

Tema 4

Acționări

15/03/2021

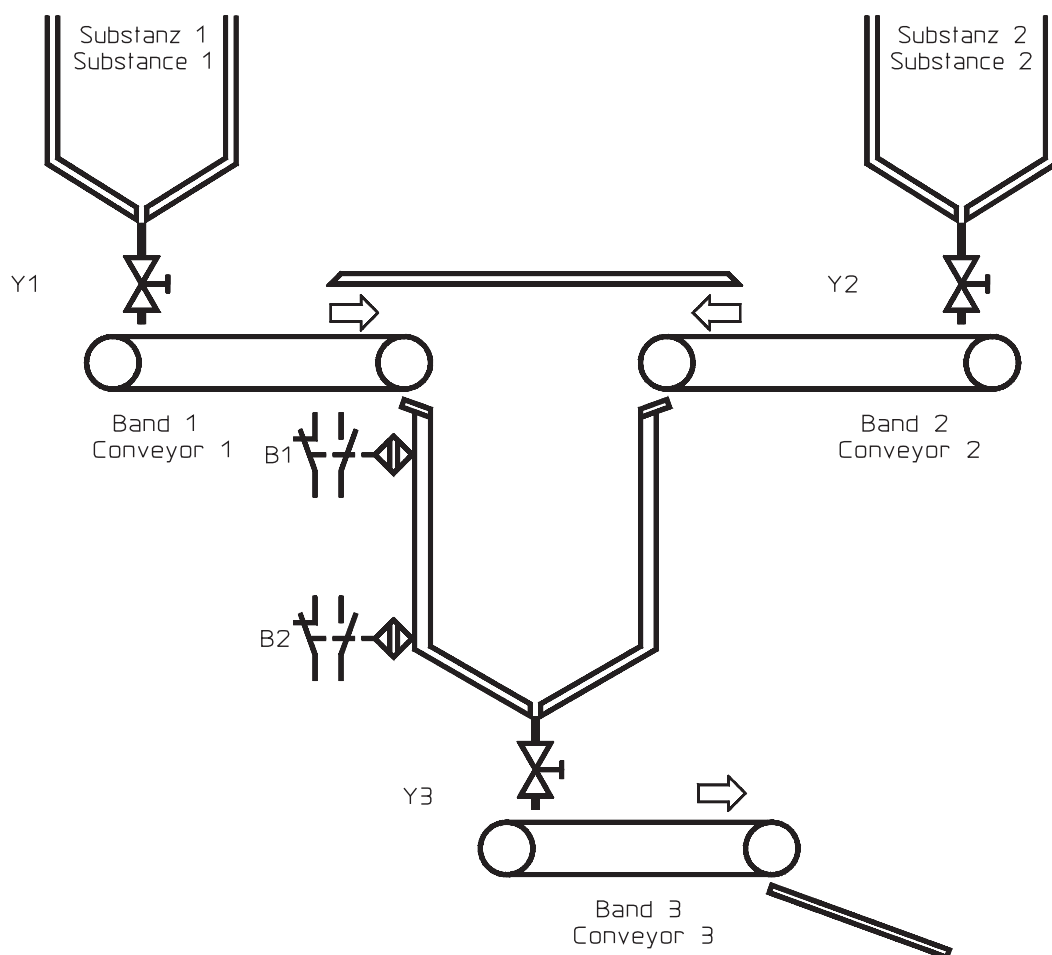


Fig. 1: Mixer cu 3 benzi transportoare

1 DESCRIEREA SISTEMULUI

În Figura 1 este prezentat un mixer cu 3 benzi transportoare. Fiecare bandă este acționată de un motor electric - banda *BC1* este acționată de un motor *M1*, banda *BC2* este acționată de un motor *M2* iar banda *BC3* este acționată de un motor *M3*. Deschiderea electrovalvei *Y1* este simulată prin anclanșarea contactorului *KY1*, deschiderea electrovalvei *Y2* este simulată prin anclanșarea contactorului *KY2* iar deschiderea electrovalvei *Y3* este simulată prin anclanșarea contactorului *KY3*. Se va simula faptul că rezervorul de mixare (din centru) are material prin apăsarea butonului *SB1* (este activat senzorul *B1*). De asemenea, situația în care rezervorul nu are material poate fi simulată prin apăsarea butonului *SB2* (este activat senzorul *B2*). Cele două butoane nu pot fi apăstate în același timp.

Benzile *BC1* și *BC2* trebuie să alimenteze concomitent rezervorul de mixare cu 2 substanțe diferite. Banda *BC3* evacuează mixul de substanță rezultat din rezervorul de mixare.

1.1 Secvența de pornire

Dacă butonul de pornire a instalației *S1* este apăsat și în rezervorul de mixare nu există material (senzorul *B2* este activ), atunci vor porni benzile *BC1* și *BC2*. Dacă butonul *S1* este apăsat și în rezervor există material (senzorul *B1* este activ), atunci va porni banda *BC3*.

Electrovalva *Y1* se deschide automat după un minut de la pornirea benzii *BC1*. Electrovalva *Y2* se deschide automat după 1 minut de la pornirea benzii *BC2*. Electrovalva *Y3* se deschide automat după un minut de la pornirea benzii *BC3*.

1.2 Secvența de oprire

La apăsarea butonului de oprire *S01* se închid electrovalvele *Y1, Y2 și Y3*. *BC1* se va opri automat la 1 minut după închiderea electrovalvei *Y1*. *BC2* se va opri automat la 1 minut după închiderea electrovalvei *Y2*. *BC3* se va opri automat la 1 minut după închiderea electrovalvei *Y3*.

OBSERVAȚIE. Toate benzile se vor opri în același timp dacă s-a acționat butonul ciupercă *S02* sau s-a activat una din protecțiile celor 3 motoare. O nouă secvență de lucru se poate activa dacă se va apăsa din nou butonul *S1*.

1.3 Caracteristicile echipamentelor

Tabelul 1 conține caracteristicile echipamentelor menționate în secțiunile anterioare.

<i>Denumire echipament</i>	<i>Descriere/Caracteristici</i>
M1 și M2	Motor asincron trifazat Tensiune de alimentare $U_n = 400V\Delta/690VY$ la $50Hz$ Putere nominală $P_n = 7.5kW$ Viteză nominală $n_n = 1455rpm$ Cuplu nominal $M_n = 49Nm$ Factor de putere $\cos\varphi = 0.82$ Curentul nominal la $400V/50Hz$ $I_n = 15.2A$
M3	Motor asincron trifazat Tensiune de alimentare $U_n = 400V\Delta/690VY$ la $50Hz$ Putere nominală $P_n = 18kW$ Viteză nominală $n_n = 1460rpm$ Cuplu nominal $M_n = 121Nm$ Factor de putere $\cos\varphi = 0.83$ Curentul nominal la $400V/50Hz$ $I_n = 35.5A$
S1	Buton cu acționare prin apăsare, fără reținere (pornire sistem)
KY1	Contactator (electrovalva Y1)
KY2	Contactator (electrovalva Y2)
KY3	Contactator (electrovalva Y3)
SB1	Buton cu acționare prin apăsare, fără reținere (senzor B1)
SB2	Buton cu acționare prin apăsare, fără reținere (senzor B2)
S01	Buton cu acționare prin apăsare, fără reținere (oprire sistem)
S02	Buton ciupercă

Tabelul 1: Caracteristicile echipamentelor

2 CERINȚE

2.1 (20 pct.) Să se proiecteze și să se simuleze schema electrică de forță a sistemului.

- În primă fază, se vor stabili principiile pe baza cărora se va proiecta schema de forță. De exemplu, se poate opta pentru utilizarea unui întrerupător de protecție pentru toate motoarele sau câte un întrerupător pentru fiecare motor în parte. De asemenea, o discuție asemănătoare va exista și în cazul separatorului tripolar. Ca și modalitate de pornire a motoarelor, pentru M1 și M2 se va alege "Pornirea directă" iar pentru M3 se va alege "Pornirea stea-triunghi automată".
- Ulterior, schema de forță se va proiecta și simula în FluidSim. Întrerupătoarele pentru protecția motoarelor pot fi simulate cu ajutorul unor butoane cu acționare prin apăsare cu reținere, contact normal deschis. De asemenea, pornirea motoarelor se poate simula prin aprinderea unor lămpi de semnalizare.
- În final, schema de forță completă (cu protecții, faze și contacti de forță) se va desena pe foaie. Alternativ, aceasta se poate desene cu ajutorul software-ului dedicat EPLAN. Schema de forță se va anexa la documentația proiectului.

2.2 (30 pct.) Să se proiecteze și să se simuleze schema electrică de comandă a sistemului în FluidSim.

- Schema de comandă va fi alimentată la 230V și va fi protejată de o siguranță diferențială $I_{\Delta} = 30mA$ (curentul rezidual nominal). În FluidSim, siguranța diferențială poate fi simulată prin intermediul unui buton cu acționare prin apăsare cu reținere, cu contact normal deschis.
- Schema electrică va fi anexată la documentația de proiect.

2.3 (30 pct.) Alegeți din catalogul *Low-Voltage Controls* echipamentele necesare implementării sistemului de acționare.

Exemplu:

- Se consideră un motor asincron trifazat având putere nominală de 3kW și curent nominal $I_n = 6.4A$ la 400V/50Hz.
- Dacă schema conține mai multe motoare, se poate alege câte un întrerupător pentru fiecare motor în parte sau un singur întrerupător pentru toată schema de forță. În primul caz, curentul nominal al motorului nu trebuie să depășească curentul nominal al întrerupătorului. În cel de-al doilea caz, suma curenților nu trebuie să depășească valoarea nominală a curentului întrerupătorului.
- Se consideră primul caz - se alege câte un întrerupător pentru fiecare motor. Conform catalogului, întrerupătorul pentru protecția motorului va fi ales din categoria *Size S00*, unde se regăsesc protecții pentru motoare având curentul nominal mai mic de 12 A, tensiune de alimentare 380V/50Hz.
- Se alege un întrerupător model *3RV10 11-1JA15*, având curentul nominal de 10A.
- Vom considera situația în care se va utiliza un singur separator pentru toată schema. Alegem un model *3LD2 804-0TK53* care suportă puteri de până la 45kW la 380V/50Hz, în eventualitatea în care instalația mai conține și alți consumatori pe lângă motorul ales.
- În final, trebuie să alegem un contactor corespunzător pentru curentul care trece prin circuitul de forță. Vom alege din categoria *Size S0*, unde regăsim contactori ce permite curenți de până la 25A. De asemenea, este important să alegem un contactor care are bobina alimentată la 230V și include un modul de contacte auxiliare normal deschise. Astfel, vom alege modelul *3RT10 24-1AP04* - contactor ce suportă curenți de până la 12A, cu bobina alimentată la 230V și 2 contacte auxiliare normal deschise.

2.4 Realizați o documentație tehnică pentru proiect.

- Documentația va conține descrierea sistemului, schema de comandă, schema de forță și componentele alese.
- Documentația se va preda la ultimul laborator.

2.5 (10 pct.) Realizați o prezentare Power Point asociată proiectului.

- Această materială va reprezenta un suport pentru prezentarea proiectului ce va fi efectuată la ultimul laborator, în fața colegilor. Prezentarea nu va dura mai mult de 10 minute.
- Prezentarea va include execuția simulării schemei de comandă, cu precizările aferente (se va explica fiecare acționare în parte, pe măsură ce este executată).
- Vor fi prezentate inclusiv echipamentele alese la cerința anterioară. Pentru fiecare echipament se va prezenta o scurtă justificare a alegerii făcute, precum și cele mai importante caracteristici ale echipamentului respectiv.
- Fiecare membru al echipei trebuie să prezinte o parte din proiect.

Punctaj din oficiu: 10 pct.

3 INDICAȚII SUPLIMENTARE

Pentru a facilita identificarea echipamentelor necesare implementării, Tabelul 2 conține cele mai importante denumiri în română și engleză. De asemenea, în tabel se pot identifica paginile din catalogul Low-Voltage Controls unde se regăsesc echipamentele respective.

<i>Denumire echipament RO</i>	<i>Denumire echipament EN</i>	<i>Pagini Catalog</i>
Siguranta diferentiala	Residual Current Protective Devices	1337 -> 1351
Separator	Main and EMERGENCY-STOP	1139 -> 1143
Contactora	Contactors and Contactor Assemblies	103 -> 141
Intreruptor automat pentru protectia motorului	Motor Starter Protectors/Circuit Breakers	308 -> 318
Releu de timp cu temporizare la anclasa/redeclansare	Timing Relays ON/OFF -delay	574 -> 589
Butoane de comanda si dispozitive de semnal	Commanding and Signaling Devices	711 -> 769

Tabelul 2: Denumirea echipamentelor în engleză