

Úvod

Ako záverečnú maturitnú prácu sme sa rozhodli zhotoviť model triediacej linky riadenej pomocou PLC zariadenia. Túto prácu sme si vybrali pretože sme chceli vymyslieť niečo nové čo na škole ešte nebolo. Naša práca má inšpirovať iných študentov ,ktorý budú riešiť problematiku automatizácie. Pri tvorbe našej práce sme si prešli veľkým množstvom problémov spojených pri jej zhotovení. Hlavnou myšlienkou práce bolo roztriediť materiály ako sú guľičky, matice podľa veľkosti rozmerov alebo druhu materiálu. Vzhľadom na nákladné financie spojené s touto prácou sme museli pristúpiť na variantu triedenia dvoch druhov materiálu.

1.Cieľ našej práce

1.1 Hlavná myšlienka práce

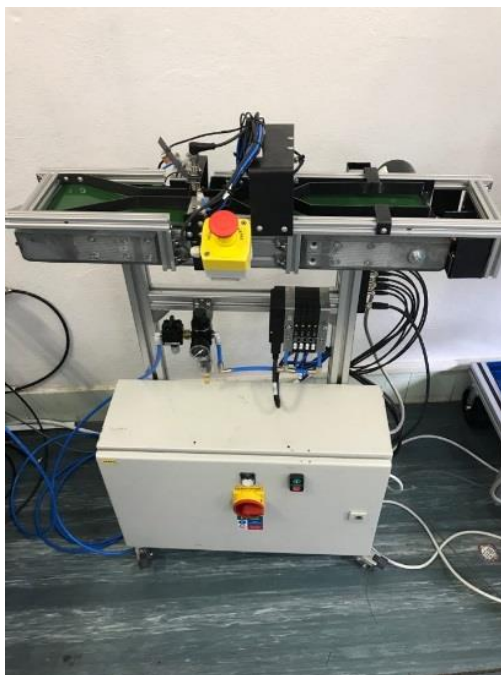
Hlavnou myšlienkou našej práce bolo vytvoriť zmenšený model triediacej linky ovládanou pomocou PLC. Snažili sme sa to urobiť čo najjednoduchšou formou, aby sa toto zariadenie dalo použiť aj v malých firmách a našlo uplatnenie aj v bežnom živote.

1.2 Podstata triediacej linky

Hlavnou podstatou linky je prehľadne vytriediť dané súčiastky. Tieto súčiastky sa nasypú do zberného miesta na začiatku pásu. Následne budú odseparované podľa typu materiálu, pomocou mantinelov a piestov na ich vopred určené miesto. Uľahčí nám to prácu manuálneho triedenia.

1.3 Využitie zariadenia v praxi

Toto zariadenie má širokú škálu možností využitia. Ako som spomínal snažili sme sa to urobiť čo najjednoduchšou formou aby to mohlo byť používané prakticky všade. Najväčšie využitie to má vo firmách na triedenie rôznych súčiastok, materiálov ale taktiež na triedenie odpadov. Tieto zariadenia majú svoje miesto určite aj v potravinárskom priemysle na triedenie ovocí. V budúcnosti môžeme očakávať využitie podobných zariadení aj v moderných domácnostiach, kde by sa to dalo použiť na triedenie kuchynského riadu alebo vecí ktoré sú určené na pranie, je to už len a len na našej predstavivosti.



Obrázok č.1 Triedička odpadu

2. Pevná konštrukčná časť

2.1 Hliníkový profil

Hneď od začiatku sme vedeli že na pevnú konštrukčnú časť použijeme hliníkové profily. Obaja sme sa s nimi stretli vo firme MTS Krivá a vieme že je to na takéto zariadenia najpoužívanejší materiál. Práca s profilmi je jednoduchá, sú ľahké a vieme si ich prispôbiť našim potrebám. Profil má na všetkých štyroch stranách medzeru v tvare koľajnice čo znamená, že môže byť spájaný na akomkoľvek mieste čo je určite veľká výhoda.

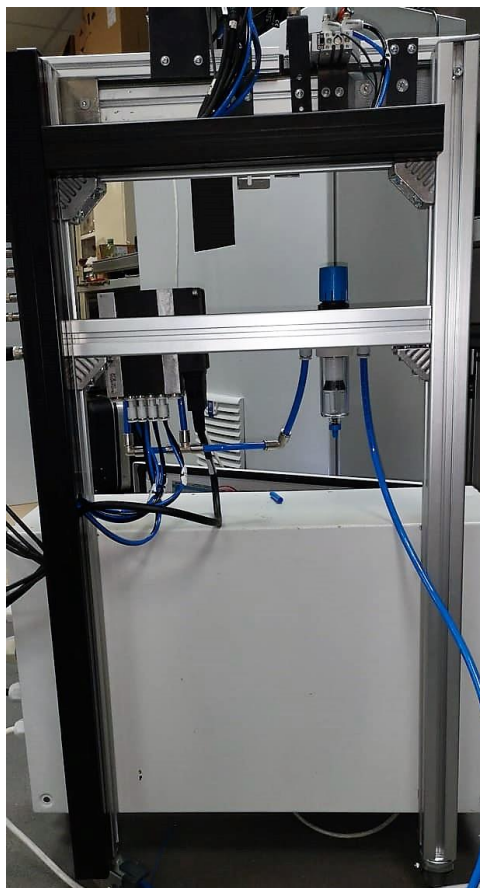


Obrázok č.2 Hliníkové profily

Výhodou profilov je rozmanitosť veľkostí a tvarov či už bežné štvorcové a obdĺžnikové alebo rôzne atypické tvary profilov. Firma Rexroth ako vidíme na obrázku je hlavný výrobca a dodávateľ týchto profilov pre firmu MTS Krivá už od samého počiatku firmy.

2.2 Hlavná konštrukcia

Pevná časť pozostáva z hliníkových profilov, ktoré sú upevnené na rozvodnej skrini. Tvoria hlavnú konštrukciu pre dopravníkový pás, pre elektrické snímače a pneumatické piesty.



Obrázok č.3 Hlavná konštrukcia

2.3 Stavba konštrukcie

Stavba konštrukcie začala osadením dvoch hliníkových profilov na zadnú stranu rozvodnej skrine a následne sme dorobili nožičky a pripevnili kolieska. Najdôležitejšia vrchná časť bola navrhnutá tak, aby udržala dopravníkový pás, pomocná konštrukcia na vodiace mantinely, piesty a ostatné komponenty.

2.4 Uchytenie dopravníka na konštrukciu

Dopravníkový pás je uchytený skrutkami do drážky profilu. Skladá sa z dvoch valcov, na ktorých je natiiahnutý samotný dopravníkový pás. Celý pás je poháňaný servo motorom, ktorý je riadený pomocou frekvenčného meniča.



Obrázok č.4 Uchytenie dopravníka

2.5 Výroba vodiacich mantinelov

Po zostrojení konštrukcie a upevnení dopravníka sme začali s výrobou vodiacich mantinelov. Ako materiál sme použili plech, pretože sa dal ľahko ohnúť na požadovaný tvar. Na rezanie plechov sme použili strojové nožnice na plech a následne ich ohli na ohýbačke plechu. Presne namerané a ohnuté plechy sme pripevnili na hlavnú konštrukciu.



Obrázok č.5 Vodiace mantinely

2.6 Upevnenie piestov

Po vyhotovení vodiacich mantinelov sme hľadali riešenie ako upevniť piesty. Keďže medzi hlavnou konštrukciou a vodiacimi mantinelmi nebolo dostatok priestoru, boli sme nútení vypíliť priestor v hliníkových profiloch. Na piestoch boli dopredu vyvrtané diery na skrutky, ktoré sme využili. Držiaky z plechu ohnute do tvaru písmena Z slúžili na upevnenie piestov. Následne sme jednotlivé držiaky spojili s piestami a upevnili na konštrukciu dopravníka.



Obrázok č.6 Upevnenie piestov

3. Mechanický pohyb

3.1 Činnosť zarážok

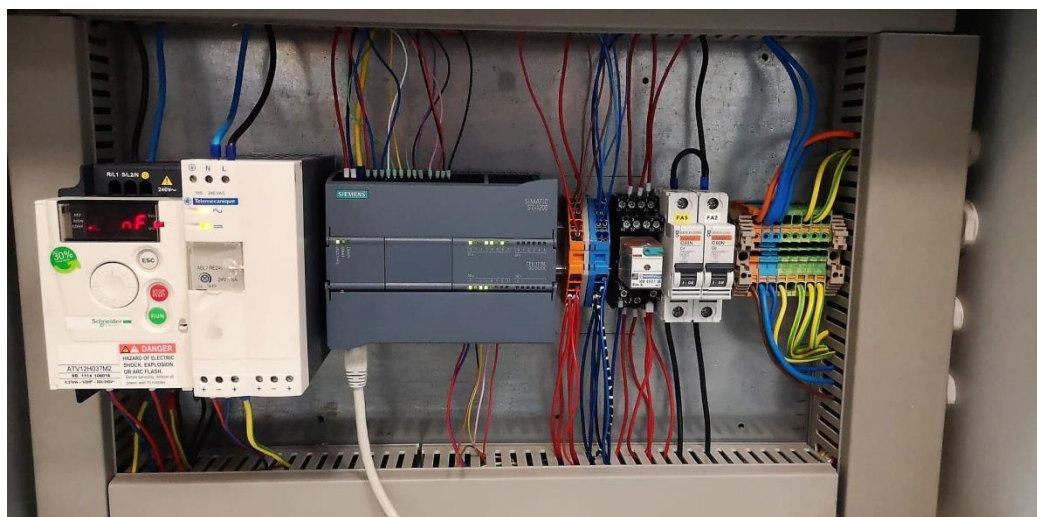
V tomto bode sme boli nútení riešiť najzložitejší problém, v ktorom sme potrebovali odseparovať jednu guľičku od ostatných. Systém odseparovania je zložený z dvoch piestov ktoré slúžia ako zarážky. Prvý piest zarazí guľičky, ktoré následne stoja medzi vodiacimi mantinelmi (v lieviku). Na koniec druhého piestu sme ohli plech do písmena L, ktorý sa zarazí medzi prvú a druhú guľičku a tým dosiahneme odseparovanie prvej guľičky od ostatných.



Obrázok č.7 Separovacie zarážky

4. Elektrická časť

Hlavnú elektrickú časť tvorí rozvodná skriňa, ktorá je umiestnená v spodnej časti konštrukcie. Na dvierkach sa nachádza hlavný vypínač a taktiež tlačidlá na zapnutie/vypnutie dopravníkového pásu. Nachádzajú sa tam frekvenčný menič, zdroj napätia, PLC automat, svorky pre napätie 24V, spínacie relé a ističe.



Obrázok č.8 Elektrická časť

4.1 Frekvenčný menič

Frekvenčný menič ktorý slúži k premene elektrického prúdu s určitou frekvenciou na elektrický prúd s požadovanou frekvenciou. Vďaka ktorému dokážeme riadiť rýchlosť dopravníkového pásu.



Obrázok č.9 Frekvenční menič

4.2 Zdroj napätia

Zdroj napätia je súhrnný názov pre zariadenie, ktoré dodáva do obvodu elektrický prúd. Ide vlastne o zdroj elektrickej energie. Použili sme 5A, ktorý je pre nás dostačujúci. Na vstup je privádzaný striedavý prúd, na výstupe už jednosmerný.



Obrázok č.10 Zdroj napätia snímačov

4.3 PLC automat

Programovateľný logický automat je číslicovo pracujúci elektronický systém konštruovaný pre použitie v priemyselnom prostredí za účelom riadenia strojov a procesov. My sme použili PLC na riadenie snímačov a pneumatického rozvádzaču, ktorý riadi pneumatické piesty. Na programovanie sme použili programovacie prostredie Tia Portal V15.



Obrázok č.11 PLC automat

4.4 Spínacie relé

Spínacie relé je súčiastka, ktorá pozostáva zo spínača a cievky, ktorá pôsobením elektrického prúdu v jednom obvode zapne alebo preruší elektrický prúd v druhom elektrickom obvode. Nám slúži na spínanie servo motora.



Obrázok č.12 Spínacie relé

4.5 Istič

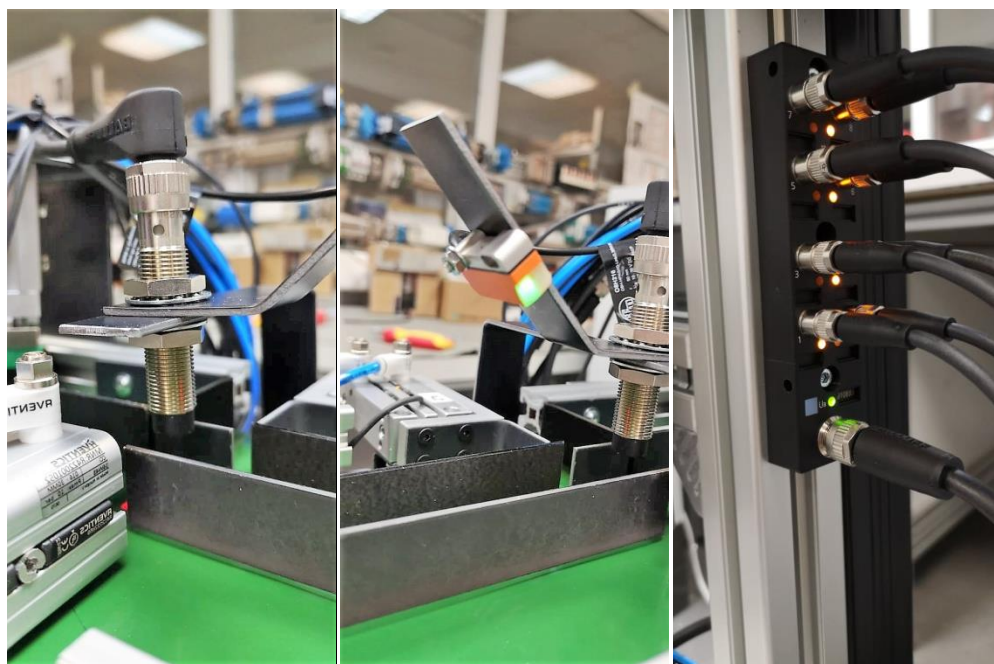
Istič je elektrické zariadenie, ktoré v prípade, keď ním začne tiecť prúd väčší ako je určený, automaticky odpojí prívod elektrického prúdu do obvodu. My sme použili 4A istič, ktorý je pripojený k zdroju napätia a 6A, ktorý je pripojený k frekvenčnému meniču.



Obrázok č.13 Použité ističe

4.6 Použité snímače

Na zariadení máme jednu hlavnú snímanú polohu, ktorá sa nachádza medzi zarážkami piestov. Indukčný snímač nám sníma kovovú guľičku. Laserový snímač slúži na snímanie prítomnosti. Na snímanie polohy piesta sme použili snímače od firmy Aventics. Tieto snímače sú usadené v drážkach na piestoch. Všetky snímače polohy sú zapojené v distribučnom boxe.



Obrázok č.14 Indukčný snímač

Obrázok č.15 Laserový snímač

Obrázok č.16 Distribučný box

Snímač alebo senzor je fyzikálny systém alebo technické zariadenie, reagujúce na zmeny meranej veličiny (fyzikálnej, chemickej) okamžite, alebo reaguje na časový priebeh zmeny.

Základné vlastnosti snímačov

- jednoznačnosť - každej hodnote meranej veličiny zodpovedá práve jedna hodnota výstupnej veličiny
- citlivosť - hodnota zmeny meranej veličiny pri ktorej ešte vzniká zaznamenateľná zmena výstupnej veličiny
- citlivosť - hodnota zmeny meranej veličiny pri ktorej ešte vzniká zaznamenateľná zmena výstupnej veličiny
- zotrvačnosť - časové oneskorenie výstupného signálu po zmene vstupnej veličiny
- stálosť - údaj snímača sa nemení, ak sa nemení vstupná veličina
- prevádzková spoľahlivosť, presnosť, jednoduchá údržba

5.0 Pneumatická časť

Pneumatická časť je tvorená elektro-pneumatickým rozvádzačom série HF04 a multi -pólovým pripojením so štyrmi 5/2 monostabilnými ventilmi od firmy Aventics na ovládanie valcov. Valce sú použité od firmy Aventics . Taktiež sme použili elektromagnetické snímače na snímanie polohy valca. Úprava vzduchu je tvorená guľovým ventilom a filter - regulátorom tiež od firmy Aventics.



Obrázok č.17 Pneumatická časť

Záver

Zariadenie slúži len ako model. To znamená že v praxi, reálnom použití by bolo nutné zariadenie zostrojiť zložitejšie a použiť kamery namiesto snímačov. Týmto by sme docielili jednoduchšie triedenie väčšieho množstva súčiastok. S potrebnou úpravou by zariadenie dokázalo okrem guľičiek, triediť taktiež matice, skrutky a podložky.

Zoznam použitej literatúry

Vlastné poznámky zo zošitov

<https://www.wikipedia.org/>

www.mts.sk

<https://www.gme.sk/opticke-snimace-polohy>

<https://www.boschrexroth.com/en/xc/>

<https://www.balluff.com/local/sk/products/sensors/>