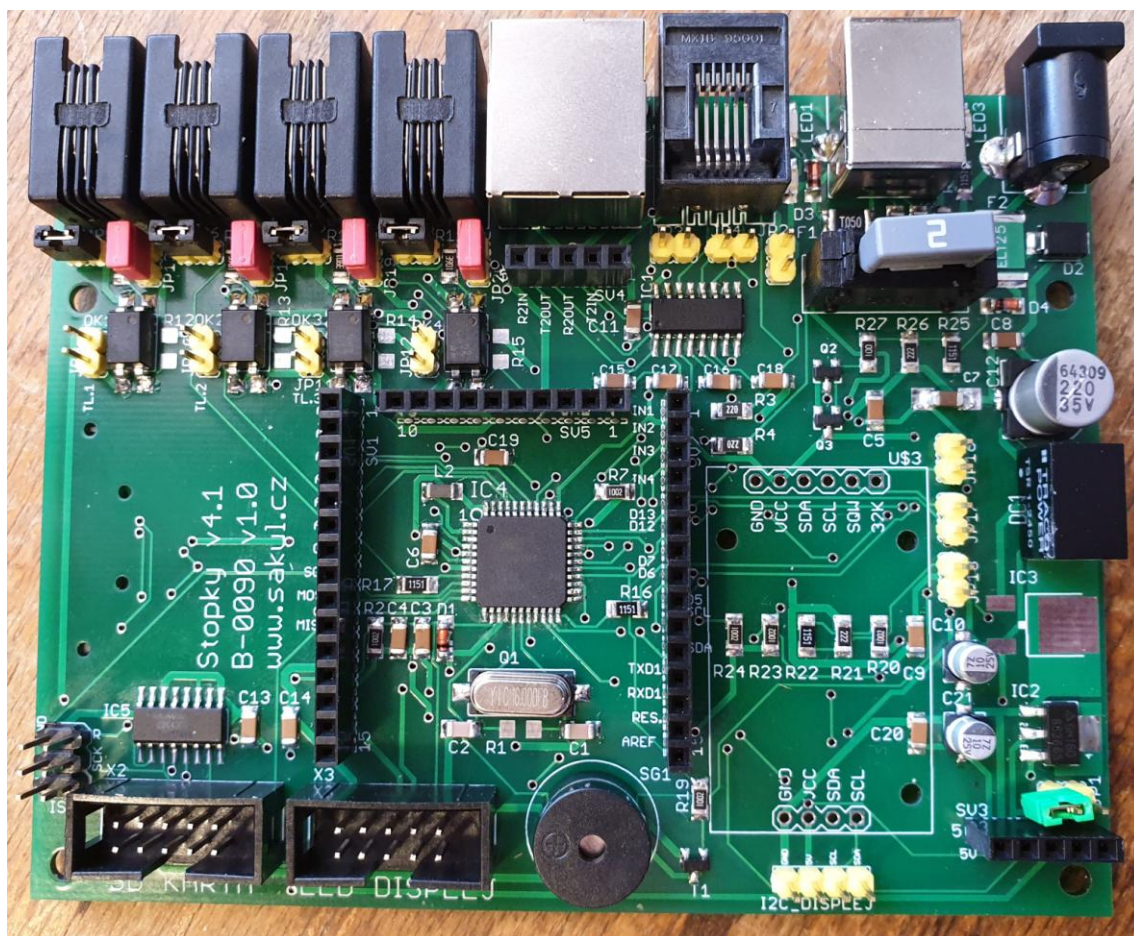


# Stopky v4.1 (EA)

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

Aktualizováno: 30.1.2020



## Technické specifikace:

### PCB

Napájecí napětí

Odběr proudu interní

Odběr proudu externí

Pojistka interní

Pojistka externí

Rozlišení displeje (interní LCD)

Displej interní (LCD)

Rozlišení displeje (interní LED)

Displej interní (LED)

Rozlišení displeje (externí)

Displej externí

Vstupy

Souhrnný vstup

Diagnostika

Provozní režimy

Propojení s PC

Ukládání měřených časů

B-0090

8-15V DC (na polaritě záleží: střední kolík +)

cca 100mA

max 1,5A

0,75A vratná

2A automobilová mini

59:59:999 (MM:VV:SSS)

LCD 2x16 znaků (podsvícený)

59:59:99 (MM:VV:SS) (volitelně – není nutný)

Jednořádkový sedmisegmentový LED

59:59:99 (MM:VV:SS) (volitelně – není nutný)

Dvouřádkový z LED pásků

4 opticky oddělené (START, RESET, STOP-L, STOP-P)

RJ45 obsahující START, STOP-L, STOP-P

Test konfigurace vstupů dle zvoleného režimu

3 (blíže dále v textu)

USB 9600bps (omezená funkcionalita)

Do PC nebo na SD kartu (nepodporuje ve free verzi)

## Popis konstrukce:

Stopky jsou určeny k měření času ve třech provozních režimech:

**1. Běžný hasičský útok.** V tomto režimu bude měřen čas ve dvou drahách (terčích). Tento čas bude zobrazen jak na malém LCD, tak na velkém externím displeji. Čas každé dráhy je zobrazován na jednom řádku displeje. Po spuštění stopek v tomto režimu naskočí na spodních řádcích displejů odečet 5ti minut (05:00). Tento čas je uživatelsky editovatelný (viz dále nastavení stopek). Malý LCD ještě v prvním řádku píše nápis *Priprava muzstva*. Velký displej je komplet zhasnutý krom spodního řádku s odpočtem. Po uplynutí odpočtu naskočí na malém displeji již časy jednotlivých drah a stejně tak na displeji externím. Pokud bude třeba spustit odečet 5 minut znovu je to možno tlačítkem RESET (vstup IN2). Samotné spuštění stopek je možno provést vstupem IN1, nebo tlačítkem START přímo na stopkách. Po spuštění měření již vstup IN1 (START) nereaguje a čeká se na ukončení měření v obou drahách vstupy IN3 a IN4 (STOP-L a STOP-P). Pokud je dosažen patřičný terč, je čas v dané dráze zastaven. Spuštění stopek je možno i stiskem START nebo vstupem IN1 počas odpočtu 5ti minut. Reset stopek je možný kdykoli tlačítkem RESET. Po jeho stisku dojde vždy k ukončení jakéhokoli měření a naskočí odečet 5ti minut. Aby mohl naskočit odečet 5ti minut je nutné, aby byly oba terče (jejich spínače) v LOG-0. Jinak bude na LCD zobrazeno chybové hlášení Terc X: ERORR. Chybu na terči je třeba odstranit a potom bude automaticky vymazáno chybové hlášení z displeje a stopky budou připraveny k měření.

**2. Start/STOP.** Je druhý režim, při kterém se používá pouze spodní řádek displejů. Po přepnutí do tohoto režimu stopky zobrazí v druhém řádku na LCD čas 00:00:000. Na externím displeji se zobrazí na druhém řádku 00:00:00. Všechny ostatní zobrazovače jsou zhaslé. Spuštění stopek se provede stiskem tlačítka START nebo přivedením LOG-1 na vstup IN1. Následně je vstup IN1 po dobu 5s blokován (odečet tohoto času se spouští až uvolněním tlačítka START nebo přechodem vstupu IN do LOG-0. Jde o ochranu, aby se stopky nezastavily v případě poruchy spouštěcího mechanismu). Tento čas je uživatelsky editovatelný (viz dále nastavení stopek). Po uplynutí tohoto času je možno opětovným stiskem tlačítka START nebo IN1 měření ukončit. Reset stopek se provede opět tlačítkem RESET.

**3. Start/STOP separé.** Je třetí režim, který je stejný jako režim 2 s tím rozdílem, že pro spuštění stopek se použije tlačítko START nebo vstup IN1 a pro ukončení se použije vstup IN3 nebo IN4 (STOP-L nebo STOP-P).

## Ovládání stopek:

Stopky se ovládají pomocí vstupů na zadním panelu, případně tlačítka na víku krabičky. K dispozici jsou 4 vstupy (tlačítka) START (IN1), STOP-L (IN3), STOP-P (IN4) a RESET (IN2). Přivedením signálu na patřičný vstup dojde podle jeho funkce buď ke spuštění (START) nebo zastavení (STOP) měření. Stiskem (RESET) dojde k vynulování stopek. Stopky si před spuštěním měření (po jejich resetu) kontrolují stav na vstupech STOP, zda není přítomen signál. Pokud by zde byl signál přítomen (stisknuto některé tlačítko STOP, nebo vybaven patřičný vstup IN) je to vyhodnoceno jako chyba a na displeji se místo času zobrazí nápis: **Terc X: ERORR**. Po odstranění závady se chybové hlášení samo smaže.

## Externí displej:

Ke stopkám je možno pomocí výstupu J1 připojit externí displej až o 6ti znacích ve dvou řádcích. Zobrazovány jsou následující hodnoty z interního displeje: 59:59:99 (minuty:vteřiny:setiny). Nejsou tedy zobrazovány tisíce vteřin, neb to většinou není potřeba

a displej by se tak zbytečně prodražil. Taktéž pokud je uznáno, že není třeba zobrazovat desítky minut, nemusí se tento zobrazovač také osadit. Stopky nemají s displejem žádnou zpětnou vazbu, takže je jedno kolik čísel si osadíte do velkého displeje. Stopky budou vždy posílat data všechna a displej si vybere, co je třeba zobrazit.

Více o externím displeji najdete na webu:

<http://www.sakul.cz/velky-displej-nejen-pro-stopky/n>

### Napájení stopek:

Stopky je možno napájet pouze z USB, pokud jsou připojeny k PC. Nicméně pro plnohodnotný provoz je doporučeno používat napájecí napětí v rozsahu 8-12V přivedené do konektoru US2. Jde o běžný napájecí DC konektor 5/2.1mm, přičemž střední kolík je vždy kladné napětí a vnější plášť je vždy GND.

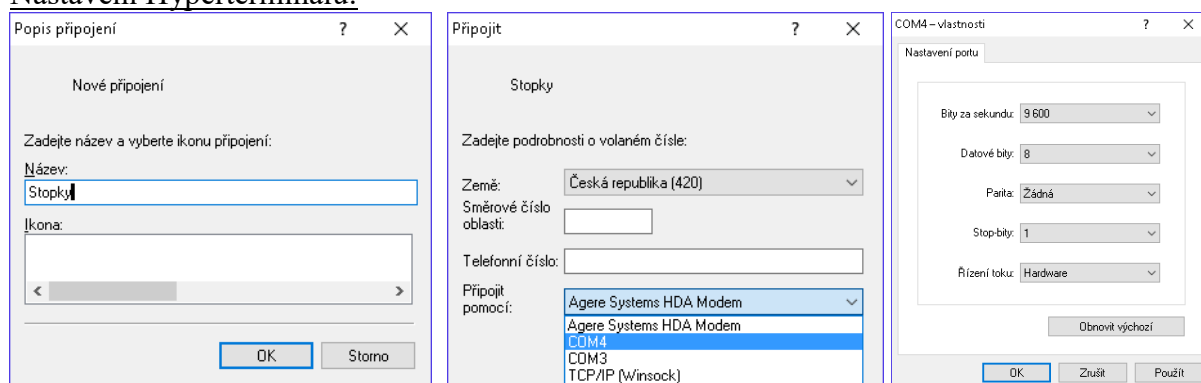
Pokud připojujete do vstupů IN1-IN4 (případně do souhrnného konektoru J7/RJ45) nějaké optické snímače jako třeba laserové závory je vhodné, aby bylo napájecí napětí v rozsahu 12-15V kvůli správnému napájení těchto snímačů. Při nižším napájení nemusejí pracovat spolehlivě. Vždy to zkontrolujte s doporučením výrobce daného snímače.

### 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. Výhodou je to, že vidíme všechny přijatá data na rozdíl od displeje stopek, kde jsou zobrazeny pouze data aktuálního závodu.

**Stopky tuto možnost nemusí podporovat (momentálně nepodporují).**

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.





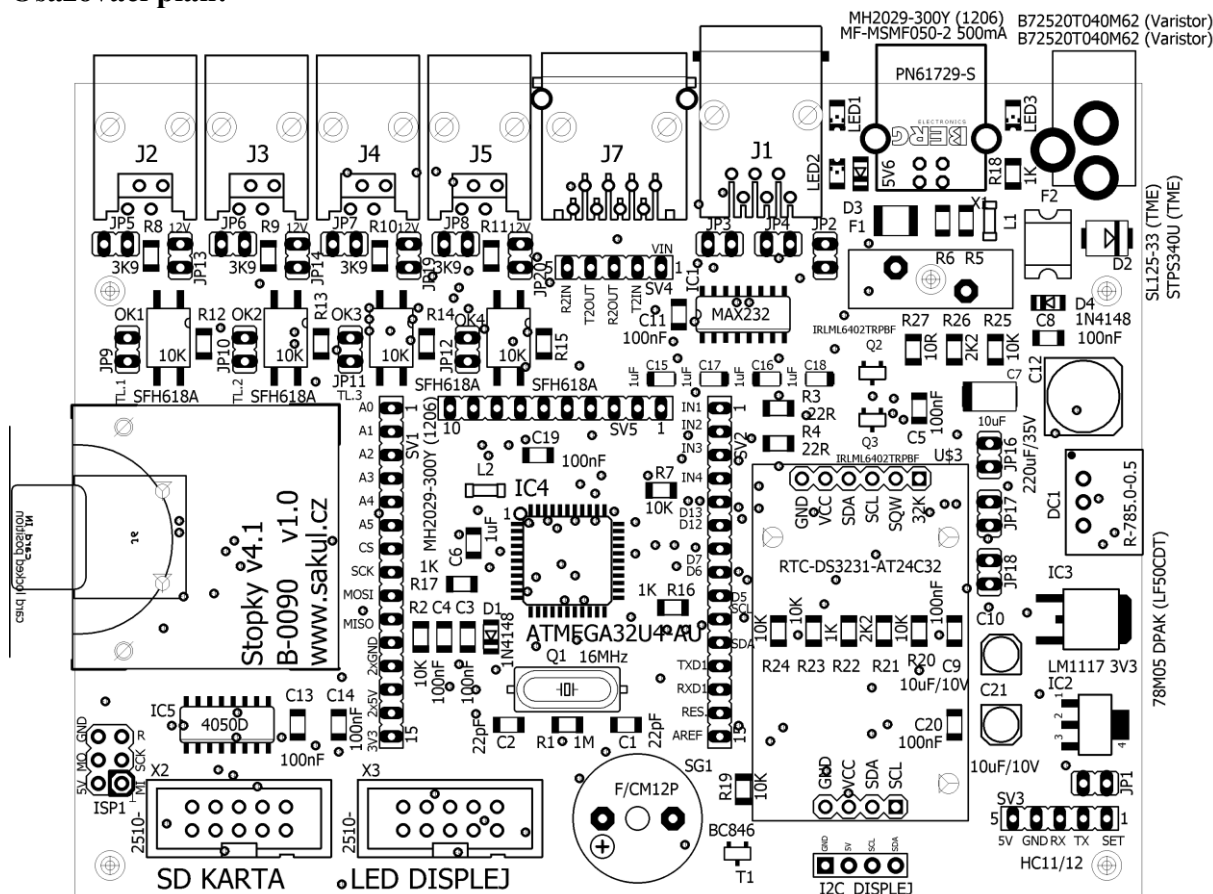
**5. Uložení konfigurace: (AT-Save\*)** - Uloží všechny upravené hodnoty do EEPROM. Jinak by se po restartu stopek načetly původní hodnoty.

The schematic diagram illustrates the internal circuitry of a custom PCB designed for a Raspberry Pi 4. The central component is the ATmega328P microcontroller (U1), which is interfaced with the Raspberry Pi 4 (U2) through a custom connector (U3). The power management section includes a 5V regulator (U4) and a 3.3V regulator (U5), both using LM1117. The USB-to-UART bridge (U6) is also shown. The board is populated with various passive components like resistors, capacitors, and diodes. The schematic is labeled with component values and pin numbers, and includes a legend for the components used.

Schéma je pouze ilustrativní a odpovídá kompletnímu osazení. Nicméně to nemusí být vždy provedeno. Komponenty jsou osazovány pouze na základě požadavků na funkcionalitu. Proto čtěte veškeré dodatečné informace pro postup osazení.

Kanál -	4
Režim -	FU3
BaudRate -	19200bps

## Osazovací plán:



Osazovací plán (v plném rozlišení v dokumentaci)

Stopky jsou zhotoveny na oboustranném plošném spoji.

### Aktualizace firmware:

U této verze stopky je možno jednoduše aktualizovat firmware. Při aktualizaci je nutné stopky propojit s PC přes USB. Na PC spustíme aktualizací utilitu **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 zespolu 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. Obrázek je pouze ilustrativní a může se lišit podle použitého typu převodníku.

### Video návody:

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

### Pro konstruktéry:

V současné době se některé komponenty na desce nepoužívají, neb nejsou ještě zaprogramovány. Ovšem chci upozornit, že ani nikdy nemusí být uvolněn firmware, jež bude všechny komponenty používat. Tato konstrukce vznikla jako nástupce starších variant stopek s tím, že jde hlavně o konstrukci, jež používám pro zakázkové konstrukce. Tedy jako universální základ, kde osazují pouze komponenty požadované pro danou funkcionalitu. V seznamu součástek, jež následuje, jsou hvězdičkou (\*) označeny komponenty, které se momentálně neosazují. Jejich osazení nebude mít na funkčnost žádný vliv, takže si je osadit můžete a třeba časem pro ně bude doplněna funkcionalita. Drobné součástky jako jsou rezistory, kondenzátory a podobně se osazují vždy, neb na výslednou cenu nemají takřka žádný vliv a zbytečně by v tom byl chaos co osadit a co né.

### Stabilizátor napětí:

Jak jste si jistě ve schématu všimly, jsou použity 3 stabilizátory napětí. Jedním je IC2, který se stará o napájení 3,3V. Ten se běžně nepoužívá, protože toto napětí se používá pro napájení SD karty a ta se neosazuje. Dalšími jsou pak DC1 a IC3. Zde musím upozornit, že se osazuje vždy pouze jeden z nich. Záleží na tom, jaký odběr očekáváte z větve 5V a jaké bude vstupní napětí. Pokud nebudete používat malý interní LED displej připojený do konektoru X3 můžete použít pro napájení větve 5V stabilizátor IC3. Pokud však tento displej použít chcete, doporučuji použít spíše DC/DC měnič DC1, který dokáže dodat podle typu až 1A (v rozpisce je varianta s proudem 0,5A) a hodí se i v případě použití vstupního napájecího napětí na horní hranici (tedy od 12V do nějakých 15-18V). **Nikdy tedy nesmí být současně osazeny DC1 a IC3.**

### Použité displeje:

Kromě externího displeje mohou stopky obsahovat dva displeje interní. Jedním je alfanumerický podsvícený LCD displej o dvou řádcích a 16ti znacích na řádek. Mohou však existovat i varianty s LCD jiných parametrů. Nicméně tyto jiné varianty musí být podporovány firmwarem.



Tento LCD displej musí být ještě vybaven převodníkem komunikace, neboť stopky s ním komunikují po sběrnici I2C. Těchto převodníků existuje celá řada, ale ne každý může být použit. Respektive záleží na tom, který převodník je definován ve firmware. V současné době je nastaven převodník, jež je vyobrazen na obrázku.

Druhý displej je pak založen na sedmissegmentových zobrazovačích. Výhodou tohoto displeje jsou poměrně velká

čísla a tím dobrá čitelnost i na větší vzdálenost. Nevýhodou je, že tento displej disponuje pouze jedním řádkem a zobrazuje pouze 6 číslic, takže nejsou zobrazeny tisíce. Ale to ve většině případů nevádí, neb se jedná pouze o doplňkovou informaci. Bližší informace o tomto displeji lze nalézt zde: [www.sakul.cz/serial-led-display-pe10-2015/n/](http://www.sakul.cz/serial-led-display-pe10-2015/n/)

### Seznam použitých komponent:

C1	22pF	C-EUC1206	C1206
C2	22pF	C-EUC1206	C1206
C3	100nF	C-EUC1206	C1206
C4	100nF	C-EUC1206	C1206
C5	100nF	C-EUC1206	C1206
C6	1uF	C-EUC1206	C1206
C7	10uF	CPOL-EUSMCC	SMC_C

C8	100nF	C-EUC1206	C1206
C9	100nF	C-EUC1206	C1206
C10	10uF/10V	CPOL-EU153CLV-0405	153CLV-0405
C11	100nF	C-EUC1206	C1206
C12	220uF/35V	CPOL-EU153CLV-0810	153CLV-0810
C13	100nF	C-EUC1206	C1206
C14	100nF	C-EUC1206	C1206
C15	1uF	CPOL-EUSMCA	SMC_A
C16	1uF	CPOL-EUSMCA	SMC_A
C17	1uF	CPOL-EUSMCA	SMC_A
C18	1uF	CPOL-EUSMCA	SMC_A
C19	100nF	C-EUC1206	C1206
C20	100nF	C-EUC1206	C1206
C21	10uF/10V	CPOL-EU153CLV-0405	153CLV-0405
D1	1N4148	PMLL41SOD80C	SOD80C
D2	STPS340U	DIODE-SMB	SMB
D3	5V6	ZENER-DIODESOD80C	SOD80C
D4	1N4148	PMLL41SOD80C	SOD80C
DC1	R-785.0-0.5	R-78C5.0-1.0	SIP3
F1	MF-MSMF050-2	500mA L-EUL1812	L1812
F2	SL125-33	2920L100	2920L
I2C_DISP	I2C Display	I2C_HEADER5V	I2C_HEADER_FOOTPRINT
IC1	MAX232	MAX3232CSE	SO16
IC2	* LM1117 3V3	LM1117	SOT223
IC3	78M05 DPAK (LF50CDT)	LP2950CDT-5.0	DPACK
IC4	ATMEGA32U4-AU	ATMEGA32U4-AU	TQFP44
IC5	* 4050D	4050D	SO16
ISP1	AVRISP-6	AVRISP-6	AVRISP
J1		520250-3	520250-3
J2		215875-3	215875-3
J3		215875-3	215875-3
J4		215875-3	215875-3
J5		215875-3	215875-3
J6	* ATTEND-MICROSD-112	ATTEND-MICROSD-112	ATTEND-112
J7		555153-1	555153-1
JP1		JP1E	JP1
JP2		JP1E	JP1
JP3		JP1E	JP1
JP4		JP1E	JP1
JP5		JP1E	JP1
JP6		JP1E	JP1
JP7		JP1E	JP1
JP8		JP1E	JP1
JP9		JP1E	JP1
JP10		JP1E	JP1
JP11		JP1E	JP1
JP12		JP1E	JP1
JP13		JP1E	JP1
JP14		JP1E	JP1
JP16		JP1E	JP1



JP17		JP1E	JP1	
JP18		JP1E	JP1	
JP19		JP1E	JP1	
JP20		JP1E	JP1	
L1	MH2029-300Y (1206)	SM-1206	SM-1206	
L2	MH2029-300Y (1206)	SM-1206	SM-1206	
LED1		LEDCHIPLED_1206	CHIPLED_1206	
LED2		LEDCHIPLED_1206	CHIPLED_1206	
LED3		LEDCHIPLED_1206	CHIPLED_1206	
OK1	SFH618A	SFH618A-3X007	SMD4-7	
OK2	SFH618A	SFH618A-3X007	SMD4-7	
OK3	SFH618A	SFH618A-3X007	SMD4-7	
OK4	SFH618A	SFH618A-3X007	SMD4-7	
Q1	16MHz	CRYSTALSM49	SM49	
Q2	IRLML6402TRPBF	AO3401A	SOT23	
Q3	IRLML6402TRPBF	AO3401A	SOT23	
R1	1M	R-EU_R1206	R1206	
R2	10K	R-EU_R1206	R1206	
R3	22R	R-EU_R1206	R1206	
R4	22R	R-EU_R1206	R1206	
R5	B72520T040M62 (Varistor)	VARISTORCN1206	CT/CN1206	
R6	B72520T040M62 (Varistor)	VARISTORCN1206	CT/CN1206	
R7	10K	R-EU_R1206	R1206	
R8	3K9	R-EU_R1206	R1206	
R9	3K9	R-EU_R1206	R1206	
R10	3K9	R-EU_R1206	R1206	
R11	3K9	R-EU_R1206	R1206	
R12	10K	R-EU_R1206	R1206	
R13	10K	R-EU_R1206	R1206	
R14	10K	R-EU_R1206	R1206	
R15	10K	R-EU_R1206	R1206	
R16	1K	R-EU_R1206	R1206	
R17	1K	R-EU_R1206	R1206	
R18	1K	R-EU_R1206	R1206	
R19	10K	R-EU_R1206	R1206	
R20	10K	R-EU_R1206	R1206	
R21	2K2	R-EU_R1206	R1206	
R22	1K	R-EU_R1206	R1206	
R23	10K	R-EU_R1206	R1206	
R24	10K	R-EU_R1206	R1206	
R25	10K	R-EU_R1206	R1206	
R26	2K2	R-EU_R1206	R1206	
R27	10R	R-EU_R1206	R1206	
SG1	F/CM12P	F/CM12P	F/CM12P	
SV1		FE15-1	FE15	
SV2		FE15-1	FE15	
SV3	HC11/12	FE05-1	FE05-1	
SV4		FE05-1	FE05-1	
SV5		FE10-1	FE10	
T1	BC846	BC846	SOT23	

U\$1		ASL-1538 2A AUTO-MALASL-1538	SL-1538
U\$2		2.1MMJACKTHM	2.1MMJACKTHM PJ-102A
U\$3	*	RTC-DS3231-AT24C32	RTC-DS3231-AT24C32 RTC-DS3231-AT24C32
U1	*	SDCARD-SOCKET4UCON	SDCARD-SOCKET
X1		PN61729-S	PN61729-S
X2	*	2510-	2510- PAK100/2500-10
X3		2510-	2510- PAK100/2500-10

### **Závěrečné prohlášení:**

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

### **Co znamená (EA) u nadpisu konstrukce:**

Jde o zkratku **Early Access** neboli předběžný přístup. Většina mých projektů začíná fází **předběžného přístupu**, kdy je daná konstrukce uvolněna (zveřejněna), ale stále nejde o finální provedení. Některé funkce nemusí být ještě integrovány, případně se v konstrukci mohou vyskytovat chyby. Nicméně již jde o použitelnou konstrukci, která se dále vyvíjí a zdokonaluje. V momentě, kdy uznám, že je již vše funkční a odladěné, přechází konstrukce do **Finální** fáze (označeno jako FINAL). Předem upozorňuji, že konstrukce zveřejněné v režimu EA nemusí nikdy přejít do verze FINAL a nelze reklamovat jejich funkcionalitu.

**Tím, že si tuto konstrukci pořídíte, zároveň stvrzujete, že jste seznámeni s aktuální funkcionalitou a případnými chybami, jež může konstrukce obsahovat a akceptujete je.**

### **Technická podpora:**

Veškerá podpora pro tuto konstrukci je řešena výhradně formou diskuse. Proto pokud máte jakýkoli dotaz týkající se této konstrukce, obraťte se do fóra:

<https://forum.sakul.cz/viewtopic.php?f=10&t=48>

<https://forum.sakul.cz/viewtopic.php?f=10&t=1115>