

Sistem de încărcare cu benzi (M23)

Godeanu Lucian-Florin
*Facultatea de Automatică și
Calculatoare*

Ingineria Sistemelor
Universitatea Politehnică Timișoara
Timișoara, Timiș
lucian.godeanu@student.upt.ro

Fenyvesi Marco
*Facultatea de Automatică și
Calculatoare*

Ingineria Sistemelor
Universitatea Politehnică Timișoara
Timișoara, Timiș
marco.fenyvesi@student.upt.ro

Haivas Lorin
*Facultatea de Automatică și
Calculatoare*

Ingineria Sistemelor
Universitatea Politehnică Timișoara
Timișoara, Timiș
lorin.haivas@student.upt.ro

Bozeșan Alvin
*Facultatea de Automatică și
Calculatoare*

Ingineria Sistemelor
Universitatea Politehnică Timișoara
Timișoara, Timiș
alvin.bozesan@student.upt.ro

Teregovan Flavius
*Facultatea de Automatică și
Calculatoare*

Ingineria Sistemelor
Universitatea Politehnică Timișoara
Timișoara, Timiș
flavius.teregovan@student.upt.ro

Abstract – Lucrarea prezintă funcționalitatea unui sistem de încărcare cu benzi, realizat cu ajutorul unui automat secvențial. Implementarea procesului a fost făcută în mediul de dezvoltare TIA Portal cu ajutorul rețelelor ladder.

I. INTRODUCERE

Un sistem de transport cu bandă este unul dintre multe tipuri de sisteme de transport. Acesta este format din două sau mai multe scripete (uneori denumite tamburi), cu o buclă închisă de mediu de transport - banda transportoare - care se rotește în jurul lor. Unul sau ambele scripete sunt acționate, deplasând cureaua și materialul de pe curea înainte. Scripetele alimentat se numește scripete de antrenare, în timp ce scripetele nealimentat se numește scripete de loc.

Există două clase industriale principale de transportoare cu bandă; Cele care manipulează materiale în general, cum ar fi cele care mută cutii în interiorul unei fabrici și cele care manipulează materiale în vrac, cum ar fi cele utilizate pentru transportul unor volume mari de resurse și materiale agricole, cum ar fi cereale, sare, cărbune, minereu, nisip, supraîncărcare și multe altele.



Figura 1 – Sistem de încărcare cu benzi automat

A. Arhitectura

Cureaua este formată din unul sau mai multe straturi de material. De obicei curelele au trei straturi: un capac superior, o carcasă și un capac inferior. Scopul carcasi este de a oferi rezistență și formă liniară. Carcasa este adesea un material țesut sau metalic având urzeală și bătătură. Urzeala se referă la corzi longitudinale ale căror caracteristici de rezistență și elasticitate definesc proprietățile de rulare ale centurii. Bătătura reprezintă întregul ansamblu de cabluri transversale care permit centurii rezistență specifică la tăieturi, rupturi și impacturi și în același timp îi oferă o flexibilitate mare. Cele mai comune materiale pentru carcasă sunt oțelul, poliesterul, nailonul, bumbacul și aramidul (clasa de fibre sintetice rezistente la căldură și puternice, având ca mărci Twaron sau Kevlar). Capacele sunt de obicei diverși compuși de cauciuc sau plastic specificați prin utilizarea curelei.

Benzile transportoare din oțel sunt utilizate atunci când este necesară o clasă de rezistență ridicată. De exemplu, banda transportoare de cea mai înaltă clasă de rezistență instalată este realizată din cabluri de oțel. Această bandă transportoare are o clasă de rezistență de 10.000 N/mm (57.000 lbf/in) și funcționează la mina Chuquicamata, în Chile.

B. Modul de funcționare

Transportoarele cu bandă sunt cele mai frecvent utilizate transportoare motorizate, deoarece sunt cele mai versatile și cele mai puțin costisitoare. Produsele sunt transportate direct pe bandă astfel încât atât obiectele de formă regulată, cât și neregulată, mari sau mici, ușoare și grele, pot fi transportate cu succes. Transportoarele cu bandă sunt, de asemenea, fabricate cu secțiuni curbate care folosesc role conice și benzi curbe pentru a transporta produsele după un colț. Aceste sisteme de transport sunt utilizate în mod obișnuit în birourile poștale de sortare și sistemele de manipulare a bagajelor din aeroport.

Cureaua se înfășoară în jurul fiecărei role și atunci când una dintre role este alimentată (de un motor electric),

cureaua alunecă pe patul solid al cadrului metalic, mișcând produsul. În aplicațiile cu utilizare intensă, paturile în care cureaua este trasă sunt înlocuite cu role. Rolele permit transportarea greutății, deoarece reduc cantitatea de frecare generată de încărcarea mai grea asupra curelei. Excepția de la construcția standard a transportorului cu bandă este transportorul cu bandă Sandwich. Transportorul cu bandă sandwich folosește două benzi transportoare, în loc de una. Aceste două benzi transportoare convenționale sunt poziționate față în față, pentru a conține ferm articolele care sunt transportate într-o cală „de tip sandwich”.

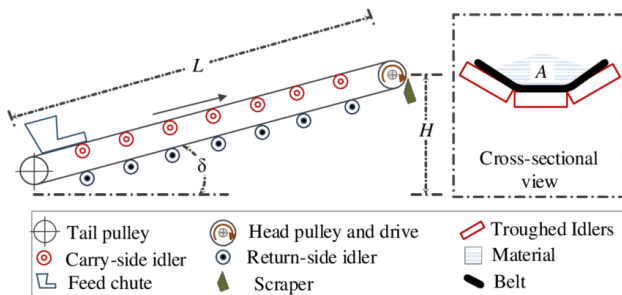


Figura 2 – Arhitectură și mod de funcționare

II. IMPLEMENTARE

A. Cerința

Două benzi de transport (1 și 2) aduc materiale ce trebuie transferate pe două benzi de ieșire (3 și 4). Un punct de intersecție a fost proiectat în sistem în așa fel încât materialele de pe oricare din benzile de intrare să poată fi transferate pe oricare din benzile de ieșire. Fiecare din benzi poate fi pornită individual. Starea de funcționare a benzilor este indicată de lămpile de semnalizare P1, P2, P3 și P4. Toate benzile trebuie oprite simultan la apăsarea butonului S0; Benzile de intrare trebuie oprite simultan la apăsarea butonului S5.

Doar una din benzile de intrare poate funcționa și doar dacă banda de ieșire corespunzătoare (în funcție de poziția clapetei de selecție din punctul de intersecție) este pornită. Poziția clapetei este simulată prin comutarea corespunzătoare a întrerupătoarelor S6, S7 și S8.

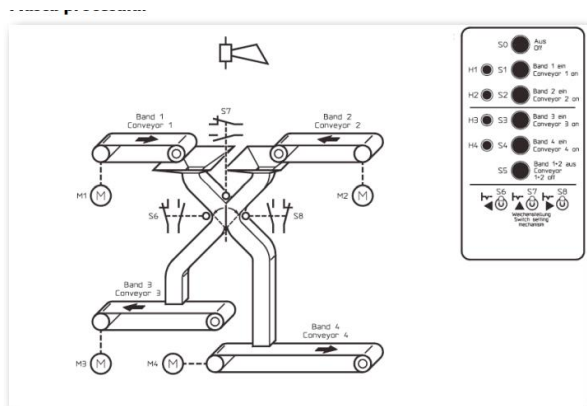


Figura 3 – Masca procesului

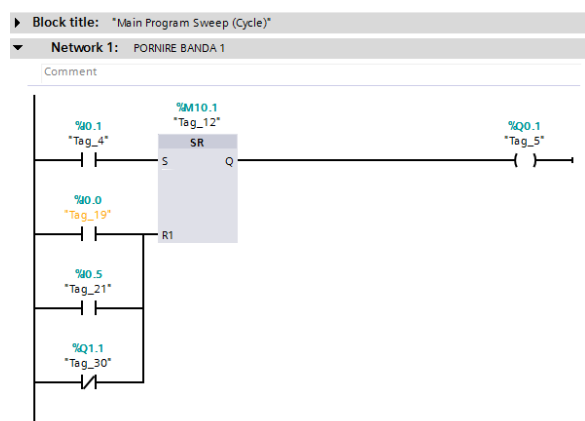
B. Implementarea cu diagrame ladder

Pentru a controla modul de funcționare al sistemului de încărcare cu benzi, se folosește un automat programabil ce conține:

- 9 intrări
 - I0.0 – Butonul de stop pentru toate benzile
 - I0.1 – Butonul de start pentru banda 1
 - I0.2 – Butonul de start pentru banda 2
 - I0.3 – Butonul de start pentru banda 3
 - I0.4 – Butonul de start pentru banda 4
 - I0.5 – Butonul de oprire pentru benzile 1 și 2
 - I0.7 – Switch-ul pentru poziționarea clapetei pe mijloc
 - I0.6 – Switch-ul pentru poziționarea clapetei la stânga
 - I1.1 – Switch-ul pentru poziționarea clapetei la dreapta
- 8 ieșiri
 - Q0.1 – Lampa pentru banda 1
 - Q0.2 – Lampa pentru banda 2
 - Q0.3 – Lampa pentru banda 3
 - Q0.4 – Lampa pentru banda 4
- 7 zone de memorie folosite pentru fiecare bandă și poziție a clapetei

Rețelele 1, 2, 3 și 4 sunt folosite pentru pornirea individuală a fiecărei benzi. Butonul de stop pentru toate benzile a fost implementat în fiecare din primele 4 rețele cu ajutorul unor bistabile SR. Butonul de oprire pentru benzile 1 și 2 oprește funcționarea benzilor de intrare.

Switch-ul pentru poziționarea clapetei pe mijloc este setat în mod implicit pe 1 logic la execuția programului. Switch-ul pentru poziționarea clapetei la stânga oprește funcționarea benzii 2, iar switch-ul pentru poziționarea clapetei la dreapta oprește funcționarea benzii 3.



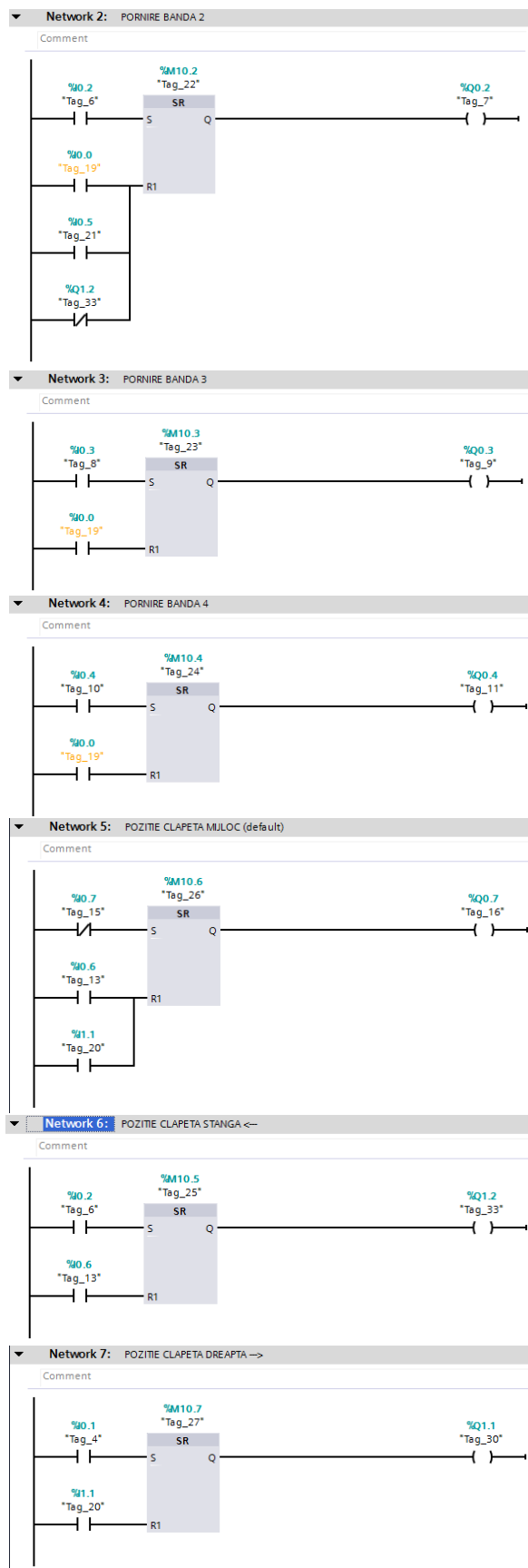


Figura 4 – Implementarea cu rețele ladder

III. UTILITATEA ÎN VIAȚA REALĂ

Astăzi există diferite tipuri de benzi transportoare care au fost create pentru a transporta diferite tipuri de materiale disponibile în materiale PVC și cauciuc. Materialul care curge peste centură poate fi cântărit în timpul transportului folosind o cântărire cu bandă. Curele cu partiții despărțite regulat, cunoscute sub denumirea de curele de lift, sunt folosite pentru transportul materialelor libere în pante abrupte. Transportoarele cu bandă sunt utilizate în transportoarele în vrac cu auto-descărcare și în camioanele sub tensiune.

Tehnologia transportoarelor cu bandă este utilizată și în transportul cu benzi transportoare, cum ar fi trotuarele sau scările rulante în mișcare, precum și pe multe linii de asamblare de producție. Magazinele au adesea benzi transportoare la ghișeul de casă pentru a muta articolele de cumpărături și pot folosi separatoare de casă în acest proces.

Zonele de schi folosesc, de asemenea, benzi transportoare pentru a transporta schiorii pe deal. Aplicațiile industriale și de producție pentru transportoare cu bandă includ manipularea pachetelor, transportoare cu bandă prin jgheab, manipularea gunoii, manipularea sacilor, transportoarele de codificare și multe altele. Integrarea interfeței om-mașină (HMI) pentru operarea sistemului de transport este în faze de dezvoltare și se va dovedi a fi o inovație eficientă.

A. Transportoare cu bandă lungă

Un sistem de transport cu bandă lungă este o piesă comună a echipamentului de manipulare mecanică care mută materiale dintr-o locație în alta. Transportoarele sunt utile în special în aplicațiile care implică transportul de materiale grele sau voluminoase. Sistemele transportoare permit transportul rapid și eficient pentru o mare varietate de materiale, ceea ce le face foarte populare în industriile de manipulare și ambalare a materialelor.

Cel mai lung sistem de transport cu bandă din lume se află în Sahara de Vest. A fost construit în 1972 de Friedrich Krupp GmbH și are o lungime de 98 km (61 mile), de la minele de fosfați din Bu Craa până la coasta de la sud de El-Aaiun.

Cel mai lung sistem de transport dintr-un aeroport este sistemul de manipulare a bagajelor din Aeroportul Internațional Dubai, la 63 km (39 mile). A fost instalat de Siemens și pus în funcțiune în 2008 și are o combinație de transportoare tradiționale cu bandă și transportoare cu tăvi.

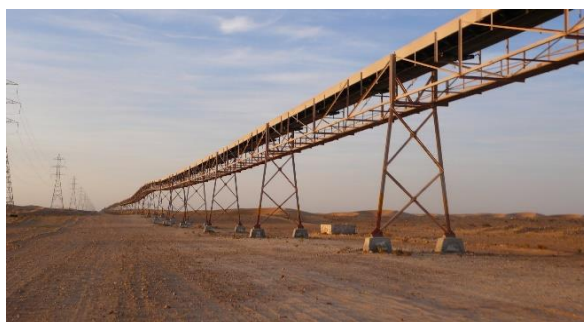


Figura 5 - Cel mai lung sistem de transport cu bandă din lume

B. Bandă rulantă transportoare

O pasarelă mobilă, este un mecanism de transport cu mișcare lentă care transportă oameni pe un plan orizontal sau înclinat pe o distanță scurtă până la medie. Pasarele mobile pot fi folosite stând în picioare sau mergând pe ele. Ele sunt adesea instalate în perechi, câte una pentru fiecare direcție.

Prima pasarelă mobilă a debutat la World's Columbian Exposition din 1893, în Chicago, Illinois, în Statele Unite sub numele de Great Wharf Moving Sidewalk și a fost proiectată de arhitectul Joseph Lyman Silsbee. Avea două diviziuni diferite: una în care pasagerii erau așezați și una în care călăreții puteau sta sau merge. A alergat în buclă pe lungimea unui dig de pe malul lacului până la un cazinou.

Pasarele mobile sunt utilizate în mod obișnuit în aeroporturile mai mari, deoarece pasagerii – adesea cu bagaje grele în remorcă – trebuie de obicei să parcurgă distanțe considerabile. Pot fi folosite pasarele mobile:

- în pasajele dintre hall și terminal
- în cadrul unor concursuri deosebit de lungi
- ca conector între terminale sau
- ca acces la o parcare sau la o stație de transport terestre.

De remarcat este Aeroportul Charles de Gaulle din Paris, Franța, care are mai multe pasarele mobile în interiorul unei serii de tuburi suspendate futuriste.

Pasarele mobile pot fi utile pentru conexiuni mai lungi între linii sau platforme. Hong Kong este unul dintre cele mai populate orașe din lume și are scări rulante publice care leagă multe străzi.

Aleele mobile cunoscute sub numele de covoare magice sunt folosite și în stațiunile de schi. Schiorii își pot plasa schiurile pe pasarela, care este concepută pentru a oferi un nivel puternic de aderență. Având în vedere că pasarelele nu pot fi prea abrupte și sunt lente în comparație cu alte ascensoare aeriene, acestea sunt folosite în special pentru începători sau pentru a transporta persoane pe o distanță scurtă în urcare, cum ar fi pentru a ajunge la un restaurant sau la o altă stație a telescaunului. Pasarele mobile pot fi găsite și la intrările telescaunului pentru a ajuta pasagerii în procesul de îmbarcare.



Figura 6 - Aeroportul Charles de Gaulle din Paris

C. Bandă de alergare

O bandă de alergare este un dispozitiv folosit în general pentru mers, alergare sau cățărare în timp ce stați în același loc. Benzile de alergare au fost introduse înainte de dezvoltarea mașinilor motorizate pentru a valorifica puterea animalelor sau a oamenilor de a lucra, adesea un tip de moară operat de o persoană sau un animal care călca treptele unei roți de rulare pentru a măcina cereale. În vremurile ulterioare, benzile de alergare au fost folosite ca dispozitive de pedeapsă pentru persoanele condamnate la muncă silnică în închisori. Termenii bandă de alergare și roată de rulare au fost folosiți interschimbabil pentru mecanismele de putere și de pedeapsă.

Primul brevet american pentru o „mașină de antrenament” pentru banda de alergare a fost eliberat pe 17 iunie 1913.

Precursorul benzii de alergare pentru exerciții a fost conceput pentru a diagnostica bolile cardiace și pulmonare și a fost inventat de Robert Bruce și Wayne Quinton la Universitatea din Washington în 1952. Cercetările lui Kenneth H. Cooper privind beneficiile exercițiilor aerobice, publicate în 1968, au oferit un argument medical pentru a susține dezvoltarea comercială a benzii de alergare și a bicicletei de exerciții.

Majoritatea benzilor de alergare au un „mod cardio”, în care este definită o frecvență cardiacă țintă, iar viteza și înălțimea sunt controlate automat până când subiectul este în „starea constantă a frecvenței cardiace”. Deci banda de alergare furnizează energie mecanică corpului uman pe baza funcției vitale (ritmul cardiac) a subiectului.



Figura 7 – Bandă de alergare în „mod cardio”

IV CONCLUZIE

Un sistem cu bandă transportoare sau un sistem de încărcare cu benzi este unul dintre sistemele durabile și fiabile de manipulare a materialelor utilizate în depozite, producție și unități de producție la scară largă pentru transportul în siguranță al mărfurilor sau produselor dintr-un loc în altul într-o anumită zonă.

În funcție de diferitele tipuri de cerințe și utilizări, sistemele de transport cu bandă sunt clasificate în multiple categorii. În principal, un sistem de transport este util pentru a muta în siguranță atât obiecte regulate, cât și neregulate, de dimensiuni mari sau mici, ușoare sau grele, dintr-o locație în alta.

Un sistem de transport cu bandă poate fi instalat în industrii precum industria aerospațială, alimentară, producție, farmaceutică etc., la un cost foarte economic.

Fiecare sistem de transport cu bandă are propriile aplicații și avantaje, în funcție de tipul de industrie în care trebuie implementat.

Beneficiile sau avantajele utilizării benzii transportoare sunt:

- Transport ușor și rapid al materialelor dintr-o locație în alta.
- Reduceri costurile cu forța de muncă și îmbunătățiri productivitatea.
- Preveniți rănirea oamenilor și deteriorarea produsului în timpul transportului.
- Mișcarea materialului cu mai multe etaje este ușoară.
- Foarte util la încărcarea și descărcarea camioanelor.

BIBLIOGRAFIE

- [1] McGuire, Patrick M. (2009-08-05). *Conveyors: Application, Selection, and Integration*. CRC Press. p. 35. ISBN 9781439803905.
- [2] "Awarding of the World's Most Powerful Belt Conveyor System". *Mining.com*. April 15, 2016. Archived from the original on 2017-11-10. Retrieved 2017-11-10.
- [3] Lodewijks G. (2011), "The Next Generation Low Loss Conveyor Belts", *Proceedings of the Beltcon 16 conference*, Johannesburg, Republic of South Africa, August 3–4, 2011.
- [4] "DuPont Says Belts with Kevlar Can Run Faster, Longer". *Engineering and Mining Journal*. 5 December 2014. Archived from the original on 2017-11-10. Retrieved 2017-11-10.

- [5] "moving sidewalk | Definition of moving sidewalk in US English by Oxford Dictionaries". *Oxford Dictionaries | English*. Archived from the original on February 9, 2019. Retrieved 2019-02-07.
- [6] "Top Treadmill Manufacturers in the USA". *www.thomasnet.com*. Retrieved 2021-01-02.
- [7] Douglas-Walton, Josh. "The History of the Treadmill". *Health and Fitness Education*. Retrieved February 13, 2021.

CONTRIBUȚIA MEMBRILOR

Godeanu Lucian-Florin

- Realizarea textului din capitolul Introducere
- Implementarea logică cu rețele ladder
- Trasarea concluziei

Fenyvesi Marco

- Realizarea textului din capitolul Introducere
- Implementarea logică cu rețele ladder
- Realizarea textului din subcapitolul Transportoarele cu bandă lungă

Haivas Lorin

- Realizarea textului din subcapitolul Bandă rulantă transportoare
- Realizarea textului din capitolul Concluzie
- Trasarea concluziei

Bozeșan Alvin

- Realizarea textului din subcapitolul Bandă rulantă transportoare
- Realizarea textului abstract
- Realizarea bibliografiei

Teregovan Flavius

- Realizarea textului din subcapitolul Bandă de alergare
- Realizarea textului abstract
- Realizarea bibliografiei