

# PROGRAMMING OF PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER

**Pavel Hilšer**

Secondary Secondary School (4), SŠ-COPT Kroměříž

E-mail: hilserpavel@gmail.com

Supervised by: Martin Doležal

E-mail: martin.dolezal@coptkm.cz

**Abstract:** My paper describes programming of the programmable logic controller PLC mitsubishi FX0N. The aim of the project is programming of a production line which prints legend on a plastic board. I have chosen the instruction list as the programming language because of easiness of the task. There are three pneumo engines in the production line. Each one has two capacitive sensors. Another capacitive sensor shoots position of a plastic board.

**Keywords:** PLC, sensor, instruction list, pneumo engine.

## 1. ÚVOD

Tuto práci jsem si vybral z důvodu svého zájmu o programování s logickými funkcemi a automatizaci jako celek. Účelem projektu bylo navrhnout program pro výrobní linku, řízenou PLC Mitsubishi FX0N, která tiskne na plastové destičky inkoustový nápis a destičku dále poslat k dalšímu zpracování. Výrobní linka obsahuje 3 pneumatické motory. Každý z motorů má nulový snímač (Motor je zasunut) a koncový snímač (motor je vysunut). Dále se na lince nachází kapacitní snímač, který předává informaci o přítomnosti plastové destičky.

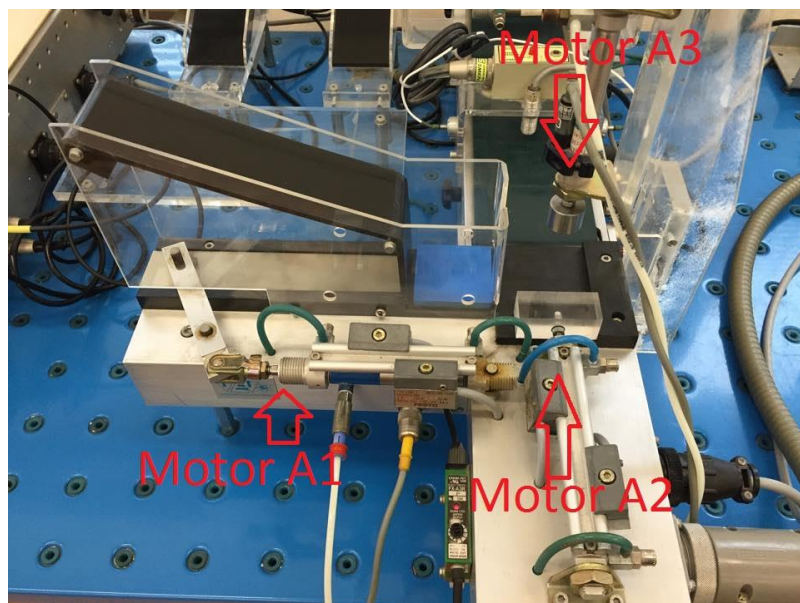
Při programování jsem, vzhledem k rozsahu zadání, nepoužil Grafický programovací jazyk (ladder diagram). PLC Mitsubishi používá normu IEC 61131-3

## 2. ŘEŠENÍ PROGRAMU

Nejprve bylo zapotřebí zjistit, které hodnoty vstupů a výstupů odpovídají jednotlivým komponentům. Toho lze dosáhnout nastavením jednotlivých hodnot v manuálním režimu výrobní linky.

### 2.1. TABULKA: HODNOTY VSTUPŮ A VÝSTUPŮ PRO JEDNOTLIVÉ KOMPONENTY

	Spouštění motoru (výstupy)	Snímač nulové polohy (vstupy)	Snímač koncové polohy (vstupy)
Motor A1	Y0	X10	X2
Motor A2	Y1	X11	X3
Motor A3	Y2	-	X5



**Obrázek 2:** Výrobní linka.

### ZADÁNÍ PROGRAMU

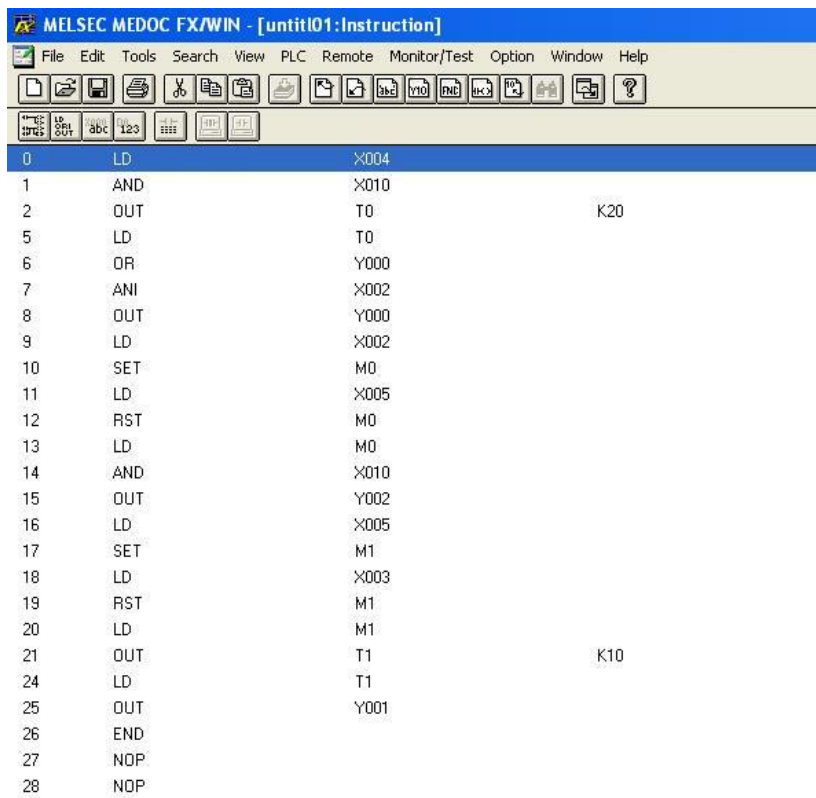
Motor A1 slouží k vysunutí destičky na dopravník. Na motoru A3 je připevněno Inkoustové razítko. Motor A2 vysune destičku na jinou linku k dalšímu zpracování.

### 2.2. VLOŽENÍ PROGRAMU DO PLC

Do PLC se dají vkládat složité a komplikované programy. Pro řešení této úlohy však budou stačit základní logické funkce, časovač a Marker. Sekvenční úlohy byly řešeny jak funkcí SET a RST, tak pomocí klopného obvodu RS. Vložení programu se uskutečnilo pomocí programovacího přístroje, který obsahuje display a klávesnici. Do programovacího přístroje se píše zdrojový kód v textovém programovacím jazyce - Instruction list.

### 2.3. PROGRAM

Nejprve se načte hodnota X4, která odpovídá kapacitnímu snímači, který zjišťuje přítomnost plastové destičky. Logický součin hodnoty X4 a hodnoty X10, která odpovídá zasunutému motoru A1, spustí časovač T0, který se sepne za 2 sekundy. Časovač je částí programu, kvůli ustálení polohy destičky. Logický součet časovače T0 a výstupu motoru A1- Y0 je v negovaném logickém součinu se vstupem X2 (motor je v koncové poloze), čímž v podstatě vznikl klopný obvod RS. Hodnota T0 klopný obvod nastaví na log. 1 a hodnota X2 obvod restartuje. Hodnota vysunutého motoru A1- X2 nastaví pomocný marker M0 na log. 1. Koncová pozice motoru A3- X5 marker restartuje. Logický součin markeru M0 a zasunutého motoru A1- X10 se zapíše na výstup Y2- vysunutí motoru A3. Dále se načte hodnota koncového snímače motoru A3-X5 a Pomocí funkce SET nastaví marker M1. Snímač koncové polohy motoru A2- X3 marker M1 restartuje. Marker M1 je načten na časovač T1 aby nedošlo ke srážce motorů A2 a A3. Hodnota T1 je zapsána na výstup Y1- vysunutí motoru A2.



**Obrázek 2:** Ukázka programu.

### 3. ZÁVĚR:

Cílem bylo vytvořit program pro výrobní linku. Při tvoření programu sice vznikly komplikace při řešení sekvenčních úloh, ty se však vyřešily pomocí markerů. Po nahrání programu linka fungovala bez jakýchkoli komplikací. Při řešení úlohy jsem použil pouze vlastní vědomosti, získané při výuce a praktických cvičeních.

### 4. PODĚKOVÁNÍ:

Chtěl bych poděkovat Mgr. Martinu Doležalovi a Bc. Ludvíku Kochaničkovi za cenné rady a tipy při realizaci zařízení.

### 5. REFERENCE:

- [1] Portál Mechatronika: Základy automatizace [online]. [cit. 2015-02-26]. Dostupné z: <http://coptel.coptkm.cz/index.php?docGroup=4343&cmd=1&instance=2>
- [2] SCHMID, Dietmar. Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku. 1. vyd. Překlad Jiří Handlíř. Praha: Europa-Sobotáles, 2005, 420 s. ISBN 80-867-0610-9.
- [3] ŠMEJKAL, Ladislav. Programovatelné automaty – PLC, nebo PAC? [online]. [cit. 2015-02-26]. Dostupné z: [http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id\\_document=28832](http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=28832)
- [4] ŠMEJKAL, Ladislav a Marie MARTINÁSKOVÁ. PLC a automatizace. 1. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 1999, 223 s. ISBN 80-860-5658-9.