

LABORATORY MODEL HOUSE LIFT

Jan VIDLÁK, Master Degree Programme (5)
Dept. of Electrical Power Engineering, FEEC, BUT
E-mail: xvidla@seznam.cz

Supervised by: Doc. Josef Koláčný

ABSTRACT

Block and tackle was one from first machine, which human has used make fighter work. Block and tackle have found main position in lifting technology (cranes, lift) to age. Elevator is machine, which human often is used and he never thing how elevator is complicated technical device. How all technology is going development, so lifts have gone a big development.

1 ÚVOD

Na základě poznané teorie z konstrukce reálných domovních výtahů jsem měl navrhnout a z realizovat model domovního výtahu pro laboratorní účely. K pohonu jsem měl užít programovatelný servo motor SERVIDA 2315D od americké firmy Northrop Grumman. Při studování teorie jsem zjistil, že strojní konstrukce nelze libovolně navrhnout, ale musí se dodržet různé zásady a předpisy, vycházející z normy nebo fyzikálních zákonů. Dále mým úkolem bylo seznámit se servomotorem, poznat jeho programovací jazyk, navrhnout parametry polohového regulátoru a napsat jednoduchý program, který simuluje činnost domovního výtahu. Poslední část úkolu byla upravit konstrukci a software, tak aby byly splněny bezpečnostní podmínky a model mohl být použit pro vyučovací hodiny do laboratoří Elektrických pohonů.

2 NÁVRH A POPIS KONSTRUKCE MODELU

2.1 PARAMETRY ZVOLENÉHO LANKA

V mém projektu mám použito lanko o tloušťce 3 mm. Tuto tloušťku jsem byl nucen použít, kvůli rozměrům vyrobené kladky, aby došlo k dostatečnému tření v drážce.

2.2 NÁVRH ROZMĚRU KLADKY

Výpočet průměru kladky:

$$\begin{aligned} D &= 40d \\ D &= 40 \cdot 3 \end{aligned} \tag{2.1}$$

$$D = 120\text{mm}$$

Aby byla splněna podmínka o bezpečném ohybu lanka měla by mít kladka průměr 120 mm, což jsem nemohl splnit, protože jsem měl k dispozici duralovou kulatinu pouze o průměru 90 mm. Což je téměř **30d** a u malého lanka, protože je pružnější, (je to dostačující hodnota).

2.3 ZÁVAŽÍ A JEHO PARAMETRY

Závaží je vedeno ve dvou tyčových vodičkách a skládá se z duralového mezikusu a 10 ocelových obdélníkových kusech. Vše je dohromady sešroubované dvěma závitovými tyčemi. V duralovém mezikuse jsou teflonová kluzná ložiska.

celková hmotnost závaží4,4kg

Maximální zátěž v kabině je dána rovnicí:

$$m_{\max} = 2(m_z - m_k) \quad (2.2)$$

$$m_{\max} = 2(4,4 - 2,2)$$

$$m_{\max} = 4,4\text{kg}$$

m_z hmotnost závaží

m_k hmotnost kabiny

2.4 STROJOVNA

Ve strojovně je umístěn celý zvedací mechanismus (kladka, převodovka, motor). Ve strojovně mi vznikl první problém, jak spojit šnekovou převodovkou, která je vyrobena pro příruby asynchronních motorů, se servomotorem Servida 2315D. Motor Servida je americké výroby a má rozměry udávané v palcích. Tento problém jsem vyřešil vyrobením mezipříruby. Spojení mezi motorem a převodovkou je realizováno pružnou spojkou firmy Rotex. Spojka má z jedné strany vstupní otvor 6,35 mm (pro motor) a druhý vstup 6 mm. Mezi spojkou a převodovkou je vysoustružený hřídel, který převádí průměr spojky 6 mm na vstupní průměr šnekové převodovky 11 mm.

Spojení převodovky a kladky je realizované výstupním hřídelem, který je na konci uložen do valivého ložiska v ložiskovém domečku.

2.5 BRZDNÝ SYSTÉM

Ve skutečných zařízeních je brzdňý systém dvojího druhu.

- zabrzdění, když vypadne proud, zajišťuje šneková převodovka. Šneková převodovka nedovolí, aby roztočil výstup vstup (dané konstrukcí převodovky).
- Když by došlo k přetržení lan, tak automaticky zabrzdí klec, která zůstane stát na místě.

Ve svém projektu mám použitou pouze šnekovou převodovku firmy TOS Znojmo typ MRT28. V tak malém modelu realizovat brzdňý systém při utržení lana je velice náročné a zbytečné.

3 POPIS ELEKTRICKÉ ČÁSTI VÝTAHU

3.1 ŘÍDÍCÍ JEDNOTKA

Celá soustava je řízená procesorem atmel 89C51, který připojuje napájecí napětí na motor, kontroluje, zda jsou zavřené dveře, snímá sepnutí spínače nulové polohy a spínačů maximální poloh. Na desce je umístěn napájecí zdroj pro všechny obvody výtahu. Zdroj je spínáný s užitím obvodu LM2574V5. Před obvodem je umístěná dioda proti přepólování napájecího napětí, která chrání obvod zdroje (protože jednotka nepřipojí motor) i motor. Dále je na desce obvod MAX232 pro komunikaci s jednotkou motoru po RS232. Relé je pro připojení napětí na motor.

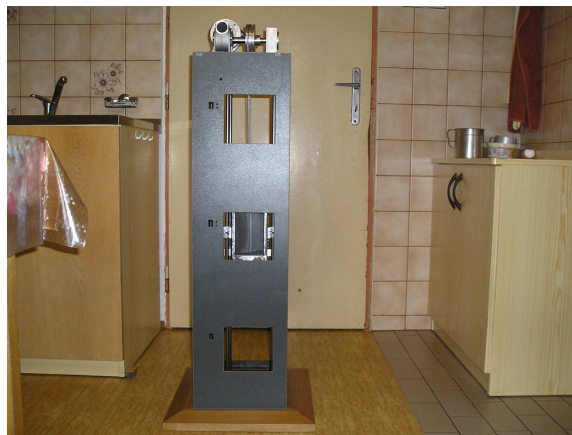
3.2 DESKA PATRA

Komunikaci s řídicí jednotkou, rozsvěcování dat na displeji, kontrolu spínače dveří a tlačítka provádí procesor 89C2051. Zobrazování na displeji je řešeno přes převodník BCD na sedmsegmentovku 74HCT4511, ale tento převodník vyžaduje displej se společnou katodou.

3.3 DESKA KABINY

Na této desce jsou umístěny čtyři tlačítka, která simulují ovládací panel v kabině výtahu. LED diody signalizují stisknuté patřičné tlačítko. Všechny události jsou předány řídicí jednotce.

3.4 MOTOR



Obr. 1: Programovatelný servomotor *SERVIDA 2315D*

PODĚKOVÁNÍ

Tento příspěvek vznikl za podpory záměru MSM 0021630516 a MSM 0021630518

LITERATURA

- [1] Balcar, O.: Výtahy osobní a nákladní s elektrickým pohonem, Praha 1955
- [2] Technické manuály od firmy Northrop Grumman