



Středoškolská technika 2011

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Startovací zařízení pro BIKROS

Tomáš Merta

**Střední průmyslová škola elektrotechnická
a Vyšší odborná škola Pardubice , Karla IV. 13,**



OBSAH

1	ÚVOD	34
1.2	CO JE TO BIKROS?	4
1.3	HISTORIE STARTOVACÍCH ZAŘÍZENÍ	5
1.4	DEFINICE PROBLÉMU	5
1.5	ŘEŠENÍ PROBLÉMU	6
1.5.1	VÝBĚR KOMPONENTŮ	7
2	SESTAVENÍ STARTOVACÍHO ZAŘÍZENÍ	8
2.1	ZÁKLADNÍ BLOKOVÉ SCHÉMA	8
2.2	PLC CLICK	8
2.2.1	PLC CLICK SOFTWARE	8
2.2.2	PROPOJENÍ S PC	9
2.2.3	NAPÁJENÍ PLC CLICK	9
2.2.4	VYTVORENÍ PROGRAMU	10
2.2.5	VSTUPY/VÝSTUPY PLC	11
2.3	BATERIE	12
2.3.1	OLOVĚNÉ AKUMULÁTORY	12
3	ZÁVĚR	13
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	14

1 ÚVOD

1.1 Co je to Bikros?

Bikros je individuální sport, při němž závodí skupina jezdců mezi sebou na speciálně upravených tratích, zhruba 400 metrů dlouhých s řadou skoků. Celá trať je většinou vystavěna na poměrně malé ploše a mezi startem a cílem je jen malý výškový rozdíl. Rozhodující je zde rychlost, výbušnost, cit pro kolo při dlouhých letech na velkých skocích a také drzost v bojích po startu a v zatáčkách. Základem každé bikrosové tratě je startovní pahorek se startovní rampou, která vypustí na trať vždy osm jezdců, kteří mezi sebou bojují o postup do dalších částí závodu. Skoky jsou dělané z hlíny a jako vrchní povrch bývá nejvíce používána šotolina. Poslední dobou se také stále častěji používá do zatáček a na odrazové hrany skoků asphalt. Díky tomu, že tratě jsou vždy pevně uválcované, jezdí bikrosaři s pevnou vidlicí. Skoky na dráze jsou různé jak velikostně, tak typově a každý klub má na své trati v podstatě unikátní skoky. Nejznámější jsou dvojskoky, trojskoky, lavice a vyskakováky, u kterých je odrazová hrana položena níže než dopadová. V cílových rovinkách se stávají módou tzv. mnoha skoky, tj. skok složený z více jednoduchých prvků, které dávají více možností na projetí či skočení. Závodníci jezdí na dvaceti a dvacetičtyř palcových (Cruiserech) speciálech. Závody jsou díky velké rychlosti a technické náročnosti atraktivní pro diváky, ale při četných kolizích také mnohokrát bolestivé pro jezdce. Proto vozí jezdci povinnou výbavu v podobě přilby, rukavic,

dresu s dlouhým rukávem a dlouhými kalhotami. Mnozí pak doplňují svoji výstroj o chrániče kolen, loktů a páteře. Systém závodů dle mezinárodních řádů je jednoduchý, například ve věkové kategorii, kde se na startu sejde 64 jezdců, se jede 8 skupin po osmi jezdcích, a to tak, že každá skupina odjede tři kvalifikační jízdy a čtyři nejúspěšnější jezdci vždy postupují dál, do 32 členného čtvrtfinále, kde jsou 4 skupiny po 8 jezdcích. Ale pozor, jede se již jen jedna jízdy. Z každé jízdy první 4 postupují do semifinále, kde jsou dvě skupiny po 8. A opět stejným vyřazovacím způsobem zůstane finálová osmička, která si to v jedné jízdě „rozdá“ o konečné pořadí. Čas zde není důležitý. Důležité je vždy se probojovat do první čtveřice a postupovat tak dál v závodě.

1.2 Historie startovacích zařízení

Stejně jako na ploché dráze i bikros začínal s tzv. „gumičkou“. Byl to startovací provaz, který se na povel nechal spadnout a jezdci mohli vyrazit. V této době se ještě startovalo s jednou nohou na zemi. Vývoj šel ale neustále kupředu na rozdíl od ploché dráhy kde jim tento princip stačí do dnes. V bikrosu je to ale jinak. Nástupcem „gumičky“ byla tzv. startovací rampa. Ta nám umožnila, aby se jezdci mohli o rampu opřít a stály tak celou dobu na kole, nikoliv jednou nohou na zemi. Jezdci se museli držet rovnováhu na startu, aby jejich start byl co nejrychlejší. Rampu držel zajišťovací mechanismus, který opět při startovním povelu shazoval člověk. Nástupcem člověka byla pružina a silný magnet, který přitáhnul a zároveň odjistil rampu. Tento tzv. odjišťování impuls byl synchronizovaný se světly přes relé. Tím se docílilo toho, že rampa se odjišťovala pokaždé stejně, což u člověka nebylo možné. Dalším vývojem bylo sestavit opravdové startovací zařízení, které by samo zvedalo rampu, spouštělo světla a v neposlední řadě startovací rampu. Do této doby musel lidský faktor zvedat startovací rampu, což nebylo příjemné hlavně při závodech, kde se Vám sejde 400-1500 jezdců a Vy musíte tuto rampu neustále zvedat. Proto ke zvedání sloužilo aspoň zde v Pardubicích hydraulické zvedání. Byl to elektromotor, který do pístu vháněl olej. Po zvednutí se tento píst musel vypustit, aby rampa mohla být spuštěna. Rampu zajistily magnety na obou jejích koncích. Kvůli neustálému vyvíjení jezdců i startovacích ramp, jezdci požadovali, aby byla rampa rychlejší, a tak se rampa shazovala pomocí pružin. V posledních letech se začalo startovat pomocí pneumatického pístu. Výhoda tohoto řešení spočívala v tom, že rampa byla zvedána i spouštěna velkou rychlostí. Nevýhodou však byla vysoká pořizovací cena pístu a s tím i kompresor. Tento systém se ujal a dále se neustále rozšiřuje. Dalším oříškem bylo, že píst vyvinul takovou sílu a rychlost, až se rampa odrážela od jejího podkladu. To se vyřešilo přibrzděním na posledních centimetrech dopadu startovací rampy. Je však důležité, aby píst byl nastavitelný, jak v množství vzduchu, tak začátkem brzdění startovací rampy. Je to kvůli tomu, že každá rampa má jinou váhu a tudíž i rychlost je odlišná. Pravidla bikrosu dnes určují, že před každým závodem Českomoravského poháru a Mistrovství České republiky je nutno jet kvalifikaci na čas ještě před kvalifikačními jízdami. Není to pouze v České republice, ale i na celosvětových šampionátech.

1.3 Definice problému

Mým požadavkem bylo mít co nejjednodušší obsluhu a hlavně snadnou přenositelnost kamkoliv. Základním prvkem tedy bylo, abych se obešel bez napájení ze sítě. Další potíže však způsobilo, že vybraný PLC je na 24 V. Samozřejmě jsou na našem trhu i takové PLC, že jsou na 12 V, což by bylo nejjednodušší řešení, ale už nesplňoval moje požadavky. Vyřešil jsem to tak, že jsem do „bedny“ zabudoval dva olovené akumulátory a PLC napájel z těchto dvou sériově zapojených akumulátorů. Ostatní komponenty jsou na 12 V, což jsem vyřešil tak, že jsem každý prvek napájel z jiné baterie, aby docházelo ke skoro stejnému využívání obou akumulátorů. Další nedílnou součástí startovacího zařízení je audio paměť. Audio paměť má paměť na 30 s dlouhé nahrávky. Tato velikost mi dostačuje, avšak problém byl v tom, že potřebuji více nahrávek na jednu audio paměť. Vyřešil jsem to tím, že jsem ke každé nahrávce připojil binární číslo v adresové sběrnici. Později jsem upravil plošný spoj tak, že jsem namísto sběrnice umístil tři svorky, které jsem spínal přes PLC CLICK. Jelikož většinou trénuji sám, není jednoduché si sám pustit startovací rampu. K tomuto problému mi stačilo obyčejné dálkové ovládání, které si můžu dát do kapsy, na klíčenku atd. Klíčenku jsem musel pouze spárovat s dálkovým ovládáním. Dále jsem akumulátory doplnil o indikátor stavu baterie a to ten, který je více zatížen. Podle mě je to dostačující řešení. Problém se také naskytl při programování PLC. Toto PLC má svoje vlastní programové prostředí. Chvilí mi trvalo, než jsem se zorientoval, ale poté už bylo vše jak má být. Velkou výhodou bylo, že jsem mohl ihned program nahrát do PLC a na něm vše odzkoušet i bez připojených součástí startovacího zařízení.

1.4 Řešení problému

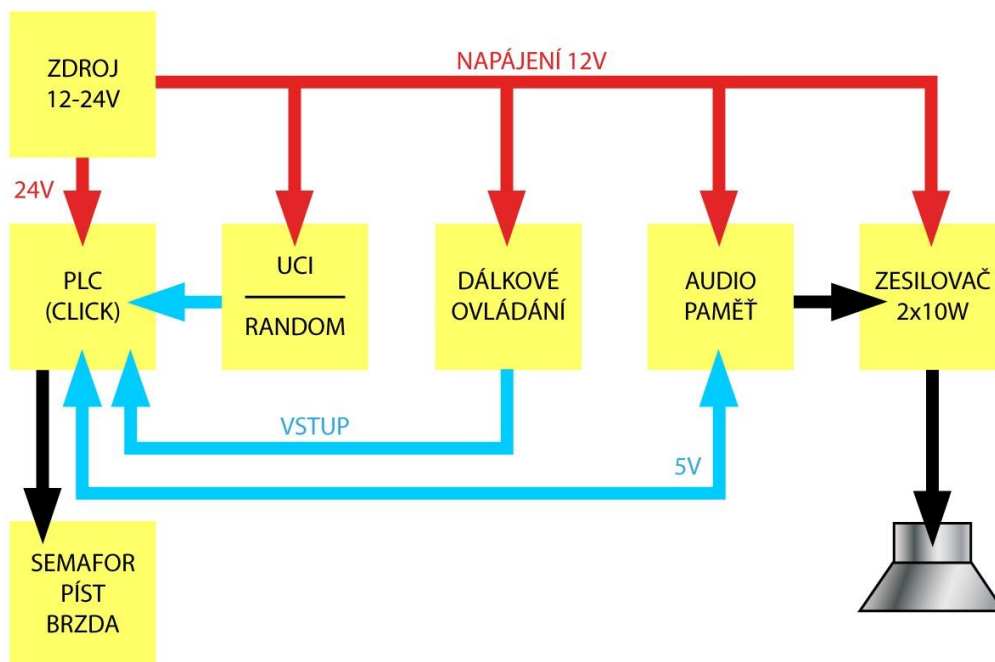
- dva 12 V akumulátory zapojené sériově $2 \times 12 \text{ V} = 24 \text{ V}$
- sériovým zapojením jsem vyřešil napájení PLC CLICK
- více nahrávek na jedné audio paměti = binární číslo = upravení plošného spoje a spínání přes PLC CLICK
- absence druhé osoby při tréninku = dálkové ovládání + klíčenka

1.4.1 Výběr komponentů

- ŘÍZENÍ = PLC CLICK + SOFTWARE
- MLUVENÍ = AUDIOPAMĚT ISD 1420
- OVLÁDÁNÍ = DALKOVÉ OVLÁDÁNÍ
(dvoukanálový přijímač 434MHz)
- ZESILOVAČ = STEREO ZESILOVAČ 2 x 15 W (TDA 2030)
- NAPÁJENÍ = dva olověné akumulátory 12 V – 7,2 Ah
- KRABICE = KP 30 (plastová čtyřdílná krabice)
- KLÍČENKA = vysílač (dosah až 60 m, 434 MHz)

2 SESTAVENÍ STARTOVACÍHO ZAŘÍZENÍ

2.1 ZÁKLADNÍ BLOKOVÉ SCHÉMA



Obr. č. 1 Základní blokové schéma startovacího zařízení.

2.2 PLC CLICK

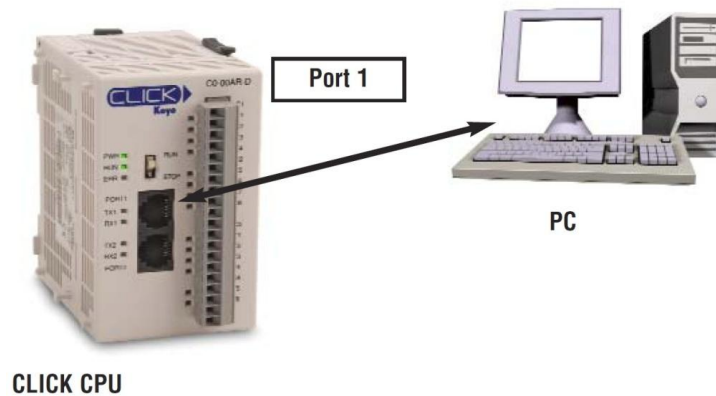
Jedná se o programovatelný počítač (Programmable Logic Controller). Dříve se jednalo a programovatelná relé. V mnou zvoleném PLC CLICK se jedná už o tranzistorové výstupy, které lze zatížit pouze do 100 mA, naštěstí přídatný modul má zatížení až do 7 Ah. Tato hodnota je dostačující vzhledem k žárovkovým semaforům. V dnešní době se už používají LED semafore, kterým stačí mnohem menší proud.

2.2.1 PLC CLICK SOFTWARE

CLICK Software je volně stažitelné programové prostředí pro PLC. Tento software je přímo od výrobce. Slouží k vytvoření jakého si logického žebříku, podle kterého PLC

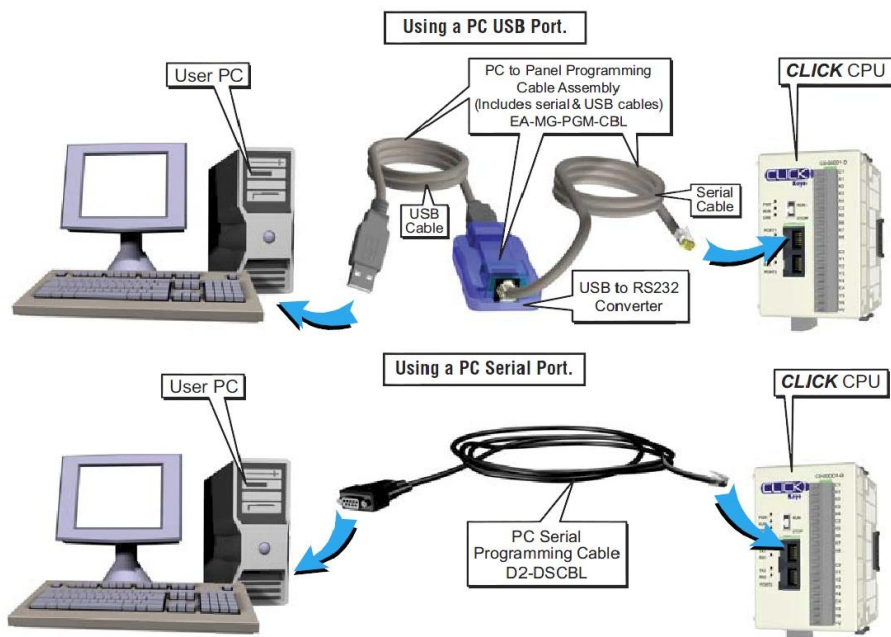
postupuje a pracuje. Po vytvoření tohoto programu nahrajete program přes komunikační jednotku do PLC, a tam si můžete cokoliv odzkoušet. Dá se říci, že můj program je jen zlomkem toho, co CLICK PLC dokáže. Samozřejmě jsme omezeni počtem vstupů a výstupu, ale ty se dají dokoupit a snadno připojit přes konektor z boku PLC.

2.2.2 PROPOJENÍ S PC



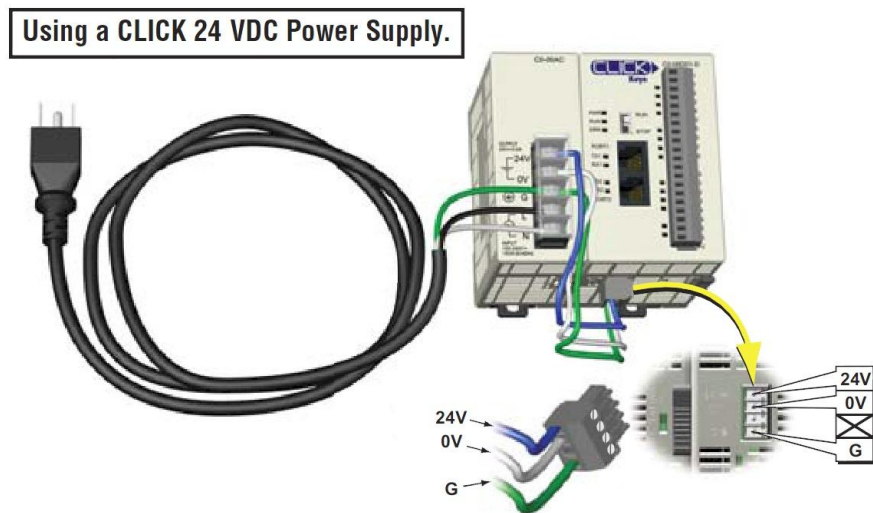
Obr. č. 2 Propojení PLC přes „Port 1“.

PLC komunikuje s PC přes Port 1 na modulu CPU CLICK. Propojení je přes sériový kabel nebo USB na konvertor RS - 232. Z tohoto konvertoru jde už pouze kabel RJ-12 na Port 1. Tato komunikační jednotka jak s USB, tak se sériovým portem je uvedena na Obr. č.3.



Obr. č. 3 Komunikace PLC s PC probíhá přes USB nebo sériový port.

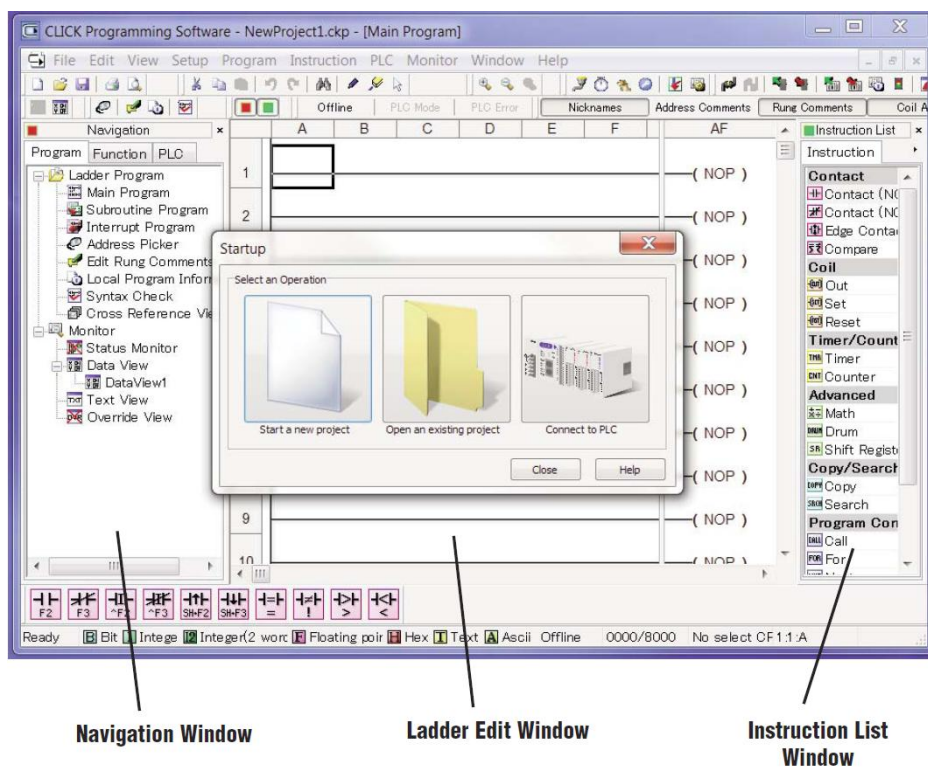
2.2.3 NAPÁJENÍ PLC CLICK



Obr. č. 4 Napájení PLC.

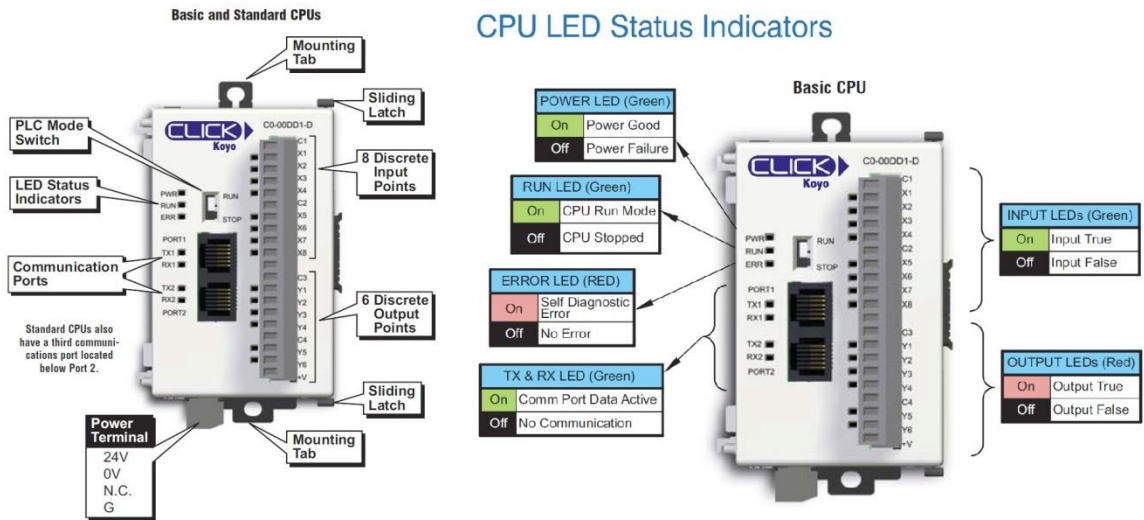
2.2.4 VYTVOŘENÍ PROGRAMU

Na Obr. 4 pod textem je průběh vytvoření programu. Jedná se o vytvoření nového projektu. Celý program startovacího zařízení viz. Příloha 1.



Obr. č. 5 Vytvoření nového projektu.

2.2.5 VSTUPY/VÝSTUPY PLC

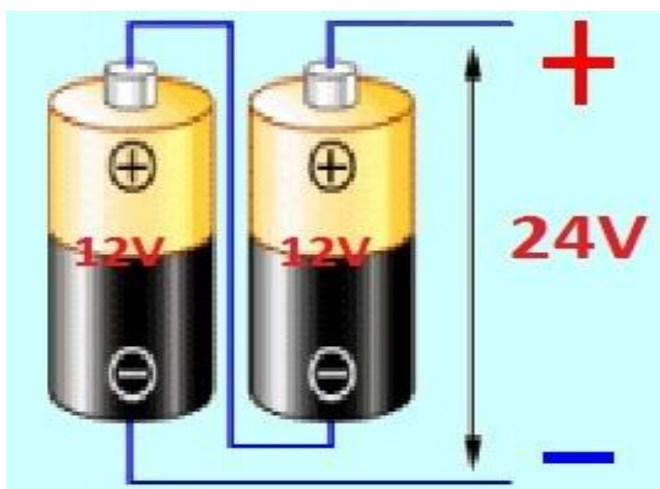


Obr. č. 6 Vstupy a Výstupy PLC.

2.3 BATERIE

2.3.1 OLOVĚNÉ AKUMULÁTORY

Pro co nejjednodušší obsluhu jsem volil dva 12 V akumulátory, které mají kapacitu 7,2 Ah. Výsledná kapacita je stále 7,2 Ah, protože jsou akumulátory zapojené sériově. Dalším důvodem bylo to, že při tréninku nejsem na dosah elektrické sítě. Startovací zařízení je možná těžší kvůli akumulátorům, ale zase na druhou stranu mnohem lépe přenositelné. Na Obr. č. 7 vidíte dva akumulátory zapojené sériově.



Obr. č. 7 Sériové zapojení akumulátorů.

3 ZÁVĚR

Startovací zařízení bylo zhotoveno kvůli usnadnění tréninku a celkové přípravy pro nadcházející závodní bikrosovou sezónu. Největším problémem bylo vymyslet jak umístit čtyři nahrávky na jednu audio paměť. Startovací zařízení bylo odzkoušeno a při pravidelném dvouhodinovém tréninku, což je alespoň tři krát do týdne, vydrželo startovat bez problému 14 dní. Se startovacím zařízením jsem velice spokojen, jelikož funguje bez problému a splnilo přesně to, co jsem od něj očekával. Jediným úskalím, které se mi nepodařilo odstranit je, že při zapnutí se sama sepne nahrávka. Je to způsobeno prvním impulzem z baterie. Lze odstranit pomocí zpoždovacího členu, ale zatím jsem neměl dostatek času tento problém vyřešit. Startovací zařízení bych chtěl dále rozšířit o časomíru. Na to je PLC CLICK již připraveno, ale nevím jak co nejsnadněji a okamžitě zobrazovat naměřený čas. Časomíra by mi samozřejmě opět pomohla v dalším zdokonalení se v tomto sportu. Moje zlepšení je zatím daleko, ale zhotovení startovacího zařízení mi pomohlo ke zlepšení vědomostí a praxe v oboru.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. FELIX, Mehl. *Http://bmxceskatrebova.webgarden.cz : Bikros Česká Třebová FMC team* [online]. Verze 1.0. Česká Třebová : 2008 [cit. 2011-03-02]. Dostupné z WWW: <http://bmxceskatrebova.webgarden.cz/historie-bikrosu>
2. *About PLC CLICK* [online]. 2010. Kanada : 2010 [cit. 2011-03-02]. PLC CLICK. Dostupné z WWW: <<http://aboutplcs.com/index.html>>.
3. KLICPERA, Václav. *Škola Bikrosu*. verze 1.0. Pardubice : APOLO, 1995. 173 s.
4. MATOUŠEK, David. *Číslicová technika*. 1. [s.l.] : BEN, 14.3.2002. 208 s. Dostupné z WWW: <<http://shop.ben.cz/cz/121060-cislicova-technika.aspx>>. ISBN 80-7300-025-3, 9788073000257.
5. *ProGate ProStuff LLC* [online]. 2008. ProStuff LLC 29 Airport Drive Rockford, IL 61109 USA : 2008 [cit. 2011-03-02]. Pro Gate. Dostupné z WWW: <www.progate.cz>.