

AUTOMATIZAREA PROCESULUI DE DOZARE LA FABRICA DE BETON UTILIZÂND CONTROLERUL OWEN PR-200

Bădărău Mircea, Iazadji Piotr, Vasile RACHIER

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Pentru a răspunde cerințelor tot mai complexe pentru dezvoltarea sistemelor de control industriale, este necesară crearea Controlerelor logic programabile (PLC) de nivel industrial care combină robustețea cu funcționalitatea PC în cadrul unei arhitecturi software deschise și flexibile. Cu ajutorul acestor controlere, putem dezvolta sisteme avansate ce încorporează caracteristici software precum comandă avansată, comunicare, stocarea datelor și prelucrarea de semnale, alături de componente hardware robuste ce realizează operații logice complexe, comandă a motoarelor, control de procese, vizualizare și stocare a datelor. [1] Prin urmare, această lucrare are ca scop automatizarea procesului de dozare la fabrica de beton utilizând controlerul Owen PR-200.

Cuvinte cheie: automatizări industriale, controlerul Owen PR-200, dozatoare industriale, linie de dozare, software de programare, limbaj de programare.

1. Introducere

Dozatoare industriale sunt dispozitive folosite pentru dozare automată sau manuală a mase de materiale solide, lichide și pulverulente. În funcție de tipul de produs, pot fi utilizate diferite metode de dozare și, în consecință, fiecare având avantajele și dezavantajele sale. Există trei metode principale de dozare: de masă, volumetric și gravimetric; descrierea succintă a cărora urmează mai jos.

Metoda de dozare gravimetrică se bazează pe măsurarea greutateii produsului și măsurarea acestuia printr-un criteriu definit, utilizând mase standard de greutate - kilogram și gram. Metoda gravimetrică este aplicabilă aproape oricărui tipuri de produse și este cea mai actuală. Singura excepție sunt lichidele și pastele, care sunt mai frecvent măsurate în litri sau cm^3 și sunt dozate volumetric sau cu dozator de masă.

Metoda de dozare cu masă folosește principiul de măsurare a cantității de produs trecute (alimentate) printr-un anumit spațiu și este utilizat, în principal, pentru distribuirea de lichide, paste și gaze. Măsurarea dozelor în metoda de masă are loc cu ajutorul cm^3 sau litri. Aplicarea cea mai clasică a metodei de dozare în masă este terminalele de descărcare / descărcare a produselor petroliere.

Metoda volumetrică de dozare se bazează pe principiul umplerii produsului cu un anumit spațiu liber și utilizează măsuri standard de volum - cm^3 sau litri. Practic se utilizează pentru distribuirea de lichide, paste și gaze, dar poate fi de asemenea utilizat pentru dozarea diferitelor materiale în vană. În același timp, dozarea volumetrică a produselor în vană presupune o recalculare suplimentară a măsurilor de volum în cele mai familiarizate.[2]

2. Tipuri de dozatoare industriale utilizate

Pentru automatizarea procesului tehnologic avem nevoie de câteva tipuri de dozatoare industriale, fiecare fiind destinat dozării unui anumit component a produsului finit (beton) , componentele căruia sunt nisipul, prundișul, cimentul și apa. Tipul constructiv al câtorva dozatoare de nisip și prundișului este prezentat în figurile 1-3, [3].



Fig.1. Transportor-dozator de greutate



Fig. 2. Dozator de ciment. [4]



Fig. 3. Dozator de apă. [5]

3. Controlerul Owen PR-200

Pentru realizarea sarcinii date, conform tuturor cerințelor, din întreaga gamă de controlere Owen, cerințele sunt satisfăcute de către controlerul Owen PR-200, caracteristicile căruia sunt prezentate mai jos:

Owen PR-200 este fiabil și simplu atât în programare cât și în funcționare. Programarea Owen PR-200 nu are nevoie de aptitudini speciale, așa că programarea acestuia se face într-un mediu simplu și intuitiv în software de programare OWENLogic. Algoritmii releului inteligent este creat de utilizator în limba blocurilor funcționale (FB). Programul este înregistrat în aparat utilizând un cablu standard MiniUSB.

La acest controler se poate conecta interfața RS-485 prin intermediul plăcii de interfață OWEN OL-IP485, tot odată este posibilă creșterea numărului de intrări și ieșiri prin intermediul modului suplimentar OWEN-PRM. Aceste module suplimentare sunt de 2 tipuri în dependență de tensiunea de alimentare: PRM-220.1 și PRM-24.1.

Caracteristici distinctive ale controlerului Owen PR-200:

- Tensiune de alimentare: 230 V sau 24 V - în funcție de modificare.
- Sursă încorporată de 24 V (în versiunea de 230 V) - pentru alimentarea canalelor analogice I / O. Astfel, senzorii nu necesită energie externă.
- Intrările analogice pot primi semnale de 4 ... 20 mA, 0 ... 10 V, 0 ... 4 kOhm și de asemenea funcționează în modul de intrare digitală. Modul este setat pe placă folosind un jumper.
- Rezistorul de șunt pentru intrarea 4 ... 20 mA este acum înăuntru.
- Pentru programare, este folosit un cablu standard MiniUSB (inclus în kit), nu sunt necesare convertoare suplimentare.
- Ceas în timp real cu baterie (durata de viață a bateriei - 8 ani). [6]



Fig. 4. Controlerul Owen PR-200 [7]



Fig. 5. Modul suplimentar OWEN- PRM-220.1 [8]

4. Condițiile impuse procesului de automatizare

De automatizat procesul de dozare la fabrica de beton respectîndurmătoarele condiții: dozatorul de nisip se va conecta primul și va funcționa pînă la atingerea a 340 kg, apoi se conectează dozatorul de piatră despărțită pînă la atingerea a 910 kg, după care, se conectează transportorul pînă cînd pe acesta va rămîne 100 kg, urmat de conectarea schipper lift-ului ce se deconectează la atingerea limitei de sus a transportării, urmează conectarea dozatorului de apă și nisip pînă cînd rezervoarele acestora se va goli. Schipper lift coboară la limita de jos și procesul se începe din nou; dozatoarele de nisip și piatră, transportorul și schipper liftul nu pot funcționa simultan; întreg procesul poate fi dirijat în regim manual.

5. Schema automatizării

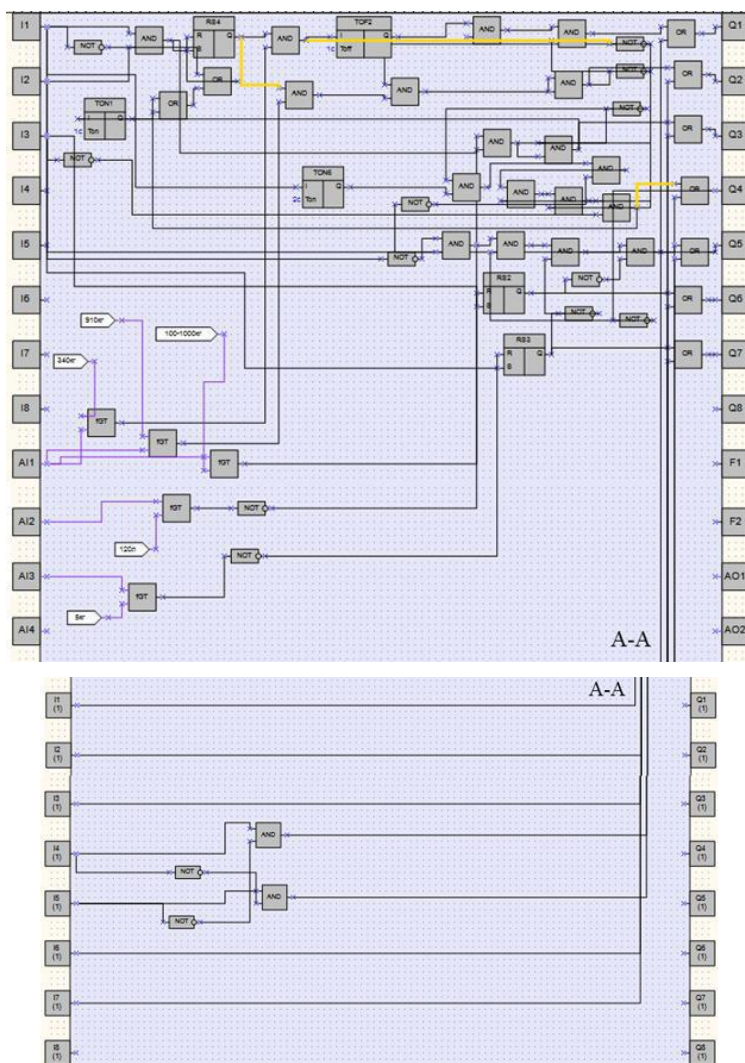


Fig. 6. Schema de automatizare

Pentru ca procesul de dozare să fie funcționabil, este necesar ca conectarea contactoarelor I1-I2-I3 să fie consecutivă și nici într-un caz aleatorie. După conectare începe procesul automatizat de dozare ce cuprinde dozarea materialelor (nisip, prundiș, apă, ciment), transportarea acestora prin intermediul „skipper lift-ului” spre paharul de acumulare. După finisarea ciclului totul se reia de la început fără intervenții suplimentare. Tot odată, întregul proces poate fi dirijat manual prin comutarea contactoarelor I(1)-I(7).

6. Schema electrică

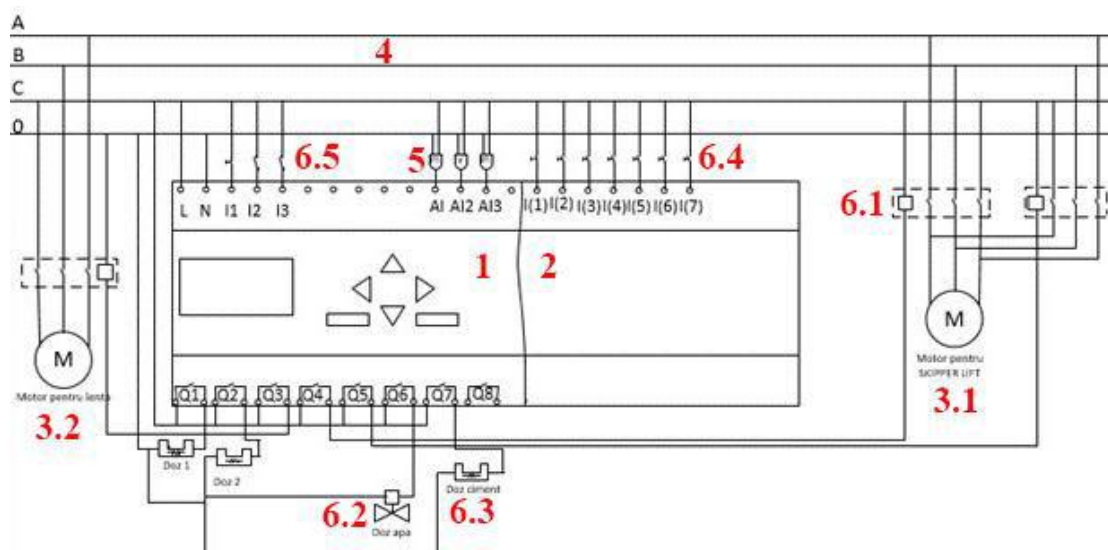


Fig. 7. Schema electrică, unde 1 - controler; 2 - modul suplimentar; 3.1 - 3.2 – motorde acționare; 4 - rețeaua de alimentare; 5 - senzori; 6.1 - 6.2 - 6.3 - 6.4 - 6.5 – contactoare.

7. Concluzie

Controlerele logice programabile sunt sisteme complexe ce au la bază un sistem de operare robust care include elementele necesare pentru operarea proceselor industriale cu execuție ciclică.

În urma studierii procesului de dozare la fabrica de beton utilizând controlerul Owen PR-200, putem face următoarele concluzii:

- Flexibilitatea înaltă;
- Satisface cca 99% din cerințe;
- Dirijarea unui număr mare de procese tehnologice;
- Simplitatea programării;
- Robustețe;
- Preț de cost redus.

Controlerul utilizat este programat în softul „Owen-Logic” ce are un principiu de programare și funcționare relativ simplu, prin urmare necesită doar cunoștințe de bază în domeniul logicii combinaționale. Totodată, realizarea schemei electrice de conectare a PLC-ului nu necesită eforturi mari.

Bibliografie

1. [1 http://romania.ni.com/pac](http://romania.ni.com/pac) (accesat 10.12.17)
2. [2 https://packtech.com.ua/servis/stati/27-dozirovanie-sypuchikh-produktov-sposoby-dozirovaniya-i-vidy-dozatorov](https://packtech.com.ua/servis/stati/27-dozirovanie-sypuchikh-produktov-sposoby-dozirovaniya-i-vidy-dozatorov) (accesat 10.12.17)
3. [3 http://www.megaves.ru/vesovoy-transporter-dozator_Lk6Pet2t](http://www.megaves.ru/vesovoy-transporter-dozator_Lk6Pet2t) (accesat 11.12.17)
4. [4 http://www.elticon.ru/produkcija/proizvodstvo/dozatory-elti/dozatory-cementa-elti-dct/](http://www.elticon.ru/produkcija/proizvodstvo/dozatory-elti/dozatory-cementa-elti-dct/) (accesat 11.12.17)
5. [5 http://group-iss.ru/menu-equipment/w-batcher/](http://group-iss.ru/menu-equipment/w-batcher/) (accesat 11.12.17)
6. [6 http://www.ural-avtomatika.ru/catalog/item2270.html](http://www.ural-avtomatika.ru/catalog/item2270.html) (accesat 12.12.17)
7. [7-8 http://www.owen.ru/catalog/programmiruemoe_rele_pr200/77396741](http://www.owen.ru/catalog/programmiruemoe_rele_pr200/77396741) (accesat 12.12.17)
8. Vasile RACHIER, *Note de curs, Utilizarea și programarea controlerelor*, 2016.