
- Componenta continuă U_0 ; $U_0 = U_{Sm} / \pi$; U_{Sm} – tensiunea redresată pe sarcină
- Amplitudinea componentei alternative fundamentale U_{1m} ; $U_{1m} = U_{Sm} / 2$
- Factorul de ondulație (ne arată cât de apropiată este tensiunea redresată de cea continuă) γ ,
- $\gamma = U_{1m} / U_0 = 1,57$; La un redresor ideal $\gamma = 0$
- Randamentul η , $\eta = P_U / P_a = P_{cc} / \frac{1}{2} P_{c.a} = 40 \%$
- Tensiunea inversă maximă pe diodă $U_{inv \max} = U_{1m}$; U_1 este tensiunea alternativă aplicată diodei.

Funcționare

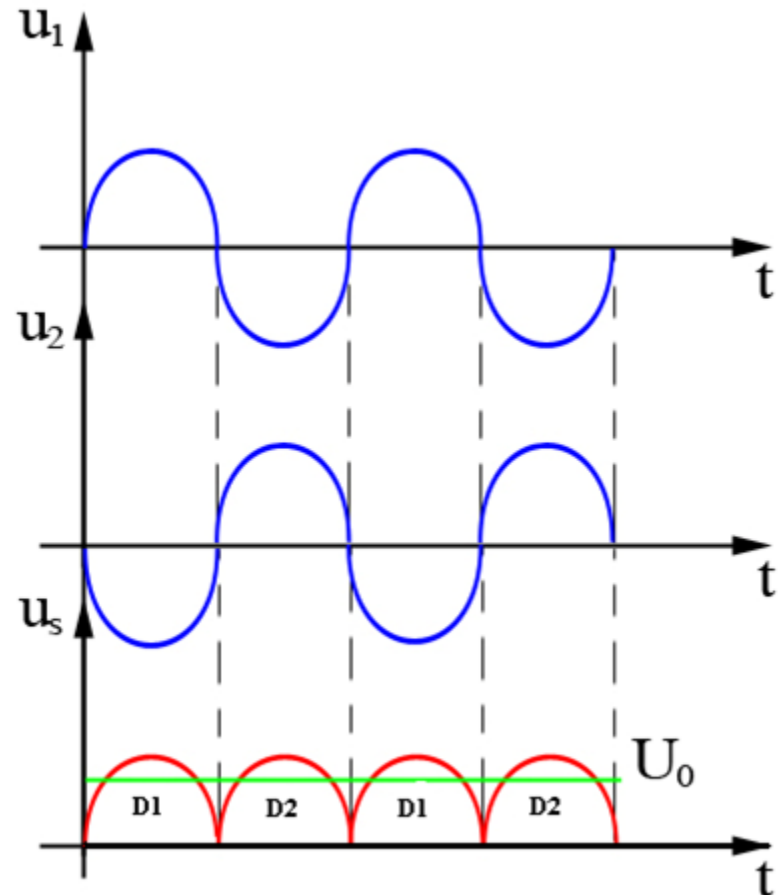
- Pe durata *alternanței pozitive* a tensiunii din secundarul transformatorului, *dioda conduce* curentul, iar prin sarcină apare un curent de aceeași formă cu tensiunea.
- Pe durata *alternanței negative*, *dioda este blocată*, iar curentul prin sarcină este nul.
- Rezultă pe rezistența de sarcină R_S o *tensiune pulsatorie* și un curent pulsatoriu. În alternanța pozitivă, căderea de tensiune pe dioda ideală este nulă, astfel că tensiunea de pe rezistența de sarcină urmărește tensiunea din secundar. În alternanța negativă, căderea de tensiune pe rezistența de sarcină este nulă.

Redresorul monofazat dublă alternanță cu transformator cu priză mediană

- Schema electronică



- Diagrama de semnale



Redresorul monofazat dublă alternanță cu transformator cu priză mediană

Funcționare

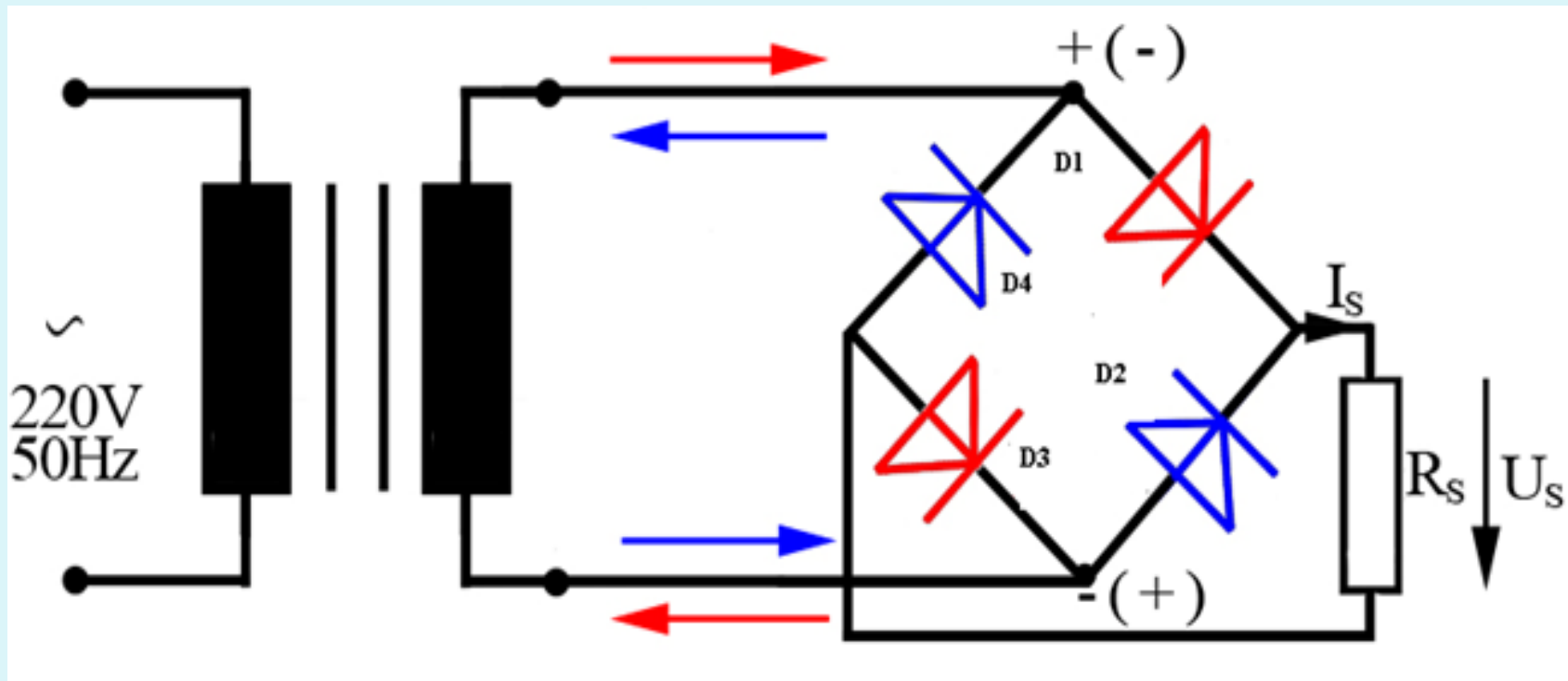
- Tensiunile în secundarul transformatorului sunt în opoziție de fază
- Diodele conduc pe rând numai pe alternanța pozitivă a tensiunilor u_1 și respectiv u_2
- Tensiunea pe R_S este pulsatorie
- Prin R_S curentul trece în același sens.

Mărimi specifice

- Componenta continuă U_O , se dublează $U_O = 2U_{Smax} / \pi$
- Factorul de ondulație γ , $\gamma = 0,67$
- Randamentul η , $\eta = P_U / P_a = P_{cc} / P_{c.a} = 80 \%$
- Tensiunea inversă maximă pe diodă $U_{inv \max} = 2U_{1m}$

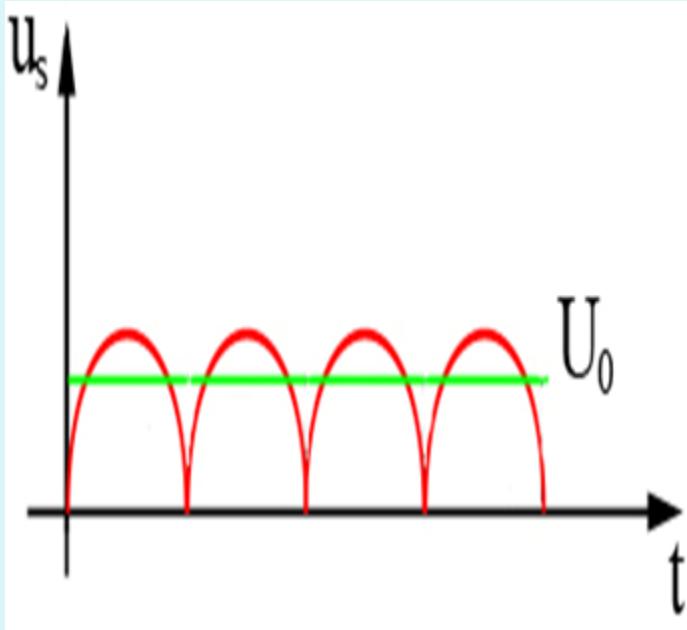
Redresorul monofazat dublă alternanță cu punte de diode

- Schema electronică



Redresorul monofazat dublă alternanță cu diode în punte

- diagrama de semnale

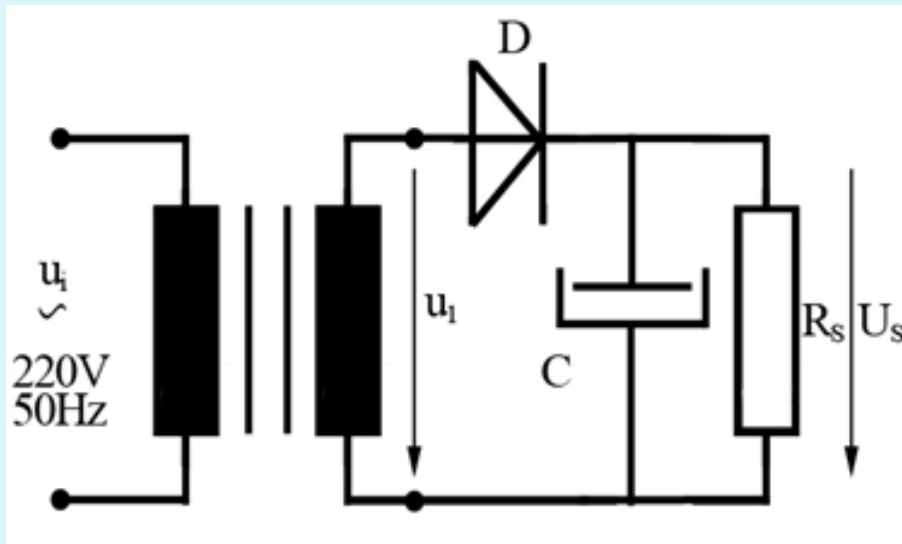


Funcționare

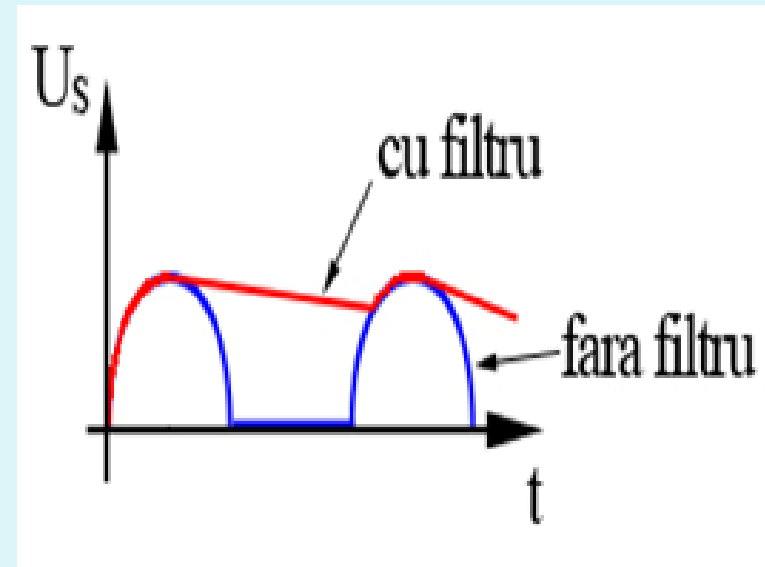
- Diodele conduc pe rând două câte două D_1, D_3 ; D_2, D_4 .
- Prin rezistența de sarcină R_s , curentul redresat are același sens format din impulsuri de aceeași polaritate.
- Diodele suportă o tensiune inversă maximă $U_{inv\ max} = U_{1\ max}$
- Cele patru diode redresoare folosite formează brațele unei punți, la care alimentarea în curent alternativ se face printr-o diagonală, de la secundarul unui transformator, iar tensiunea redresată se culege la bornele unei rezistențe plasate în cea de-a doua diagonală.
- Funcționarea redresorului este următoarea: în timpul aplicării alternanței pozitive la o extremitate a secundarului transformatorului, conduc diodele D_1 și D_3 , care sunt polarizate direct, determinând un curent i_d în rezistența R_s , iar diodele D_2 și D_4 sunt blocate, deoarece sunt polarizate invers. La apariția celei de-a doua alternanțe diodele D_1 și D_3 vor fi blocate, iar D_2 și D_4 vor conduce fiind străbătute de curentul i_d . Dezavantajele acestui montaj constau în numărul mare de diode folosite și necesitatea unei bune izolări față de restul elementelor a capătului nelegat la masă al rezistenței de sarcină R_s .

Redresorul monofazat monoalternanță cu filtru cu condensator

- Schema electronică

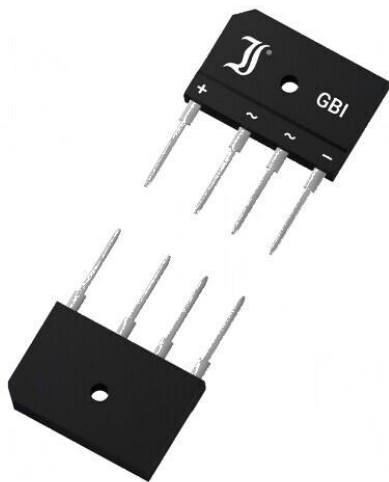


- Diagrama de semnale



Punte Redresoare Monofazăată U_{rmax} 800V, 15A, 200A

Aspect fizic



Caracteristici tehnice

Tensiune inversă max.	0,8kV
Curent de sarcină	15A
Curent de șoc direct max.	200A
Tensiune conducție max.	1,1V
Tip punte redresoare	monofazat

Liceul Tehnologic “ASTRA” Pitești

STABILIZATOARE ELECTRONICE

Candidat:

CONSTANTIN NICOLA ELENA

Calificare: tehnician în automatizări

**EXAMENUL DE CERTIFICARE A COMPETENȚELOR
PROFESIONALE
NIVELUL 4 DE CALIFICARE**

clasa a XII-a C

IUNIE 2025

CUPRINS

ARGUMENT

Cap. 1. GENERALITĂȚI

Cap. 2. STABILIZATOARE PARAMETRICE DE TENSIUNE

Cap. 3. STABILIZATOARE ELECTRONICE

Cap. 4. SĂNĂTATEA ȘI SECURITATEA MUNCII LA FOLOSIREA CURENTULUI ELECTRIC. NOȚIUNI DE ELECTROSECURITATE

ANEXE

BIBLIOGRAFIE

Stabilizatoarele sunt circuite electronice care se conectează între sursa de tensiune nestabilizată și sarcină, având rolul de a menține constantă tensiunea sau curentul prin sarcină în raport cu variațiile tensiunii de alimentare, ale rezistenței de sarcină și ale temperaturii mediului ambiant.

Clasificare:

a) după parametrul menținut constant:

- Stabilizatoare de tensiune;
- Stabilizatoare de curent;

b) după metoda de stabilizare:

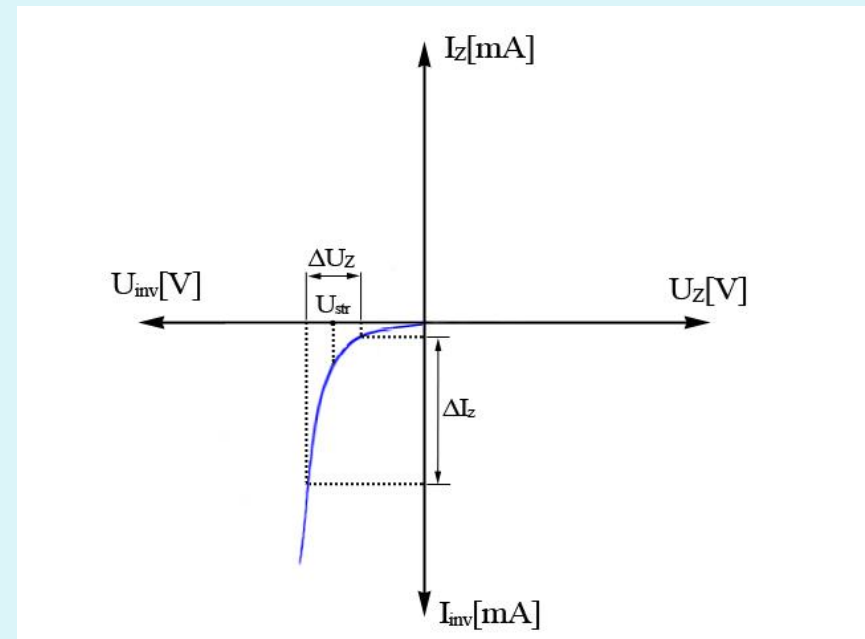
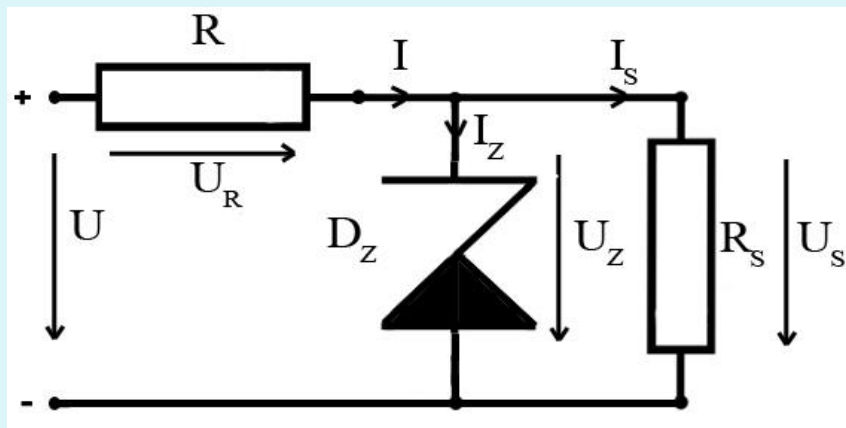
- Stabilizatoare parametrice;
- Stabilizatoare electronice;

c) după modul de conectare a elementului de reglaj (control) ER:

- Stabilizatoare serie;
- Stabilizatoare derivație.

Stabilizatorul parametric de circuit cu dioda Zener

- Din caracteristica diodei se observă că la *variații mari ale curentului prin diodă* ΔI_Z corespunzătoare unor variații mari ale tensiunii de intrare ΔU_{in} , se obține o *variație mică a tensiunii la bornele diodei* ΔU_Z , *practic* U_Z este constantă;
- Dioda fiind legată în paralel cu sarcina, tensiunea se menține constantă pe sarcina R_S fiind egală cu tensiunea diodei;
- Pe baza schemei se pot scrie relațiile: $U_Z = U_S$; $I_{in} = I_Z + I_S$
- Rezistența R are rolul de a limita curentul prin diodă, de protecție a diodei.



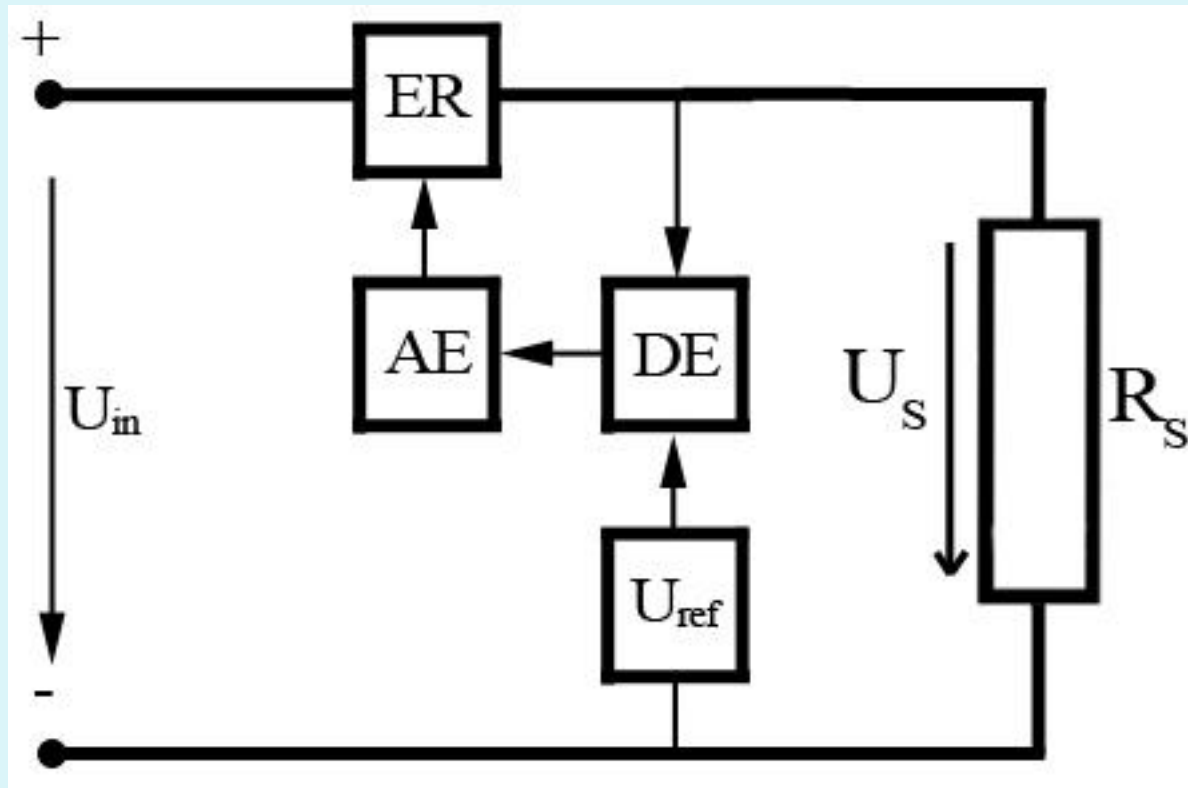
Stabilizatorul cu reacție - schema bloc tip serie

ER – element de reglaj (control)

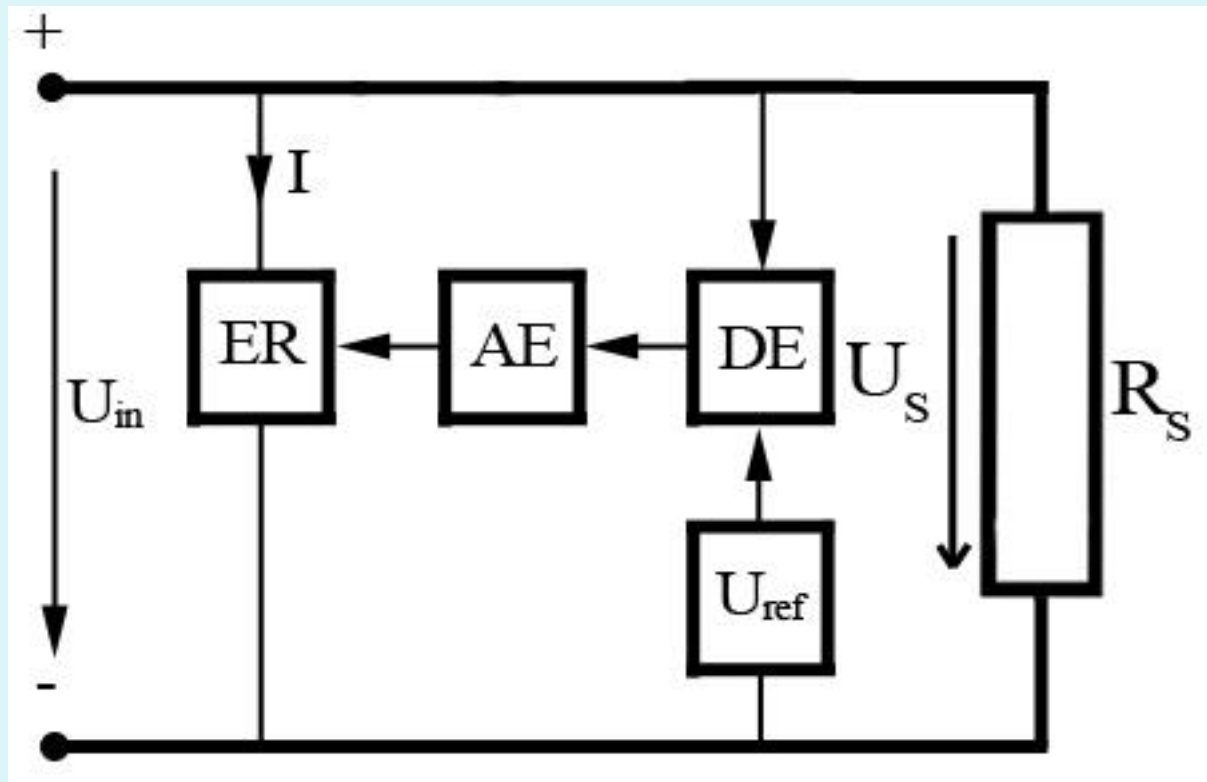
AE – amplificator de eroare

DE – detector de eroare

U_{ref} - element ce furnizează tensiunea de referință (dioda Zener)

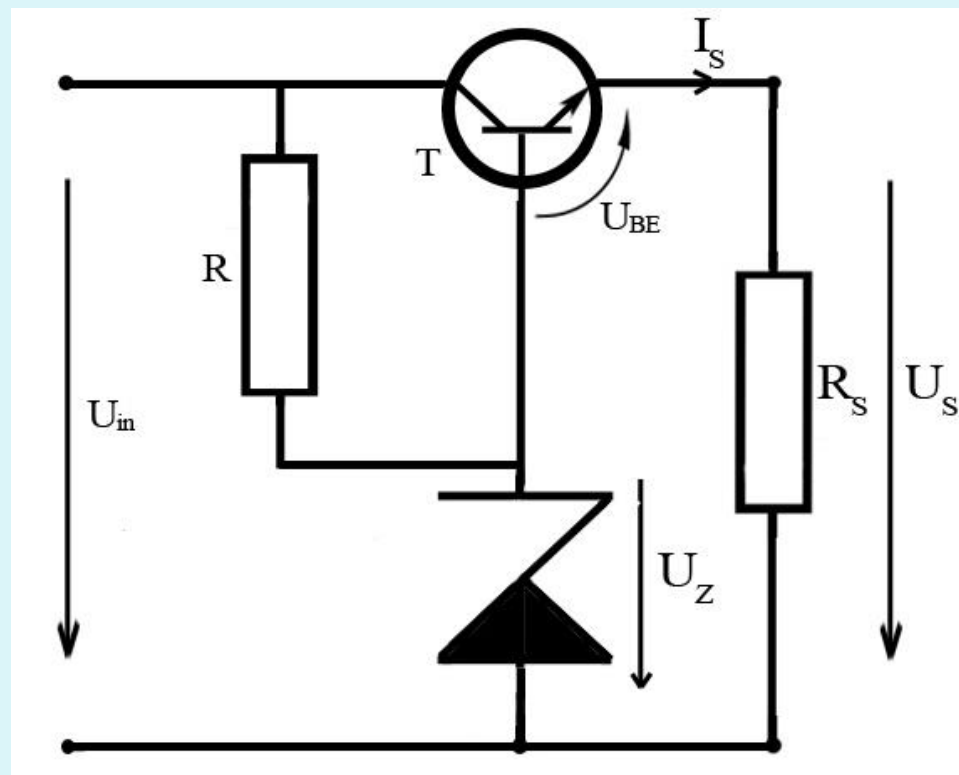


Stabilizatorul cu reacție – schema bloc tip paralel



Schema stabilizatorului cu reacție de tip serie fără AE

Elementul de reglaj ER- tranzistorul T, este legat în serie cu rezistența de sarcină R_s . Dioda Zener DZ furnizează tensiunea de referință U_{ref} ,



Schema stabilizatorului cu reacție de tip serie cu AE

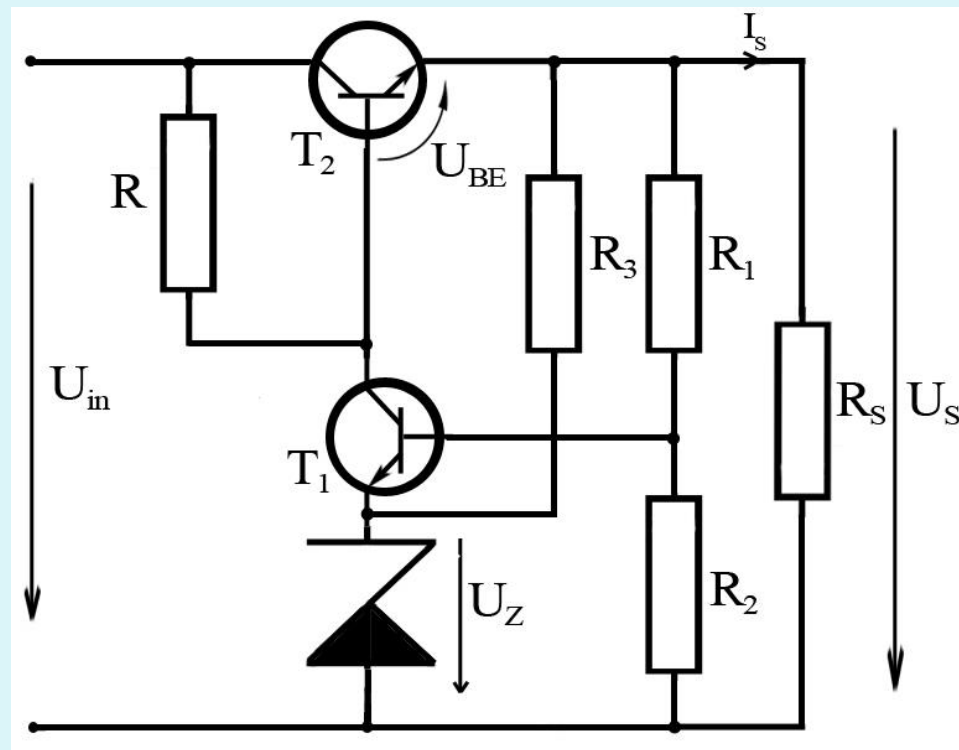
AE amplificator de eroare

T_1 – amplificator de eroare AE, amplifică semnalul de eroare

T_2 – element de reglaj ER

R_3 – rezistență pentru polarizarea independentă a diodei Zener

R_1, R_2 – divizor de tensiune pentru polarizarea tranzistorului T_1 și micșorarea variațiilor de curent prin dioda Zener DZ.



Funcționare

- Funcționarea se poate face prin comparație cu schema bloc

Semnalul de eroare ϵ se aplică pe baza tranzistorului T_1 , rezultat din compararea tensiunii de pe R_2 cu U_{ref} . $U_{ref} = ct$, $\epsilon = U_2 - U_{ref}$

- Semnalul de eroare amplificat de T_1 produce următoarele efecte:

$I_{C1} \uparrow$, $U_R \uparrow$, $I_{C2} \downarrow$ rezultă rezistența colector – emitor a lui T_2 crește, tensiunea colector – emitor a lui T_2 crește - $U_{CE2} \uparrow$.

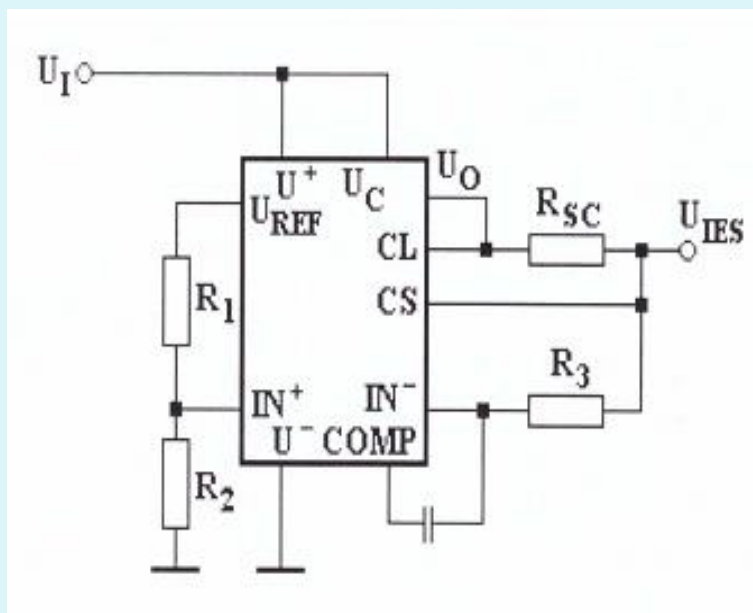
- Creșterea tensiunii colector – emitor a lui T_2 , U_{CE2} , compensează variația tensiunii de intrare U_{in} care a provocat reacția, determinând menținerea constantă a tensiunii de ieșire U_s .

- Pentru variații ale tensiunii de intrare $\Delta U_{in} = 10 \%$, se obțin variații ale tensiunii pe sarcină $\Delta U_s = 0,1 - 0,2 \%$.

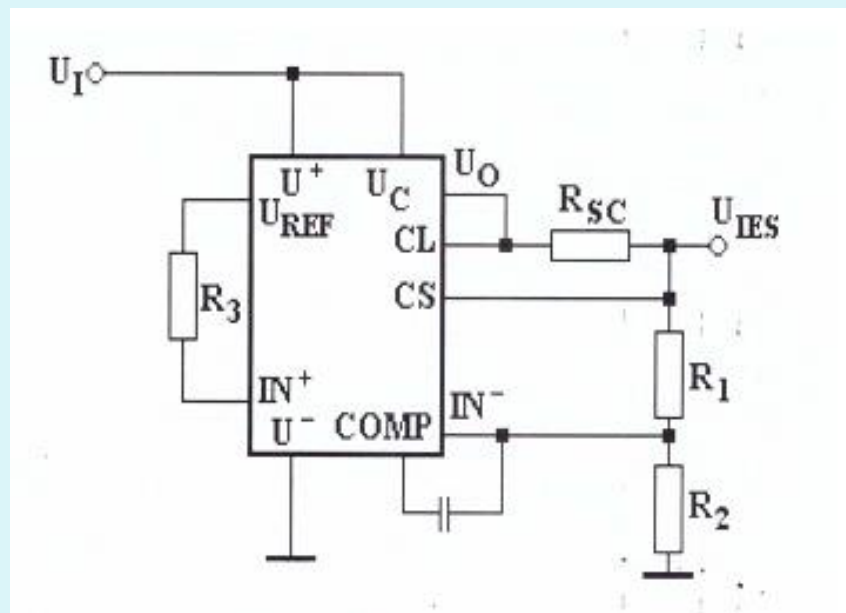
- Variația ΔU_s poate fi reglată în anumite limite prin schimbarea raportului între rezistențele R_1 și R_2 care furnizează tensiunea de comparație cu U_{ref} .

Exemplu de utilizare a circuitului integrat tip $\beta A 723$

- stabilizatoare de tensiune pozitivă scăzută, când $U_S < U_{REF}$ ($U_S = 2 \dots 7 \text{ V}$)



- stabilizatoare de tensiune pozitivă mare, când $U_S > U_{REF}$ ($U_S = 7 \dots 37 \text{ V}$)



Stabilizator Tensiune Centrală Termică maxim 1000VA-AVR LCD 2 prize

Aspect fizic



Specificații tehnice

- Tensiune de intrare: 135V-265V AC/45-65Hz
- Conectare: Prin cablu cu stechere Suko
- Tensiune iesire: 230V +-5% AC/50Hz
- Dimensiune: 120 x 222 x 150mm
- Conectare iesire: 2 x Priza suko
- Putere: 1000VA/600W
- Unda sinusoidala: Pura
- Eficienta: 98%
- Acuratete: 2%
- Greutate: 2,68kg