

Stredná priemyselná škola techniky a dizajnu

Mnoheľova 828, 05846 Poprad

## **Vibračný dávkovač**

Strojárska olympiáda

Č. odboru: 2387 M

Mesto Poprad

Rok 2023

Riešiteľ

Richard Ivančák

Ročník štúdia: štvrtý

# Obsah

Úvod .....	3
1 Teoretická časť .....	4
1.1.1 Algoritmus .....	4
5	
1.2 Časové relé CRT- V1 COBI electronic .....	5
1.3 Stykač .....	5
2 Ciele práce .....	6
3 Materiál a metodika .....	7
3.1 Dávkovač .....	7
3.1.1 Konštrukcia dávkovača .....	7
3.2 Podmienky dávkovania .....	8
3.3 Usmerňovacia dióda .....	8
3.4 Časové rele .....	9
3.5 Panasonic Timer .....	10
4 Výsledky práce a diskusia .....	11
5 Zhrnutie .....	12

# Úvod

Na úvod by som chcel vám objasniť čo je obsahom mojej práce. Už od začiatku štúdia na strednej škole ma zaujímalo programovanie a automatizovanie. Prvá myšlienka na vznik tejto práce sa zrodila na súvislej praxi v 3. Ročníku na strednej škole. Kde som videl rôzne typy dávkovačov a výrobných liniek. Videl som a naučil som sa základnú tvorbu automatizačných procesov. Keď som sa vrátil z praxe som šiel za konzultantom a sme sa zhodli, že to by mohla byť zaujímavá práca.

V tejto práci sa venujem teoretickej a praktickej časti. V teoretickej časti som použil internetové zdroje a skúsenosti venujem sa tam opisu a východiskám tejto práce. V praktickej časti som sa venoval konštrukcií dávkovača a tvorením automatizácie dávkovača.

# 1 Teoretická časť

Na svete máme rôzne druhy dávkovačov napríklad: dávkovače na sypke, tuhé, pevné materiály. Ako napájanie som použil zdroj 230v Moeller.

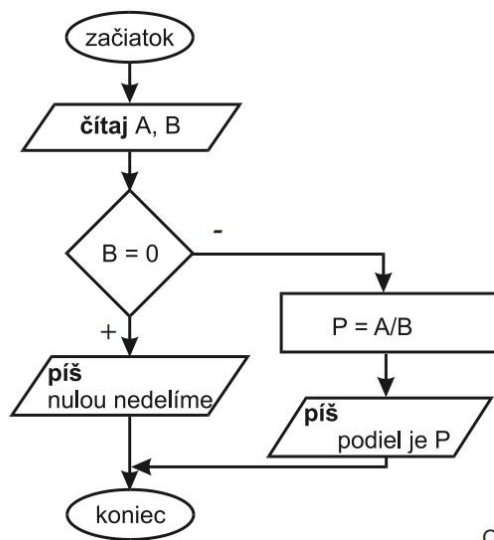
## Algoritmus

Algoritmus je návod na vykonanie činnosti, ktorý nás od (meniteľných) vstupných údajov privedie v konečnom čase k výsledku. Algoritmus chápeme ako predpis, popis krokov, ktoré musíme realizovať, aby sme dosiahli výsledok. Vykonávanie činnosti na základe algoritmu označujeme ako výpočet.

Od algoritmu zvyčajne vyžadujeme splnenie nasledovných požiadaviek:

- elementárnosť** – postup je zložený z jednoduchých krokov, ktoré sú pre vykonávateľa (počítač, nemysliace zariadenie, človeka) zrozumiteľné
- determinovanosť** – postup je zostavený tak, že v každom momente jeho vykonávania je jednoznačne určené, aká činnosť má nasledovať, alebo či sa už postup skončil
- rezultatívnosť** – výpočet dáva po konečnom počte krokov výsledok
- konečnosť** – výpočet (činnosť vykonávaná podľa algoritmu) vždy skončí po vykonaní konečného počtu krokov
- hromadnosť** – algoritmus je použiteľný na celú triedu prípustných vstupných údajov
- efektívnosť** – výpočet sa uskutočňuje v čo najkratšom čase a s využitím čo najmenšieho množstva prostriedkov (časových i pamäťových).

Splnenie týchto vlastností je dôležité, pretože algoritmy v informatike zvyčajne vykonáva nemysliace zariadenie.



## 1.1 Časové relé CRT- V1 COBI electronic

Prístroje, ktoré sa používajú k časovému spínaniu spotrebičov. Medzi spotrebiče radíme napr. svietidlo, ventilátor, stýkač a pod. Použitie časových relé je skoro neobmedzené. Využitie nachádzajú nielen v domácnostiach, ale aj v priemyselných aplikáciách pri riadení procesov, strojov apod. Medzi základné funkcie časového relé patrí oneskorený rozbeh / návrat, cyklovač, impulzné relé s oneskorením. Univerzálne napájanie ich zaraďuje medzi TOP na trhu.

## 1.2 Stykač

Stýkač je elektromagneticky ovládaný spínač pre spínanie elektrických obvodov stredného a vysokého výkonu. Princípom činnosti je podobný relé (kovová kotva, mechanicky spriahnutá s jedným alebo viacerými silovými spínacími kontaktmi je pritiažená magnetickým poľom cievky), je však skonštruovaný s ohľadom na špecifiká spínania a rozpájania výkonových (silových) elektrických obvodov (potreba zhasťovania oblúkových výbojov po rozpojení obvodu a pod.)

## 2 Ciele práce

Hlavným cieľom mojej práce SOČ je zostrojenie vibračného dávkovača ktorý priniesol veľa vedľajších cieľov ktoré sú:

- ✓ Naučiť sa automatizovať
- ✓ Zlepšiť tvorbu algoritmov
- ✓ Rozvíjanie logického myslenia
- ✓ Dosiahnutie eliminácie ľudskej chyby
- ✓ Rozvinúť tvorivosť v programovaní
- ✓ Vytvárať jednoduché riešenia
- ✓ Tvorba konštrukcií

## **3 Materiál a metodika**

Na realizáciu som potreboval relátka. Dávkovač som skladal podľa inšpirácií čo som videl. Tento dávkovač dávkuje koreniny takže je vyrobený z potravinárskej nereze. Dávkovač sa skladá zo strojníckej časti (konštrukcia) a automatizovanej elektronickej časti.

### **3.1 Dávkovač**

Na ovládacom paneli si obsluha zvolí požadovanú dávku, hodnotu vibrácií, čas dávkovania a spustí proces. Dávkovač sa skladá z dvoch hlavných prvkov - vibračnej plochy a zásobníka. Pri spustení váženia sa spustí vibrácia plochy ktorá vsunie požadovaný produkt do sáčku. Po naplnení nastaveného množstva sa vibrácie zastavia a dávka je pripravená na ďalšie plnenie. Ovládanie dávkovacieho zariadenia je veľmi jednoduché. Je realizované potenciometrom a časovačom. Sypké zmesi sa sypú do dávkovača horným lievikom, ktorý vďaka svojmu tvaru zabraňuje vysypaniu zmesi na zem a zároveň slúži ako horný zásobník. Ovládanie dávkovača disponuje tiež počítadlom už nasypaných vreciek, nechýba ani možnosť vysypania kompletného obsahu dávkovača - vhodné napríklad pri ukončení dávkovania.

#### **3.1.1 Konštrukcia dávkovača**

Všetky časti stroja, ktoré prichádzajú pri činnosti do styku s dávkovanými potravinami sú vyrobené z "potravinárskej" nereze. Ktojej chemické zloženie vyhovuje norme na použitie výrobkov pre potraviny.

Princíp dávkovania je založený na vibračnom princípe. Vibračný systém je prepojený s dopravníkom. Zariadenie sa obsluhuje pomocou dotykového displeja.

**Dávkovač pozostáva z:**

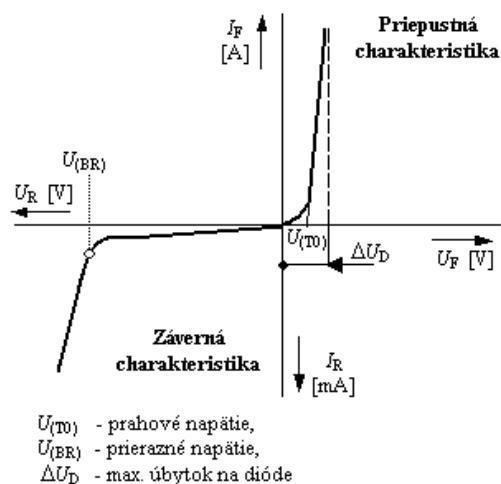
- Násypky (zásobníka)
- Vibračnej Lišty
- Podstavy
- zdroja

## 3.2 Podmienky dávkovania

Ak zmes, ktorú chcete dávkovať má zvýšenú vlhkosť či obsah tuku a vytvára hrudky, presnosť dávkovania je výrazne odlišná. Dávkovač funguje na princípe vibrácií a ak spadne na vibračnú lištu hrudka sypkého materiálu ktorá váži výrazne viac ako ostatné častice zmesi, môže dôjsť k nepresnému dávkovaniu a tým zhoršenie presnosti.

## 3.3 Usmerňovacia dióda

Polovodičová dióda zapojená do striedavého obvodu predstavuje vlastne najjednoduchší usmerňovač. Jej usmerňovací účinok spočíva v tom, že v priepustnom smere má dióda malý odpor a v závernom veľký. V priepustnom smere má dióda najprv pri malom napätí veľký odpor, ktorý rýchlo klesá pri dosiahnutí tzv. prahového napätia  $U_{(TO)}$ . Ďalej sa s rastúcim prúdom diódy mení jej odpor len nepatrne, a preto je charakteristika v priepustnej časti strmá. V priepustnom smere môže byť úbytok napätia na dióde  $\Delta U_D$  v rozmedzí 0,6 až 1,2 V. Veľkosť prahového napätia je u germániovej diódy 0,3 až 0,5 V a u kremíkovej 0,5 až 1,1 V. Usmerňovacie diódy sa v závernom smere nesmú zaťažovať a treba ich chrániť pred prepätím. Po zvýšení napätia medzi anódou a katódou nad hodnotu tzv. prirazného napätia sa dióda prirazom poškodí a vedie elektrický prúd tak, ako to vyplýva z voltampérovej charakteristiky polovodičovej diódy



Obr.2 Voltampérová charakteristika diódy



### 3.4 Časové rele

Multifunkčné časové relé pre univerzálne využitie v automatizácii, riadení a regulácii alebo v domových inštaláciách.

Vďaka svojej bohatej výbave (10 funkcií, 10 časových rozsahov, UNiverzálnemu napájaniu, 16A alebo 3x8A kontaktu) pokrýva všetky požiadavky, ktoré môžu byť na časové relé kladené.

10 funkcií:

- 5 časových funkcií ovládaných napájacím napätím,
- 4 časové funkcie ovládané ovládacím vstupom,
- 1 funkcia impulzného relé.

Komfortné a prehľadné nastavovanie funkcií a časových rozsahov sa uskutočňuje otočnými prepínačmi nastaviteľný čas od 0.1 s do 10 dní je rozdelený do 10 rozsahov: (0.1 s-1 s / 1 s-10 s / 0.1 min-1 min / 1 min-10 min / 0.1 h-1 h / 1 h-10 h / 0.1 dňa-1 deň / 1 deň - 10 dní / len ON / iba OFF).

Napájacie napätie AC / DC 12 - 240 V.

Výstupný kontakt: 1x prepínací 16.

Stav výstupu indikuje multif. červená LED, ktorá bliká alebo svieti v závislosti na stave výstupu.

V prevedení 1-MODUL, upevnenie na DIN lištu.



### 3.5 Panasonic Timer

Presne vyrobené, kompaktné časovače Panasonic majú rozsah nastavenia času od 0,01s do 9990h a sú dostupné s rôznymi možnosťami zobrazenia, ako napr. analógové, jednofarebné a dvojfarebné podsvietené LCD displeje. Časovače sú relé s jedným výstupom s kontaktom alebo bez neho, ktoré sa zatvára alebo otvára v prednastavenom čase, keď dôjde k elektrickému alebo mechanickému impulzu. Panasonic ponúka celý rad časovačov pre každú situáciu: Digitálny časovač LT4H: má 8 režimov prevádzky a vymeniteľný displej na prednom paneli. LT4H-W Digitálny časovač s dvojitým tienením: je známy svojim praktickým a intuitívnym displejom. Predvoľba QM4H na desaťročia Digitálny časovač: Tento časovač umožňuje používateľom prednastaviť aj bez napájania. Má tiež 8 časových rozsahov. Miniaturny multi-rozsah Timer S1DXM je známy svojou multifunkčnosťou a kompaktným dizajnom.



## **4 Výsledky práce a diskusia**

Výsledok mojej práce je plne funkčný a použiteľný dávkovač ktorý dokáže nadávkovať prevažne sypký materiál s menšou odchýlkou pri váhe. Výslednú váhu nadávkovaného materiálu dosiahneme nastavením intenzitou vybrácií, časom vybrovania a hodnotou dávky. Pri skúšaní dávkovača v praxi som zistil, že miestnosť nesmie byť vlhká aby sme mohli nadávkovať čo najpresnejšiu váhu nejakej suroviny, pretože sypká surovina sa pri veľkej vlhkosti zlepí. Tento dávkovač slúži prednostne na dávkovanie korenín.

## 5 Zhrnutie

V tejto časti by som rád všetko zhrnul všetky moje skúsenosti a poznatky ktoré som pri vypracovaní tohoto vibračného dávkovača nadobudol:

- ✓ Nadobudol som skúsenosti s konštrukciami dávkovačov
- ✓ Zistil som ako jednoducho a efektívne programovať
- ✓ Obohatil som sa zo skúsenostami v automatizácií
- ✓ Zistil som aké musia byť podmienky pri prevádzke dávkovača