

# Stopky v3.5

Lukáš Kořínek – [www.sakul.cz](http://www.sakul.cz) – [SakulRaider@seznam.cz](mailto:SakulRaider@seznam.cz)



## Technické specifikace:

Napájecí napětí	8-15V DC/AC
Odběr proudu	cca 100mA
Rozlišení displeje	99:59,999 (MM:VV,SSS)
Displej interní	LCD 2x16 znaků (podsvícený)
Displej externí	Jednořádkový RS232 19200bps (8 znaků)
Vstupy	Opticky oddělené
Propojení s PC	USB 9600bps
Ukládání časů	PC (přes USB) a SD karta (až SDHC 32GB)

## Popis konstrukce:

Stopky jsou určeny pro měření a počítání kol. Je možno změřit a následně uložit časy až 999 kol, přičemž každé kolo může trvat až 100minut (99:59,999). Stopky jsou vybaveny malým LCD displejem, kde se zobrazují provozní stavy a hlavně pak počítadlo kol a jejich časy. V prvním řádku je vždy zobrazován aktuálně běžící čas daného kola a ve druhém řádku pak čas kola předchozího. Taktéž je aktuální kolo a jeho čas přenášen na externí displej. Defaultně pomocí bezdrátového přenosu v pásmu 433MHz až na vzdálenost 100-200m (dle okolních podmínek). Taktéž je možno stopky a externí displej propojit kabelem až na vzdálenost cca 15m. Veškeré změřené časy kol jsou odesílány přes USB do PC, kde je možno například pomocí programu Hyperterminal tyto časy zachytit a uložit do TXT souboru. Pokud nejsou stopky propojeny s PC, nemá to na jejich funkci vliv, neboť veškerá měřená data se ukládají na SD kartu. Může být použita karta libovolné velikosti, až do 32GB. Nicméně je doporučeno používat spíše karty s menší kapacitou 4-16GB. Karta musí být naformátována na FAT16 nebo FAT32. Jiné formáty nejsou podporovány.

### Ovládání stopek:

Stopky se ovládají pomocí dvou tlačítek na horním víku krabičky a pomocí externích vstupů v zadním panelu krabičky. Tlačítko START spustí měření a následně jeho stisk uloží čas aktuálního kola. Tlačítkem STOP se provede ukončení měření daného závodu. Na zadním panelu jsou vyvedeny vstupy pro externí tlačítko STOP, které je možno připojit pomocí kablíku. Tlačítko STOP a vstup STOP jsou interně ve stopkách propojeny a mají stejnou funkci. Stejně tak je na zadním panelu vyveden vstup START na průmyslový konektor M12, kam je možno připojit optickou závoru. Opět tlačítko START a vstup START jsou ve stopkách interně propojeny a mají stejnou funkci. Přičemž přerušení optické závory je stejné jako stisk tlačítka START. Posledním vstupem na zadním panelu je START-OFF. Pokud do tohoto vstupu připojíme tlačítko, můžeme jím po dobu stisku vyřadit z činnosti vstup START, takže nemůže dojít ke spuštění stopek, případně k ukončení měření aktuálního kola.

### Napájení stopek:

Stopky je možno napájet pouze z USB, pokud jsou připojeny k PC. Nicméně při tomto napájení nefunguje vstup START pro laserovou optickou závoru a nemusí korektně fungovat ani ostatní vstupy na zadním panelu. Taktéž může být snížena viditelnost textu na LCD displeji. Proto je doporučeno používat externí napájení 12V jež má vstup na zadním panelu stopek. Je použit běžný konektor 5/2.1. Na jeho polaritě nezáleží, neboť stopky mají interní ochranu proti přepólování a jsou schopny pracovat i na napětí střídavé v rozsahu 7-15V/AC. Pokud je používána externí optická závoru je nutno zabezpečit dostatečné napájecí napětí, aby tato závoru mohla korektně pracovat. Běžný rozsah napájení průmyslových optických závor je 10-30V/DC, proto je napájení 12V optimální a nemělo by se používat nižší napětí. Současně by se však také nemělo používat napětí vyšší jak 15V. Stopky sice krátkodobě snesou napětí až 25V, ale při tomto napětí již hrozí jejich poškození.

### Optická závoru:

Stopky jsou vybaveny na zadním panelu vstupem START v podobě průmyslového konektoru M12. V tomto konektoru je vyvedeno napájecí napětí pro optickou závoru a ovládací signál od závory. Zapojení je standardní pro tento typ konektoru a proto je možno připojit libovolnou optickou závoru běžných výrobců, jako jsou například Balluff, Sick, Festo, Turck a další. Jedinou podmínkou je, aby použitá závoru měla výstupní signál vyveden na PIN2 a taktéž byl pro propojení stopek a závory použit 4 vodičový kabel. **Při použití běžnějšího, pouze 3 vodičového nebude závoru fungovat!**

#### Zapojení:

Pin1 -	+12V (kladné napájení)
Pin2 -	Signál od optické závory
Pin3 -	GND (záporné napájení)
Pin4 -	Nezapojeno

### SD Karta:

Do stopek je možno vložit SD kartu, na kterou se ukládají veškeré měřené časy. Taktéž je na této kartě uložena konfigurace, jež může být uživatelsky měněna. SD karta nemusí být nutně ve stopkách vložena. Stopky budou fungovat i bez ní, ale samozřejmě nebudou žádná data ukládána a stopky budou při každém pokusu o uložení dat neustále vypisovat chybové hlášení, že se zápis dat na SD kartu nezdařil. Proto je vhodné kartu vložit i v případě, že nepotřebujeme data ukládat a například nám stačí pouze jejich odeslání do PC. Taktéž je možno kartu vyjmout nebo vložit i za chodu stopek. Nicméně se to nedoporučuje, protože hrozí její poškození. Proto vkládejte nebo vyjímajte kartu pouze, když jsou stopky vypnuté (odpojené od napájení včetně USB).

Karta se do stopek vkládá z čelní strany a to tak, aby kontakty směřovaly dopředu (do vnitřku stopek) a byly na spodní straně karty. Karta musí jít vložit zlehka. Nesnažte se kartu vložit hrubým násilím. Správné vložení karty je doprovázeno slyšitelným zacvaknutím. Při vyjímání karty, ji nejprve zlehka zatlačte, čímž dojde k jejímu uvolnění a karta sama povyjede z držáku. Následně ji můžete zcela vyjmout.

Stopky podporují karty různých výrobců a velikostí. Teoreticky je možno použít karty až do velikosti 32GB. Nicméně je doporučeno používat karty spíše s menší kapacitou. Dále musí být karta naformátována na FAT16 nebo FAT32. Jakékoli jiné formáty nejsou podporovány. Lze použít i karty typu Mini nebo Micro za použití vhodného adaptéru.

#### Ukládání dat na SD kartě:

Data se na kartě ukládají do textového souboru STOPKY.TXT. Pokud tento soubor na kartě není, je automaticky vytvořen. K uložení dochází při každém stisku tlačítka START nebo STOP. Ukázka uložených dat vypadá takto:

#### Spoustim mereni:

0 - 00:00,000

1 - 62:01,894

2 - 20:09,563

3 - 00:23,360

#### Ukoncuji mereni.

.....

#### Spoustim mereni:

0 - 00:00,000

1 - 01:10,567

2 - 00:00,905

3 - 00:00,845

4 - 00:02,586

5 - 00:01,057

6 - 00:00,920

7 - 00:02,007

8 - 00:01,223

9 - 00:01,425

10 - 00:04,237

11 - 00:03,565

#### Ukoncuji mereni.

.....

Každé nové měření je uvedeno nápisem **Spoustim mereni** a ukončeno nápisem **Ukoncuji mereni**. Pro přehlednost jsou i jednotlivá měření oddělena dvojtečkami (.....).

Nejnovější měření je vždy to poslední (v souboru to nejspodnější).

#### Konfigurační soubor:

Na SD kartě může být uložen i konfigurační soubor CONFIG.TXT, ve kterém jsou definována uživatelská nastavení. Jde o dobu, po kterou bude po ukončení kola zmražen čas na displejích **LCD\_Delay**. A pak o dobu, po kterou nebude reagovat vstup START, pokud předtím dojde k jeho sepnutí **tlZakmit**. Pokud není konfigurační soubor na kartě přítomen, stopky automaticky nastaví defaultní hodnoty pro tyto parametry. Vyčítání konfiguračních hodnot probíhá pouze při zapnutí stopek na napájení. Takže pokud v tento moment není SD karta vložena, nebude konfigurace načtena a nebude načtena ani v případě, že později bude do již zapnutých stopek karta vložena.

Při nastavování hodnot v konfiguračním souboru, vždy editujeme pouze číselnou hodnotu a to v rozsahu 1-10000. Hodnota je uvedena v ms. Takže pokud chceme nastavit časový interval na hodnotu 1 vteřiny, musíme nastavit 1000.

Ukázka obsahu konfiguračního souboru je zde:

Nastavení prodlevy na displeji:

LCD\_Delay=3000

Nastavení prodlevy nového spuštění kola:

tlZakmit=5000

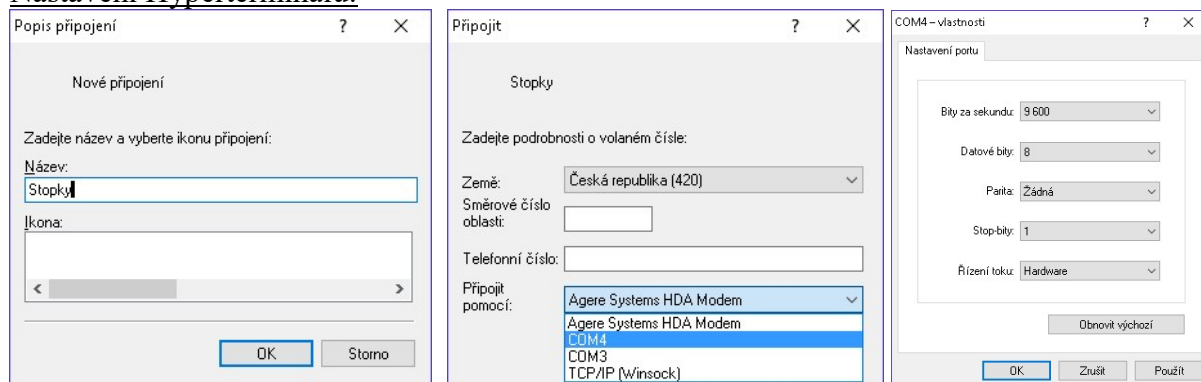
KONEC

V ukázce je nastaven čas LCD\_Delay na 3 vteřiny a tlZakmit na 5 vteřin.

### Propojení s PC přes USB:

Stopky je možno propojit s PC pomocí USB kabelu. Aby mohla být zachycena data, jež stopky do PC posílají, je nutné na PC spustit vhodný program. Jako doporučený program je Hyperterminal, jež je součástí dokumentace. Tento program dokáže veškerá přijímaná data ukládat do textového souboru, obdobně jako to dělají samotné stopky na SD kartu. Výhodou je to, že vidíme všechny přijatá data na rozdíl od displeje stopek, kde jsou zobrazeny pouze dva časy a to aktuální probíhající a čas minulého kola.

Nastavení Hyperterminalu:

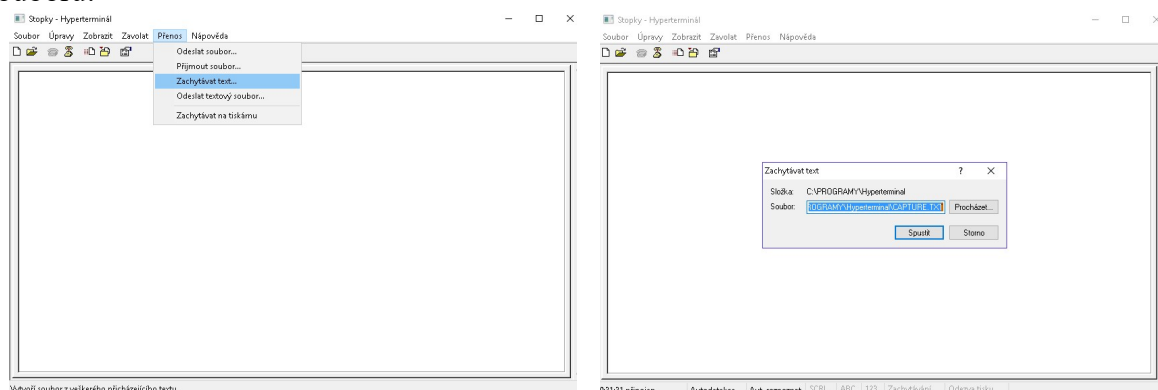


Po spuštění programu nejprve vyplníme název nového připojení. V ukázce je to připojení Stopky. Nicméně na názvu nijak nezáleží a můžeme vyplnit cokoli.

Dále následuje volba, přes co se budeme připojovat. V našem případě vybereme některý z Com portů. To, který je ten správný a náleží připojeným stopkám, si můžeme ověřit ve správci zařízení, pod položkou Porty (Com, LPT). V ukázce je vybrán port COM4.

No a poslední nastavení je už samotná konfigurace daného portu. V podstatě stačí pouze nastavit komunikační rychlost (Bity za sekundu:) na hodnotu 9600. Nic dalšího není třeba nastavovat. Po potvrzení poslední tabulky se nám již otevře a rovnou připojí terminál.

Pokud budeme chtít přijímaná data ukládat do textového souboru, stačí vybrat **Přenos / Zachytávat text**. V následujícím okně jen vyplníme kam se má soubor uložit a jak se bude jmenovat. Po potvrzení tlačítkem **Spustit** se všechny přijatá data uloží do definovaného souboru.





## Bezdrátový přenos:

Pro propojení stopek a externího velkého displeje je možno použít bezdrátový přenos. Stopky jsou uvnitř vybaveny bezdrátovým modelem HC12, pracujícím v pásmu 433MHz. Nastavení tohoto modulu je následující:

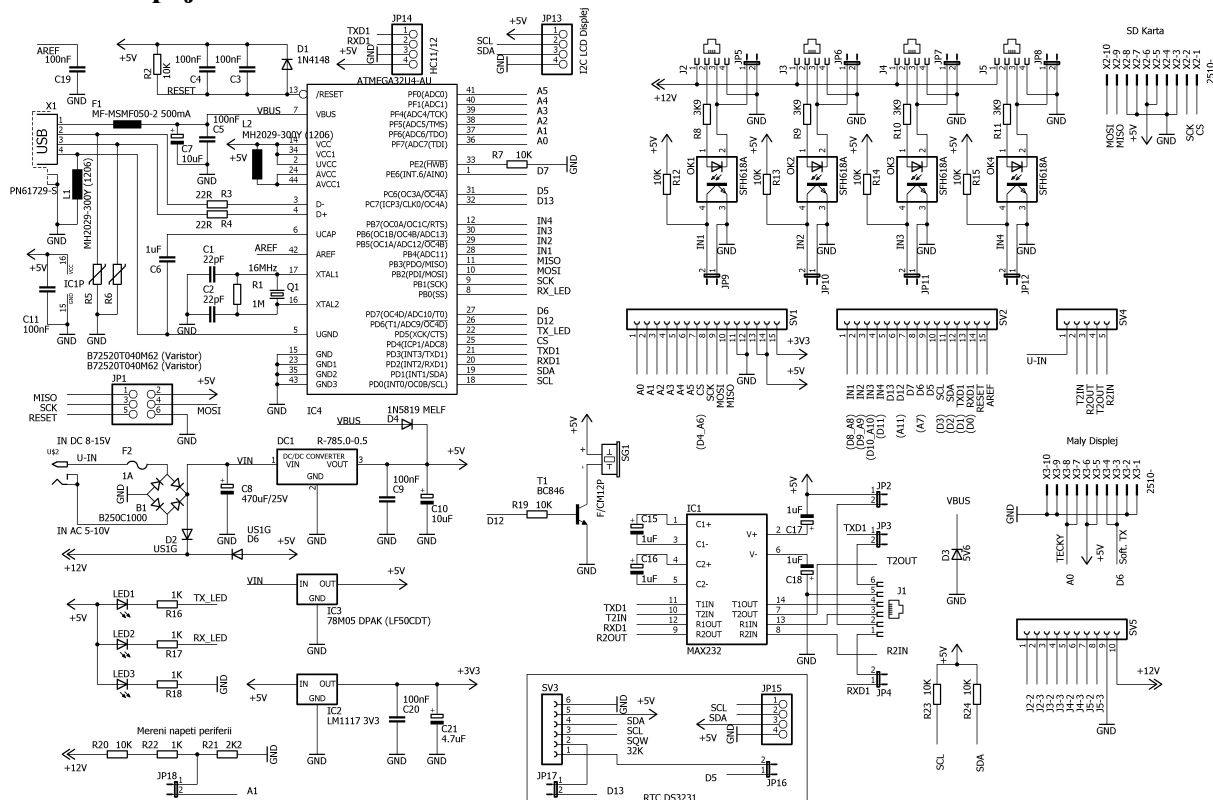
Kanál - 4

Režim - FU3

BaudRate - 19200bps

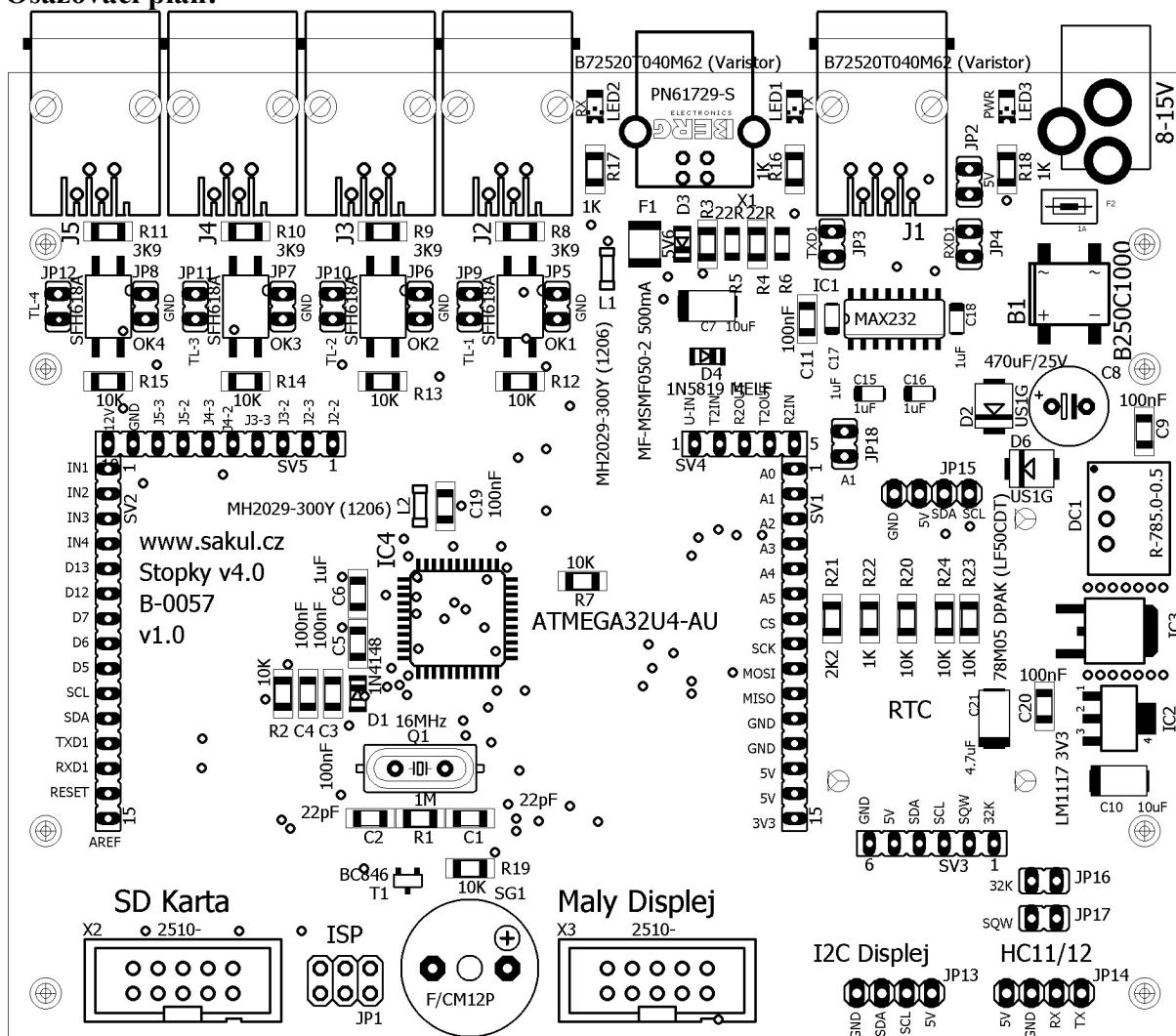
Stejné parametry má pak i modul v externím displeji. Výhoda těchto modulů je v tom, že je možno bezdrátově připojit libovolný počet externích displejů.

### Schéma zapojení:



### Schéma zapojení

## Osazovací plán:



## Osazovací plán

Stopky jsou zhotoveny na oboustranném plošném spoji.

### Aktualizace firmware:

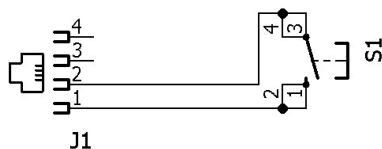
U této verze stopky je možno jednoduše aktualizovat firmware. Při aktualizaci je nutné stopky připojit s PC přes USB. Na PC spustíme aktualizací utility **ArduinoBuilder.exe**. Vybereme **Arduino Leonardo** z nabídky **Board Type**: a kliknutím na tlačítko **Load Sketch / HEX** otevřeme požadovaný firmware ve formátu **HEX**. Následným kliknutím na **COM** port, přes který jsou stopky připojeny k PC, dojde k aktualizaci firmware ve stopkách. Instruktažní video je součástí dokumentace.

### Nastavení kontrastu LCD displeje:



Na LCD je zespodu převodník, který převádí I2C komunikaci na display. Na tomto převodníku je malý trimr, kterým je možno nastavovat kontrast displeje. Taktéž je tam 4pinový konektor, kterým se propojuje modul displeje s deskou procesoru. Všechny piny jsou jasně popsány, takže by neměl nastat žádný problém. Kontrast je nastaven již z výroby a proto se nedoporučuje měnit jeho nastavení.

## Zapojení tlačítka STRT-OFF:



Zapojení tlačítka je zcela jednoduché a funkční i pro tlačítko STOP.

Na stopkách je však použit 6ti pinový konektor, přičemž oba krajní piny nejsou zapojeny a používají se tak pouze prostřední 4 piny. V případě vlastní výroby propojovacího kabelu mezi tlačítko a stopky se doporučuje tento nový kabel zapojit po vzoru původního dodávaného se stopkami.

## Video návody:

Součástí dokumentace stopek jsou i různé video návody, kde je vše podrobně vysvětlováno a názorně předváděno. Proto pokud máte jakékoli nejasnosti s obsluhou a nastavováním stopek určitě shlédněte i tuto formu návodů.

## Závěrečné prohlášení:

Autor této konstrukce se zříká jakékoli odpovědnosti za chování této konstrukce a jakékoli škody, která může vzniknout použitím této konstrukce. Veškerou odpovědnost přebírá provozovatel zařízení.

