

APE

LABORATOR 3

Controlul unui motor asincron trifazat cu 2 infasurari separate

1. Scopul lucrării

Motorul asincron trifazat este cea mai răspândită mașină electrică utilizată pe scară largă în acționările electrice din toate sectoarele industriale și sociale, îndeosebi pentru acționarea pompelor, a compresoarelor, a morilor cu bile, a podurilor rulante etc. Motorul poate fi operat la trei valori diferite ale turației, modificarea acestuia putându-se realiza numai dacă motorul este oprit.

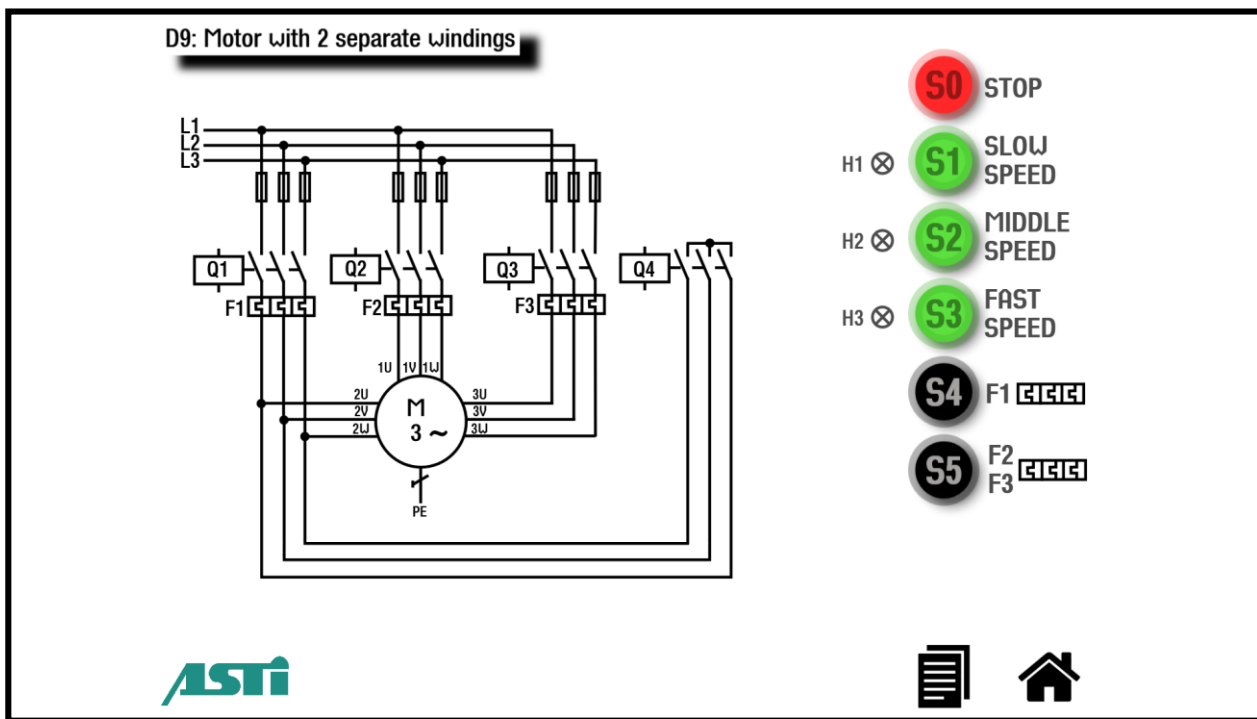


Figura 1. Schema de control

2. Descrierea instalatiei tehnologice

Pornirea se face în conexiunea ce presupune o turație mică și apoi, la atingerea maximului de turație, comutarea se face către turația superioară prin trecerea prin zero a motorului.

Simularea procesului de pornire/oprire a motorului asincron trifazat se realizează prin intermediul unui sistem format dintr-un PC embedded industrial, un Touch panel 15.6", un PLC și module de conectivitate.

Prin apăsarea butonului S1, motorul va porni la turația cea mai scăzută, iar contactorul Q1 se va închide. Închiderea contactorului Q2 se face prin apăsarea butonului S2, iar turația motorului va crește. La apăsarea butonului S3, când se închid contactoarele Q3 și Q4, motorul va porni la turație maximă. Apăsarea butonului S0 va determina oprirea motorului, indiferent de turația acestuia. Același efect îl are și închiderea unui contactor de protecție a motorului la o supraîncărcare. Lămpile H1, H2 și H3 indică turația motorului asincron trifazat.

Se stabilesc rolurile pe care le au butoanele implicate în comanda motorului (intrările în PLC):

- S₀, S₄ și S₅ – Opresc motorul (contacte normal închise);
- S₁ - Pornește motorul la turație minimă;
- S₂ – Pornește motorul la turație medie;
- S₃ – Pornește motorul la turație maximă.

2.1 Maparea intrărilor și ieșirilor digitale

Motorul asincron trifazat simulat cu ajutorul platformei ASID se conectează cu echipamentele numerice de comandă folosind o placă de achiziție cu 16 intrări digitale și 16 ieșiri digitale ce lucrează cu semnale de 24V.

Conectarea procesului la placa de achiziție este descrisă în tabelul 1.

Nr. crt.	Denumire aparat	Descriere aparat	DAQ
1	H1	Lampă motor turație minimă	DO 1.0
oo	H2	Lampă motor turație medie	DO 1.1
3	H3	Lampă motor turație maximă	DO1.2
4	Q1	Contactor turație minimă motor	DO 0.0
5	Q2	Contactor turație medie motor	DO 0.1

6	Q3	Contactator turație maximă motor	DO 0.2
7	Q4	Contactator turație maximă motor	DO 0.3
8	S0	Buton oprire sistem	DI 0.0
9	S1	Buton pornire sistem turație minimă	DI 0.1
10	S2	Buton pornire sistem turație medie	DI 0.2
11	S3	Buton pornire sistem turație maximă	DI 0.3
12	S4	Releu contactor (F1)	DI 0.4
13	S5	Releu contactor (F2 și F3)	DI 0.5

Tabelul 1. Mapare intrări/ieșiri digitale

3. Modalități de implementare a schemei de comandă

3.1 Implementare în logică cablată

Pentru implementarea schemei de comandă în logica cablată (figura 2) s-au utilizat echipamentele descrise în tabelul 2.

Nr. crt.	Denumire aparat	Descriere aparat
1	H1	Lampă motor turație minimă
2	H2	Lampă motor turație medie
3	H3	Lampă motor turație maximă
4	Q1	Contactator turație minimă motor
5	Q2	Contactator turație medie motor
6	Q3	Contactator turație maximă motor
7	Q4	Contactator turație maximă motor
8	S0	Buton oprire sistem
9	S1	Buton pornire sistem turație minimă
10	S2	Buton pornire sistem turație medie

11	S3	Buton pornire sistem turație maximă
12	S4	Releu contactor (F1)
13	S5	Releu contactor (F2 și F3)

Tabelul 2. Echipamente folosite la implementarea logicii cablate

24 V

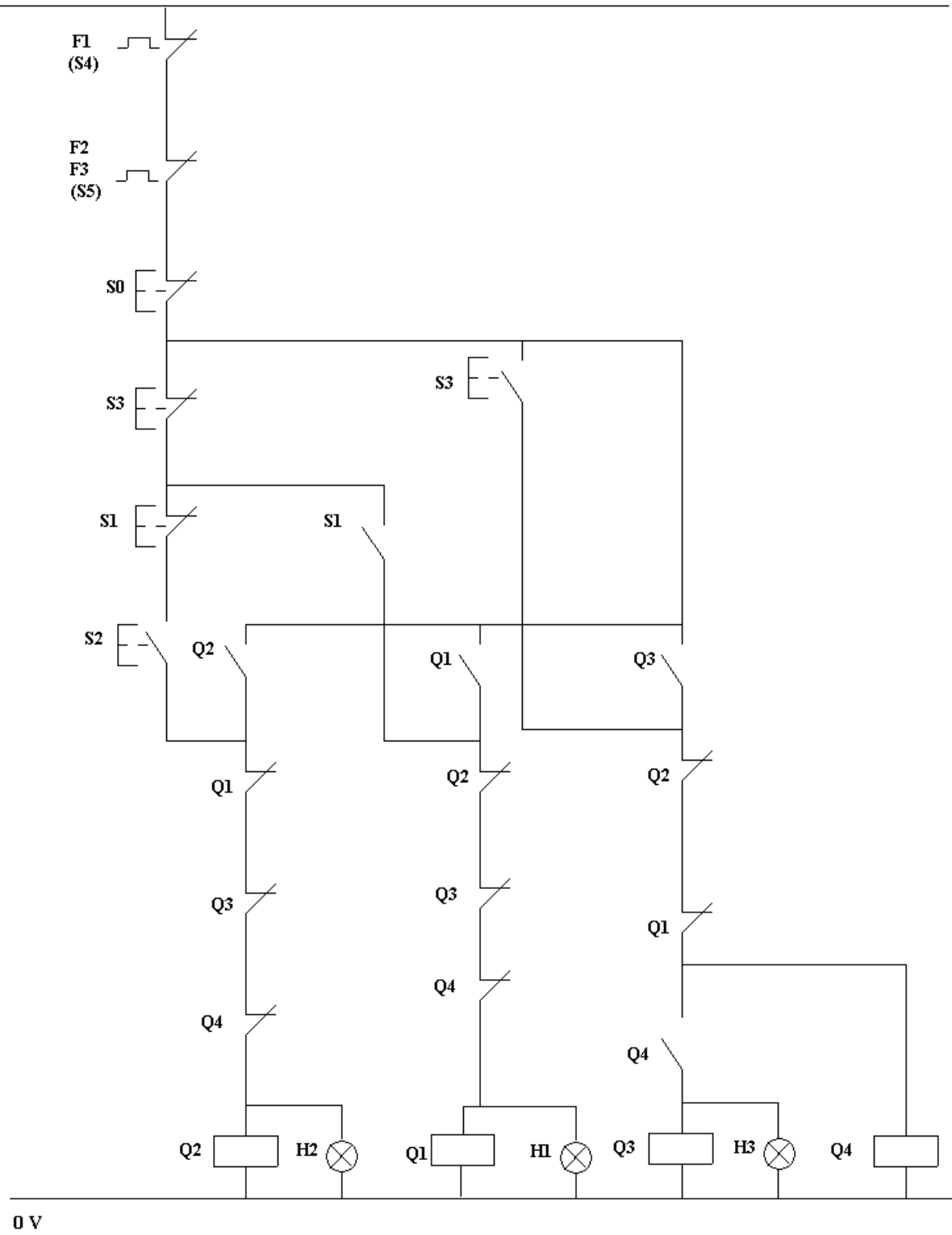


Figura 2. Schema de comandă aferentă procesului

3.2 Implementare in logica programată

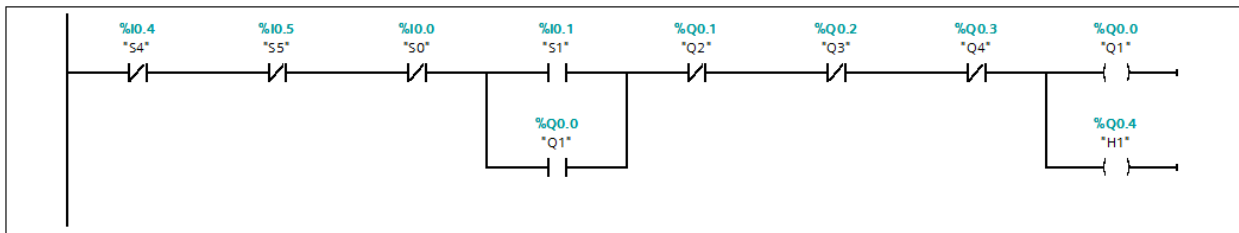
Cea de-a doua modalitate de proiectare a schemei de comandă se realizează prin folosirea logicii programate, ce poate fi implementată fie cu un automat programabil (PLC), fie cu un releu inteligent. Această abordare reduce cu până la 80% complexitatea schemei electrice.

Pentru implementarea logicii programate se va folosi automatul programabil S7-1200 și mediul de dezvoltare TIA Portal V13, parcurgând următorii pași:

1. Se creează un proiect nou în TIA Portal V13 (a se vedea pașii de urmat detaliați în laboratoarele precedente)
2. Ținând cont de schema din figura 4 se mapează în "Symbol Table" intrările și ieșirile digitale asociate procesului
3. Folosind limbajul de programare FBD se implementează în OB1 logica de programare (a se urmări în ordine figurile 3-5)

Sugestie de rezolvare

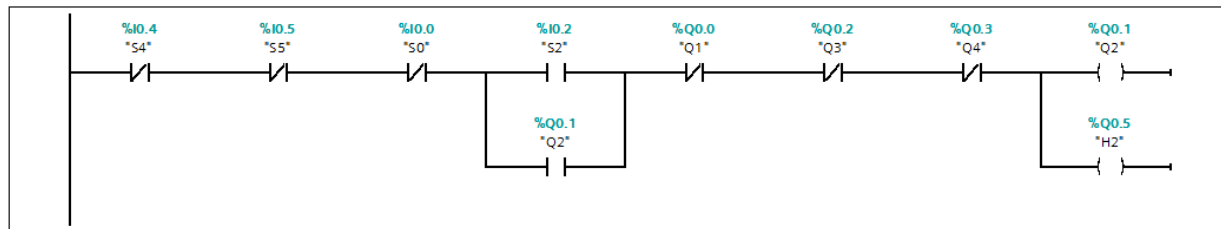
Network 1: Pornire motor - turatie mica



Symbol	Address	Type	Comment
"S5"	%I0.5	Bool	Protectie F2, F3
"S4"	%I0.4	Bool	Protectie F1
"S0"	%I0.0	Bool	STOP - Oprire motor
"S1"	%I0.1	Bool	Pornire motor la turatie mica
"Q1"	%Q0.0	Bool	Contactator - turatie mica
"Q3"	%Q0.2	Bool	Contactator - turatie maxima
"Q4"	%Q0.3	Bool	Contactator - turatie maxima
"Q2"	%Q0.1	Bool	Contactator - turatie medie
"H1"	%Q0.4	Bool	Lampa semnalizare - turatie mica

Figura 3. Pornirea motorului la turatie mica

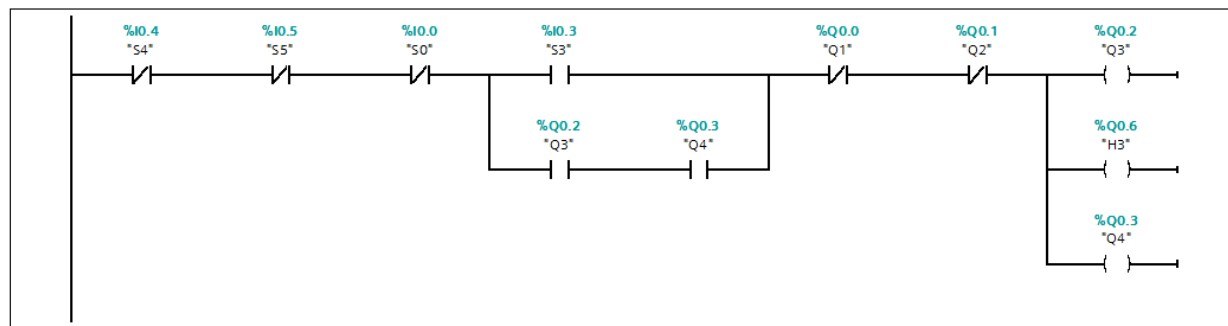
Network 2: Pornire motor - turatie medie



Symbol	Address	Type	Comment
"S5"	%I0.5	Bool	Protectie F2, F3
"S4"	%I0.4	Bool	Protectie F1
"S0"	%I0.0	Bool	STOP - Opreire motor
"Q1"	%Q0.0	Bool	Contactora - turatie mica
"Q3"	%Q0.2	Bool	Contactora - turatie maxima
"Q4"	%Q0.3	Bool	Contactora - turatie maxima
"Q2"	%Q0.1	Bool	Contactora - turatie medie
"H2"	%Q0.5	Bool	Lampa semnalizare - turatie medie
"S2"	%I0.2	Bool	Pornire motor la turatie medie

Figura 4. Pornirea motorului la turatie medie

Network 3: Pornire motor - turatie maxima



Symbol	Address	Type	Comment
"S5"	%I0.5	Bool	Protectie F2, F3
"S4"	%I0.4	Bool	Protectie F1
"S0"	%I0.0	Bool	STOP - Opreire motor
"Q1"	%Q0.0	Bool	Contactora - turatie mica
"Q3"	%Q0.2	Bool	Contactora - turatie maxima
"Q4"	%Q0.3	Bool	Contactora - turatie maxima
"Q2"	%Q0.1	Bool	Contactora - turatie medie
"S3"	%I0.3	Bool	Pornire motor la turatie maxima
"H3"	%Q0.6	Bool	Lampa semnalizare - turatie maxima

Figura 5. Pornirea motorului la turatie maxima