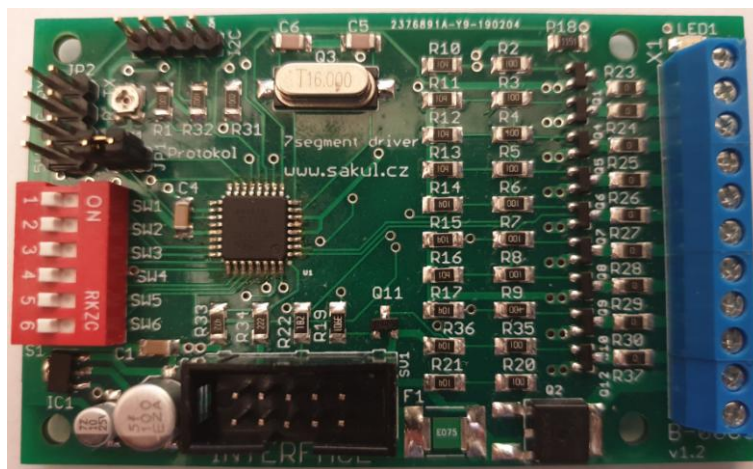


Modul zobrazovače SMD (EA)

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

Poslední aktualizace: 19.05.2020 – PCB: B-0083



Tento modul zobrazovače volně navazuje na předchozí verzi (B-0072). Došlo jen k drobným optimalizacím. Byla změněna PTP pojistka za větší pouzdro, aby bylo možné použít pojistky na větší proud 2A. Dále byl upraven ISP konektor (JP2) pro připojení programátoru. Tento konektor obsahuje i přímo komunikační linku UART pro pohodlné nahrání programu nebo následnou konfiguraci pomocí AT příkazů. Dále bylo provedeno několik spíše kosmetických změn, jako je například přesunutí některých komponent, lepší popisky a tak dále.

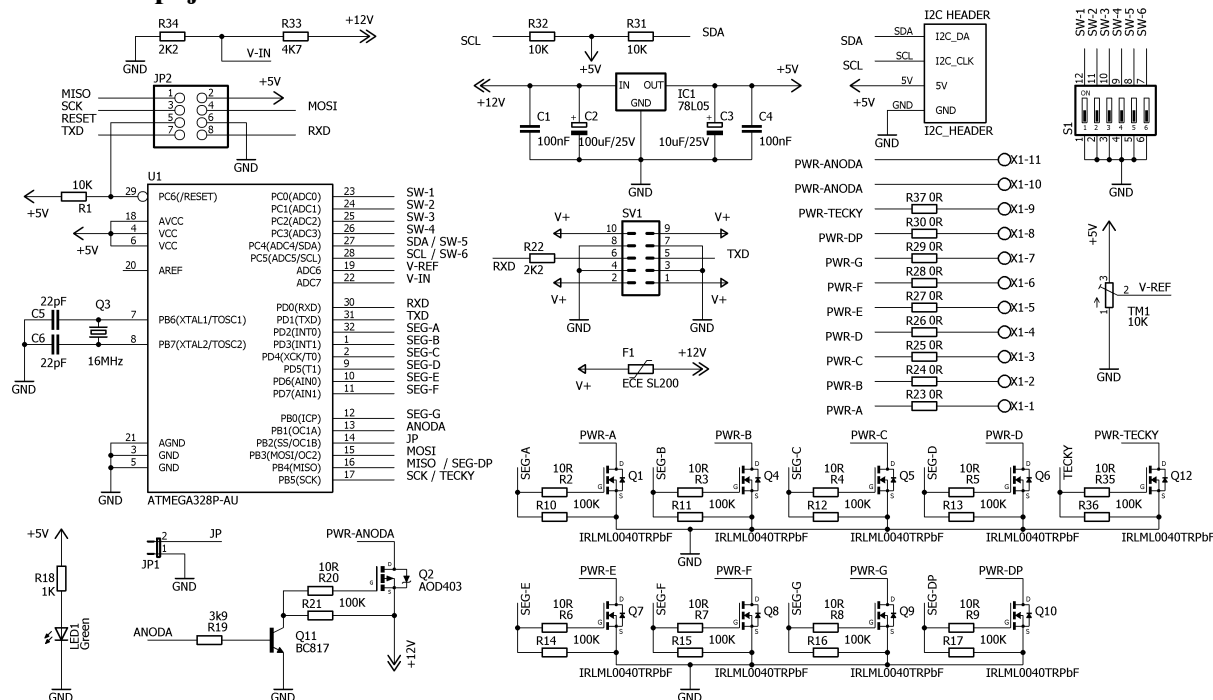
Technické specifikace:

Napájecí napětí	12V/DC
Spotřeba proudu	cca 500mA (záleží na použitých diodách, MAX je 1,5A)
Komunikační rozhraní	UART konfigurovatelný AT příkazy (default 19,2kbps)
Zobrazované znaky	16 znaků ("NIC", 0-9, -, L, P, E, U) platí pro základní verzi
Počet adres	16 v základní verzi
Řízení jasu	PWM
Konfigurace	Pomocí AT příkazů a Jumper spojkami + DipSwitch
Měření napětí	5-15V
Řízení teček	Samostatně tečka na zobrazovači + výstup pro dvojtečky
Pomocná sběrnice	I2C (5V)
PCB	B-0083

Popis konstrukce:

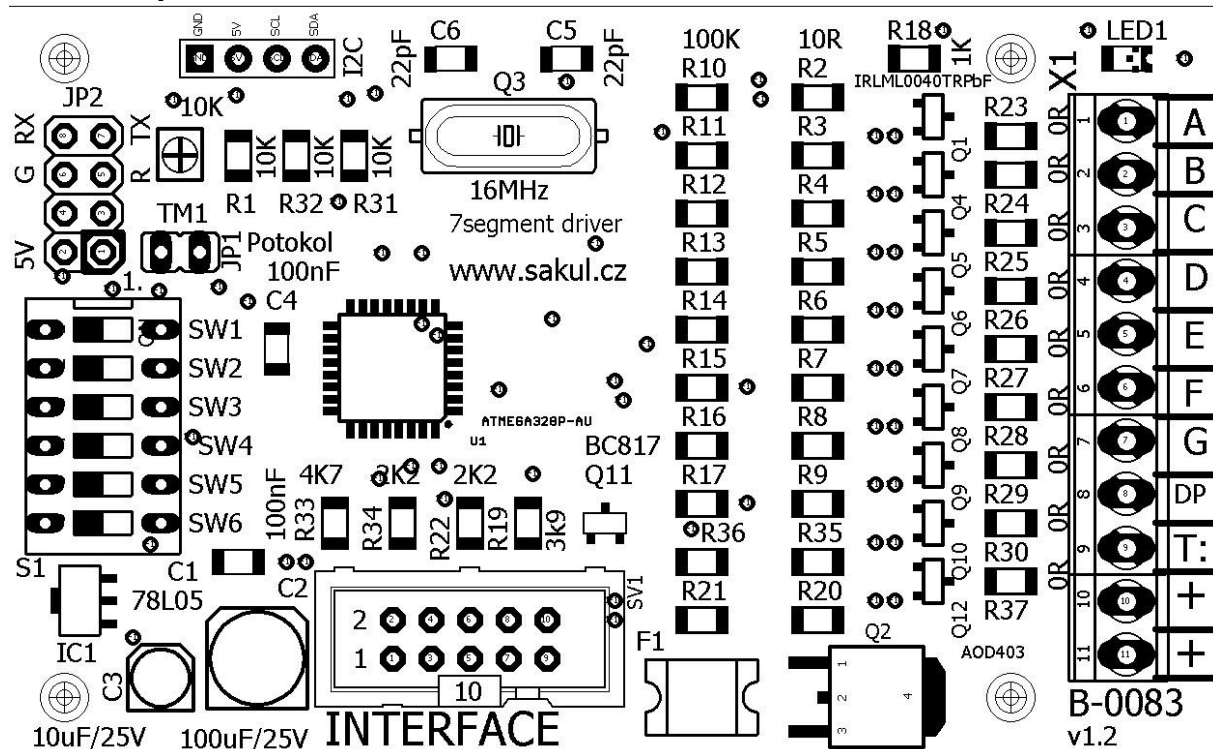
Konstrukce vychází z B-0072 a opět bylo použito pro každý výkonový kanál po jednom tranzistoru. Tranzistory jsou typu N-MOSFET (IRLML0040TRPbF) s nízkým odporem v sepnutém stavu (70m Ω) a proto i při svém miniaturním provedení v pouzdře SOT23 mohou spínat proudy přes 3A. Takovýto výkon, již stačí pro řízení libovolného zobrazovacího prvku. Opět obsahuje DipSwitch S1 (s 6ti spínači), který může sloužit pro volby různého nastavení. Taktéž byla vyvedena do konektoru I2C HEADER sběrnice I2C, která může být použita pro komunikaci s dalšími periferiemi. Jinak je v podstatě vše stejné s předchozí verzí.

Schéma zapojení:



7seg_zobrazovac-Schema B-0083

Osazovací plán:



7seg_zobrazovac-Osazeni B-0083

Při osazování je třeba pracovat pečlivě, aby nedošlo k záměně některé součástky, případně

nedošlo ke zkratu vlivem pájení. Důležité je upozornit na fakt, že hodnoty některých součástek jsou pouze orientační, zejména rezistorů **R23-R30/7** a je nutné je přizpůsobit zamýšlenému použití (v tomto případě použitému zobrazovacímu prvku).

Schéma plošného spoje:

Výkresy plošného spoje neuvádím, protože jde o spoj oboustranný s prokovenými otvory a jeho výroba z obrázkové dokumentace není možná. Nicméně v přiložené dokumentaci najdete kompletní projektovou dokumentaci pro program Eagle v7.7, odkud si následně můžete vyexportovat potřebná data.

Význam zapojení konektorů:

X1	- Připojení zobrazovacího prvku
X1-1	- Segment A
X1-2	- Segment B
X1-3	- Segment C
X1-4	- Segment D
X1-5	- Segment E
X1-6	- Segment F
X1-7	- Segment G
X1-8	- Segment DP
X1-9	- Ovládání dvojtečky :
X1-10	- ANODA zobrazovacího prvku / dvojteček
X1-11	- ANODA zobrazovacího prvku / dvojteček

S1	- Volitelné funkce (momentálně bez funkce)
SW1	- Nemá funkci
SW2	- Nemá funkci
SW3	- Nemá funkci
SW4	- Nemá funkci
SW5	- Nemá funkci (sdílený s I2C – SDA)
SW6	- Nemá funkci (sdílený s I2C – SCL)

JP1	- Volba komunikačního protokolu
JP1-Osazen	- Stará verze protokolu bez podpory AT příkazů (One-Byte)
JP1-Neosazen	- Nová verze protokolu s podporou AT příkazů (Multi-Byte)

JP2	- Servisní konektor
JP2-1	- MISO
JP2-2	- VCC (+5V)
JP2-3	- SCK
JP2-4	- MOSI (uzemněním volba komunikační rychlosti 19,2kbps)
JP2-5	- RESET
JP2-6	- GND
JP2-7	- TX (komunikační linka procesoru)
JP2-8	- RX (komunikační linka procesoru)

I2C HEADER- I2C sběrnice (popsána na PCB)

SV1	- Interface
SV1-1	- +12V napájení

SV 1-2	- +12V napájení
SV 1-3	- GND
SV 1-4	- GND
SV 1-5	- TX (UART)
SV 1-6	- RX (UART)
SV 1-7	- GND
SV 1-8	- GND
SV 1-9	- +12V napájení
SV 1-10	- +12V napájení

Programování (AT příkazy):

Před zařazením zobrazovače do většího celku, jako je například displej, je nutno jednotlivé zobrazovače správně nastavit. V současnosti je možno upravovat následující parametry: Jas zobrazovače, Adresu zobrazovače, Komunikační rychlost a Diagnostiku. Následně tedy popíšu nastavení těchto parametrů pomocí AT příkazů. Aby bylo ovládání pomocí AT příkazů možné, je nutné přepnout zobrazovač do režimu **Multi-Byte** (JP1-neosazen).

Každý AT příkaz (**AT-Jas255***) se skládá z návěští **AT-**, za návěštím následuje již daný příkaz například **Jas**. Některé příkazy obsahují ještě navíc parametr **255**. Konec příkazu je pak označen symbolem hvězdičky *****.

AT-Jas255* - Tímto příkazem se nastavuje jas zobrazovacího prvku. Řízení jasu se provádí pomocí PWM a proto je možno nastavit hodnotu **0-255**. Přičemž čím větší je hodnota, tím větší je výsledný jas. Nastavení se projeví okamžitě.

AT-Adresa3* - Tímto příkazem nastavujeme adresu daného zobrazovače. Momentálně je podporováno **16** adres, přičemž adresy **0** a **8** jsou pevně přiděleny pro ovládání dvojteček, z libovolného zobrazovače při použití protokolu **One-Byte**. Pokud je tato adresa nastavena zobrazovači, bude přenášet blikání dvojtečky na segment DP a G. Přičemž každý zobrazovač bez ohledu na nastavenou adresu bude na vývodu **X1-9** přenášet stav dvojtečky (pokud je nastaven protokol **One-Byte**).

AT-Baud19200* - Tímto příkazem se nastavuje komunikační rychlost. Podporovány jsou následující rychlosti: 1200, 2400, 4800, 9600, **19200**, 38400, 57600. Pokus o nastavení jiné než podporované rychlosti bude mít za následek chybové hlášení. Nastavení komunikační rychlosti se neprojeví okamžitě, ale teprve až po potvrzení příkazem **AT-Save*** a restartu zobrazovače.

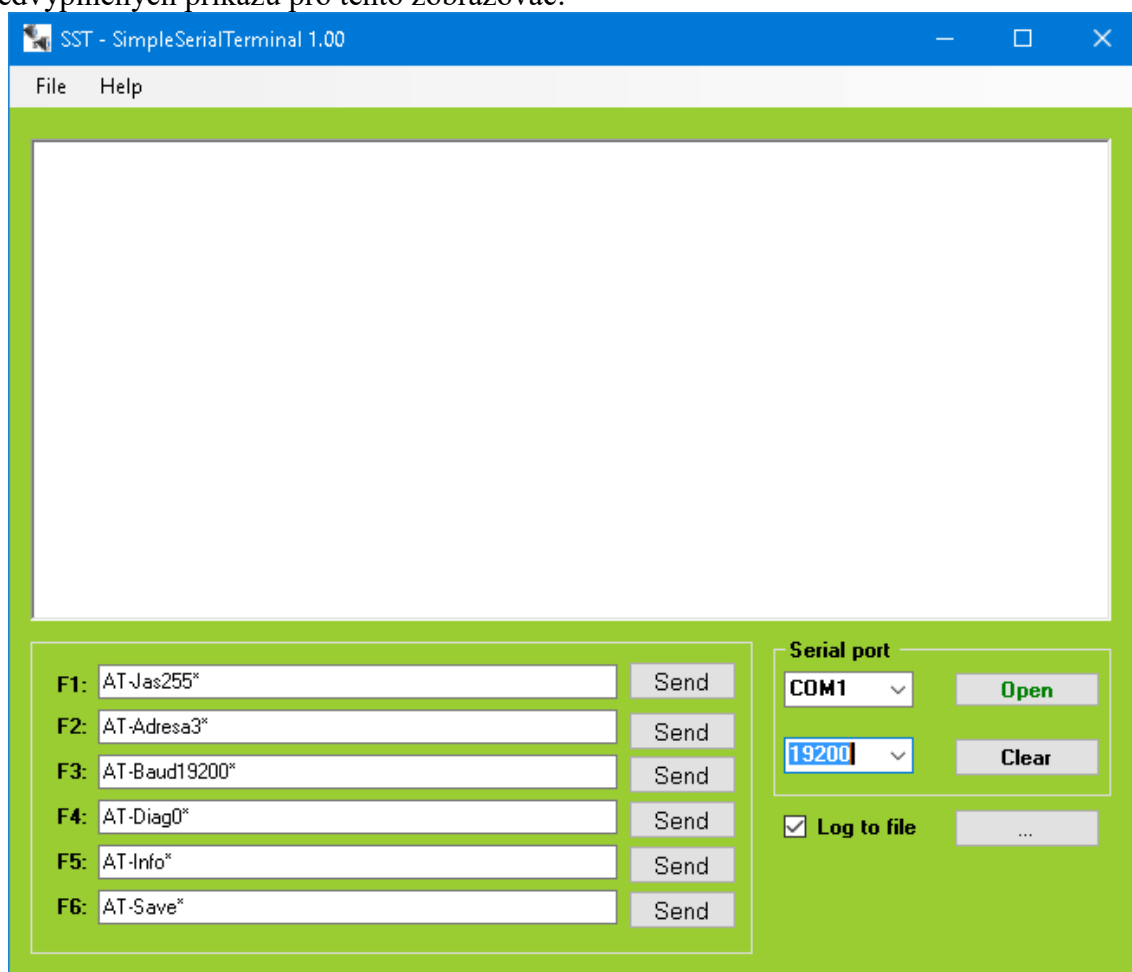
AT-Diag0* - Tímto příkazem je možno zapnout automatické diagnostické zprávy. Parametr **1** diagnostiku zapne a parametr **0** zase vypne. Toto se za běžného provozu nepoužívá a slouží to spíše pro ladění programu. Nastavení se projeví okamžitě.

AT-Info* - Tímto příkazem si můžeme nechat vypsát veškerá nastavení a hodnoty, uložené v zobrazovači. A to včetně aktuální hodnoty napájecího napětí nebo verze firmware.

AT-Save* - Tímto příkazem uložíme všechny nastavené hodnoty do EEPROM, takže v případě restartu zobrazovače budou obnoveny. Pokud bychom to neudělaly hodnoty, které jsme předtím zeditovaly, by byly platné pouze do prvního restartu a poté by se obnovily staré hodnoty uložení v EEPROM.

Pro zadávání příkazů je vhodný nějaký sériový terminál. Důležité je, aby terminál neodesílal žádné řídicí znaky kromě těch, co jsou zadány. Jako vhodný terminál lze použít například

SST (Simple Serial Terminal). Ukázka tohoto terminálu je na následujícím obrázku včetně předvyplněných příkazů pro tento zobrazovač:



Seznam použitých součástek:

C1	100nF	C-EUC1206	C1206
C2	100uF/25V	CPOL-EU153CLV-0605	153CLV-0605
C3	10uF/25V	CPOL-EU153CLV-0405	153CLV-0405
C4	100nF	C-EUC1206	C1206
C5	22pF	C-EUC1206	C1206
C6	22pF	C-EUC1206	C1206
F1	ECE SL200	2920L200	2920L
I2C	* I2C HEADER	I2C_HEADER5V	I2C_HEADER
IC1	78L05	78LXX-SOT89	SOT89
JP1	JP1E	JP1	jumper
JP2	PINHD-2X4	2X04	adafruit
LED1	Green	LEDCHIPLED_1206	CHIPLED_1206
Q1	IRLML0040TRPbF	BSS123	SOT23
Q2	AOD403	IRFR5505	DPAK
Q3	16MHz	CRYSTALHC49UP	HC49UP
Q4	IRLML0040TRPbF	BSS123	SOT23
Q5	IRLML0040TRPbF	BSS123	SOT23
Q6	IRLML0040TRPbF	BSS123	SOT23
Q7	IRLML0040TRPbF	BSS123	SOT23
Q8	IRLML0040TRPbF	BSS123	SOT23

Q9	IRLML0040TRPbF	BSS123	SOT23
Q10	IRLML0040TRPbF	BSS123	SOT23
Q11	BC817	BC817-16LT1SMD	SOT23-BEC
Q12	IRLML0040TRPbF	BSS123	SOT23
R1	10K	R-EU_R1206	R1206
R2	10R	R-EU_R1206	R1206
R3	10R	R-EU_R1206	R1206
R4	10R	R-EU_R1206	R1206
R5	10R	R-EU_R1206	R1206
R6	10R	R-EU_R1206	R1206
R7	10R	R-EU_R1206	R1206
R8	10R	R-EU_R1206	R1206
R9	10R	R-EU_R1206	R1206
R10	100K	R-EU_R1206	R1206
R11	100K	R-EU_R1206	R1206
R12	100K	R-EU_R1206	R1206
R13	100K	R-EU_R1206	R1206
R14	100K	R-EU_R1206	R1206
R15	100K	R-EU_R1206	R1206
R16	100K	R-EU_R1206	R1206
R17	100K	R-EU_R1206	R1206
R18	1K	R-EU_R1206	R1206
R19	3k9	R-EU_R1206	R1206
R20	10R	R-EU_R1206	R1206
R21	100K	R-EU_R1206	R1206
R22	2K2	R-EU_R1206	R1206
R23	0R	R-EU_R1206	R1206
R24	0R	R-EU_R1206	R1206
R25	0R	R-EU_R1206	R1206
R26	0R	R-EU_R1206	R1206
R27	0R	R-EU_R1206	R1206
R28	0R	R-EU_R1206	R1206
R29	0R	R-EU_R1206	R1206
R30	0R	R-EU_R1206	R1206
R31	10K	R-EU_R1206	R1206
R32	10K	R-EU_R1206	R1206
R33	4K7	R-EU_R1206	R1206
R34	2K2	R-EU_R1206	R1206
R35	10R	R-EU_R1206	R1206
R36	100K	R-EU_R1206	R1206
R37	0R	R-EU_R1206	R1206
S1	* DS06	DS-06	switch-dil
SV1	ML10	ML10	con-ml
TM1	* 10K	TRIMPOTTC33X	TC33X
U1	ATMEGA328P-AU	ATMEGA328P	TQFP32-08
X1	AK550/11	AK550/11	con-ptr500+

Komponenty označené * se neosazují, pokud není uvedeno jinak.

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 / FINAL) v 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> (pravidla diskuse)

<https://forum.sakul.cz/viewtopic.php?f=10&t=1173> (vlákno této konstrukce)

<https://www.patreon.com/posts/37293371> (Patreon - kompletní dokumentace)

Patreon:

Rozhodl jsem se, že všechny moje nové konstrukce (ale i staré), články, návody a další tvorba budou vždy jako první zveřejněny na mém [Patreonu](https://www.patreon.com). Teprve až po nějakém čase přejdou na web a jiná umístění. To dává mým fanouškům možnost mě podpořit například zakoupením členství a tím mne motivovat k přidávání dalšího obsahu. Zpoplatněny (trvale) budou jen některé příspěvky (konstrukce, případně jejich části). Většina bude stále zdarma, nicméně dostupná až za nějaký čas.

Model publikace je takový, že každý nový příspěvek (většinou konstrukce nebo návod) bude zpoplatněn v nějakém členství. Tím bude exkluzivní pro všechny platící členy. Po nějakém čase přejde do bezplatného zveřejnění, například na mém webu nebo diskusi.

Tento článek na Patreonu: <https://www.patreon.com/posts/37293371>

Obsahuje veškerou dostupnou dokumentaci, jako jsou projekty pro Eagle, firmware, 3D modely komponent (krabičky a drobné díly), fotky, videa a další obsah.

Zajímavé odkazy:

Stavebnice této konstrukce - <https://forum.sakul.cz/viewtopic.php?f=35&t=1127>

Můj Patreon - <https://www.patreon.com/sakul>

Sakul WORLD - <https://www.sakul.cz/>

Sakul Fórum - <https://forum.sakul.cz/>

Stopky pro hasiče - <https://www.sakul.cz/stopky-pro-hasice-pe11-2011/n>

Stopky pro hasiče v1.5 SMD - <https://www.sakul.cz/stopky-pro-hasice-smd/n/>

Stopky v4.1 - <https://www.patreon.com/posts/36130119>

GPS hodiny - <https://www.sakul.cz/gps-hodiny-v2-pe2-2015/n>

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