



PROIECT SDED ASCENSORUL

STUDENȚI

Boriceanu Ioana-Roxana
Pană Denisa-Cătălina
Șerban Ioana-Alexandra
Constantin Teodor
Tătaru Alin-Constantin

PROFESOR

Moisescu Mihnea Alexandru

Cuprins

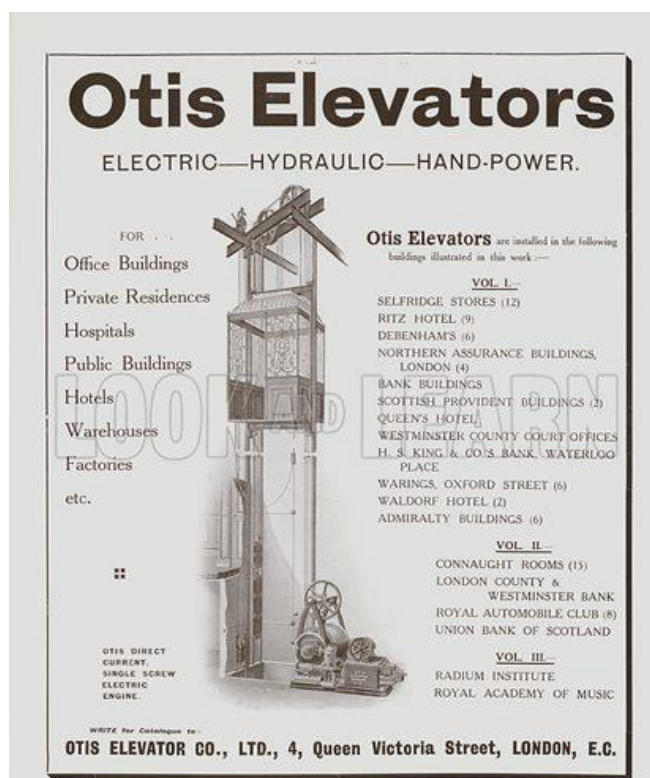
Cuprins	1
1. Introducere	2
2. Analiza sistemelor	3
2.1. Sistemul Hidraulic.....	3
2.1.1 Sistemul hidraulic cu orificiu.....	4
2.1.2 Sistemul hidraulic fără orificiu	4
2.1.3 Sistemul hidraulic cu cablu.....	5
2.2. Sistemul Pneumatic	6
2.3. Sistemul cu tracțiune(cu acționare prin cablu).....	8
3.Funcții de bază	11
3.1 Funcția de mișcare.....	11
3.2 Funcția de verificare a greutății din interiorul liftului.....	12
3.3 Funcția de închidere/deschidere a ușilor	13
3.4 Funcția de operare în caz de urgență.....	13
4.Funcții suplimentare.....	14
4.1 Protecție împotriva criminalității	14
4.2 Serviciul de pompieri	14
4.3 Servicii de urgență medicală sau „cod albastru”	14
5. Riscuri.....	15
6. Propuneri de îmbunătățire	16
7. Schema Automatului	17
8. Evenimente și stări.....	18
9. Componente și senzori.....	20
9.1 Componente	20
9.2 Senzori.....	31
10. Tabel activitate.....	39
11. Bibliografie	40

1. Introducere

Ascensorul a reprezentat încă din antichitate un instrument important folosit pentru ridicarea anumitor obiecte, resurse, animale sau oameni prin intermediul unei surse de energie.

Cea mai veche referire la un sistem de tip ascensor se regăsește în lucrările lui Vitruvius (anul 80 î.Hr – 15 î.Hr), potrivit cărora primul ascensor a fost construit de Arhimede în jurul anului 236 î.Hr. Următoarea invenție revoluționară a fost cea a companiei franceze “Frost and Stutt” în anul 1835, fiind primul lift ce folosește o contragreutate. La scurt timp, în anul 1845, instalat de arhitectul italian Gaetano Genovese în Palatul Regal din Caserta, liftul putea fi încadrat în categoria de lux, având o cabină acoperită cu lemn de castan și arțar, băncuțe, făcându-se remarcat prin îmbunătățirea mecanismului de ridicare ce se afla sub atenția unui mecanic poziționat în exterior.^[1] Primul ascensor comercial din lume a fost instalat de compania de ascensoare Otis în magazinul universal E.V. Haughwout & Co. din New York, în martie 1857. După faza hidraulică, primul ascensor electric a fost creat de firma Siemens în Mannheim în anul 1880.^[2]

Aceste evenimente au fost urmate de o serie de îmbunătățiri aduse sistemelor inițiale cu scopul de a crește confortul pasagerilor și de a face procesul cât mai eficient.



Figură 1-Ascensor Otis^[43]

2. Analiza sistemelor

2.1. Sistemul Hidraulic

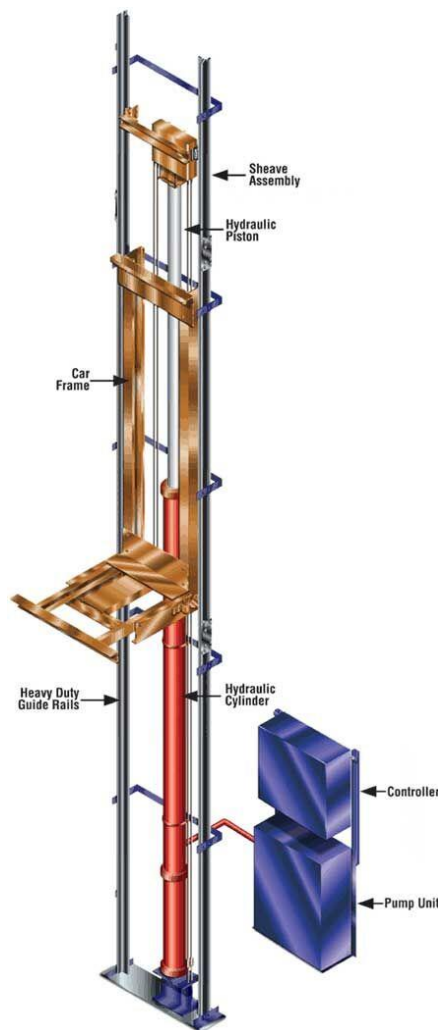
Ascensorul hidraulic funcționează pe baza unui piston ce se deplasează în interiorul unui cilindru. Acest sistem dispune de un rezervor de fluid ce furnizează ulei hidraulic și de un motor electric ce pompează uleiul pentru a mișca pistonul. ^[3]

Mod de funcționare:

Se apasă pe butonul de chemare a liftului, în cazul în care liftul este chemat de la un etaj superior are loc transferul de ulei din rezervor în cilindru printr-o supapă electrică care se va închide, uleiul presurizat împingând pistonul în sus, astfel încât mașina să realizeze mișcarea ascendentă. În momentul în care liftul se apropie de etajul la care a fost chemat, sistemul de control al ascensorului trimite semnale către sistemul de acționare al motorului, care oprește motorul, iar pomparea fluidului începe să fie oprită gradual, mașina micșorându-și viteza, supapa electrică se închide, iar pistonul ajunge deasupra fluidului menținând nivelul acestuia și stabilitatea cabinei.

Se deschid ușile, acestea fiind acționate de un motor, și se așteaptă urcarea pasagerilor și apăsarea unuia sau mai multor butoane de pe panoul de comandă aflat în interiorul liftului, care să specifice etajul/etajele la care trebuie să ajungă liftul. După acționarea butonului/butoanelor, senzorul de verificare a greutății din interiorul cabinei și senzorii care detectează mișcarea în jurul ușilor se activează, în cazul în care totul este în regulă, se închid ușile. Dacă greutatea maximă admisă este depășită sau senzorii detectează mișcare în jurul ușilor, ușile rămân deschise. Dacă etajul solicitat din interior este unul superior, atunci se repetă procesul descris mai sus.

Dacă etajul solicitat este unul inferior, supapa electrică de deschide și fluidul revine în rezervor, iar pistonul coboară ceea ce determină mișcarea descendentă a cabinei liftului. Când a ajuns la etajul solicitat se oprește motorul, se închide supapa și pomparea fluidului este oprită în poziția respectivă. Se deschid ușile, se așteaptă coborârea pasagerilor, se activează din nou cei doi senzori repetând procedurile descrise mai sus, dacă încă există pasageri în lift se respectă instrucțiunile date de aceștia, altfel se închid ușile, liftul staționează și așteaptă următoarea comandă.



Figură 2-Sistemul hidraulic (componente) ^[4]

Există 3 tipuri de sisteme hidraulice: sistemul hidraulic cu orificiu, sistemul hidraulic fără orificiu și sistemul hidraulic cu cablu.

2.1.1 Sistemul hidraulic cu orificiu

Acest sistem funcționează la fel ca un lift hidraulic convențional. Denumirea acestuia provine de la existența unui orificiu suplimentar în podea, în care cilindrul se extinde în pământ la o adâncime egală cu înălțimea la care urcă ascensorul.

2.1.2 Sistemul hidraulic fără orificiu

Acest sistem nu necesită un orificiu suplimentar pentru cilindru, pistonul cu acționare directă este montat în puțul liftului pentru ridicarea și coborârea cabinei. Aceste ascensoare sunt folosite în cazul clădirilor construite deasupra unei pânze freatice sau în locuri cu condiții de sol instabil care ar face săparea găurii necesare montării unui ascensor hidraulic convențional nepractică.

2.1.3 Sistemul hidraulic cu cablu

În acest caz, pistonul este atașat la un scripete prin care trece un cablu. Un capăt al cablului este atașat de cabină, iar celălalt este atașat de fundul puțului liftului. Acest sistem necesită un regulator, deoarece cablul ține cabina sus și există riscul căderii libere a cabinei când cablul se rupe. [3]

Avantajele ascensoarelor hidraulice ar fi prețul mic și complexitatea mecanică redusă. Ascensoarele hidraulice sunt folosite în clădiri cu cinci până la șase etaje, deoarece deși, forța necesară pentru a împinge pistonul este mică, pentru a ridica mașina în cazul clădirilor foarte înalte lungimea pistonului trebuie să fie foarte mare. De asemenea, ascensoarele hidraulice sunt mai puțin eficiente din punct de vedere energetic. Pompa acționează împotriva gravitației pentru a împinge mașina în sus, necesitând o putere foarte mare, consumul ridicat al pompei punând cerințe mari și asupra sistemului electric al clădirii. Un alt dezavantaj este posibilitatea apariției scurgerilor de ulei ce reprezintă un factor nociv pentru mediul înconjurător. [3]



Figură 3-Ascensor hidraulic [5]

2.2. Sistemul Pneumatic

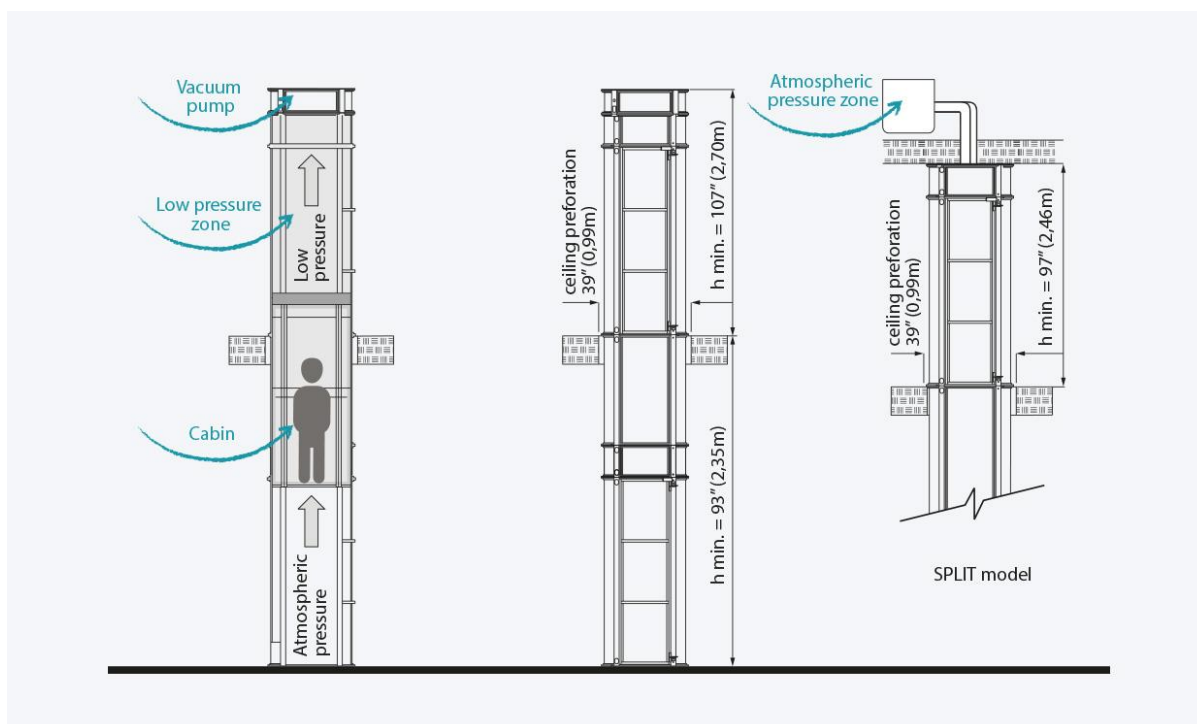
Ascensoarele pneumatice funcționează prin intermediul tehnologiei de vid, fără cabluri sau blocuri. Acest tip de ascensor este format dintr-un cilindru exterior, un tub transparent, format din secțiuni modulare. Partea superioară a acestui tub este proiectată din oțel, ceea ce asigură închiderea etanșă a aerului de la supapele de aspirație și de la orificiile de admisie. ^[4]

Mod de funcționare:

Sistemul pneumatic are un proces de funcționare asemănător celui hidraulic, diferențele apărând, în mod natural, datorită componentelor acestora.

În momentul în care se apasă butonul de chemare a liftului, se transmite comanda către sistemul de control care acționează motorul. Dacă liftul este chemat de la un etaj superior, are loc procesul de urcare a cabinei liftului. Mișcarea ascendentă este realizată prin intermediul unor turbine poziționate în partea superioară a arborelui liftului ce trag aer din tub. Pompa de vid a liftului generează o presiune atmosferică mai mare în partea de jos a mașinii și o presiune mai mică în partea de sus, ceea ce determină urcarea cabinei. Aceste ascensoare dispun de frâne de oțel care au rolul de a încetini cabina în cazul în care este detectată o creștere bruscă a presiunii deasupra sau dedesubtul acesteia sau când se apropie de etajul dorit. În controlul vitezei mașinii sunt implicate și supapele, fiind închise automat în momentul în care se dorește menținerea cabinei la un anumit nivel. Astfel liftul începe să decelereze în momentul în care se apropie de etajul la care a fost chemat. După ce a ajuns, se respectă același proces descris în cazul sistemului hidraulic: se deschid ușile, se așteaptă urcarea pasagerilor, se așteaptă primirea unor noi comenzi prin apăsarea unui buton în interiorul/exteriorul liftului, are loc activarea senzorilor, și la final, dacă toate sunt în regulă, închiderea ușilor.

În cazul în care etajul solicitat este unul superior, atunci se repetă procesul descris mai sus, altfel se deschid supapele de aspirație pentru a se presuriza partea superioară a arborelui liftului, permițând cabinei să coboare prin intermediul gravitației. La apropierea de etajul dorit se acționează din nou frânele de oțel, are loc închiderea supapelor pentru menținerea nivelului cabinei și se repetă evenimentele descrise mai sus, în plus, se verifică dacă încă există pasageri în lift, dacă da, se respectă instrucțiunile date de aceștia, altfel se închid ușile, liftul staționează și așteaptă următoarea comandă.



Figură 4-Sistemul pneumatic (componente)^[6]

Un avantaj important al acestui sistem este faptul că în cazul unei pene de curent, cabina va coborî automat, fiind foarte sigur și eficient din punct de vedere energetic. Un alt avantaj este prețul foarte mic, fiind mai ieftine decât ascensoarele hidraulice, de asemenea, sunt mai flexibile și mai ușor de montat. Dezavantajele acestui sistem apar datorită capacității reduse (1-3 pasageri) și a faptului că momentan aceste tipuri de lifturi nu pot fi folosite pentru clădiri cu mai mult de 3-4 etaje, căci nu se poate crea o presiune suficient de mare pentru a urca mașina. ^[4]



Figură 5- Ascensor pneumatic ^[41]

2.3. Sistemul cu tracțiune(cu acționare prin cablu)

Ascensoarele cu tracțiune, numite și lifturi cu acționare prin cablu, sunt cele mai populare ascensoare. Acestea se împart în două categorii: ascensor cu tracțiune cu angrenaje - în care există roți dințate între motor și scripeți și ascensor cu tracțiune fără angrenaje - motorul este conectat direct la scripeți. [4]

Aceste sisteme sunt formate din cabluri de ridicare din oțel care sunt atașate de partea superioară a cabinei liftului fiind înfășurate pe scripeți la un capăt, iar în celălalt fiind atașate de o contragreutate care se mișcă în sus și în jos pe șine. Așa cum am menționat, scripeții sunt conectați în unul din cele două moduri la un motor electric de curent alternativ sau curent continuu. [7]

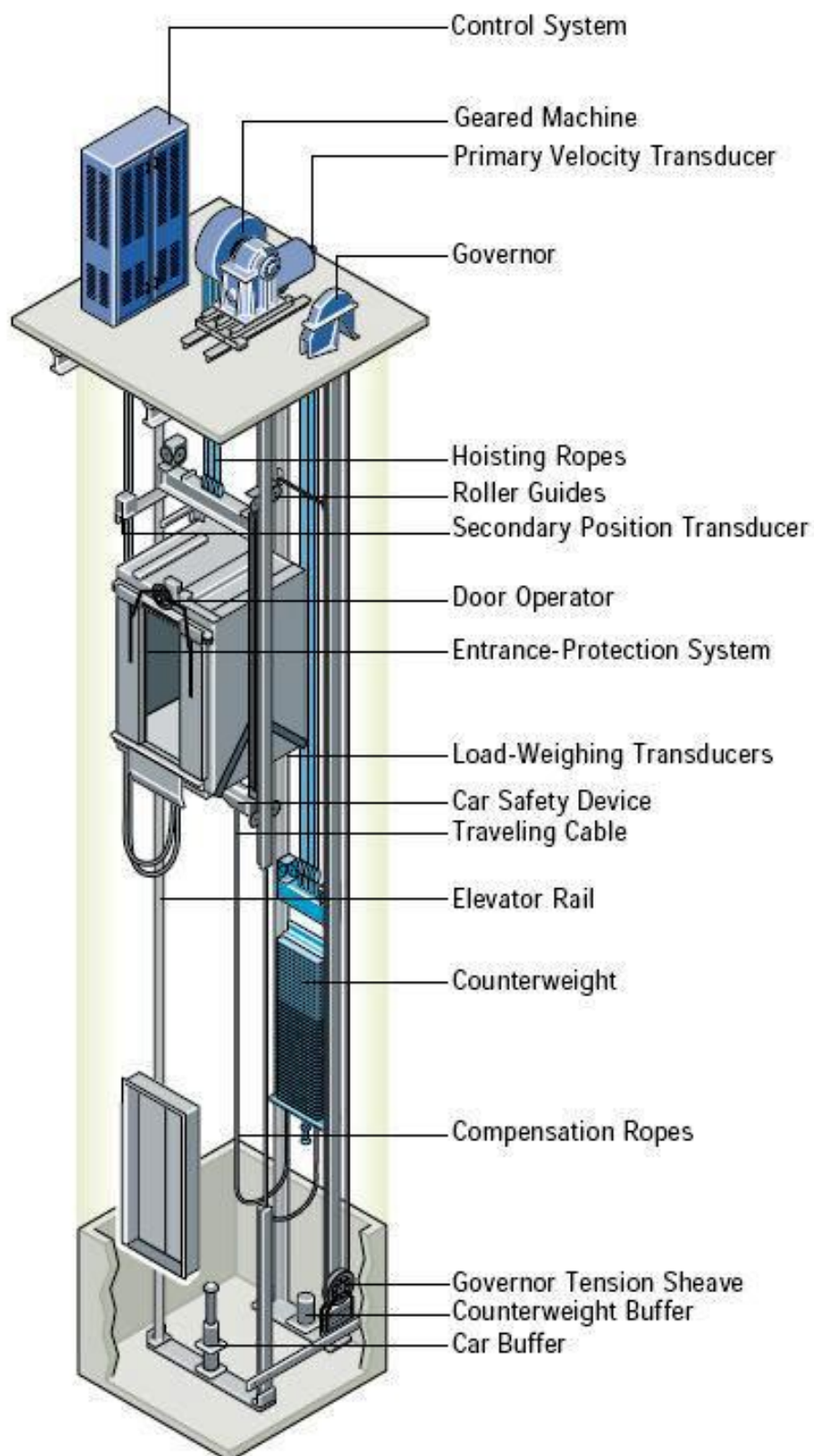
Mod de funcționare:

Sistemele cu tracțiune respectă același principiu de funcționare ca cele două descrise mai sus, diferențele apar, din nou, datorită modului în care este construit ascensorul.

La apăsarea butonului de chemare a liftului, se transmite un semnal către sistemul de control care stabilește direcția pe care trebuie să o urmeze cabina. Dacă liftul este chemat de la un nivel superior, are loc procesul de urcare a sistemului. Mișcarea ascendentă se produce după următorul principiu: sistemul de control acționează motorul în direcția cerută, întorcând corespunzător scripeții, și contragreutatea coboară, toate acestea determinând urcarea cabinei.

În cazul ascensoarelor fără angrenaje, motorul rotește scripeții direct. În cazul ascensoarelor cu angrenaje, motorul acționează un sistem mecanic format din mai multe roți dințate, montate pe un cadru, care rotesc scripeții.

Ascensoarele cu tracțiune dispun și de o cutie de viteze cu rolul de a asigura mișcarea lină a cabinei liftului și de un sistem de frânare care pornește în situațiile de urgență. Liftul nu este oprit brusc, ci treptat pentru a nu pune în pericol siguranța pasagerilor. În momentul în care liftul ajunge la etajul dorit acesta se oprește, fiind echilibrat de contragreutate. Se transmite un semnal către motorul care acționează ușile, acestea se deschid și se urmează procedura clasică de așteptare a următoarei comenzi. În cazul mișcării descendente are loc procesul invers celui prezentat mai sus.



Figură 6- Sistemul cu tracțiune(componente) ^[8]

Ascensorul electric este mult mai eficient decât cel hidraulic. Contragreutatea sistemului este egală cu greutatea mașinii plus jumătate din greutatea maximă admisă, ceea ce reprezintă un avantaj din punct de vedere energetic deoarece în timpul operațiunii de ridicare mai este nevoie doar de energie pentru pasagerii suplimentari din mașină restul fiind echilibrat de contragreutate. De asemenea, aceste sisteme au și o capacitate mai ridicată și o viteză mai mare fiind potrivite și pentru clădiri foarte înalte, motiv pentru care se găsesc în multe din aplicațiile ascensoarelor. ^[9]



Figură 7- Ascensoare cu tracțiune ^[10]

În continuare vom descrie funcțiile de bază, funcțiile suplimentare, o serie de riscuri și propuneri de îmbunătățire pentru un ascensor cu tracțiune.

3.Funcții de bază

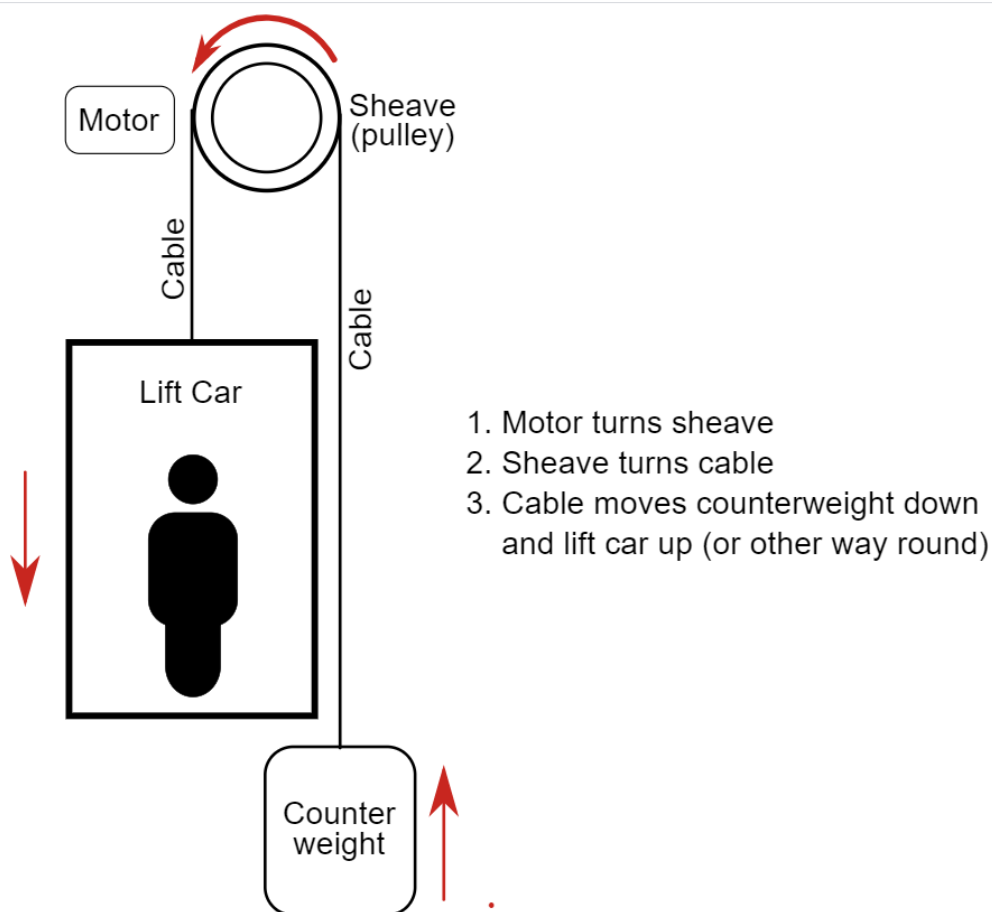
3.1 Funcția de mișcare

Pentru a putea descrie această funcție corespunzător vom relua o parte din detaliile prezentate la modul de funcționare al ascensorului cu tracțiune.

Majoritatea ascensoarelor moderne sunt controlate de un computer(sistem de control). Rolul acestuia este de a procesa informațiile relevante pentru procesul de mișcare și de a roti motorul corespunzător pentru a duce cabina liftului acolo unde este nevoie. Pentru a putea face asta, computerul are nevoie să cunoască cel puțin trei lucruri: unde vor oamenii să meargă, unde este fiecare etaj și unde este cabina liftului.

Butoanele din interiorul liftului și butoanele de la fiecare etaj sunt conectate la computer. Astfel, când unul dintre butoane este apăsător, computerul primește comanda și o memorează. Ca să afle unde este cabina liftului, în general, sistemul dispune de un senzor luminos sau de un senzor magnetic, poziționat în lateralul mașinii, care citește o serie de găuri de pe o bandă verticală din interiorul arborelui. Numărând acele găuri în timp ce trece pe lângă ele, computerul știe mereu exact unde este cabina liftului. ^[11] După ce primește comanda și deține de toate cele trei informații computerul începe să acționeze motorul care, la rândul lui, rotește scripetii. Așa cum am menționat mai sus, acest tip de ascensor dispune de cabluri de tracțiune din oțel atașate de cabina liftului și înfășurate în jurul unei fulii, sistemul fiind construit astfel încât atunci când furia se rotește, se mișcă și cablurile. Contragreutatea este atașată de celălalt capăt al cablurilor și se mișcă în sensul opus cabinei liftului. Atât contragreutatea, cât și mașina liftului se deplasează pe șine.

Mișcarea ascensorului este oprită prin intermediul unor frâne electromagnetice. De asemenea, acesta mai dispune și de un dispozitiv de monitorizare a vitezei(the governor) care are rolul de a declanșa sistemul de siguranță al mașinii în cazul în care apare o creștere bruscă a vitezei.



Figură 8-Ascensor cu tracțiune_Diagrama^[9]

3.2 Funcția de verificare a greutății din interiorul liftului

Majoritatea sistemelor dispun de un senzor de verificare a greutății în podeaua mașinii. În urma analizei făcute, acesta trimite un semnal electric către sistemul de control.

În situația în care mașina este supraîncărcată, computerul nu acționează motorul până când senzorul nu trimite un alt semnal din care să reiasă că o parte din pasageri au coborât.

Motivul pentru care această funcție este importantă este faptul că asigură siguranța celor care utilizează ascensorul, mai mult decât atât, în situația în care capacitatea mașinii este aproape de limita maximă, computerul va ști, prin intermediul unui algoritm și a semnalelor primite de la butoanele din exteriorul liftului, să prioritizeze opririle ascensorului, astfel încât să nu mai urce oameni până ce greutatea cabinei nu a mai scăzut.

3.3 Funcția de închidere/deschidere a ușilor

Lifturile utilizează, în general, două seturi diferite de uși: ușile de pe mașini și ușile care se deschid în arborele liftului.

Ușile mașinii sunt acționate de un motor electric, care este conectat la sistemul de control. Motorul acționează o roată, care este atașată la un braț metalic lung, atașat, la rândul lui, de un alt braț metalic care este atașat la ușă.

Principiul de funcționare este următorul: computerul acționează motorul pentru a deschide ușile când mașina ajunge la un etaj și închide ușile înainte ca mașina să înceapă să se miște din nou. Când motorul acționează roata, acesta rotește primul braț metalic, care trage al doilea braț metalic și ușa atașată spre stânga. Multe lifturi au un sistem de senzori de mișcare care împiedică închiderea ușilor dacă cineva se află între ele.

Ușile cabinei au un mecanism de ambreiaj care deblochează ușile exterioare de la fiecare etaj și le deschide. În acest fel, ușile exterioare se vor deschide numai dacă există o mașină la acel etaj (sau dacă sunt forțate). Acest lucru împiedică deschiderea ușilor exterioare într-un arbore gol al liftului.^[12]

3.4 Funcția de operare în caz de urgență

Conform standardelor de siguranță BS 9999, ascensoarele trebuie prevăzute cu un sistem de alimentare de urgență în cazul penelor de curent. Acest sistem poate fi o rețea secundară de curent electric sau un cuplu UPS/generator.

La momentul pierderii puterii într-un sistem de ascensoare cu tracțiune, fiecare dintre ele va reveni la cel mai apropiat etaj pentru ca toți pasagerii să părăsească liftul. Odată ce toate ascensoarele au terminat această procedură, sistemul va selecta automat una sau mai multe mașini pentru a relua operațiunile normale.^[13]

4. Funcții suplimentare

4.1 Protecție împotriva criminalității

Funcția de protecție împotriva criminalității (ACP) va forța fiecare mașină să se oprească la un nivel predefinit și să-și deschidă ușile. Acest lucru permite unui paznic sau unui recepționar de la acel nivel să inspecteze vizual pasagerii.

4.2 Serviciul de pompieri

Serviciul de pompieri este de obicei împărțit în două moduri: faza unu și faza a doua. Acestea sunt moduri separate în care poate merge liftul.

Faza întâi este activată de un senzor de fum sau de căldură din clădire. Odată intrat în acest mod, ascensorul va părăsi nivelul la care se află și se va îndrepta spre un etaj alternativ, numit etajul de rechemare. Dacă incendiul se află la etajul de rechemare, ascensorul se va îndrepta către un alt etaj care să deservească rolul de etaj de rechemare pentru pompieri. Odată ajuns la respectivul nivel, ascensorul se va opri cu ușile deschise, iar acesta va putea fi reactivat doar acționând comutatorul cu cheie aflat pe nivelul de rechemare.

Faza a doua poate fi activată doar de un comutator cu cheie aflat pe panoul de comanda din interiorul ascensorului. Acest mod a fost creat pentru a le permite pompierilor să folosească ascensorul în timpul unui incendiu, pentru a salva persoanele din interiorul clădirii.

În acest mod, este necesar ca pompierul să apese butonul de deschidere a ușilor în momentul în care ascensorul ajunge la nivelul dorit. Această funcționalitate are rolul de a preveni infiltrarea flăcărilor în interiorul ascensorului, în cazul în care etajul respectiv se află în flăcări.

4.3 Servicii de urgență medicală sau „cod albastru”

Serviciul „cod albastru” permite ca un ascensor să poată fi chemat la orice etaj, în cazul unei urgențe. Fiecare etaj va avea un comutator cu cheie care, atunci când este activat, va transmite un semnal către sistemul de comandă, iar acesta va alege liftul care poate răspunde cel mai rapid, indiferent de sensul de deplasare și de numărul persoanelor din cabină. Pasagerii vor fi notificați cu o alarmă sonoră și un semnal luminos să părăsească cabina când ușile se vor deschide.

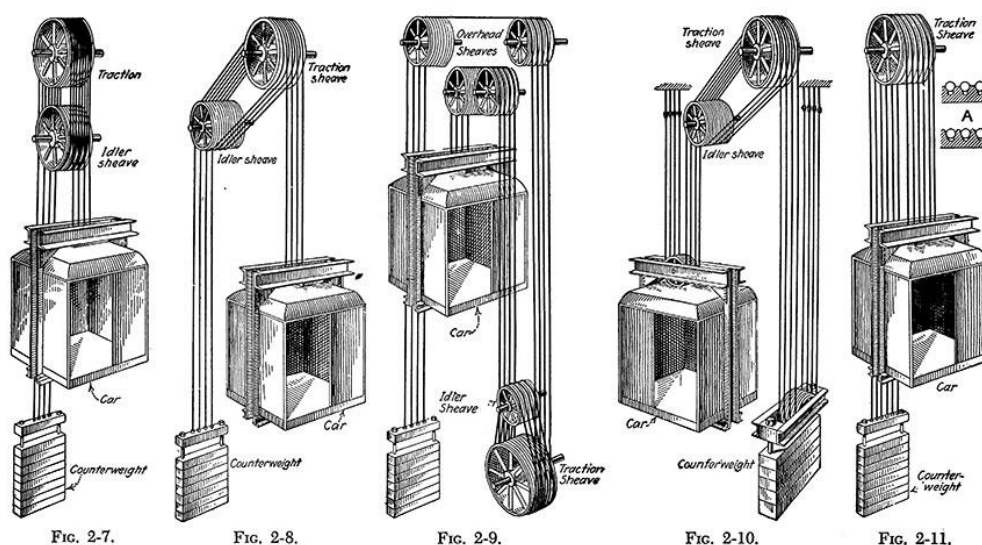
Odată ajuns la etajul dorit, liftul se oprește cu ușile deschise, iar butoanele nu mai sunt funcționale. Cadrul medical trebuie să acționeze comutatorul din interiorul cabinei și să selecteze etajul dorit, iar liftul se va deplasa fără oprire până la etajul selectat.

Pentru ca ascensorul să părăsească serviciul de urgență, comutatorul din interiorul cabinei trebuie să fie din nou acționat. ^[13]

5. Riscuri

Din punct de vedere statistic, ascensoarele cu tracțiune dispun de o siguranță ce nu poate fi egalată de niciun alt sistem de vehicule. Analizând plimbările cu liftul, în 1998 s-a constatat faptul că una din 12 milioane de plimbări se întâmplă să fie nesigură, cea mai comună problemă fiind blocarea ușilor. În fiecare an s-au înregistrat între 20 și 30 de decese provocate de folosirea ascensorului, legate fie de întreținere (tehnicienii neatenți pot fi prinși între părțile aflate în mișcare), fie de neatenția pasagerilor. Un incident de acest fel s-a petrecut în anul 2007, într-un spital de copii din Seattle, când, din cauza unui defect de design (conectarea cablurilor într-un punct comun provocând alunecări și tendința de a se supraîncalzi), a avut loc o cădere liberă a liftului până în momentul în care frânele de siguranță au fost cuplate.

În epoca modernă, toate lifturile dispun de mai multe dispozitive de siguranță, astfel fiind împiedicată căderea liberă. Cabina ascensorului este susținută de 2-6 cabluri sau centuri de ridicare, fiecare dintre acestea având capacitatea de a susține toată greutatea ascensorului și încă 25% din aceasta. De asemenea, există un senzor ce detectează dacă viteza liftului depășește viteza maxima admisă, iar în acest caz ascensorul este oprit rapid, dar nu brusc, evitându-se astfel vătămarea pasagerilor. ^[14]



Figură 9-Diferite metode de tracțiune ^[15]

6. Propuneri de îmbunătățire

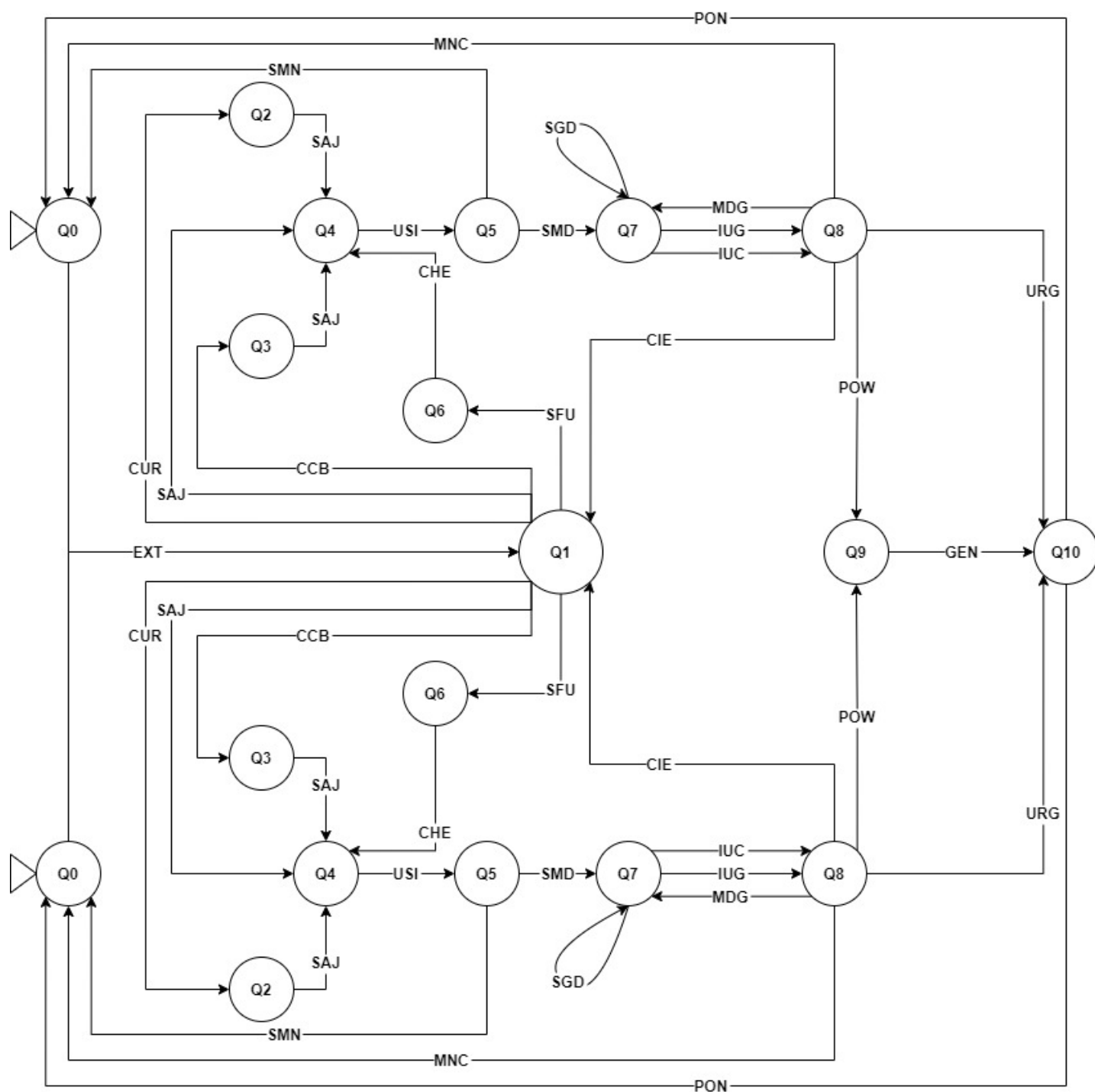
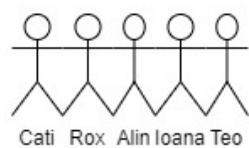
Pentru propuneri de îmbunătățire ne-am gândit la o serie de actualizări care pot fi aduse ascensorului clasic și care ar crește nivelul de confort al pasagerilor.

Prima propunere ar fi existența unui sistem de preluare a comenzilor vocale, precum și un sistem care să anunțe momentul în care se închid și se deschid ușile. Aceste sisteme ar fi extrem de utile în cazul persoanelor cu deficiențe de vedere. Considerăm că ar fi util, de asemenea, un buton care să poată anula comenzile date în cazul în care cineva apasă pe un buton greșit, util și pentru atunci când se urcă un copil în lift și apasă pe toate butoanele. Propunem și adăugarea unui buton de urgență care face liftul să se oprească la cel mai apropiat etaj, în situații excepționale și adăugarea unor camere de supraveghere în toate lifturile pentru siguranța pasagerilor. O altă propunere este construcția ascensoarelor având o structură rezistentă la incendii împreună cu un sistem de control al fumului din interiorul cabinei liftului. Ne-am dori, de asemenea, să adăugăm în fiecare lift un sistem de reglare a temperaturii în funcție de temperatura de afară și un sistem prin care să fie transmisă muzică în lift.



Figură 10- L-TEC Outdoorlift^[42]

7. Schema Automatului



8. Evenimente și stări

COD EVENIMENT	DESCRIERE
EXT	Primire comandă de la butoanele din exterior
CUR	Comanda de urcare
CCB	Comanda de coborâre
SAJ	Starea de ajungere la etajul dorit
USI	Deschiderea ușilor
SMD	Senzorul de la uși detectează mișcare
SMN	Senzorul de la uși nu detectează mișcare
SGD	Senzorul de greutate detectează depășirea greutății maxime
MDG	Senzorul de la uși detectează mișcare, iar ușile se deschid
IUG	Se închid ușile, iar greutatea maximă nu este depășită
IUC	Se închid ușile și nu primește nici o comandă
MNC	Nu se detectează mișcare în fața ușilor și nu primește nici o comandă pentru o perioadă de timp
CIE	Primire comenzi din interior sau exterior, iar senzorii nu detectează mișcare în fața ușilor
CHE	Se acționează comutatorul cu cheie
POW	Se ia curentul
URG	Se acționează butonul de urgență
GEN	Pornesc generatoarele
SFU	Senzorii detectează fum
PON	Vine curentul

STARE	DESCRIERE
Q0	Liftul staționează cu ușile închise
Q1	Sistemul de control recepționează și procesează comenzile primite de la senzori
Q2	Liftul efectuează mișcarea ascendentă
Q3	Liftul efectuează mișcarea descendentă
Q4	Liftul a ajuns la etajul la care a fost chemat
Q5	Se deschid ușile
Q6	În caz de incendiu liftul merge automat la etajul de rechemare
Q7	Liftul staționează cu ușile deschise
Q8	Se închid ușile
Q9	Are loc o pană de curent
Q10	Oprire de urgență

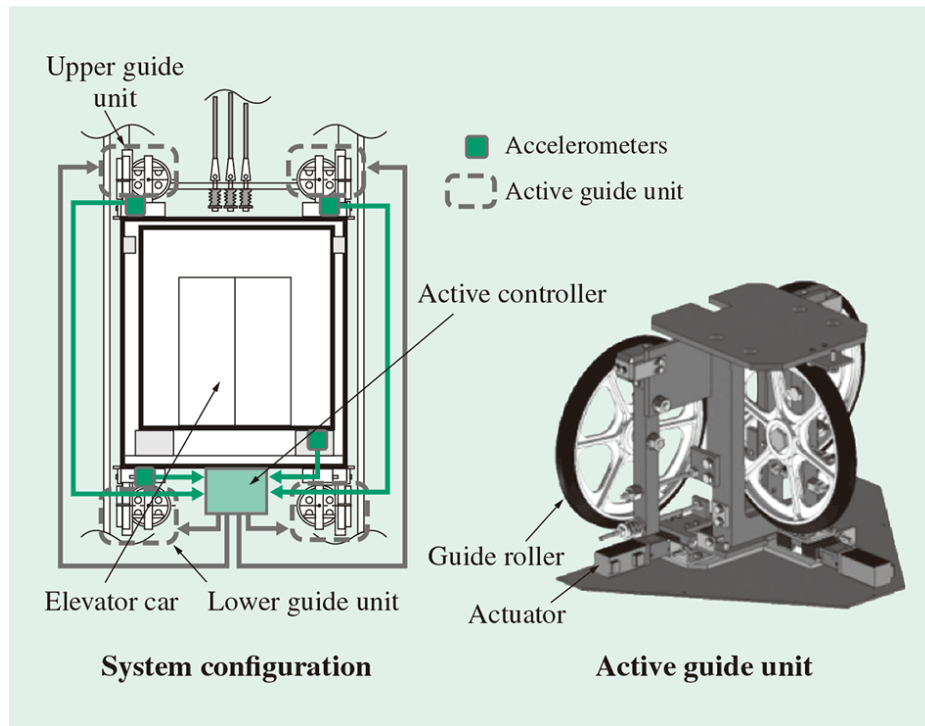
! OBSERVAȚII

1. În starea Q9 se poate ajunge din orice stare prin evenimentul POW, în schema automatului am reprezentat doar o dată acest lucru pentru a evita încărcarea desenului.
2. Evenimentele evidențiate cu Bold și Italic implică faptul că senzorul de fum nu detectează nimic.

9. Componente și senzori

9.1 Componente

1. Cabina(mașina) ascensorului



Figură 11-Cabina ascensor^[16]

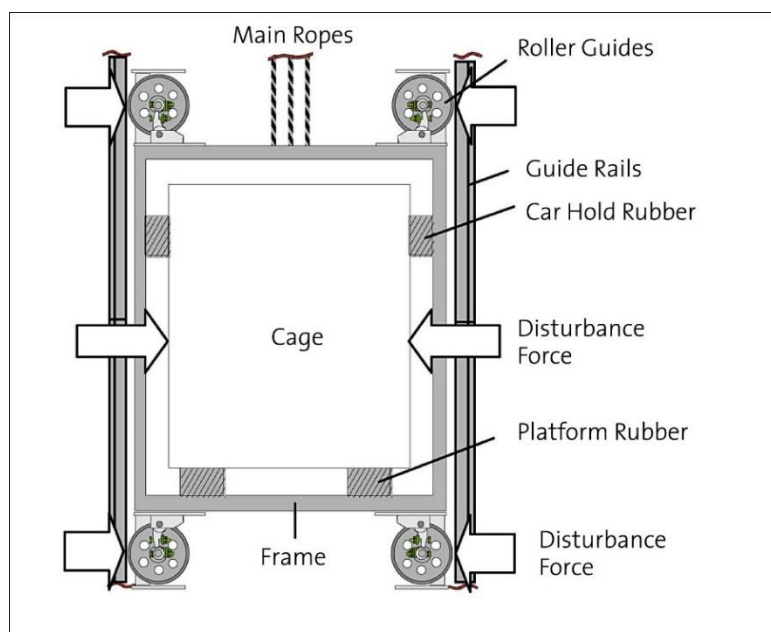


Figure 1: Structure of elevator car

Figură 12-Structura cabinei unui ascensor^[17]

2. Ușile ascensorului

Modul de funcționare al ușilor ascensoarelor este descris în secțiunea 3.3.



Figură 13- Uși ascensor^[54]



Figură 14- Sistem uși ascensor

3. Scripeți

În ascensoarele cu tracțiune, mașina este ridicată și coborâtă cu ajutorul unor cabluri de oțel. Acestea sunt atașate la vagonul ascensorului și sunt înfășurate în jurul unei fulii. O fulie este un scripete cu caneluri în jurul circumferinței.

Fulia este conectată la un motor electric, astfel, procesul de coborâre sau ridicare a cabinei are loc în funcție de modul de rotire al motorului. În mod obișnuit, fulia, motorul și sistemul de comandă sunt toate găzduite într-o cameră de sisteme deasupra arborelui ascensorului. ^[18]



Figură 15- Scripete ^[51]

4. Contragreutate

Mașina liftului este echilibrat de o contragreutate care cântărește aproximativ jumătate din masa cabinei atunci când aceasta este plină (cu alte cuvinte are masa cabinei plus 40-50% din masa totală care poate fi dusă de cabină).

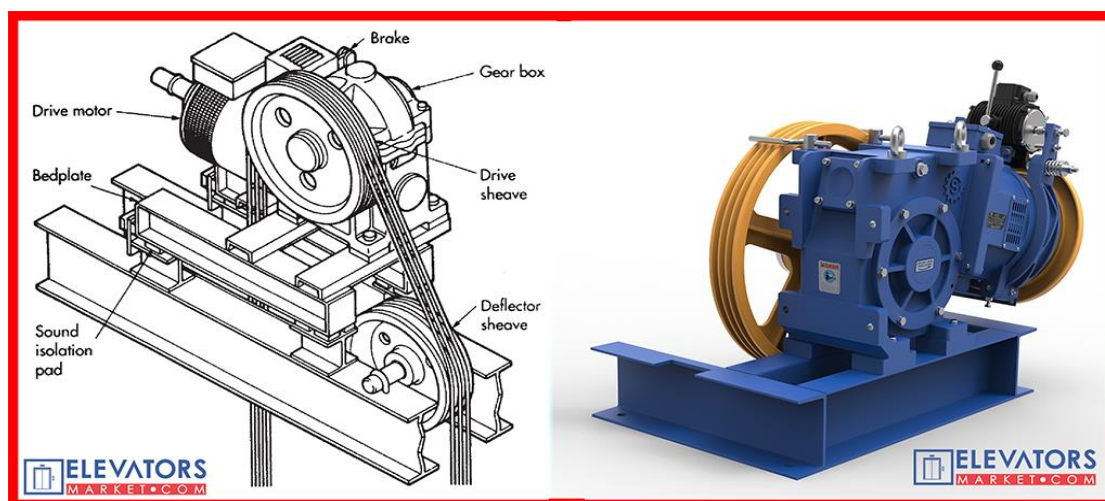
Scopul unei contragreutăți este de a face ridicarea sarcinii mai rapidă și mai eficientă, ceea ce economisește energie.



Figură 16- Contragreutate^[52]

5. Motor

Mașinile de tracțiune fără angrenaje sunt motoare electrice cu cuplu ridicat cu turație redusă alimentate fie de curent alternativ, fie de curent continuu. În lifturile cu trafic mare, cu scopul de a oferi un control precis al vitezei, este preferat un set format din motorul de ridicare de curent continuu pus în mișcare de un motor generator AC/DC (MG).

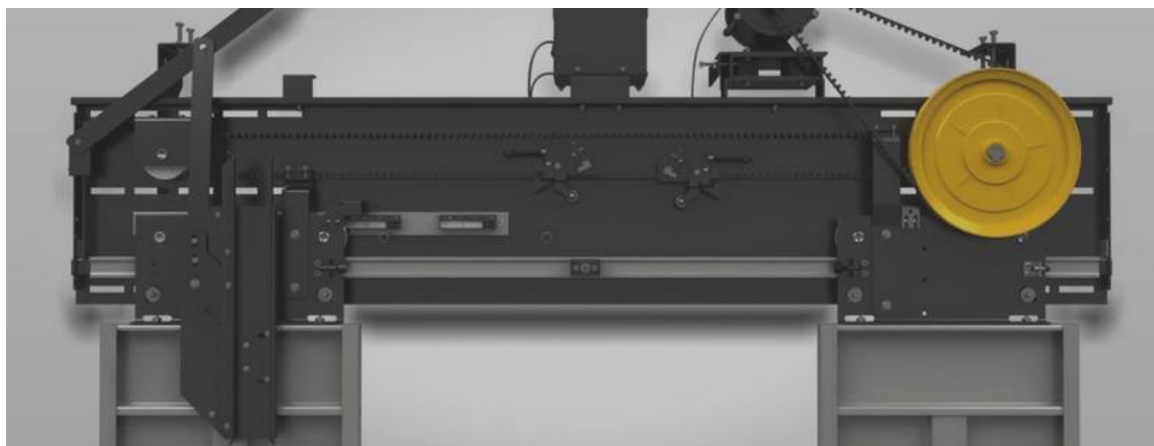


Figură 17- Motor electric ^[19]

6. Motor de acționare a ușilor

Cum îi spune și numele, operatorul de acționare al ușilor deschide și închide ușile unui lift la fiecare etaj. Are cele mai multe părți care se mișcă față de orice altă componentă.

Este compus dintr-un motor deasupra liftului care acționează mecanismele. Acestea sunt atașate de brațele de pârghie din interiorul ușilor. [20]



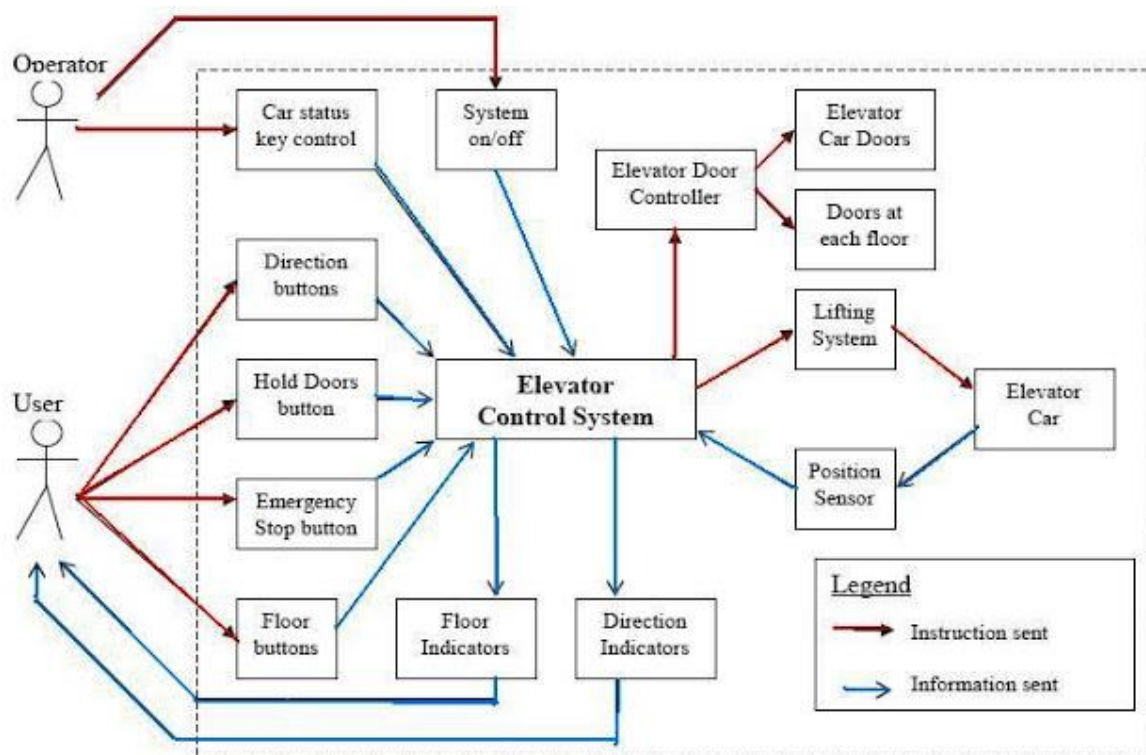
Figură 18- Sistem de acționare a ușilor ^[21]

7. Sistemul de control

Sistemul de control al liftului este sistemul responsabil de coordonarea tuturor aspectelor liftului (ex.: mișcare, accelerare, viteză, deschiderea ușilor). Primește date de intrare (senzori și butoane) și produce date de ieșire (deschiderea ușilor, mișcarea cabinei, etc.).

Principalele obiective ale sistemului de control sunt:

- Să aducă liftul la etajul corect;
 - Să minimizeze durata mișcării;
 - Să maximizeze confortul pasagerilor printr-o călătorie lină;
 - Să accelereze, să frâneze și să călătorească în limitele sigure de viteză.
- [22]



Figură 19- Componentele sistemului de control^[22]

8. Sistem de reglare al vitezei(Speed guvernor)

Regulatorul acționează siguranțele atunci când liftul se mișcă prea repede. Majoritatea sistemelor de reglare sunt construite în jurul unui scripete poziționat în partea superioară a arborelui liftului. Frânghia de reglare este înconjurată în jurul scripetelui de reglare și o altă fulie ponderată în partea inferioară a arborelui. Frânghia este, de asemenea, conectată la lift, așa că se

mișcă atunci când mașina urcă sau coboară. Pe măsură ce mașina accelerează, la fel face și regulatorul. [23]

Dacă un ascensor depășește viteza, fie din cauza unei defecțiuni mecanice, fie cablurile de suspensie sunt rupte, atunci rulajul regulatorului accelerează pe măsură ce mașina accelerează până când se atinge o limită de viteză prestabilită și se declanșează un dispozitiv de detectare a vitezei. În acel moment, sistemul de prindere al frânghiei regulatorului este activat pentru a apuca frânghia. Pe măsură ce mașina continuă să coboare, frânghia de reglare, oprită, mișcă maneta de siguranță fixă a mașinii pentru a cupla frânele de siguranță.

Frânele alunecă în mod normal de-a lungul celor două șine principale până când siguranța este „setată” de către regulator. Odată ce siguranța este setată, frânele de siguranță prind șinele de ghidare. Fricțiunea dintre fâlcile de siguranță și șinele de ghidare încetinește mașina. [24]



Figură 20- Regulator de viteză [25]

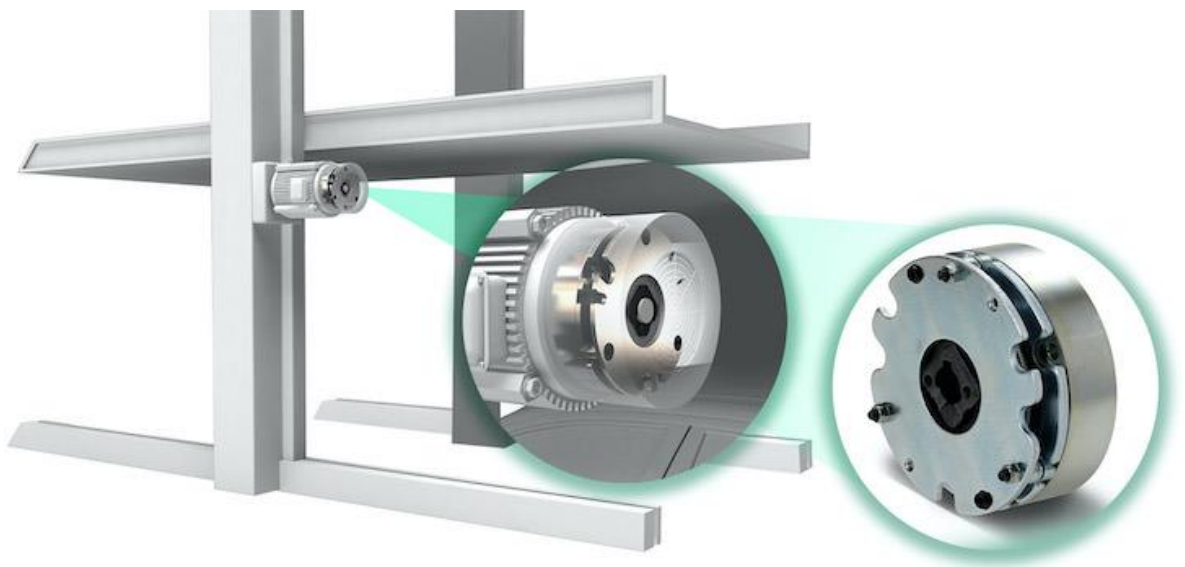
9. Sistemul de frânare

Frânele electromagnetice se cuplează atunci când mașina se oprește. Electromagneții păstrează frânele în poziția deschisă, în loc să le închidă. Cu acest design, frânele se vor închide automat dacă liftul pierde energie.

Ascensoarele au, de asemenea, sisteme automate de frânare în apropierea părții superioare și inferioare a arborelui ascensorului. Dacă liftul se deplasează prea departe în ambele direcții, frâna îl oprește.



Figură 21- Frână dublă^[26]



Figură 22-Frână electromagnetică^[49]

10.Sistem de siguranță

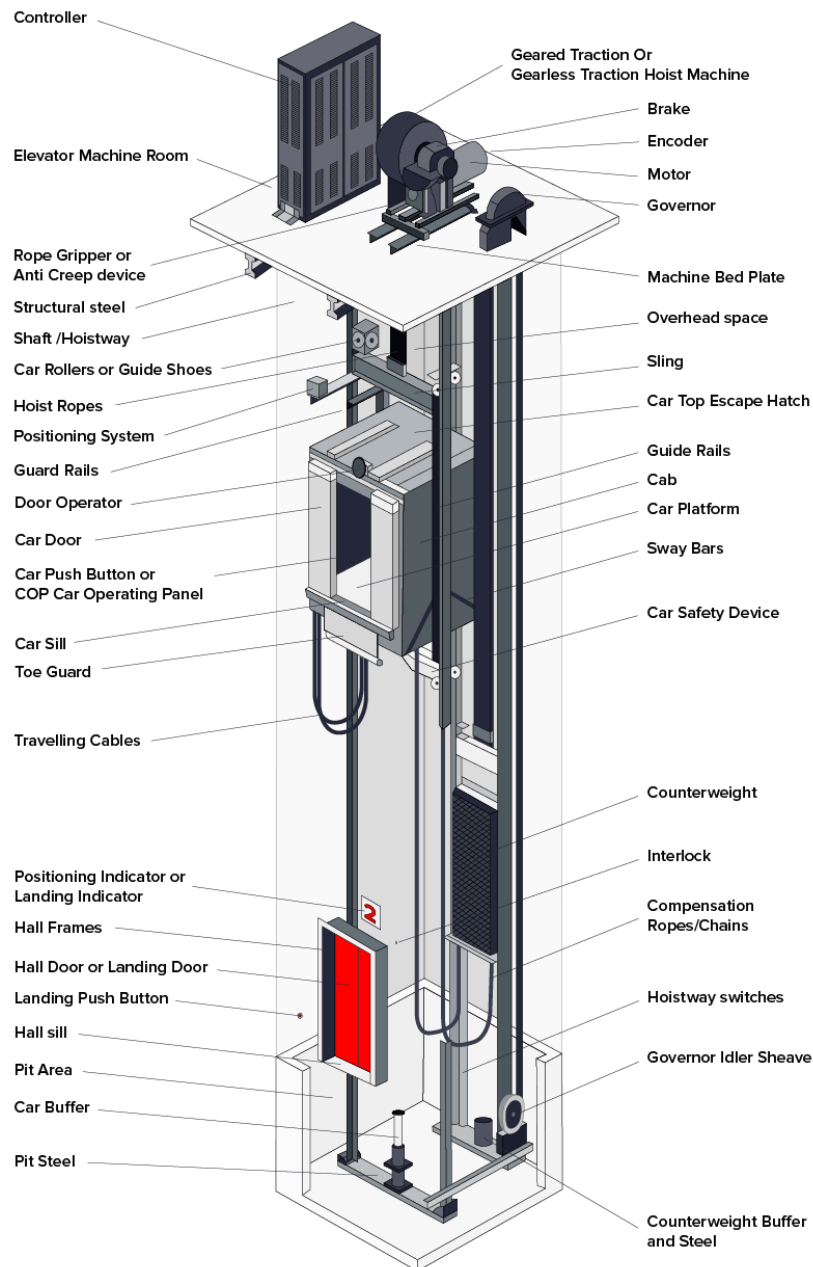
Sistemul de siguranță al unui ascensor constă dintr-o varietate de componente mecanice și electrice diferite responsabile pentru siguranța pasagerului, a personalului de întreținere și a sistemului de ridicare în sine. În ceea ce privește riscul pentru persoanele din interiorul mașinii, următoarele componente sunt esențiale:

- Frânele electromagnetice - oprește mașina în momentul ajungerii la etajul dorit și în caz de urgență;
- Angrenaj de siguranță - pentru a opri și a ține mașina la viteză excesivă sau la cădere liberă;
- Amortizor - pentru a absorbi energia de impact;
- Comutatoare de siguranță - pentru a deschide lanțul de siguranță.

Ascensoarele moderne au, pe lângă acestea, și alte funcții de siguranță, cum ar fi împotriva mișcării necontrolate (UCM) departe de podea cu ușile deschise, care se realizează parțial cu aceleași componente ca cele enumerate mai sus. ^[27]

Components of a Traction Elevator System

Geared traction elevators are the most common type of elevator. In this type of configuration, the elevator cab is pulled up using steel rope and a pulley system—or sheave—by using a counterweight to offset the weight of the cab. The counterweight and cab are each guided by separate rails.



Abco
elevator

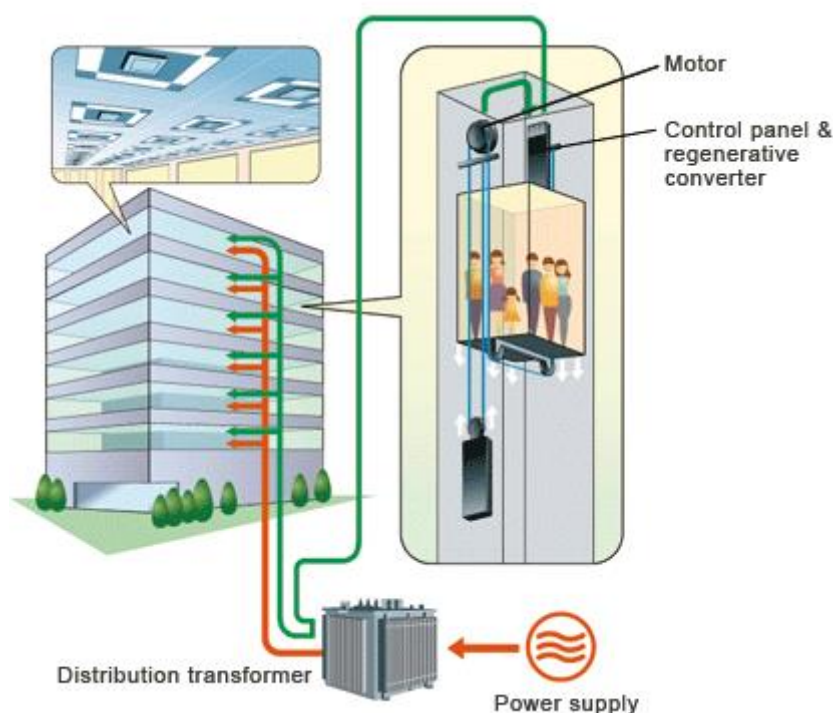
<http://www.abcoelevator.com>

Figură 23- Componentele unui ascensor cu tracțiune^[28]

11. Generatoare

Multe instalații de ascensoare au acum sisteme de alimentare de urgență care permit utilizarea ascensorului în situații de întrerupere a energiei electrice și împiedică blocarea persoanelor în ascensoare.

Atunci când este detectată alimentarea de urgență (de la sursa de alimentare neîntreruptibilă), mașinile trebuie să se întoarcă în holul principal, pe rând, și să rămână acolo cu ușile deschise. În timp ce fiecare cabină se întoarce, toate celelalte mașini trebuie oprite pentru a nu suprasolicita generatorul de energie de urgență. Odată ce toate mașinile au fost aduse în hol, una sau mai multe mașini pot fi selectate să funcționeze sub tensiune de urgență, în funcție de capacitatea generatorului de energie de urgență. Selecția mașinilor care funcționează sub tensiune de urgență se face automat de către sistemul de control. Această selecție automată poate fi anulată prin selecția manuală. Numărul de mașini care au voie să circule sub tensiune de urgență trebuie să fie o valoare preprogramată, iar numărul de mașini care să circule nu trebuie să depășească această valoare. [29]



Figură 24- Mod de operare în caz de urgență [30]

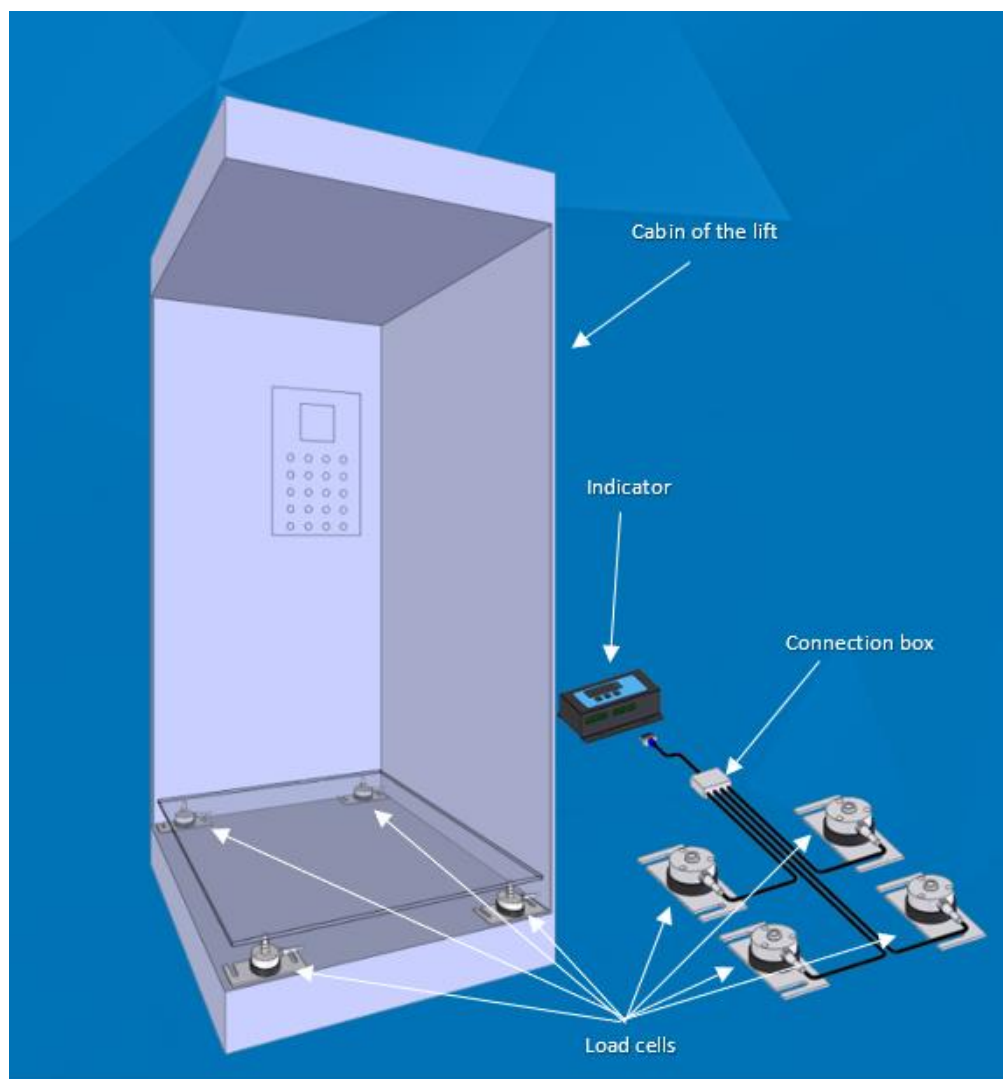
9.2 Senzori

1. Senzor de greutate

Majoritatea sistemelor dispun de un senzor de verificare a greutății în podeaua mașinii având rolul de a trimite un semnal electric către sistemul de control.

În situația în care mașina este supraîncărcată, computerul nu acționează motorul până când senzorul nu trimite un alt semnal din care să reiasă că o parte din pasageri au coborât.

Această funcție este indispensabilă deoarece asigură o siguranță sporită pasagerilor ce utilizează ascensorul.



Figură 25- Senzori de greutate ^[31]

2. Senzor de mișcare în jurul ușilor

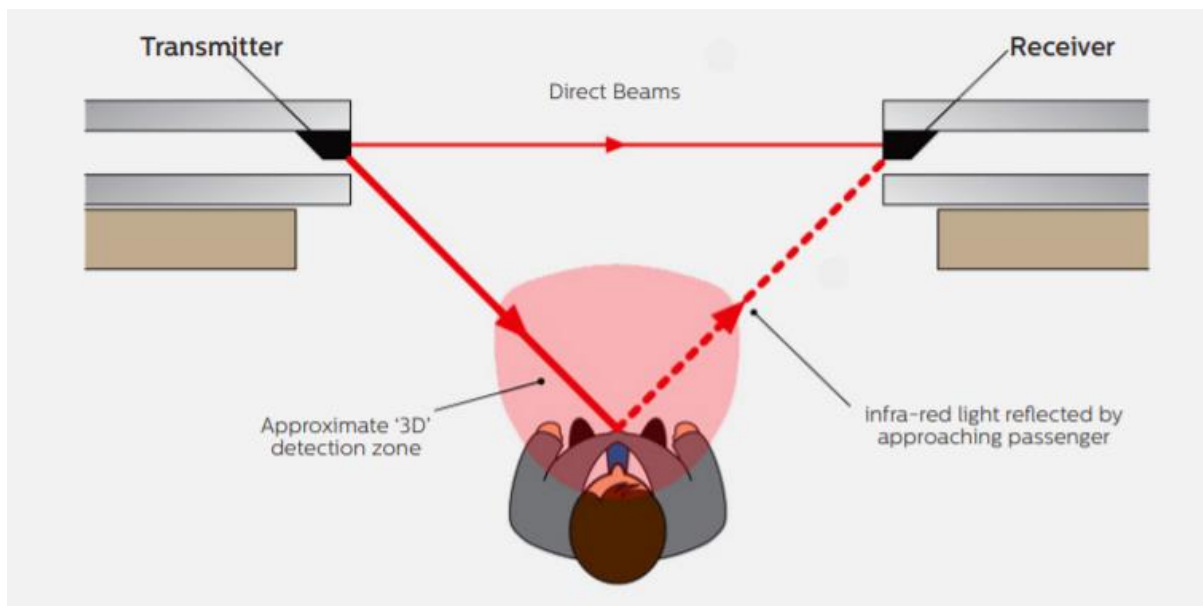
Senzorul ce detectează mișcarea din jurul ușii (cunoscut ca fascicul fotoelectric sau infraroșu) este un dispozitiv al ascensorului ce detectează prezența unui pasager sau a unui obiect în incinta ușii împiedicând închiderea acesteia. După ce senzorul sesizează prezența, ușa se va redeschide și va rămâne astfel până în momentul în care persoana sau obiectul se va îndepărta de ușă. Dacă ușile sunt ținute deschise pentru o perioadă mai mare de timp, liftul va intra în nudge mode, iar ușile se vor închide încet cu un semnal sonor continuu.

În interiorul anumitor tipuri de senzori (Memco Panachrome), există lămpi de iluminare cu LED-uri care indică mișcarea ușii: verde pentru deschiderea ușii și roșu intermitent pentru închiderea lor. Unii senzori utilizați în companiile Otis, Schindler și Kone emit un bip continuu atunci când o persoană intră și iese din lift și blochează ușa (prin setarea sistemului senzorului).

Pentru toate ascensoarele ce conțin acest tip de senzori poate fi nevoie de o sursă de alimentare independentă pentru a face senzorii să funcționeze. Aceștia funcționează de obicei prin intermediul unei perechi de unități: unitatea transmițătoare (unitatea TX) care prezintă fasciculele cu infraroșu către unitatea de recepție (unitatea RX) pentru a face senzorii să funcționeze. [32]



Figură 26- Model - Memco® Panachrome+ Elevator Light Curtain [33]



Figură 27-Zona de detecție 3D

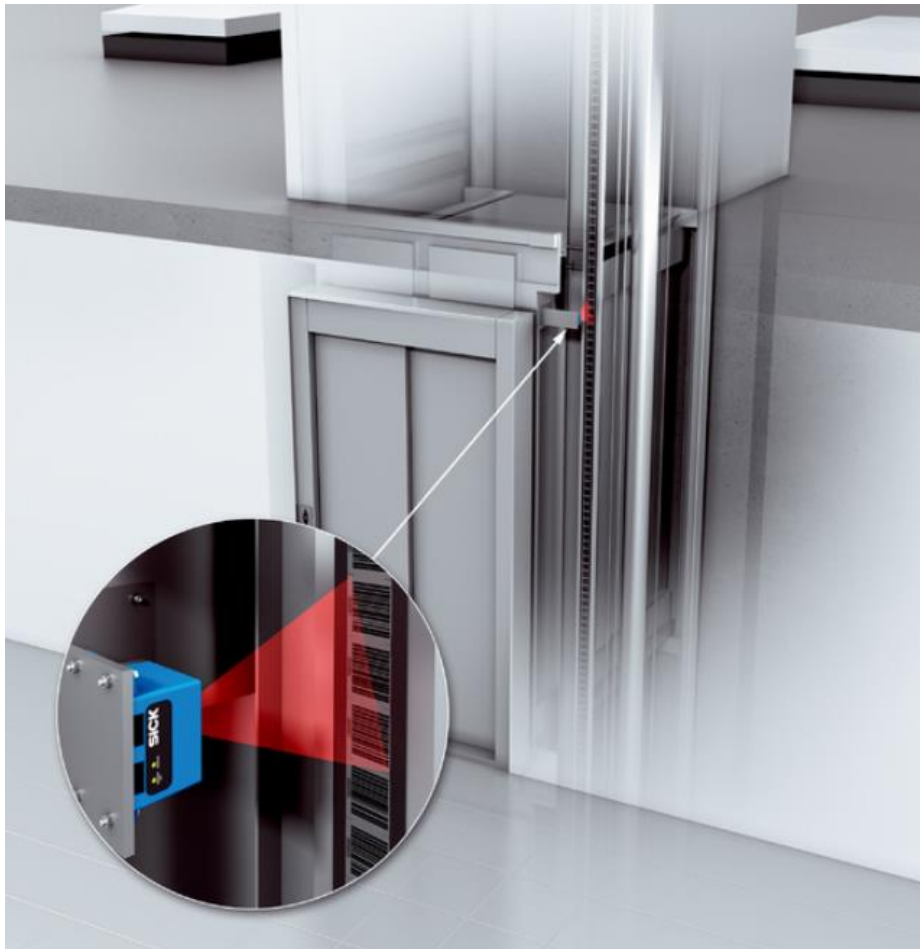
Zona de detecție 3D se întinde de la nivelul podelei până la peste 1600mm. Pe măsură ce ușile se închid, zona de detectare 3D se deplasează spre interior. Sistemul poate fi configurat pentru diferite moduri de operare pentru a se potrivi anumitor necesități de instalare, incluzând atât deschiderea centrală, cât și deschidere laterală.

3. Senzor de verificare al etajului

Senzorul linear de măsurare OLM100 este un sistem de poziționare cu cod de bare extrem de precis și fără contact. În aplicațiile de depozitare pe verticală, senzorul determină poziția absolută a unității de ridicare și, de asemenea, monitorizează viteza acesteia. Datorită tehnologiei camerei utilizate, senzorul nu necesită întreținere. ^[34]



Figură 28-Senzor verificare etaj



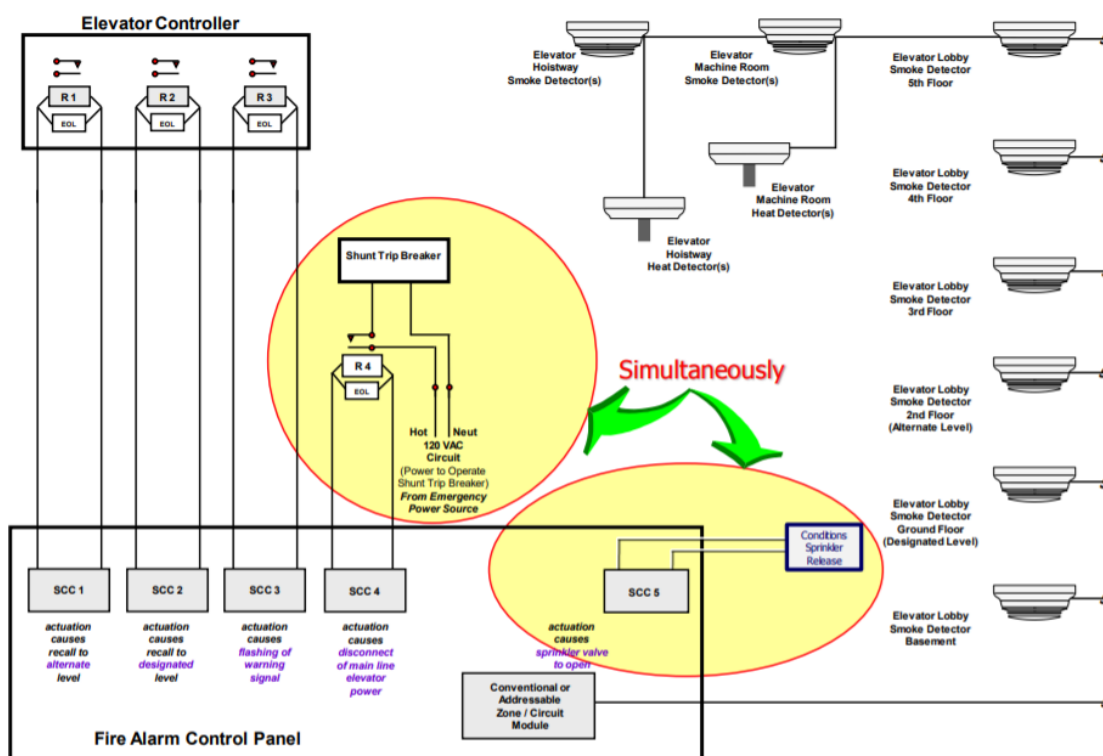
Figură 29-Senzor verificare etaj(mod de funcționare)

4. Senzorul de fum



Figură 30-Senzor de fum^[44]

Figură 31-Mod de funcționare a sistemului de alarmă în caz de incendiu ^[45]



5. Butoane exterioare

Aceste butoane se află pe un panou din exteriorul arborilor ascensoarelor și sunt utilizate de pasageri pentru a apela o cabină a liftului la etajul la care se află butonul de convocare apăsat. Există două butoane exterioare pe fiecare etaj - unul pentru urcare și altul pentru coborâre. Sistemul de control interacționează cu aceste butoane primind semnale care indică direcția solicitată și numărul etajului. De asemenea, trimite semnale de pornire / oprire pentru a indica statusul butoanelor. ^[35]

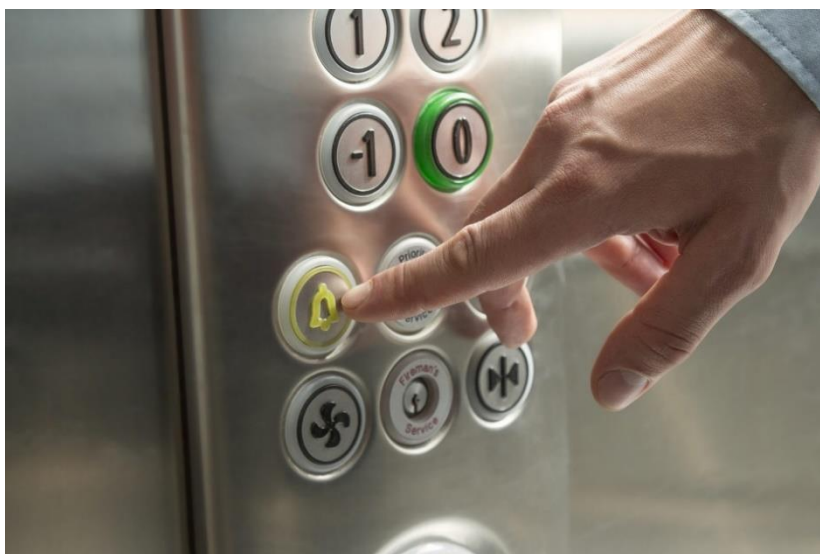


Figură 32-Butoane exterioare ^[46]

6. Butoane interioare

Fiecare cabină are un număr de butoane (n) amplasate pe un panou în interior, cu rolul de solicitare a unui anumit etaj, etichetate de la 1 la n, pe care pasagerii le pot folosi pentru a direcționa cabina liftului către etajul la care ar dori să meargă.

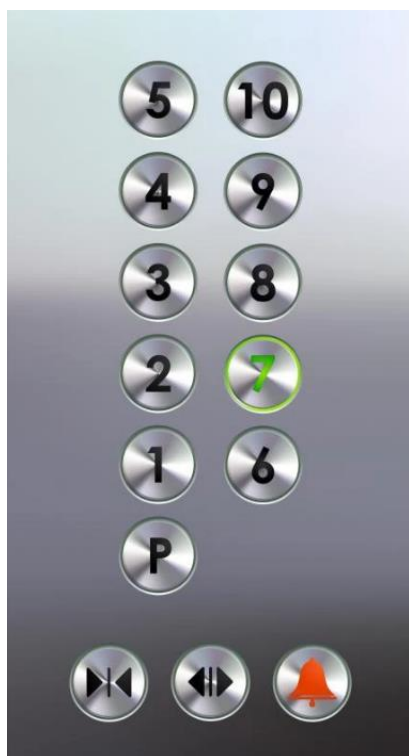
Sistemul de control interacționează cu aceste butoane primind semnale care indică numărul etajului dorit și cabina liftului din care au fost apăstate. De asemenea, trimite semnale de pornire / oprire a luminii pentru a indica statusul butoanelor. ^[36]



Figură 33-Butoane interioare ^[47]

7. Buton de urgență

Acest buton se află pe panoul interior al fiecărei cabine. Un pasager poate apăsa acest buton pentru a opri liftul, indiferent unde se află într-un arbore. Sistemul de control interacționează cu acest buton primind un semnal de la acesta care indică faptul că pasagerii se confrunta cu o situație de urgență, precum și cabina din care a fost apăsat.

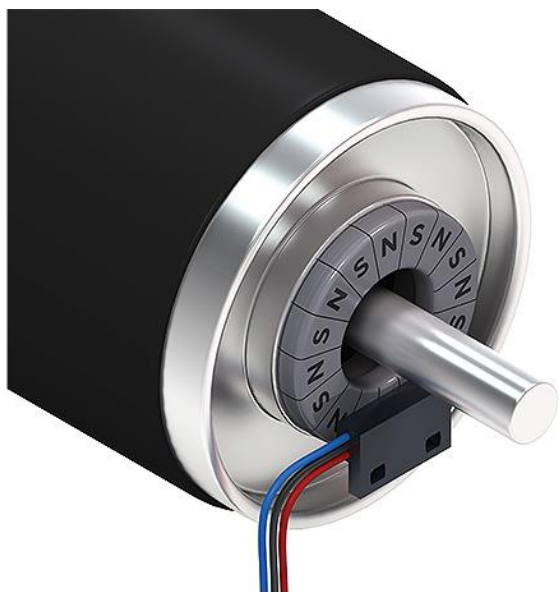


Figură 34- Butonul de urgență

8. Senzorul de verificare a vitezei

Senzorii de viteză sunt utilizați pentru a controla viteza motorului liftului. Aceștia utilizează mai multe tehnologii pentru a detecta o modificare a câmpului magnetic pentru a crea un semnal electronic pentru interfața sistemului de control. ^[37]

În general, senzorii combină un element de detectare a efectului Hall cu circuite pentru a emite un semnal digital de pornire/oprire care corespunde unei modificări a câmpului magnetic. ^[38]



Figură 35-Senzor de viteză ^[38]

9. Comutator cu cheie

Comutatorul cu cheie este un comutator specializat care permite pompierilor să deconecteze rapid alimentarea de la dispozitivele de înaltă tensiune care pot reprezenta un pericol în caz de urgență.



Figură 36-Comutatorul cu cheie ^[39]



Figură 37- Panoul din interiorul liftului ^[40]

10. Tabel activitate

Studenti	Contribuția		Timp total
	Documentație	Proiectare	
Boriceanu Ioana-Roxana	Documentare individuală + 3 meet-uri pe Microsoft Teams	Documentare individuală + 4 meet-uri pe Microsoft Teams	8h+20h=28h
Pănă Denisa-Cătălina	Documentare individuală + 3 meet-uri pe Microsoft Teams	Documentare individuală + 4 meet-uri pe Microsoft Teams	8h+20h=28h
Șerban Ioana-Alexandra	Documentare individuală + 3 meet-uri pe Microsoft Teams	Documentare individuală + 4 meet-uri pe Microsoft Teams	8h+20h=28h
Constantin Teodor	Documentare individuală + 3 meet-uri pe Microsoft Teams	Documentare individuală + 4 meet-uri pe Microsoft Teams	8h+20h=28h
Tătaru Alin-Constantin	Documentare individuală + 3 meet-uri pe Microsoft Teams	Documentare individuală + 4 meet-uri pe Microsoft Teams	8h+20h=28h



Figură 38-Echipa2 ♥

11. Bibliografie

- [1] <https://ziarullumina.ro/societate/timp-liber/de-la-pamant-la-cer-povestea-liftului-99884.html>.
- [2] <https://ro.wikipedia.org/wiki/Ascensor#Istoric>.
- [3] https://elevation.fandom.com/wiki/Hydraulic_elevators.
- [4] <https://www.watelectrical.com/how-does-elevator-works-circuit-diagram-types/>.
- [5] <https://alsororelevators.com/en/wp-content/uploads/2017/05/inner-sliders-hydrolic1.jpg>.
- [6] <https://www.newmatticelevators.com/wp-content/uploads/2017/01/Technical-drawing.jpg>.
- [7] https://en.wikipedia.org/wiki/Elevator#Traction_elevators.
- [8] <https://www.watelectrical.com/wp-content/uploads/cable-drive-traction-elevator.jpg>.
- [9] <https://www.gartec.com/2018/07/25/how-do-traction-lifts-work/#:~:text=Traction%20lifts%20are%20a%20simple,the%20motor%20turns%20the%20sheave>.
- [10] https://poloelevators.com/storage/app/blog_pics/1589539870.jpg.
- [11] <https://science.howstuffworks.com/transport/engines-equipment/elevator7.htm>.
- [12] <https://science.howstuffworks.com/transport/engines-equipment/elevator8.htm>.

- [13] https://en.wikipedia.org/wiki/Elevator#Special_operating_modes.
- [14] <https://en.wikipedia.org/wiki/Elevator#Safety>.
- [15] https://thediagram.com/14_5/differentmethods.html.
- [16] https://www.hitachi.com/rev/archive/2017/r2017_03/06/index.html.
- [17] <https://i.pinimg.com/originals/d8/3f/98/d83f9885996ab1f24b15002ba40df820.jpg>.
- [18] <https://science.howstuffworks.com/transport/engines-equipment/elevator3.htm>.
- [19] <https://elevatorsmarket.com/wp-content/uploads/2018/07/IMG-FEATURED-ARTICLES-CARTOUCH.png>.
- [20] <https://www.elevatorlab.com/blog/elevator-door-operators-6-things-to-know-before-you-buy>.
- [21] https://elevatorlab.com/wp-content/uploads/2019/06/closed-loop-door-operator-1_orig.png.
- [22] <http://www.electrical-knowhow.com/2012/04/elevator-control-system.html#:~:text=Elevator%20Control%20System%20is%20the,leveling%20and%20hall%20lantern%20signals.&text=The%20main%20aims%20of%20the,car%20to%20the%20correct%20floor>.
- [23] <https://science.howstuffworks.com/transport/engines-equipment/elevator5.htm>.
- [24] <https://www.thyssenkruppelevator.com/webapps/classroom-on-demand/LessonViewer.aspx?lesson=16405>.
- [25] https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Elevator_speed_governor.jpg.
- [26] <https://news.thomasnet.com/fullstory/double-elevator-brake-operates-with-small-passenger-elevators-581820>.
- [27] https://www.elevatorworld.com.tr/eng/z_the_future_of_the_elevator_safety_system.aspx.
- [28] <https://images.app.goo.gl/c68o5xCEEzwUR8m8>.
- [29] [https://elevation.fandom.com/wiki/Emergency_power_operation_\(EPR\)](https://elevation.fandom.com/wiki/Emergency_power_operation_(EPR)).
- [30] https://www.researchgate.net/figure/14-Regenerative-operation-of-a-lift-equipped-with-a-regenerative-inverter-source_fig11_270590105.
- [31] <https://www.zemiceurope.com/en/case-studies/elevator-system>.

- [32] https://elevation.fandom.com/wiki/Door_sensors.
- [33] <https://www.avire-global.com/wp-content/uploads/2018/10/Panachrome-CANBus-Datasheet-V04-GB.pdf>.
- [34] <https://www.sick.com/cn/en/industries/building-management/elevator/speed-and-position-monitoring-of-elevator-cars-with-linear-measurement-sensors/c/p522268>.
- [35] <http://www.electrical-knowhow.com/search?q=elevator&m=1>.
- [36] <http://www.electrical-knowhow.com/search?q=elevator&m=1>.
- [37] <https://sensing.honeywell.com/honeywell-sensors-switches-commercial-traction-elevators-000695-2-en.pdf>.
- [38] <https://www.linearmotiontips.com/the-difference-between-linear-and-rotary-hall-effect-and-reed-sensors-and-where-they-excel/>.
- [39] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fire_elevator_key_8286727676_o.jpg.
- [40] <https://web.mit.edu/zoz/www/videodrome/elevator-panel.jpg>.
- [41] <https://4aqr9z2omz3dz3uf42elgjk-r-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2020/10/PVE30-pneumatic-elevator.jpg>.
- [42] <https://helixator.wordpress.com/2010/11/03/future-3d-elevators/>.
- [43] <https://www.lookandlearn.com/history-images/M572827/Otis-Elevator-Co>.
- [44] https://www.secutek.ro/senzor-de-fum-secutek-smart-wifi-srt-ask01-e126247.htm?gclid=Cj0KCQjwpdqDBhCSARIsAEUJ0hMJidf5w46KM0oJnUBf3JfrtU8AgvurAEmLLp_PzzsdqjwETK82FeYaAo6BEALw_wcB.
- [45] [https://americanfirealarms.com/file.axd?file=%2F2018%2F01%2FInterfacing_Elevators_Sprinklers_and_Fire_Alarm_Systems+\(2010\).pdf](https://americanfirealarms.com/file.axd?file=%2F2018%2F01%2FInterfacing_Elevators_Sprinklers_and_Fire_Alarm_Systems+(2010).pdf).
- [46] <https://www.indiamart.com/proddetail/digital-elevator-lop-20323800291.html>.
- [47] <https://www.wallmonkeys.com/products/elevator-buttons-panel-wall-decal-fot-13664627>.
- [48] https://www.alibaba.com/product-detail/Elevator-spare-parts-lift-door-permanent_60460120693.html.

- [49] https://3l4sbp4ao2771ln0f54chhvm-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2020/06/8500-Miki-Pulley-BXH-Brakes_Web.jpeg.
- [50] <https://www.explainthatstuff.com/how-elevators-work.html>.
- [51] http://www.aflye.com/sdp/216268/4/pd-957652/9912766-2593126/190173_Elevator_traction_sheave_w250.html.
- [52] <http://www.segmentelevators.com/assets/images/elevator-counterweight-3.png>.
- [53] <https://www.thyssenkruppelevator.com/webapps/classroom-on-demand/LessonViewer.aspx?lesson=16405>.
- [54] <https://www.freepik.com/free-photos-vectors/elevator-doors>.