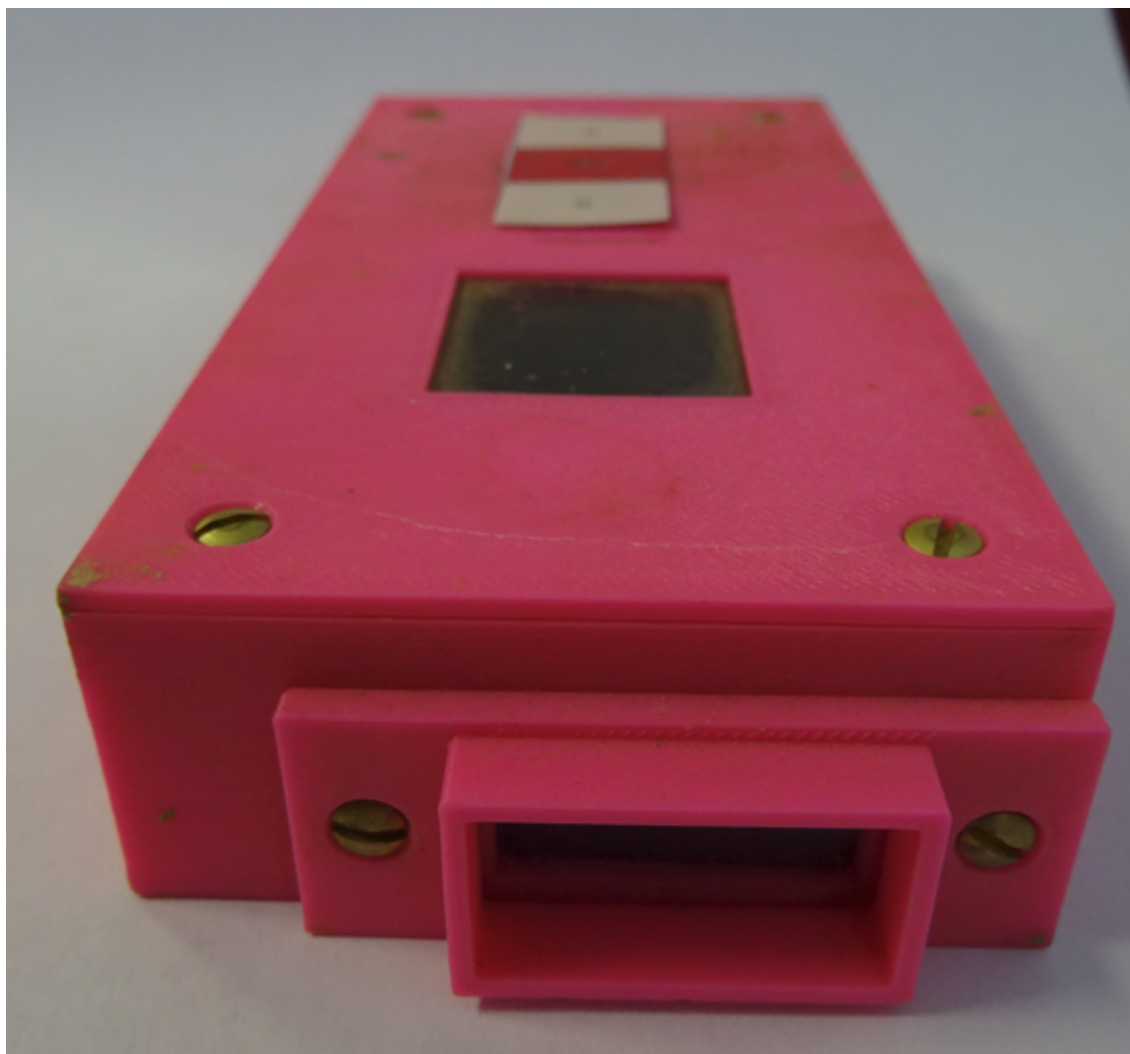


Návod na stavbu DistoY (duben 2023)

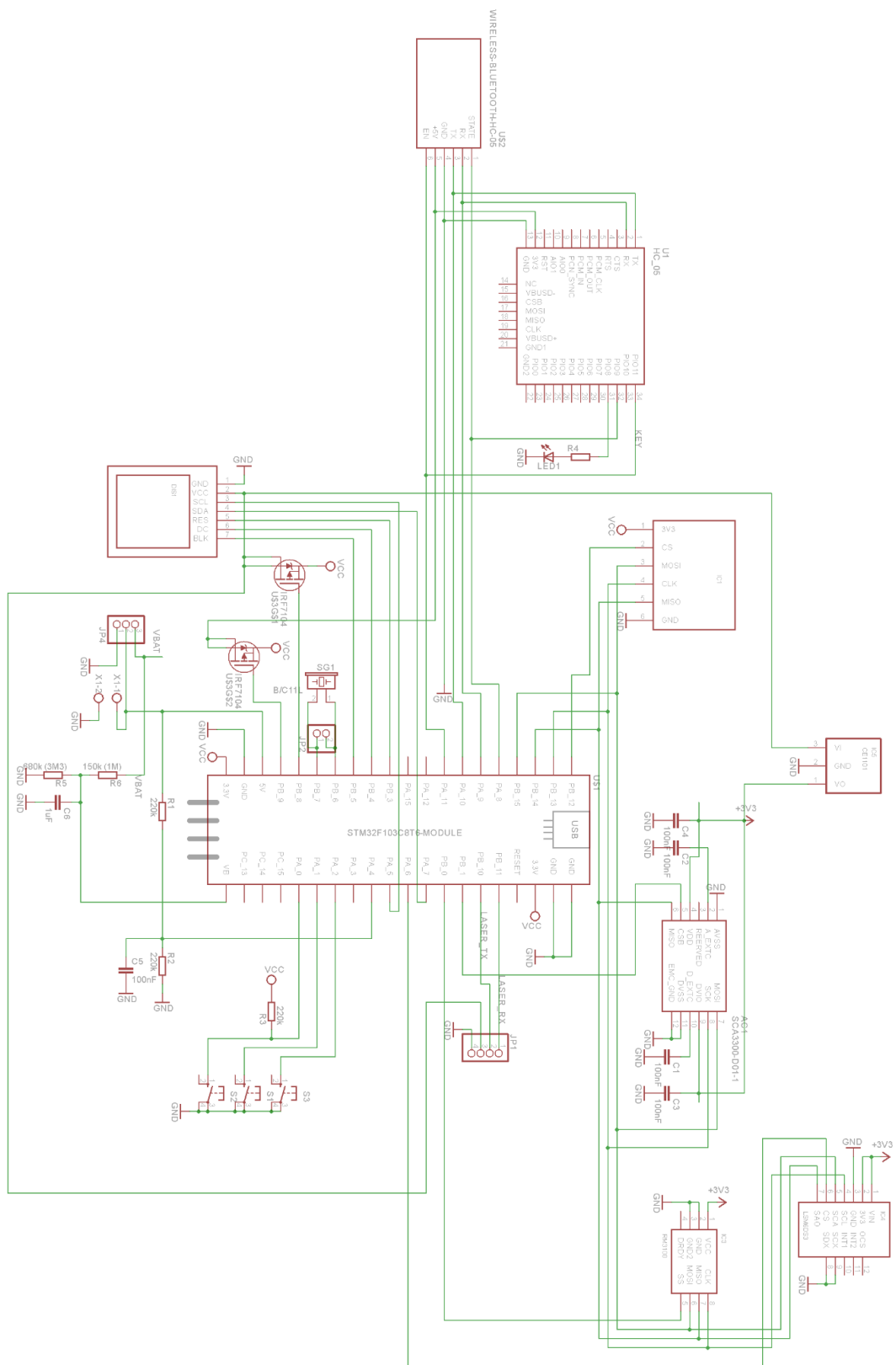


Popis

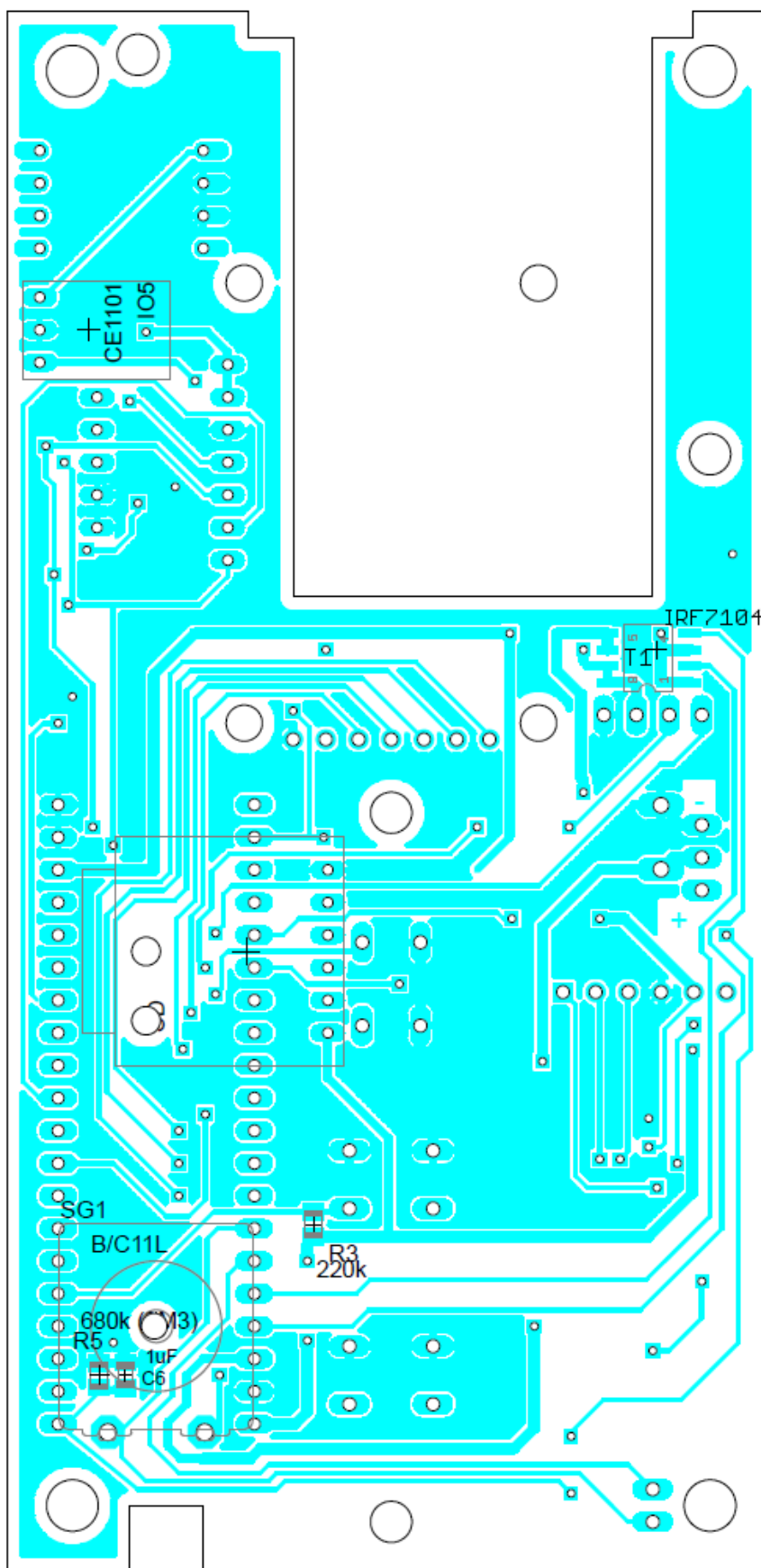
DistoY se stále vyvíjí, proto následující fotografie mohou být mírně odlišné od aktuální verze. Na následujících stránkách bude popsáno jak sestavit funkční měřák. Zařízení se skládá z desky plošných spojů, která je z velké části osazena moduly z Číny, které lze zakoupit na Aliexpressu a nebo Ebay. Tato koncepce byla zvolena kvůli jednoduché a rychlé montáži a přijatelné ceně. Pouze několik součástí, které se nadaly modulově sehnat je napájeno přímo na desce plošných spojů. Dále nevýhodou modulů může být jejich změna (jiný pinout), proto se bude muset změnit DPS pro jinou variantu modulu.

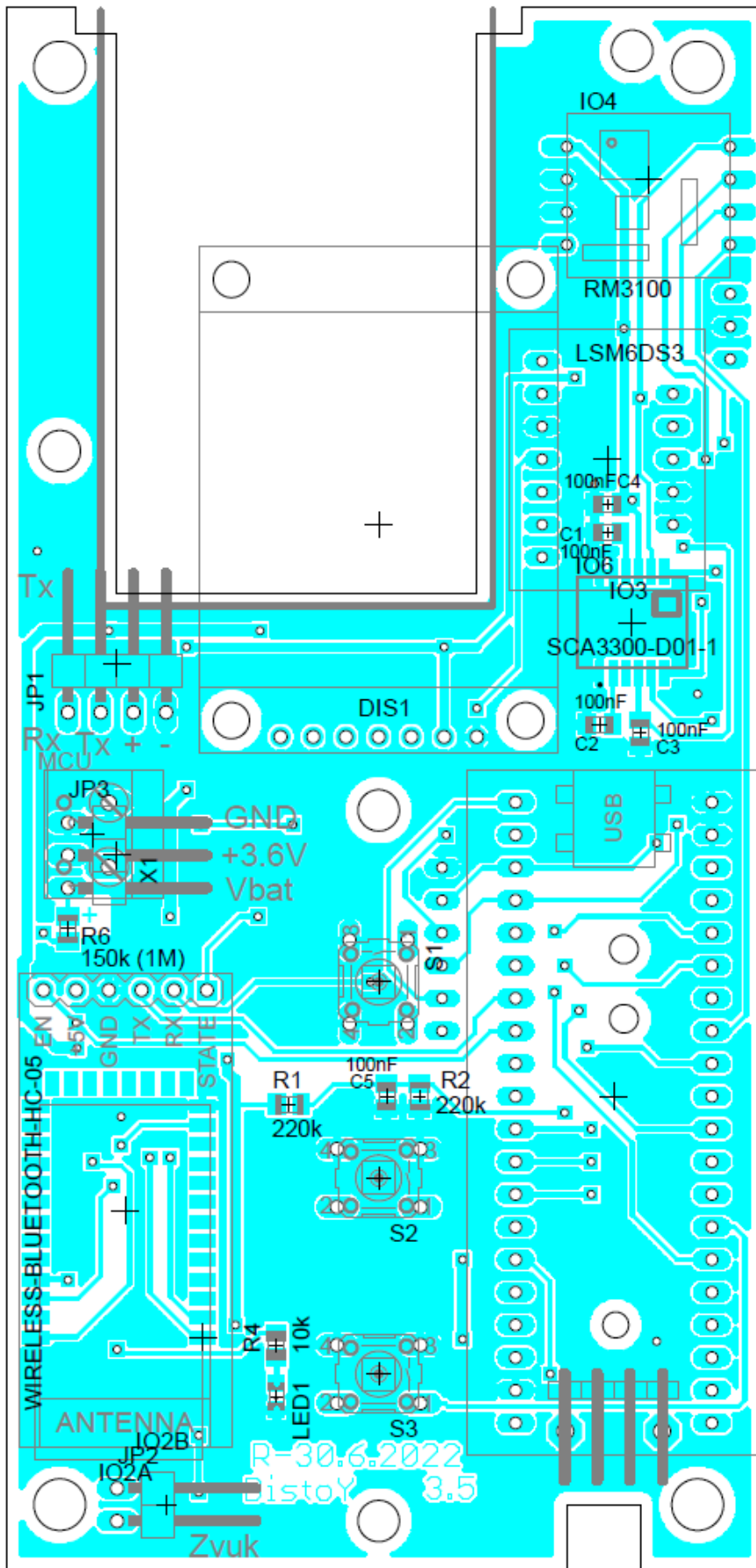
Desky plošných spojů jsou navrženy v programu Eagle, software je naprogramován v CubeIDE pro STM32 MCU.

Schéma zapojení



Rozmístění součástek





Seznam součástek

Označení	Hodnota	Poznámka	Počet
C1 - C5	100nF	C0805	5ks
C6	1uF	C0805	1ks
DIS1	ST7789	display 1,3"	1ks
IO1	STM32F103C8T6	modul MCU STM32	1ks
IO2A / IO2B	HC-05	bluetooth modul	1ks
IO3	SCA3300-D01	akcelerometr	1ks
IO4	RM3100	magnetometr modul	1ks
IO5	CE1101	stabilizátor 3V3	1ks
IO6	LSM6DS3	akcelerometr	nepoužito
IO7	702A nebo 88B	laserový modul	1ks
JP1	PIN-1X4/90	uhlový pin + protikus	1ks + 1ks
JP2	PIN-1X2/90	uhlový pin + protikus	1ks + 1ks
JP3	PIN-1X3/90	uhlový pin + protikus	1ks + 1ks
LED1	červená 0805	LED0805	1ks
R1 - R3	220k	R0805	3ks
R4	10k	R0805	1ks
R5	680k	R0805	1ks
R6	150k	R0805	1ks
S1 - S3	B3F-10XX, PHAP3301A, TS6601-5	mikrospínač výška 5mm	3ks
SD	SD karta	modul SD karty	1ks
SG1	piezo	28mm	1ks
T1	IRF7104 nebo AO4803A	tranzistor 2x mosfet P	1ks
X1	con-wago-500	konektor	neosazeno
dále...	vruty - mosaz (obi)	3x20 - 4ks, 3x12 - 8ks	
dále...	plexisklo tl. 2mm (obi)	32x17mm-1ks, 32x32mm-1ks	
dále...	baterie akumulátor	10x30x40mm	1ks
dále...	nabíjecí modul		1ks

dále...	vypínač	například MFP 120-R	1ks
dále...	SD karta		1ks
dále...	vodiče plochý kabel	pro konektory	
dále...	kolíková lišta (piny)	(konektory napájení a pieza)	6, 4, 3 a 2 piny
dále...	dutinková lišta výška 5,4mm	(pro SD kartu)	6 pinů
dále...	dutinková lišta výška 8,5mm	(konektory napájení a pieza)	4, 3 a 2 piny

Jaký materiál objednat



50m/164ft Laser Distance Measuring Sensor Range Finder Module Low cost Diastimeter Single & Continuous Measurement

★★★★★ 4.8 ~ 5 Reviews 34 orders

CZK 1,028.77 ~~CZK 1,130.40~~ -9%

Price includes VAT

Store Discount: Get CZK 118.17 off each order over CZK 3,545.06

CZK 47.27 Off Store Coupon [Get coupons](#)

Quantity:

1 761 Pieces available

Ships to [Czech Republic](#)

Free Shipping

From China to Czech Republic via AliExpress Standard Shipping

Estimated delivery on Jun 12

[More options](#)

Buy Now

Add to Cart

♥ 368

90-Day Buyer Protection
Money back guarantee

Free Return
Return for any reason within 15 days

Cena 1100,-
Laser měřič vzdálenosti

https://www.aliexpress.com/item/32823813140.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.520d28c9EVQ3FS&algo_pvid=e870d9cc-529b-4d5b-983a-86914f99914f&algo_exp_id=e870d9cc-529b-4d5b-983a-86914f99914f-0&pdp_ext_f=%7B%22sku_id%22%3A%2264998152327%22%7D&pdp_npi=2%40dis%21CZK%21%211028.77%21%21%21%21%21%21%402100bdd716533941843745110e399d%2164998152327%21sea

https://www.aliexpress.com/item/32824312275.html?spm=a2g0o.order_list.order_list_main.151.242e1802hv7vAZ

PNI RM3100
Magnetic module
13156 + 13104 + 13101



Cena 900Kč

https://witmotion-sensor.com/products/military-grade-magnetometer-compensation-chip-pni-rm3100-high-accuracy-magnetometer-geomagnetism-magnet-field-sensor-spi-interface-high-revolution-electronic-compass-module-for-arduino?_pos=1&_sid=7c5dc2514&_ss=r

https://www.aliexpress.com/item/32996665855.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.1e8115c9ajz4ds&algo_pvid=c6b97fee-7d93-49f7-8e8c-cffc2fa5f82e&algo_exp_id=c6b97fee-7d93-49f7-8e8c-cffc2fa5f82e-6&pdp_ext_f=%7B%22sku_id%22%3A%2212000022619310690%22%7D&pdp_npi=2%40dis%21CZK%21%21937.08%21%21%21%21%21%402100bb4c16533923265443823e88cc%2112000022619310690%21sea

https://www.aliexpress.com/item/1005001596659242.html?spm=a2g0o.productlist.main.1.6a2875d0UhywUN&algo_pvid=46f3ee8a-a09b-4198-b11c-6b99b2278dcf&algo_exp_id=46f3ee8a-a09b-4198-b11c-6b99b2278dcf-0&pdp_npi=3%40dis%21CZK%21479.48%21455.6%21%21%21%21%21%40212249cb16814644091256402d0706%2112000030991079931%21sea%21CZ%21183039565&curPageLogUid=vLazLqmftcKf

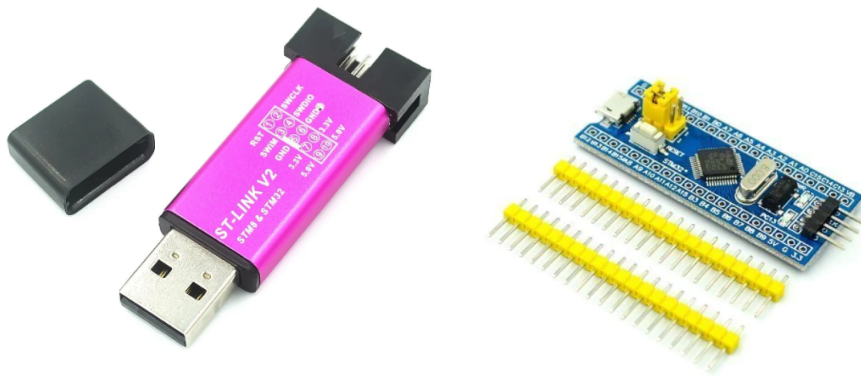
   <p>Obrázky jsou pouze pro referenční účely Viz specifikace produktu</p>	Č. Mouser: 81-SCA3300-D01-1
	Výr. Č.: SCA3300-D01-1
	Výrobce: Murata Electronics
	číslo zákazníka: <input type="text" value="číslo zákazníka"/>
	Popis: Akcelerometry 3-AXIS +/-1.5G TO +/-6G
	Technické informace: SCA3300-D01-1 Technické informace (PDF)
Model ECAD:  <small>Rozměry a symbol desky plošných spojů</small> Stáhněte si zdarma Library Loader , kterým převedete tento soubor na formát požadovaný vaším nástrojem ECAD. Více informací o modelu ECAD.	
Více informací Další informace o Murata Electronics SCA3300-D01-1	
<input type="checkbox"/> Porovnat zboží Přidat k projektu Přidat poznámky	

Cena 900,-

https://cz.mouser.com/ProductDetail/Murata-Electronics/SCA3300-D01-1?q_s=u4fy%2FsgLU9PJXg1inqbWiw%3D%3D

Cena 600,-

https://www.aliexpress.com/item/1005005053886020.html?spm=a2g0o.productlist.main.11.60c230acVKEgzG&algo_pvid=22415751-b6e3-4f71-841d-3aa17e21a213&algo_exp_id=22415751-b6e3-4f71-841d-3aa17e21a213-5&pdp_npi=3%40dis%21CZK%21535.43%21535.43%21%21%21%21%21%40211bd93f16814642293687074d0778%2112000031467861345%21sea%21CZ%21183039565&curPageLogUId=BGHfVaDQ7J3v



Programátor + MCU STM32f103C8T6

STM32F103C8T6 má v originále 64kB flash, ale my potřebujeme čínský klon který má 128kB :-).


https://www.aliexpress.com/item/1766455290.html?spm=a2g0o.order_list.0.0.281e1802grt8WK

Že se jedná o klon poznáme že někdo do hodnocení napíše něco ve smyslu:

V***r
BY

★★★★★
Color: V2 LINK Logistics: Cainiao Super Economy

Delivery to Gomel about a month. However, the parcel was not tracked. Chinese-not STM processor. But everything works. Had to be finalized, as in the photo. Added reset and debugging wire. In the internet you can find the instruction. 08 Mar 2023 21:05



Helpful?

I když asi na aliexpress asi ani originál nenajdeme... 😊

- WARNING: STM32 chips run on 3.3V, most breakout boards will include a voltage regulator so it can be powered from USB, and STLink dongles will provide a 3.3V VCC pin to power up the chip.
- Do not connect the board to the PC using USB while the chip is powered up using the Link V2 programmer!
- Connect one or another but not both simultaneously. The Link V2 dongle provides a 5V pin as well. It is not going to be used because the STM32 chips are not 5V tolerant, the 3.3V pin has to be used only.

STM32F103C8T6 ARM STM32 Minimum System Development Board Module For Arduino

This is a core chip based on for CS32F103C8T6 ARM core board, features are as follows:

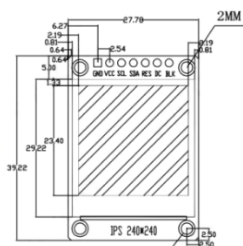
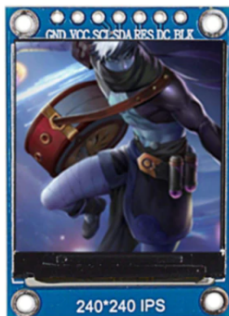
- 1, the board based on the most basic MCU circuit, 8M and 32768 crystal circuit, USB power supply circuit.
- 2, the core board is divided into two rows leads to all the I / O port.
- 3, with SWD simulation debug download interface, simple and convenient, debugging speed.
- 4, the use of the Micro USB interface, you can do USB communication and power supply, USB interface, compatible with the ordinary Andrews mobile phone charger interface.

Nebo v popisu bude něco o procesoru **CS32F103C8T6** a ne o **STM32F103C8T6** a podobně takže se jedná o čínský klon CS - procesoru STM

Cena programátor 100,- + MCU 100,-

TFT Display 0.96 1.3 1.44 1.8 inch IPS 7P SPI HD 65K Full Color LCD Module ST7735 / ST7789 Drive IC 80*160 240*240 (Not OLED)

★★★★★ 4.9 ~ 127 Reviews 381 orders



1.3Inch

CZK 80.12 CZK-250.04 -68%

Price includes VAT

Color: 1.3 inch TFT



Quantity:

1 + 9371 Pieces available

Ships to @ Czech Republic

Shipping: CZK 14.89

Estimated delivery on Jul 25

Estimated delivery on Jul 02 for orders over CZK 151.23, Combined Delivery to Czech Republic

[More options](#)

Display ST7789 240x240 bodů 1.3 inch

Cena 100,-

https://www.aliexpress.com/item/4001144194129.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.12f01b461RiPlo&algo_pvid=ae7ab138-06ba-481d-b9ea-edaa05fa9077&algo_exp_id=ae7ab138-06ba-481d-b9ea-edaa05fa9077-3&pdp_ext_f=%7B%22sku_id%22%3A%2210000014886616269%22%7D&pdp_npi=2%40dis%21CZK%21%2154.83%21%21%2114.89%21%21%402100b dd716533934736884000e38ef%2110000014886616269%21sea



Rechargeable 1200mAh Li-Po Battery 103040 li-ion Lipo cells Lithium Li-Po Polymer Battery For MP3 MP4 DVD GPS Bluetooth Headset

★★★★★ 4.5 ~ 681 Reviews 1803 orders

CZK 83.43 CZK-139.20 -40%

Price includes VAT

Nominal Voltage: 3.7V

3.7V

Color: 1PCS



Quantity:

1 + Additional 6% off (3 Pieces or more) 10366 Pieces available

Ships to @ Czech Republic

Free Shipping

From China to Czech Republic via Seller's Shipping Method

Estimated delivery on Jul 31

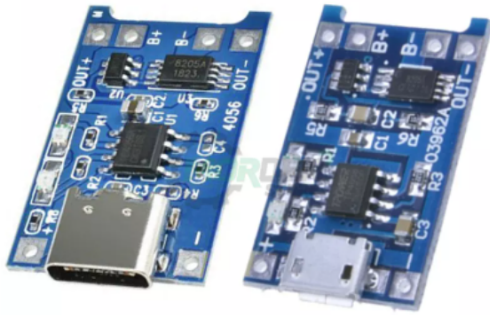
[More options](#)



Baterie 1200mAh rozměr 10x30x40mm

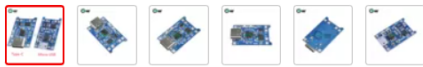
Cena 100,-

https://www.aliexpress.com/item/4001350242091.html?spm=a2g0o.order_list.0.0.282418026xCmq7



Type-C

Micro USB



5V 1A Type-C Micro USB 18650 TP4056 TC4056A Lithium Battery Charging Protection Board Charger Module + Dual Functions TP4056

★★★★☆ 2.5 ~ 2 Reviews 2 orders

CZK 9.45 ~~CZK 11.34~~ -17%

Price includes VAT

Store Discount: Get CZK 23.63 off orders over CZK 2,363.37 ~

CZK 47.27 Off Store Coupon [Get coupons](#)

Color:



Quantity:

1 17819 Pieces available

Ships to [Czech Republic](#)

Shipping: CZK 24.82

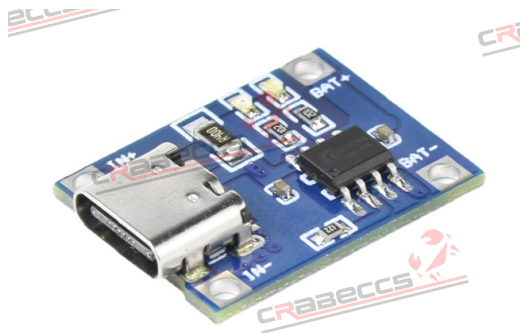
From China to Czech Republic via Cainiao Super Economy Global
Estimated delivery on Jul 25

[More options](#) ▾

Buy Now

Add to Cart

♥ 19

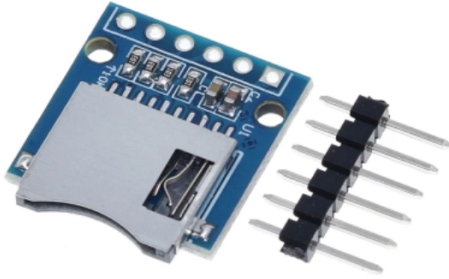


Můžeme použít delší i kratší variantu s i bez ochranného výstupu

USB C nabíjecí modul LIPOL baterie

Cena 30,-

https://www.aliexpress.com/item/4001127288815.html?spm=a2g0o.order_list.0.0.278a1802sEld4M



GREATZT Micro SD Storage Expansion Board Mini Micro SD TF Card Memory Shield Module With Pins for Arduino ARM AVR

★★★★★ 5.0 10 Reviews 41 orders

CZK 8.27 CZK 9.45 -12%

Price includes VAT

CZK 1,181.68 Off Store Coupon [Get coupons](#)

Quantity:

- 1 + Additional 1% off (10 Pieces or more)
7464 Pieces available

Ships to [Czech Republic](#)

Shipping: CZK 12.76

Estimated delivery on Jul 25

Estimated delivery on Jul 02 for orders over CZK 151.23, Combined Delivery to Czech Republic

[More options](#) ▼

[Buy Now](#) [Add to Cart](#) ♥ 130

90-Day Buyer Protection
Money back guarantee

Modul SD karta

cena 20,-

https://www.aliexpress.com/item/32865801075.html?spm=a2g0o.order_list.0.0.278a1802sEId4M

Varianta 1 - modul s podkladovou modrou deskou

HC-05 HC-06 RF Wireless Bluetooth Transceiver Slave Module HC05 / HC06 RS232 / TTL to UART Converter and Adapter For Arduino

★★★★★ 4.8 v 254 Reviews 588 orders

CZK 63.57 ~~CZK 79.41~~ -20%

Price includes VAT

Color: HC-05



Quantity:

1 + Additional 2% off (2 Pieces or more)
9920 Pieces available

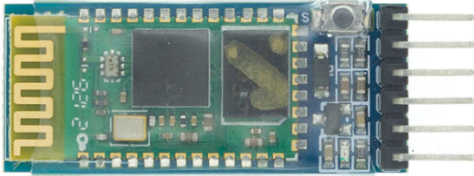
Ships to Czech Republic

Shipping: CZK 5.91

From China to Czech Republic via Cainiao Super Economy Global

Estimated delivery on Jul 25

[More options](#) v



HC-05 6PINS



Buy Now

Add to Cart

864

90-Day Buyer Protection
Money back guarantee

Varianta 2 - pouze modul bez desky



HC-05 No welding

BT modul HC-05 cena 70Kč


https://www.aliexpress.com/item/1005001679091310.html?spm=a2g0o.productlist.main.7.781e49b3Bb049G&algo_pvid=5a78104d-d3fe-4336-b9af-05a45ba41df3&algo_exp_id=5a78104d-d3fe-4336-b9af-05a45ba41df3-3&pdp_npi=3%40dis%21CZK%2155.5%2147.11%21%21%21%21%402102176616814639151565041d0767%2112000020085108421%21sea%21CZ%21183039565&curPageLogUid=D1eUIUmNSKXT



https://www.aliexpress.com/item/1005002920871521.html?spm=a2g0o.productlist.main.21.70e01c47jRUiA0&algo_pvid=c9d9fffb-d872-4f7b-83f3-9b6c8094f2f4&algo_exp_id=c9d9fffb-d872-4f7b-83f3-9b6c8094f2f4-10&pdp_npi=3%40dis%21CZK%216.24%216.24%21%21%21%21%40211bd7d616814574273644300d07f1%2112000022805217618%21sea%21CZ%21183039565&curPageLogUid=MqRZyUf9fep8

Stabilizátor 1,8V-5V/3V3 CE1101
cena 20Kč

Store Home Products ▾ Sale Items Top Selling New Arrivals Feedback




Adjustable Mobile Phone Wrist Straps Hand Lanyard For iPhone XS 8 Samsung Xiaomi USB Gadget Key PSP Anti Lost Rope Cord Keycord

★★★★★ 4.8 ▾ 176 Reviews 600+ orders


CZK 26.24 ~~€ZK 43.88~~ 40% off


Price includes VAT

Color: green



Quantity: Additional 5% off (2 Pieces or more)
99983 Pieces available

Ships to  Czech Republic

Free Shipping
Estimated delivery on Jun 15
 15-day delivery on orders over CZK 215.11
From China to Czech Republic via Cainiao Super Economy Global

On-time guarantee More options

https://www.aliexpress.com/item/32963122855.html?spm=a2g0o.order_list.order_list_main.5.242e1802hv7vAZ

Poutko



<https://www.keny-shop.cz/tlumici-doraz-cocka-kulata-velka/>

Hmatník na tlačítko **OK** - doraz čochka na nábytek (Jysk, OBI a podobně)

Krabička

Cena 100,- až 1000,- záleží u koho tiskneme

DPS

Cena 100,-

Ostatní součástky

piezo, drátky, vypínač, tlačítka, kondenzátory, odpory

50,-

Mosazné vruty (OBI)

3x12mm

3x20mm

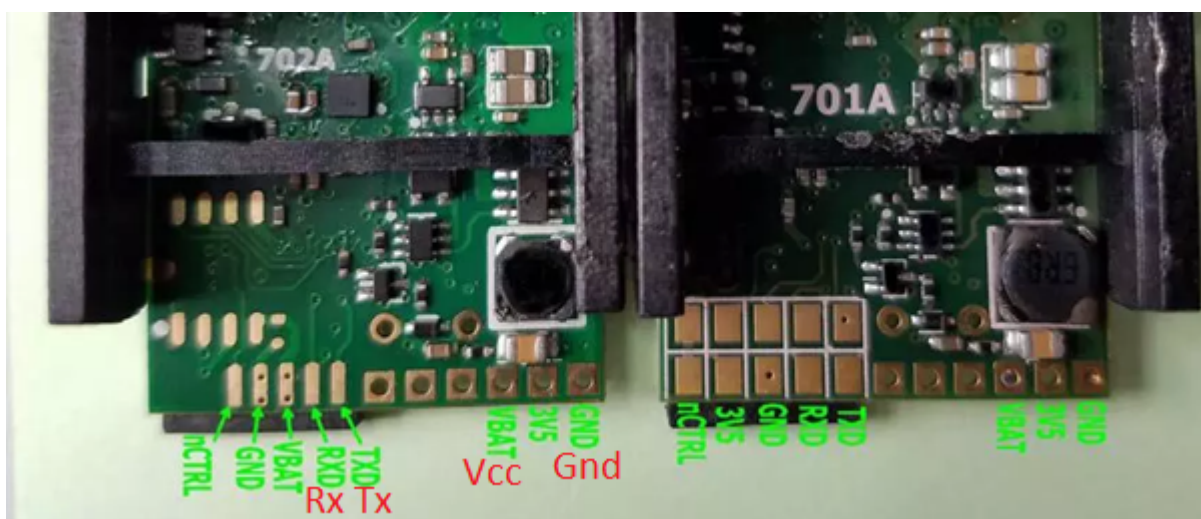
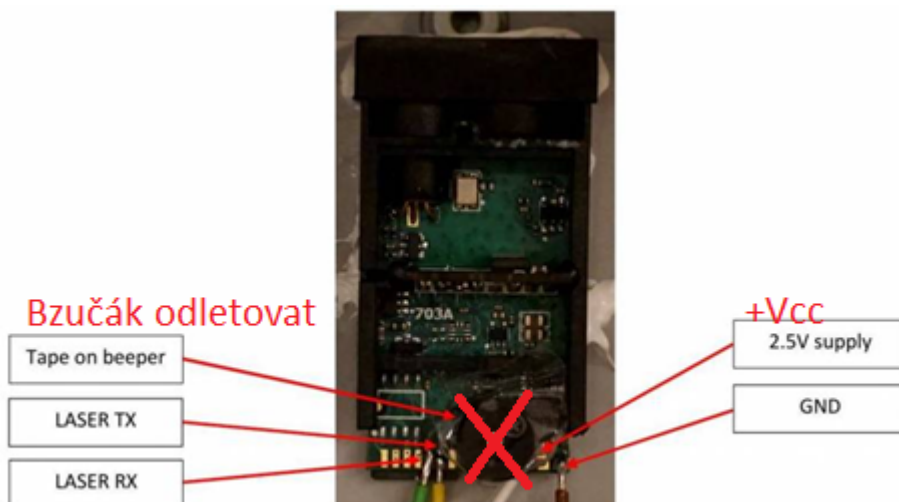
**Celková cena za
materiál bez práce
cca 3500,-**

Úprava modulů

Nejprve je nutno říci, že Číňani šetří kde jde proto některé součástky nejsou měď, ale železo! Proto je třeba než zapájíme nějaké piny atd. zkontrolovat magnetem co je vše magnetické. Ono i když se použijí magnetické součástky tak při kalibraci DISTAY dojde k potlačení vlivu, ale přesto není na škodu omezit feromagnetické součástky na minimum.

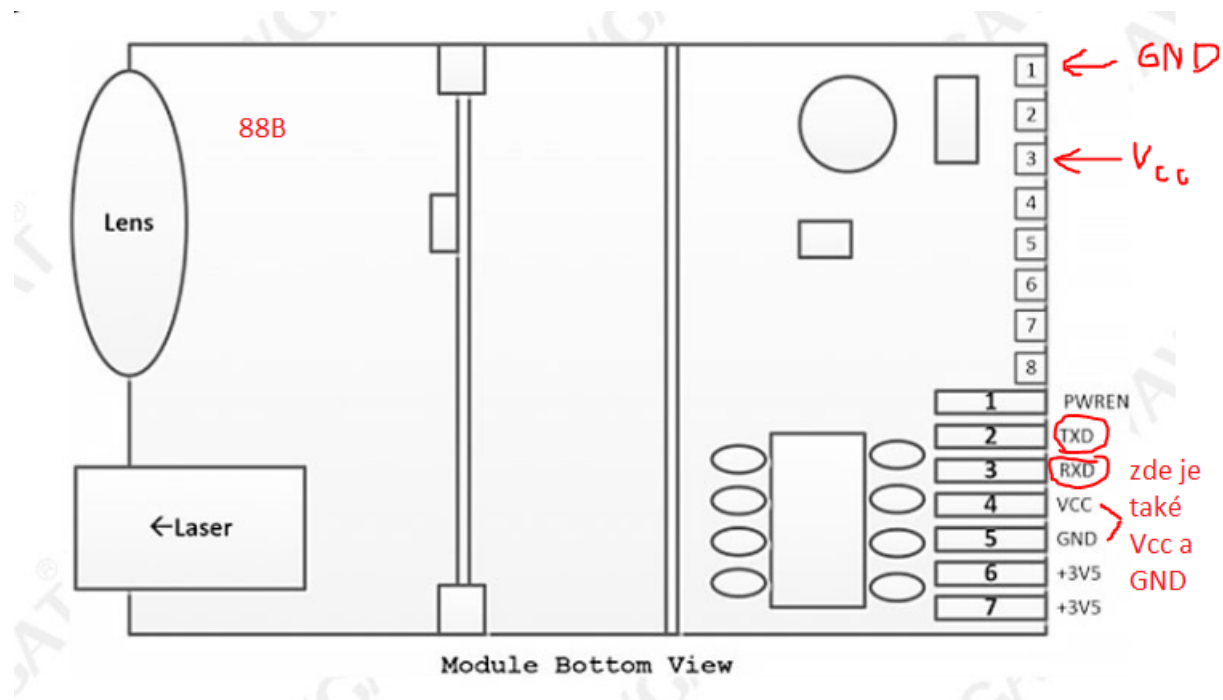
Laser modul

- Potřeba odstranit/odletovat Bzučák (je v něm magnet)!
- Naletovat drátky s konektorem na GND, Vcc (Vbat), Rx a Tx

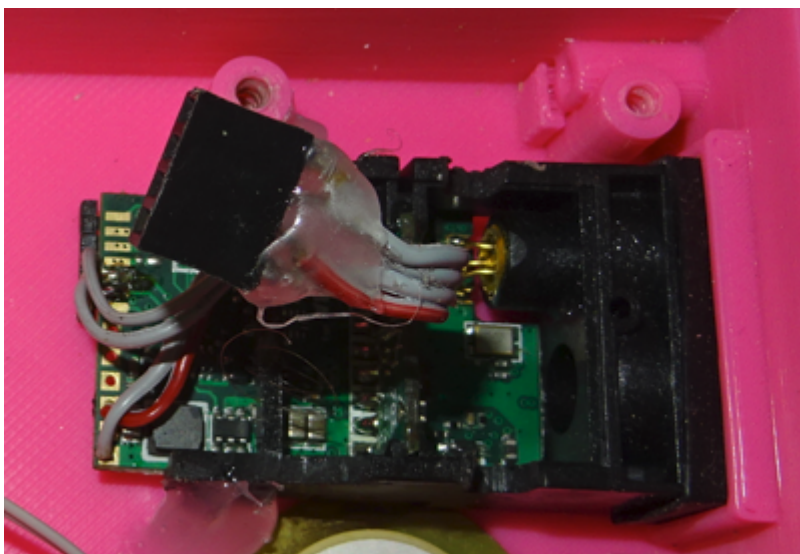


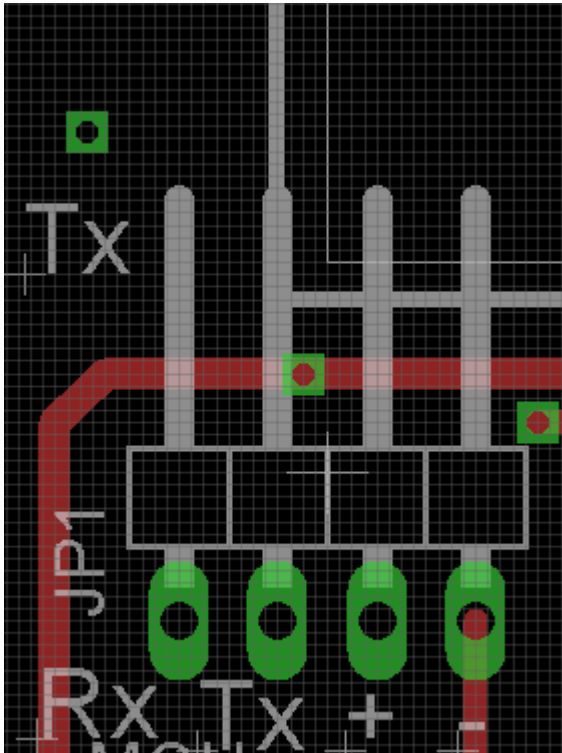
Obrázek vlevo modul 702A obrázek vpravo modul 701A

Pokud máme modul 88B, pak jsou piny zapojeny podle spodního obrázku:



Vytvoříme čtyřžilový káblík s konektorem na konci, který zapojíme podle obrázků. V káblíku bude zapojeno Rx, Tx, Vcc(3V6) a GND.





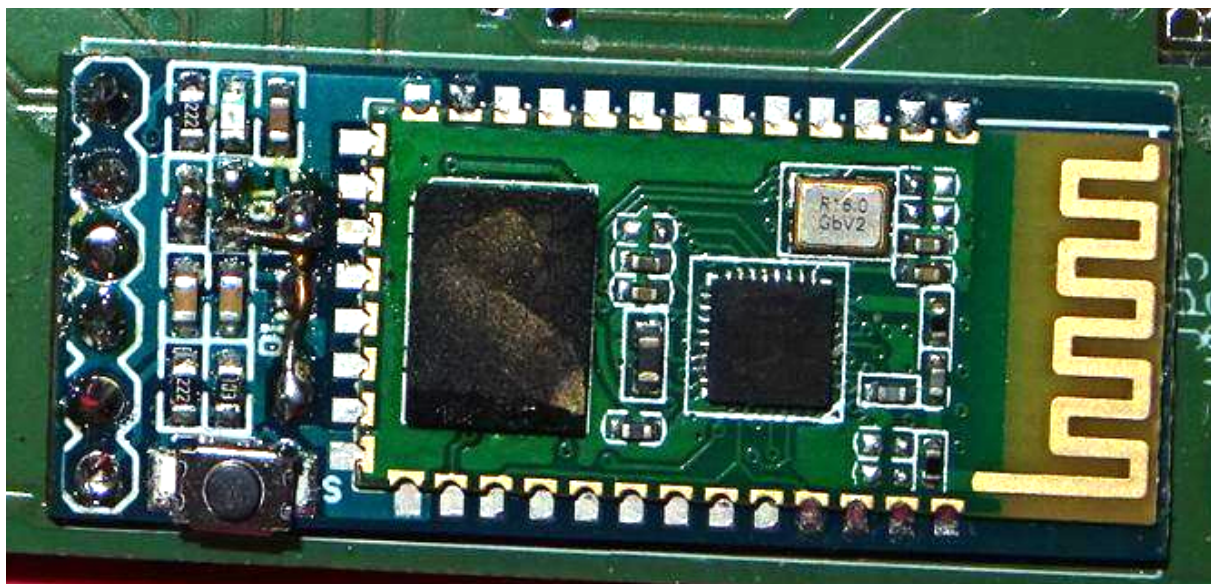
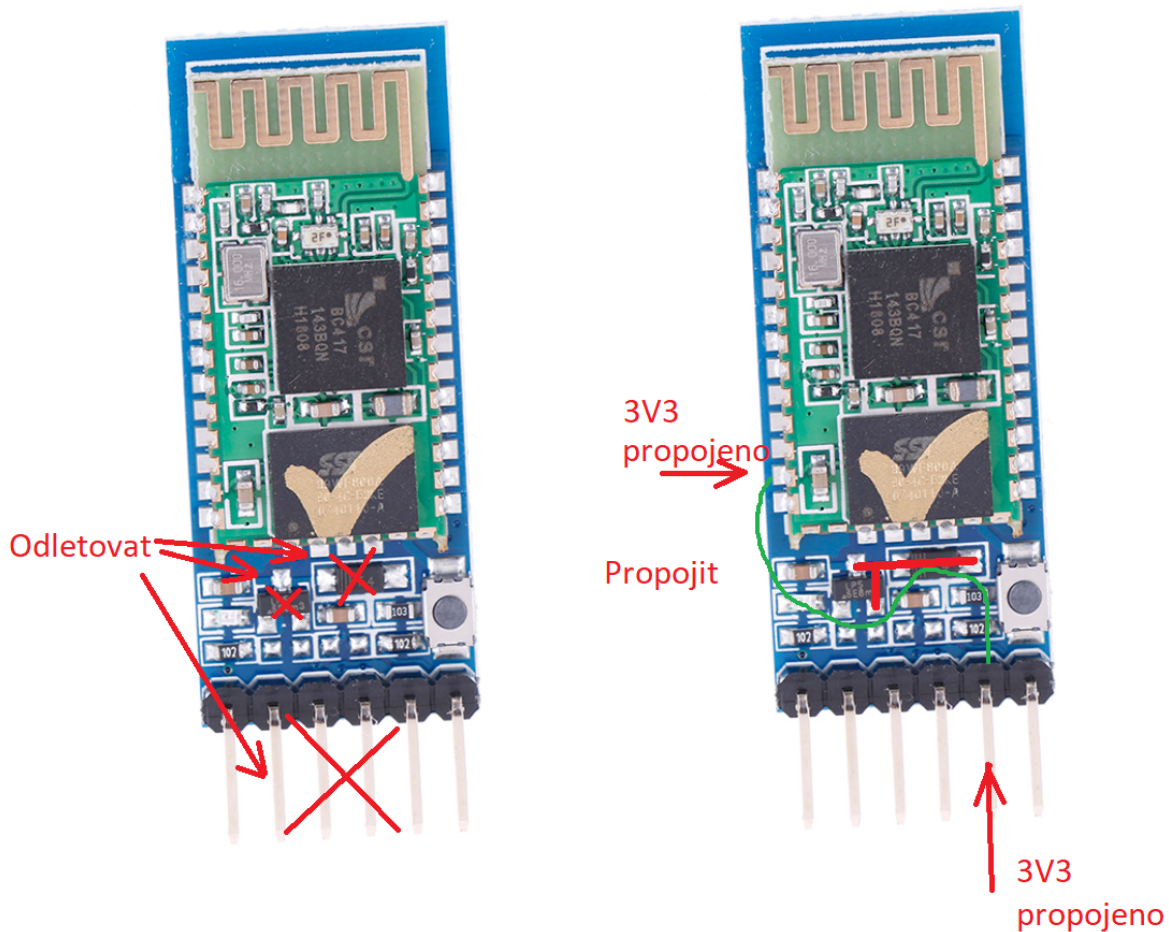
Zapojení Rx a Tx na konektoru DPS je z pohledu MCU. To znamená že Rx z laseru se zapojí s Tx co je na desce a Tx laseru na Rx co je na desce.

BT modul HC-05 6pin

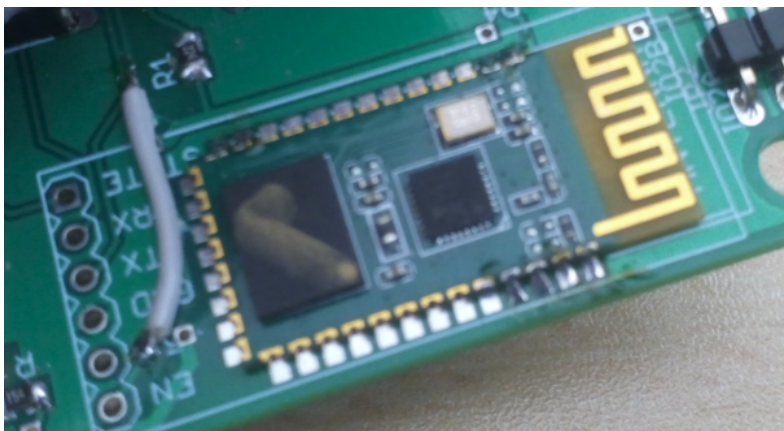
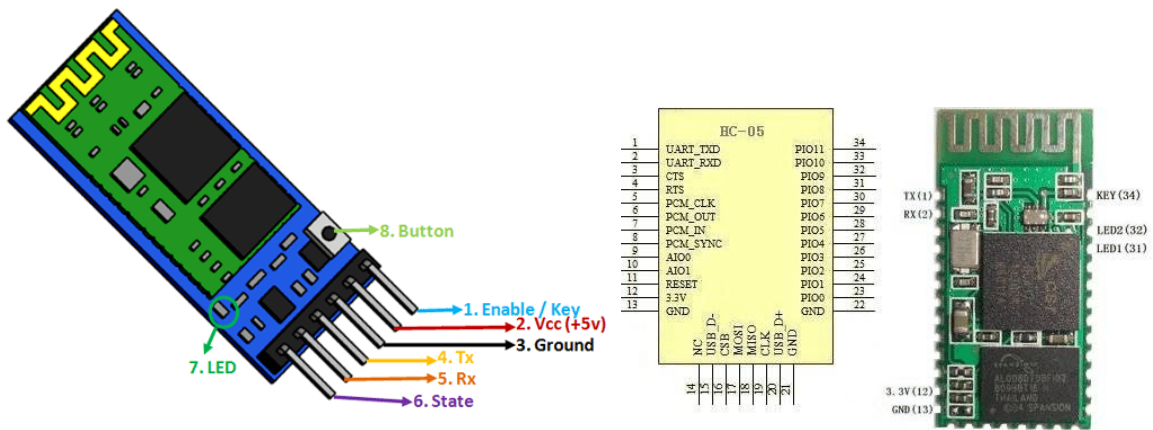
U BT modulu je potřeba odstranit úhlové piny, a předělat napájení na 3,3V, proto je potřeba odletovat původní stabilizátor z modulu a proklemovat tak aby byl pin 3V3 propojen s Vcc

- Odletujeme diodu, stabilizátor a piny (magnetické, úhlové)
- propojíme viz. obrázek aby pin 3V3 byl propojen s pinem Vcc 3,6-6V (zelená cesta musí pískat na multimetru)

Poznámka: Pokud použijeme (zelený) BT modul bez (modré) základové desky není třeba modul upravovat a můžeme desku připájet přímo na DPS.



varianta 1 - kdy je na desce osazen zelený modu na modré základové desce



varianta 2 - kdy je na desce osazen pouze zelený modul bez modré základové desky

MCU STM32F103C8T6

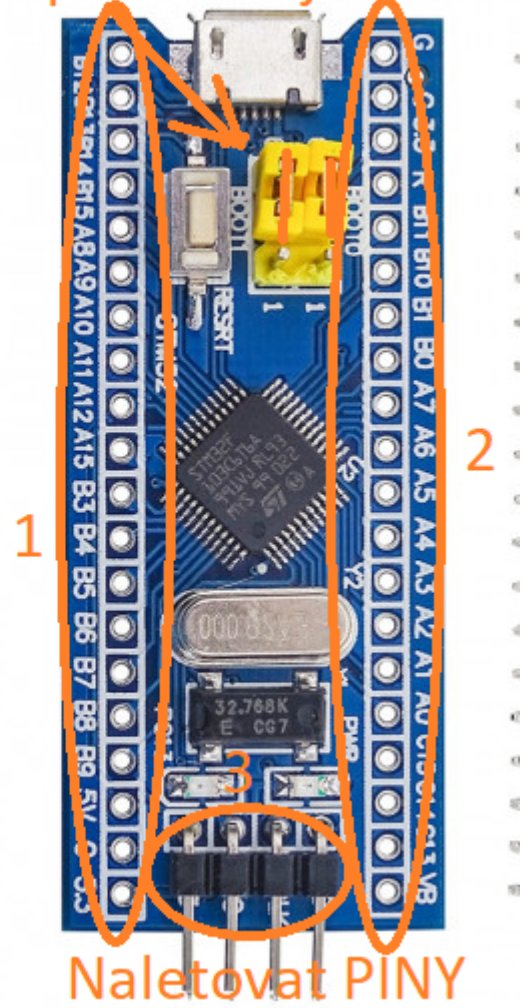
U STM32 nepoužíváme originální piny magnetické! Odletuje USB port taky magnetický.

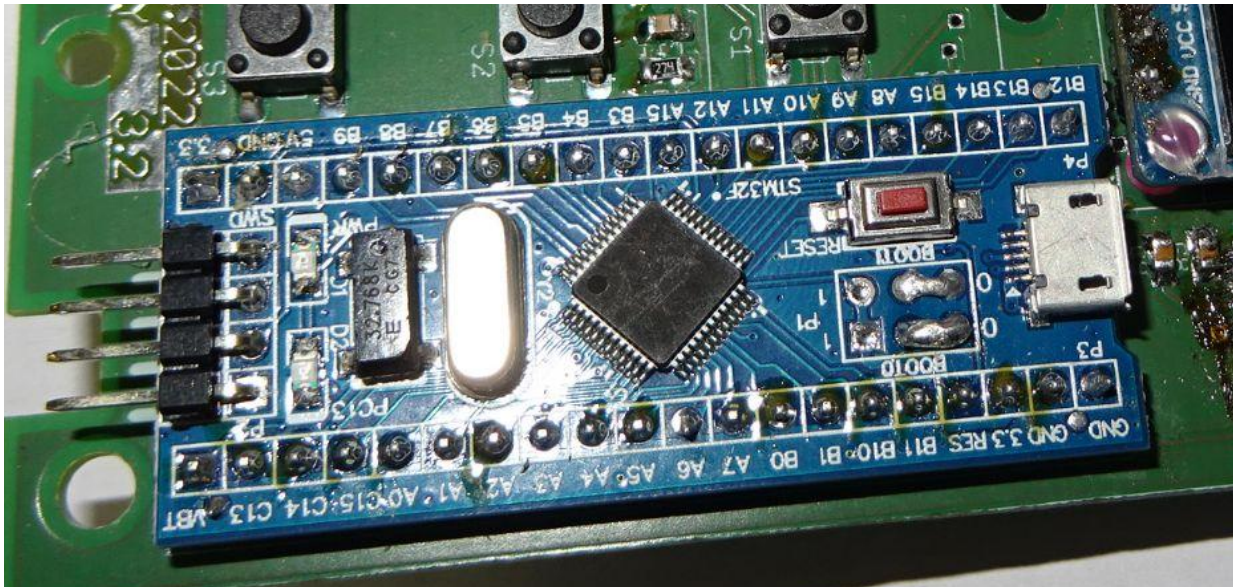
- odletujeme USB a 2x3PIN konektor
- Proklemujeme místo konektoru piny BOOT0 a BOOT1
- Naletujeme **nemagnetické** piny na porty 1x20(1,2) a úhlový PIN 1x4 (3)
- úhlový Pin 1x4 (3) letujeme tak jak je na obrázku, aby netrčel do výšky (piny jsou zapájeny obráceně než je zvykem)

odletujeme

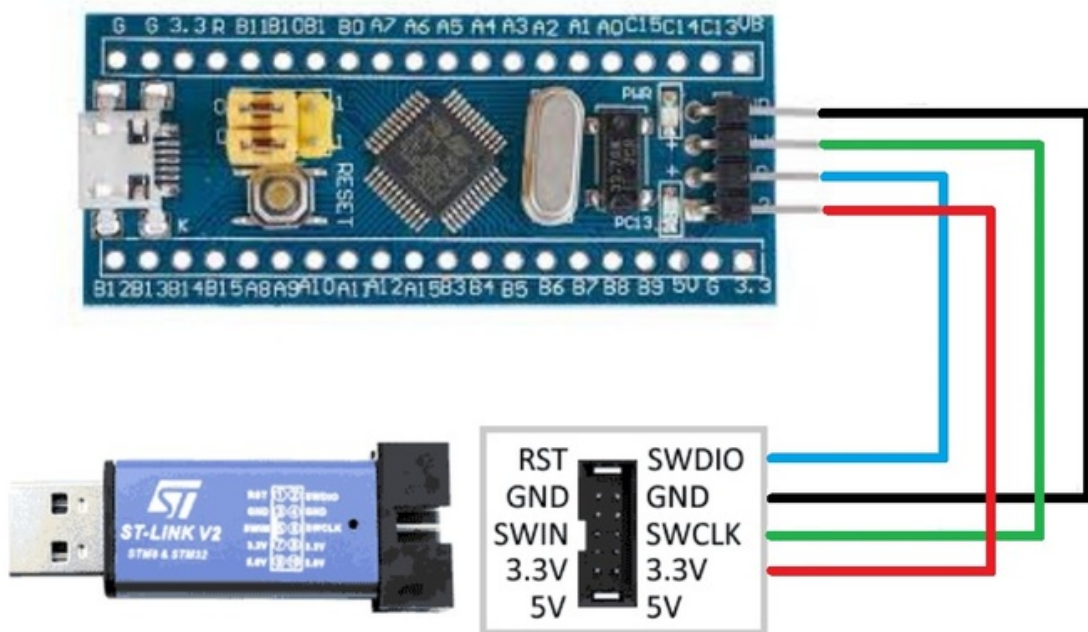


proklemujeme





Programátor k MCU připojujeme následujícím způsobem





Pro programování používáme software **STM32 ST-LINK Utility** (případně zdatnější mohou programovat přímo v CUBEIDE). V **ST-LINK Utility** je důležité zkontrolovat, že zakoupené MCU má 128kB flash. 64kB verze nebude fungovat!

STM32 ST-LINK Utility

File Edit View Target ST-LINK External Loader Help

Memory display

Address: 0x08000000 Size: 0x121C Data Width: 8 bits

Device Memory File: USART_3x.bin

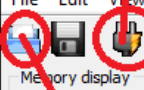
[USART_3x.bin], File size: 112624 Bytes

Address	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	ASCII
0x00000000	00	50	00	20	F9	96	00	08	51	95	00	08	53	95	00	08	. P . ú . . . Q . . . S . .
0x00000010	55	95	00	08	57	95	00	08	59	95	00	08	00	00	00	00	U . . . W . . . Y
0x00000020	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	5B	95	00	08 [. . .
0x00000030	5D	95	00	08	00	00	00	00	5F	95	00	08	61	95	00	08] a . . .
0x00000040	41	97	00	08	41	97	00	08	41	97	00	08	41	97	00	08	A . . . A . . . A . . .
0x00000050	41	97	00	08	41	97	00	08	C1	95	00	08	41	97	00	08	A . . . A . . . Á . . . A
0x00000060	41	97	00	08	41	97	00	08	41	97	00	08	41	97	00	08	A . . . A . . . A . . .
0x00000070	41	97	00	08	41	97	00	08	41	97	00	08	41	97	00	08	A . . . A . . . A . . .
0x00000080	41	97	00	08	41	97	00	08	CD	95	00	08	41	97	00	08	A . . . A . . . í . . . A

09:31:31 : [USART_3x.bin] opened successfully.
 09:31:31 : [256kb.bin] checksum : 0x0005F6AE
 09:31:43 : Memory programmed in 0s and 453ms.
 09:31:43 : Verification...OK
 09:31:43 : Programmed Memory Checksum: 0x0005F6AE
 09:32:30 : Disconnected from device.
 09:32:30 : Connection to device is lost: check power supply and debug connection.
 09:32:30 : If the target is in low power mode, please enable "Debug in Low Power mode" option from Target->settings menu.
 11:33:56 : [USART_3x.bin] opened successfully.
 11:33:56 : [USART_3x.bin] checksum : 0x00B29CF5

Disconnected Device ID : ----- Core State : No Memory Grid Selected

2) připojení MCU



3) naprogramování MCU

1) výběr souboru

zde musí být minimálně 128KBytes!

STM32 ST-LINK Utility

File Edit View Target ST-LINK External Loader Help

Memory display

Address: 0x08000000 Size: 0x121C Data Width: 8 bits

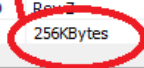
Device Memory @ 0x08000000 : File: USART_3x.bin

Target memory, Address range: [0x08000000 0x0800121C]

Address	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	ASCII
0x08000000	00	50	00	20	51	1C	00	08	69	1B	00	08	6B	1B	00	08	. P . Q . . . i . . . k . . .
0x08000010	6D	1B	00	08	6F	1B	00	08	71	1B	00	08	00	00	00	00	m . . . o . . . q
0x08000020	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	73	1B	00	08 s . . .
0x08000030	75	1B	00	08	00	00	00	00	77	1B	00	08	79	1B	00	08	u w . . . y . . .
0x08000040	99	1C	00	08	99	1C	00	08	99	1C	00	08	99	1C	00	08	™ . . . ™ . . . ™ . . . ™ . .
0x08000050	99	1C	00	08	99	1C	00	08	99	1C	00	08	99	1C	00	08	™ . . . ™ . . . ™ . . . ™ . .
0x08000060	99	1C	00	08	99	1C	00	08	99	1C	00	08	99	1C	00	08	™ . . . ™ . . . ™ . . . ™ . .
0x08000070	99	1C	00	08	99	1C	00	08	99	1C	00	08	99	1C	00	08	™ . . . ™ . . . ™ . . . ™ . .
0x08000080	99	1C	00	08	99	1C	00	08	99	1C	00	08	99	1C	00	08	™ . . . ™ . . . ™ . . . ™ . .

11:33:56 : [USART_3x.bin] checksum : 0x00B29CF5
 11:40:55 : ST-LINK SN : 807C030132124647524B4E00
 11:40:55 : V2J37S7
 11:40:55 : Connected via SWD.
 11:40:55 : SWD Frequency = 4,0 MHz.
 11:40:55 : Connection mode : Normal.
 11:40:55 : Debug in Low Power mode enabled.
 11:40:55 : Device ID:0x414
 11:40:55 : Device flash Size : 256KBytes
 11:40:55 : Device family :STM32F10xx High-density

Debug in Low Power mode enabled. Device ID:0x414 Core State : Live Update Disabled



Download [USART_3x.bin] ✕

Start address

File path

Extra options

Skip Flash Erase Skip Flash Protection verification

Verification

Verify while programming Verify after programming

Click "Start" to program target.

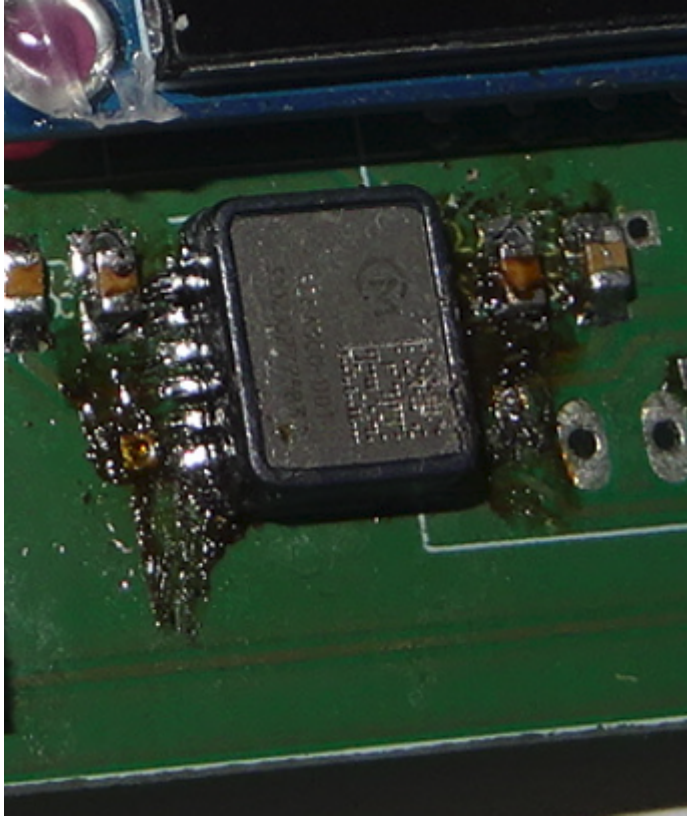
After programming

Reset after programming Full Flash memory Checksum

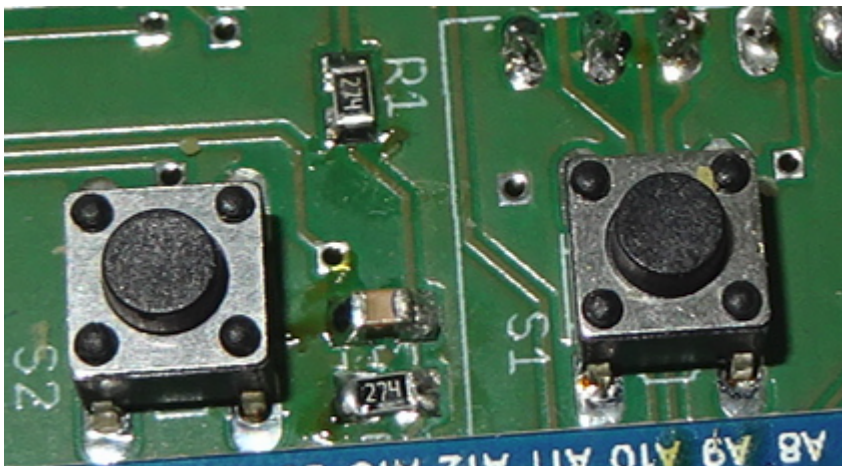
Osazení DPS

Když máme předchystané součástky. Může součástky naletovat na DPS. Některé součástky nejsou na desce osazeny, deska je vytvořena i pro jiné součástky než které finálně byly použity.

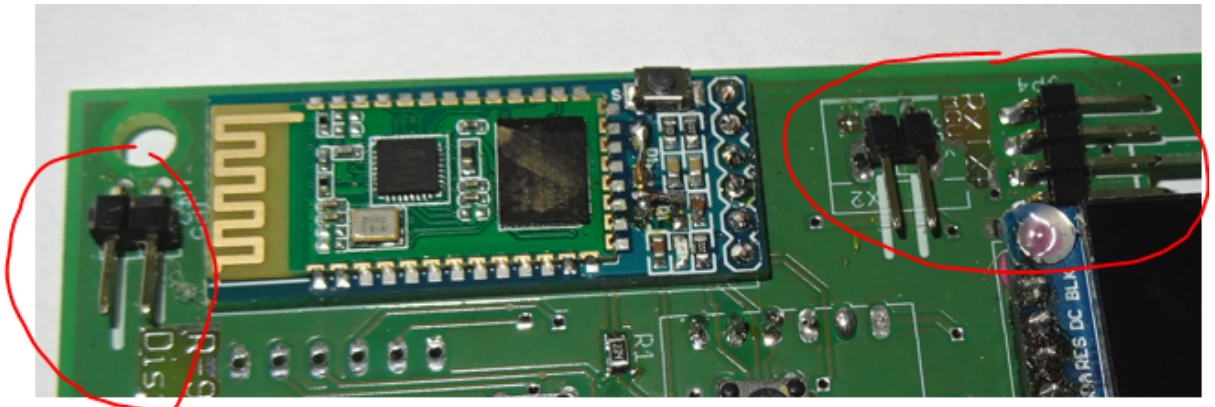
- 1) Přiletujeme akcelerometr SCA3300



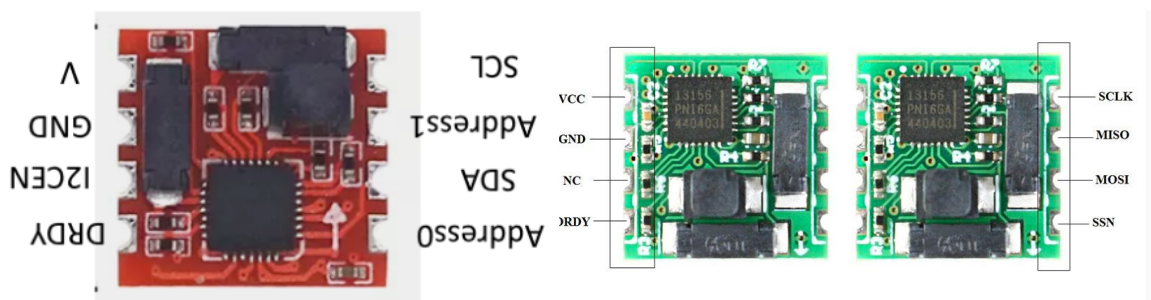
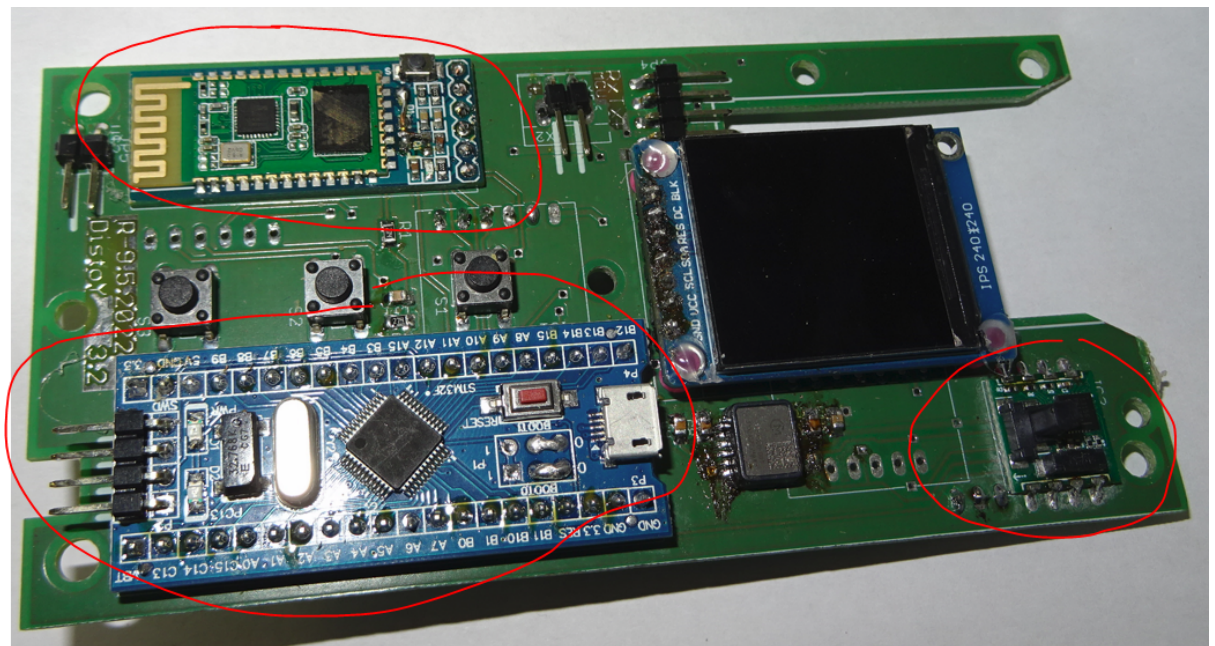
- 2) Přiletujeme odpory a kondenzátory a tlačítka podle schématu zapojení



3) Naletujeme úhlové piny podle schématu zapojení

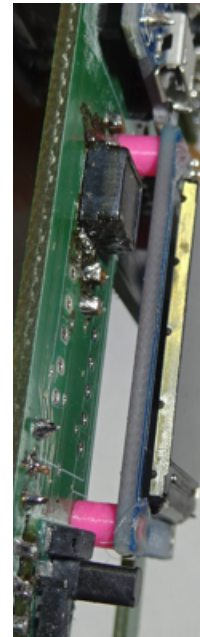
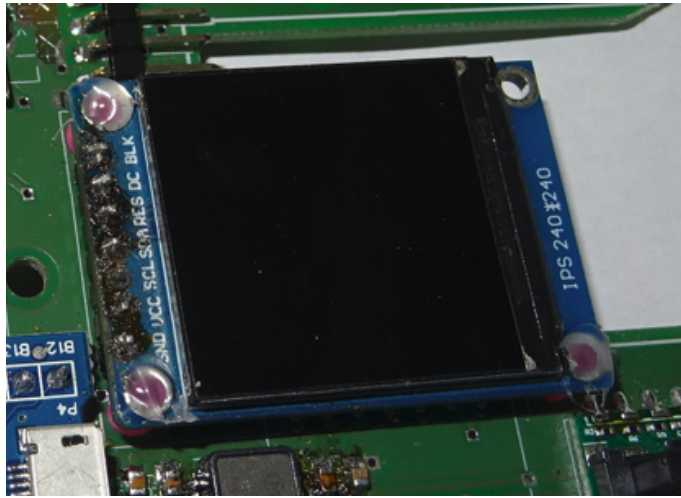


4) Připájíme MCU, bluetooth a magnetometr RM3100

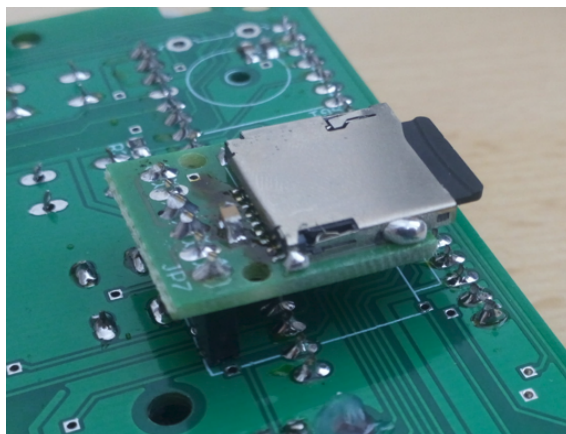
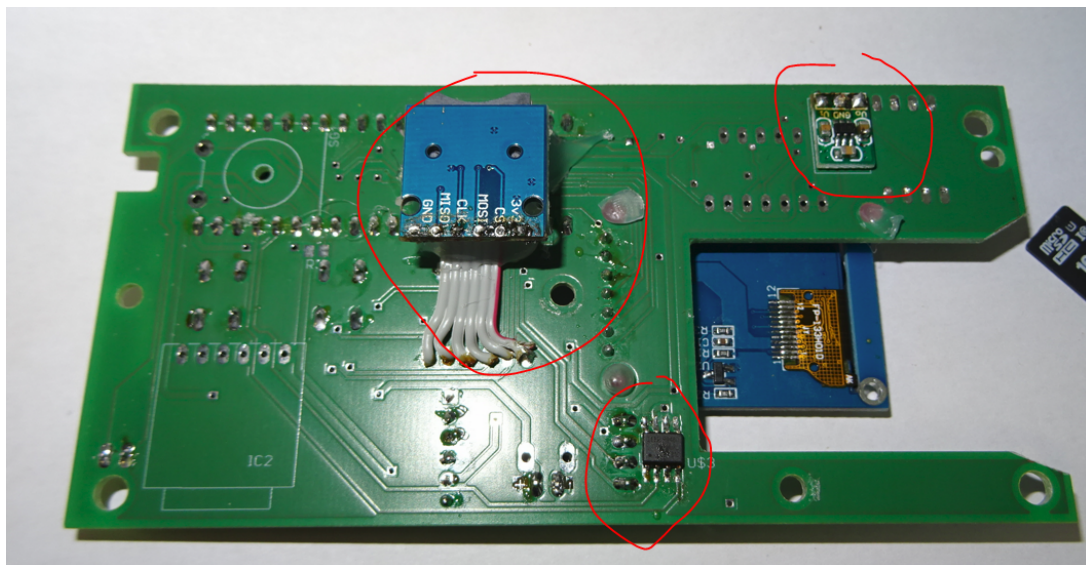


!POZOR u modulu RM3100! - červená verze má oproti zelené verzi obrácený pinout (otočeno o 180°) zkontrolovat u prodejce jakou verzi máme. DPS je navržena pro zelenou verzi. Aby červená verze neukazovala světové strany obráceně je nutné **vybrat v menu konfigurace variantu 2** (Menu -> Nastavení -> Konfig.) (1 - default, 2 - prohozené osy X a Y u magnetometr (červená varianta)

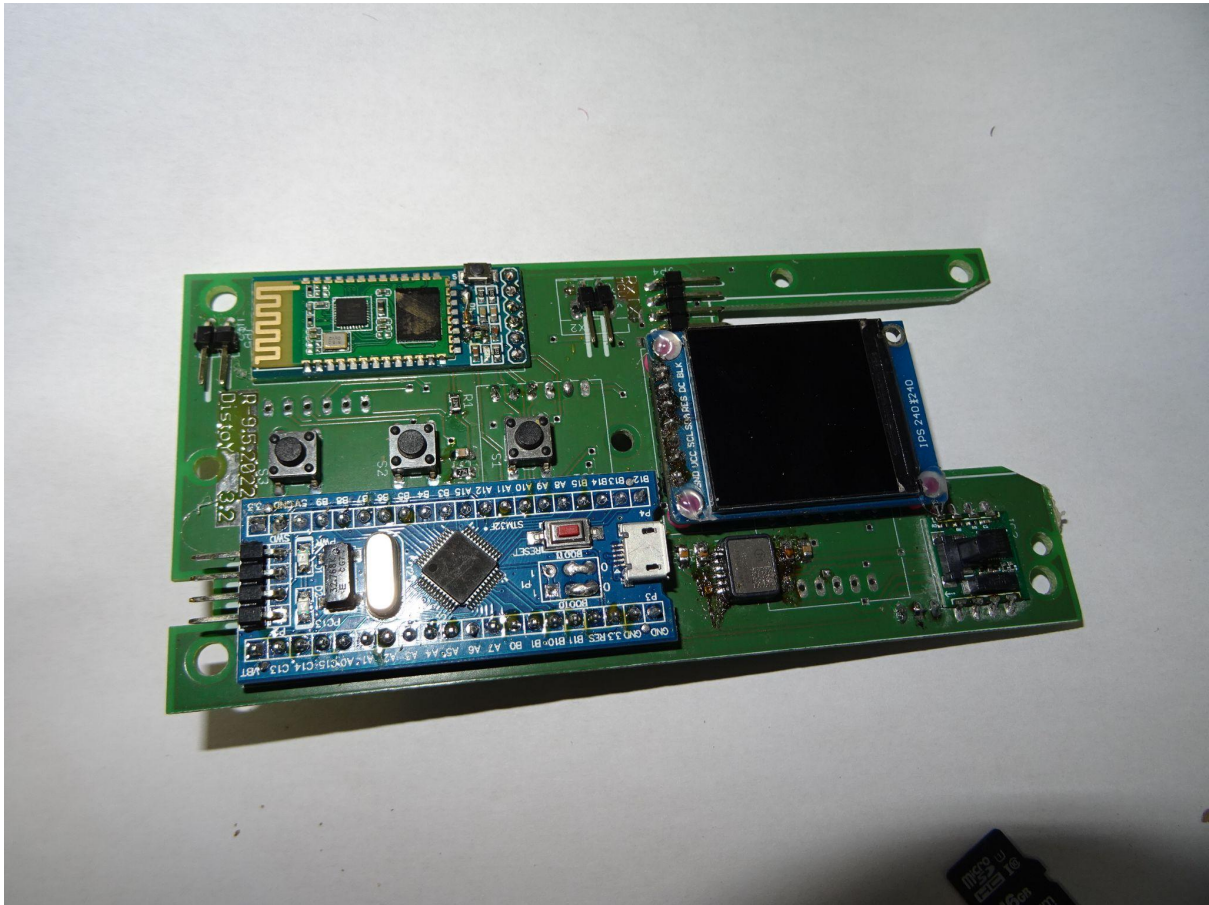
- 5) Přes plastové distanční podložky (na obrázku růžové) zajistíme tavným lepidlem k displeji a DPS a displej připájíme k desce.



- 6) Napájíme z druhé strany DPS Stabilizátor, držák SD karty a tranzistor



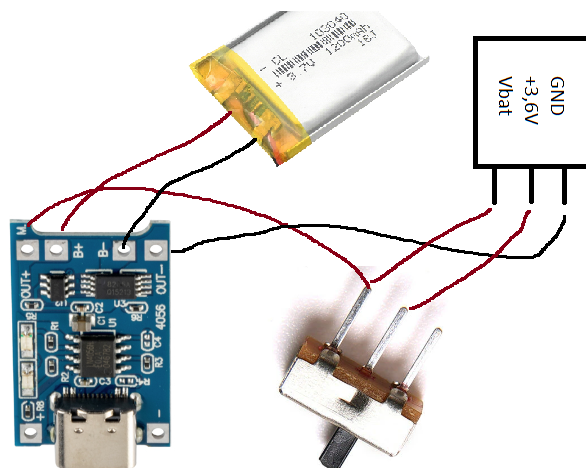
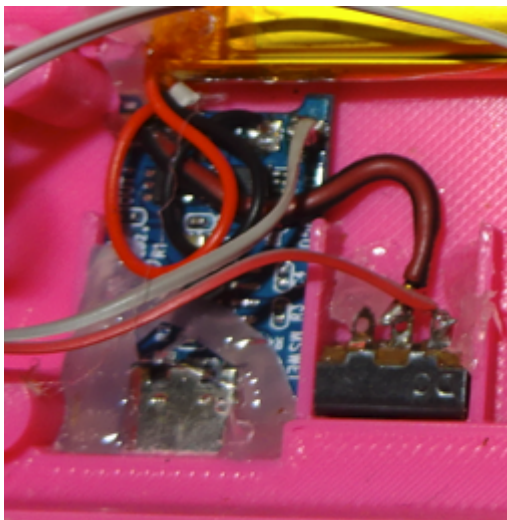
7) Deska je osazená



Osazení plastové krabičky

Před vlastním osazením krabičky je nutné předšroubovat všechny vruty na svá místa, aby se vyřezaly závity. To znamená, že vřut vždy zašroubujeme o otáčku a zase povolíme a tak pokračujeme než závit vyřezaný. Následné dotahování vřutů provádíme s citem, aby nám nepraskl váleček, do kterého se vřut šroubuje a my měli problém krabičku rozebrat. Dále možná bude nutné vytisknutou krabičku projet pilníkem, aby jednotlivé díly na sebe pasovaly.

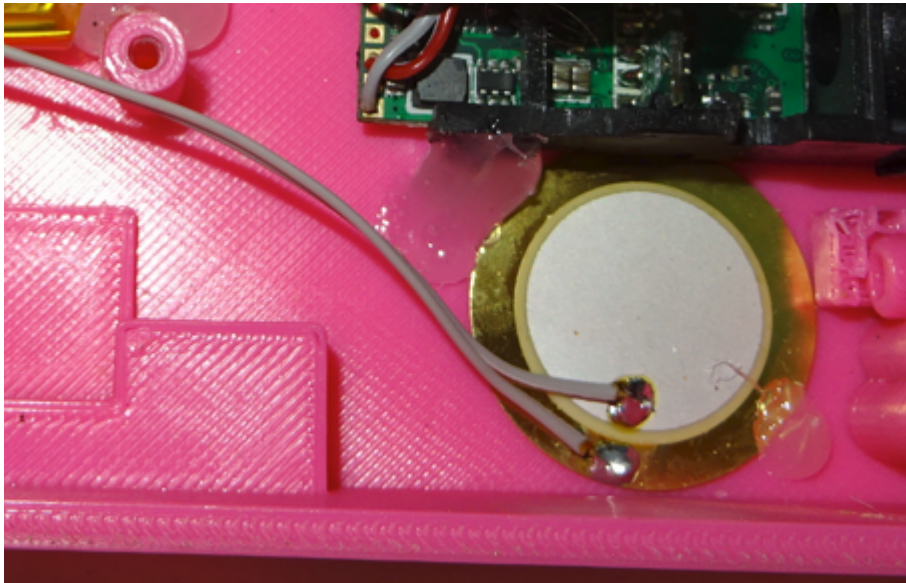
- 1) Do krabičky vsuneme nabíjecí modul a vypínač naletujeme vodiče zajistíme tavným lepidlem



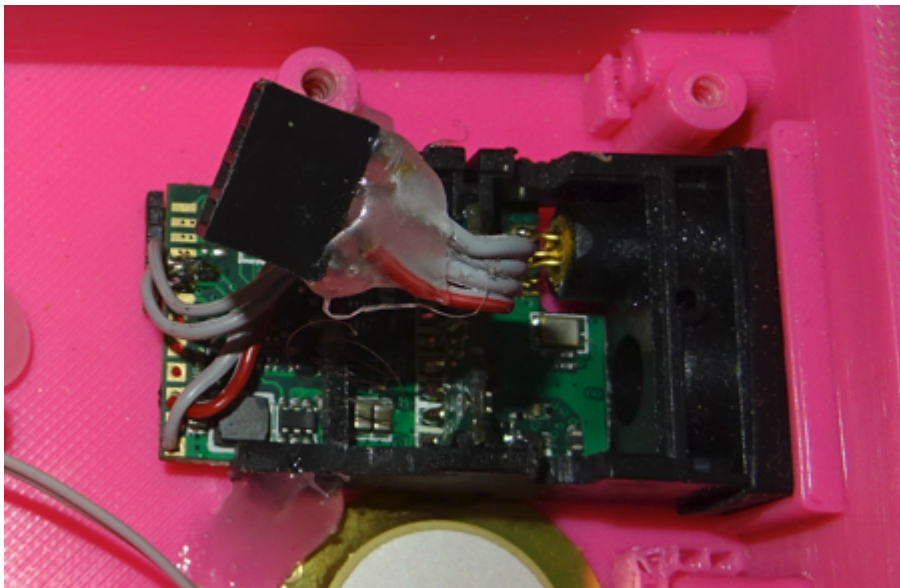
- 2) Tavným lepidlem přichytíme baterii a připájíme k nabíjecímu modulu



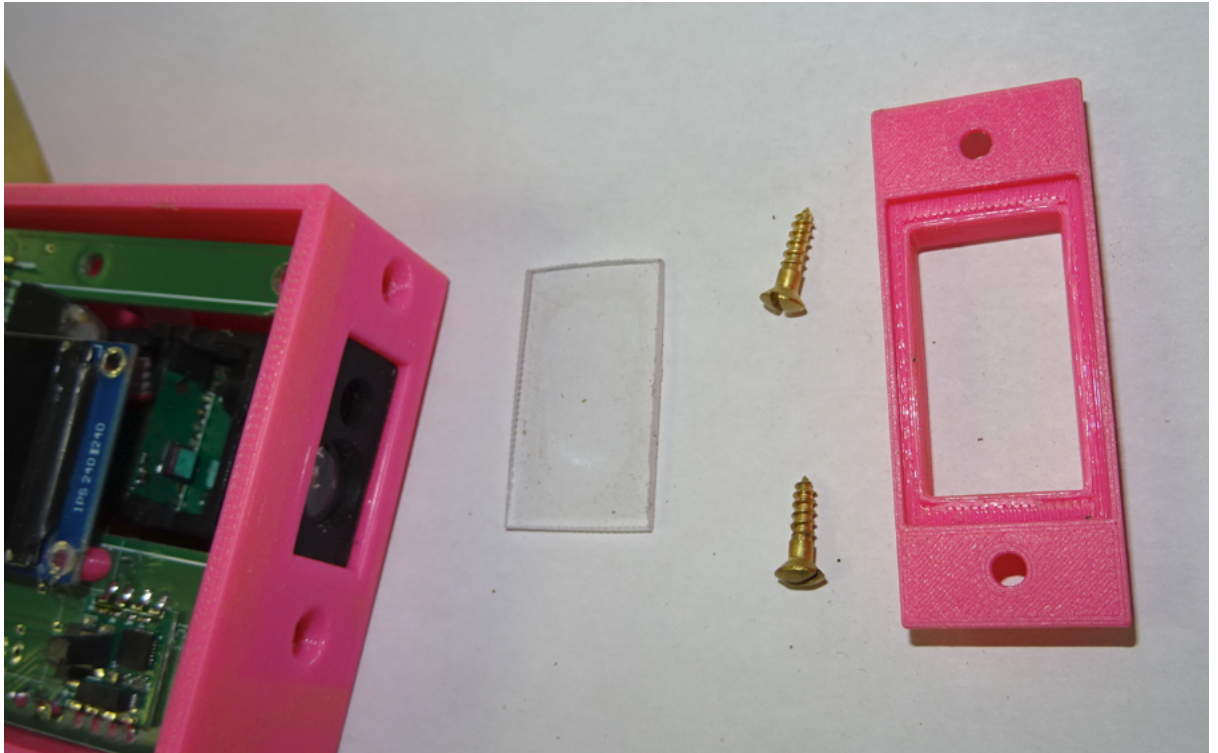
- 3) Na piezo připájíme dvoužilový káblík na konci zakončený konektorem. Tavným lepidlem přichytíme piezoelement s naletovaným káblíkem.



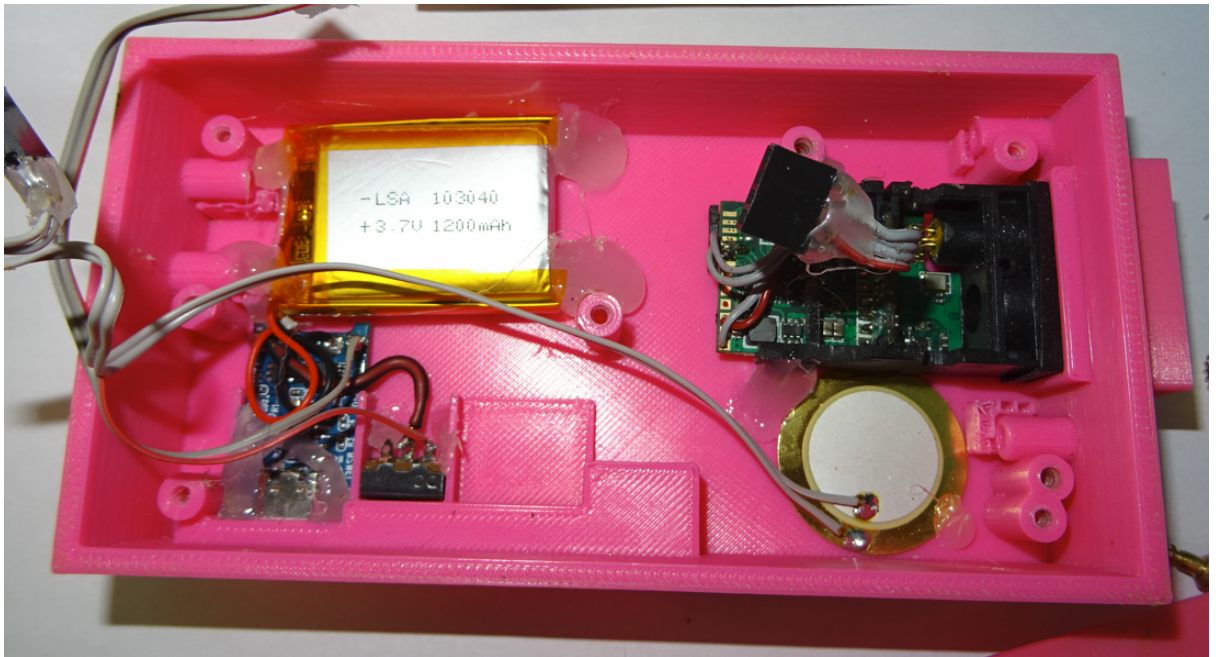
- 4) Do okýnka vsuneme laserový modul a opět přichytíme tavným lepidlem. Modul je vhodné připojit k desce zapnout laser a snažit se aby laser svítil co nejvodorovněji s podložkou na které je krabička umístěna.



- 5) Našroubujeme pomocí mosazných vrtů 3x12mm měřící tyčinku a ochranný kryt na laser. Ochranný kryt se skládá z plexiskla 2mm a krytky.



6) Krabičku máme přichystanou

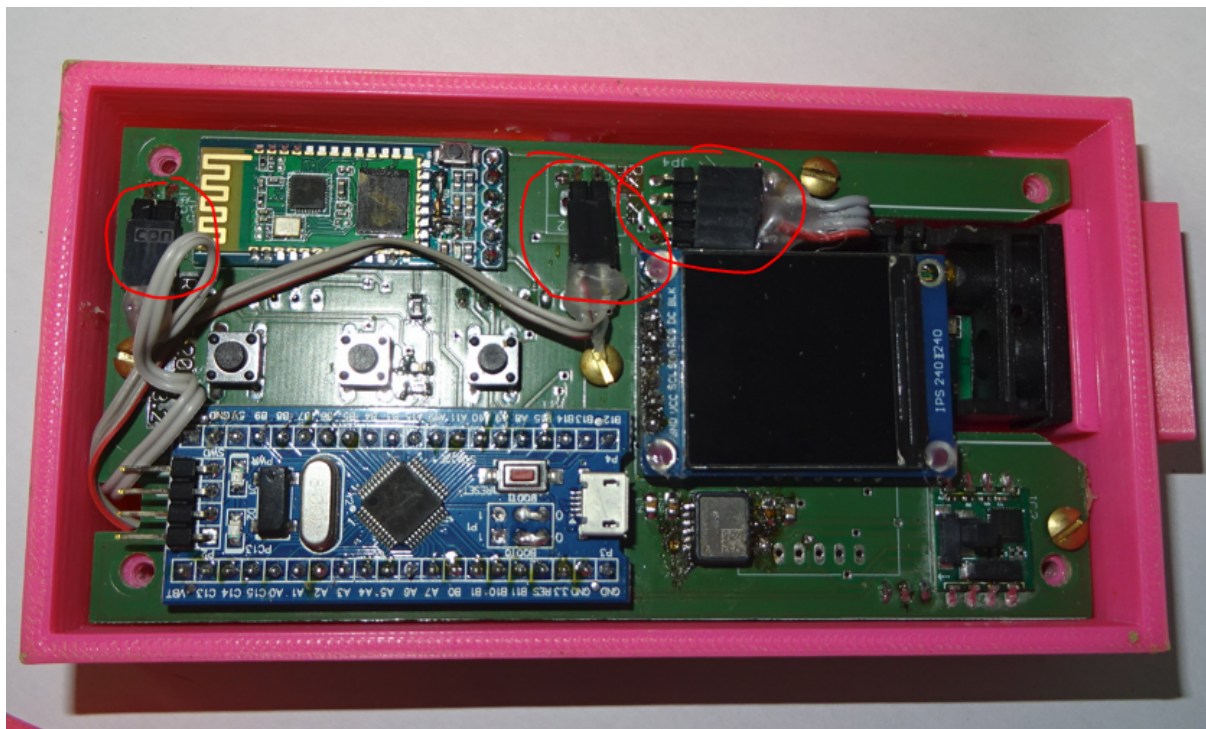


Dokončení

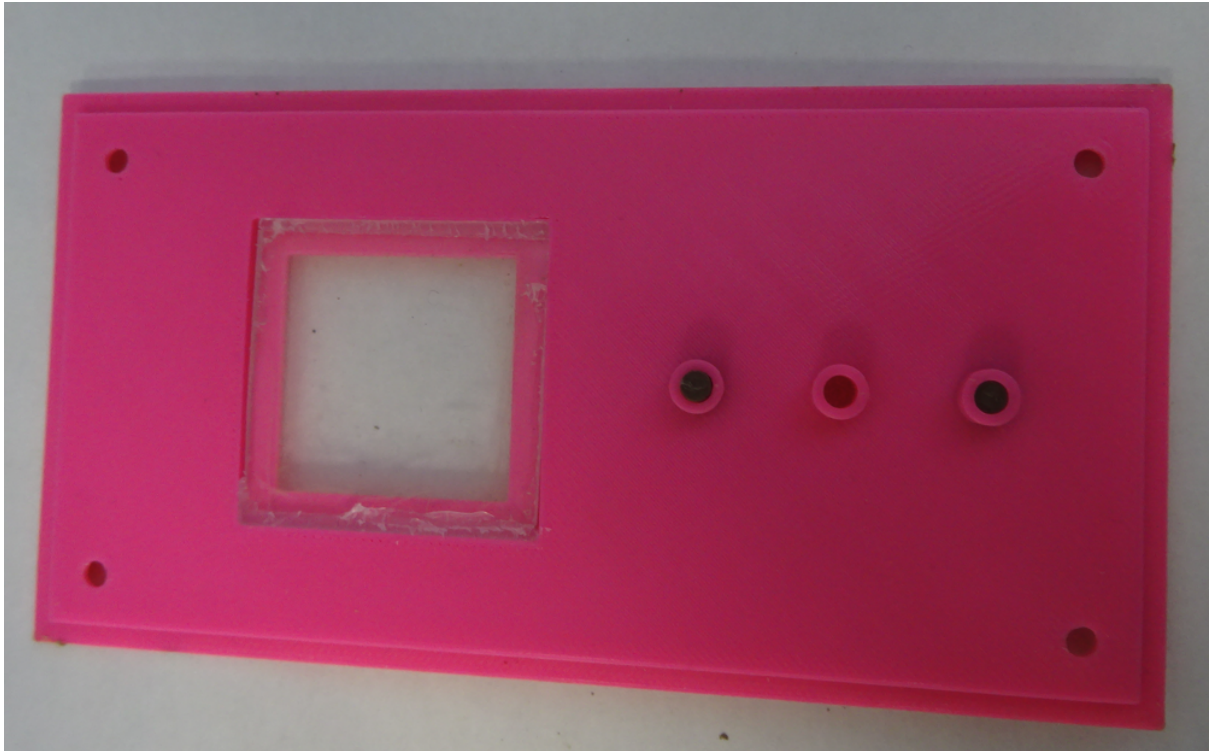
- 1) Desku plošných spojů vložíme do krabičky a zajistíme 4mi mosaznými vruty 3x12



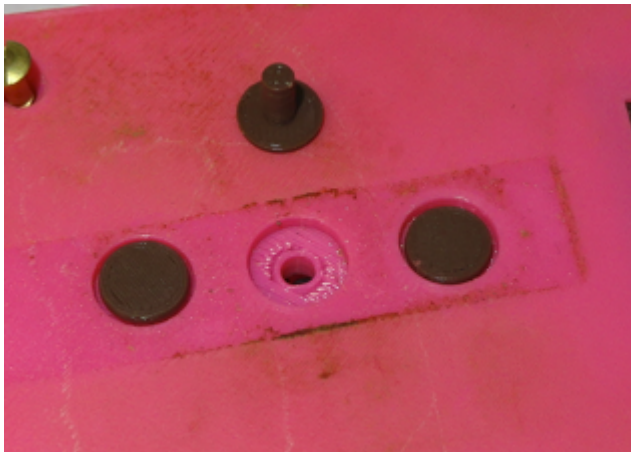
- 2) Připojíme konektory napájení, pieza a laseru



- 3) Přilepíme plexisklo 2mm do výřezu na display a zajistíme lepidlem



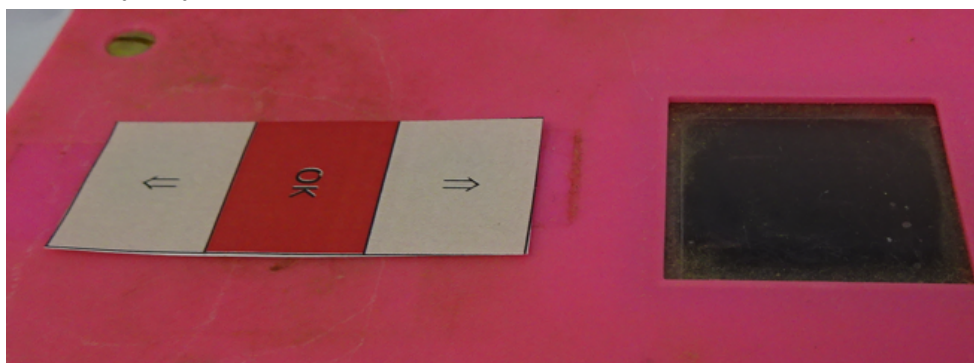
4) Do horního krytu vsuneme tlačítka



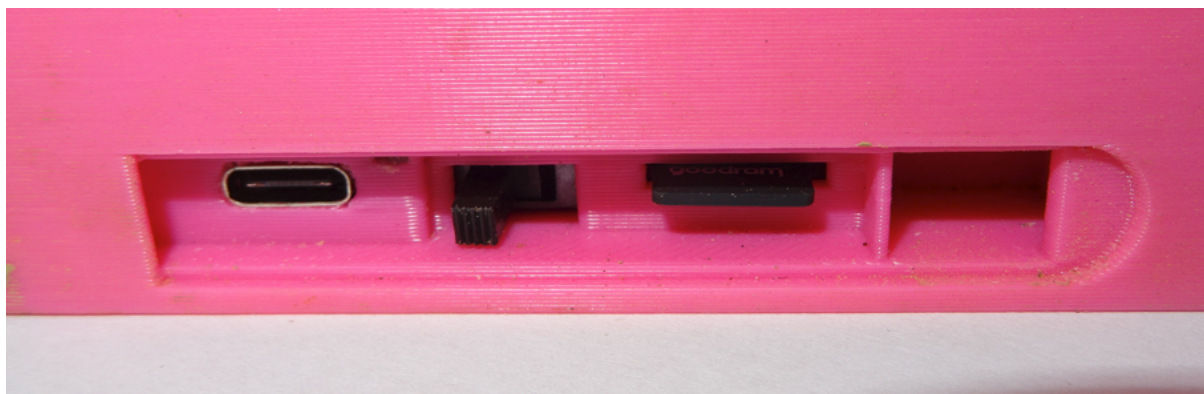
5) Kryt umístíme na krabičku a přišroubujeme mosaznými vruty 3x20

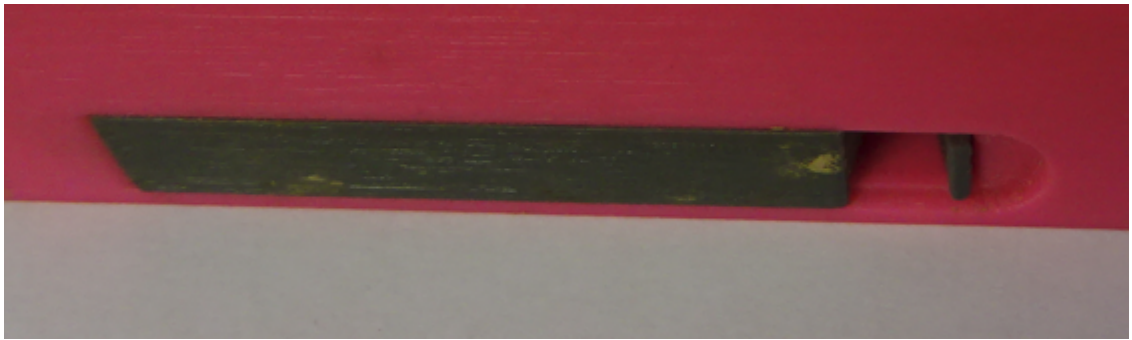


6) Nalepíme zalaminované popisky tlačítek a na tlačítko OK můžeme nalepit hmatník na skříňky z Jysku OBI a podobně

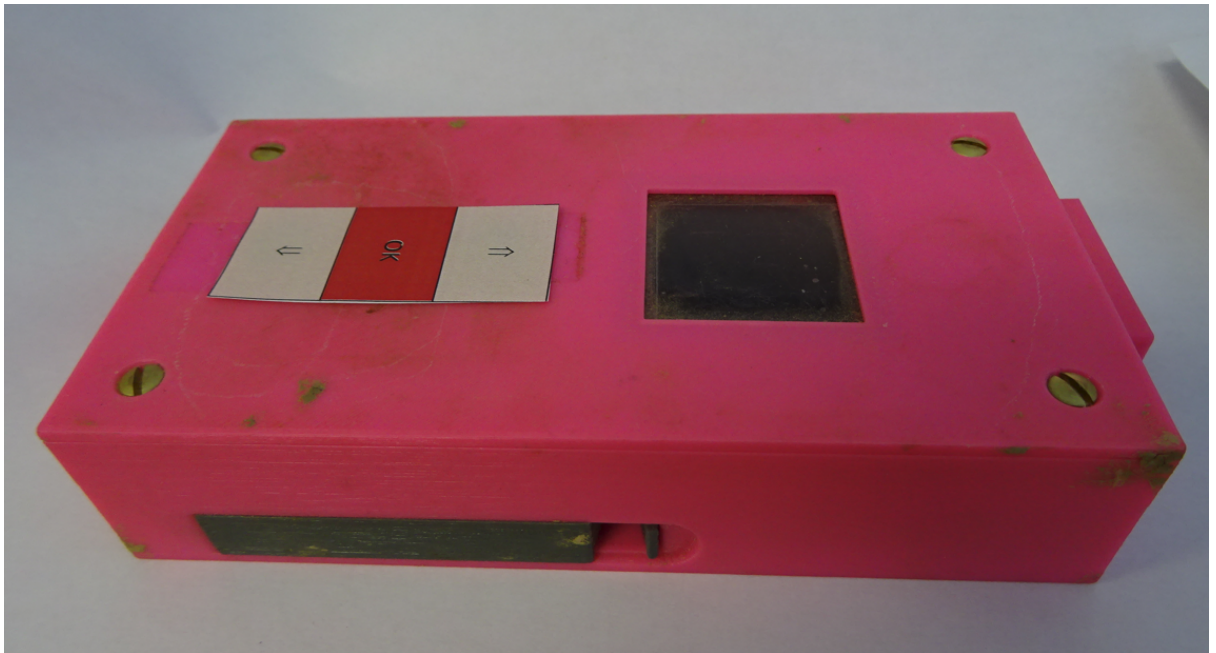


7) Nasadíme plastovou krytku vypínače a konektorů





8) Hotovo můžeme zkalibrovat a měřit :-)

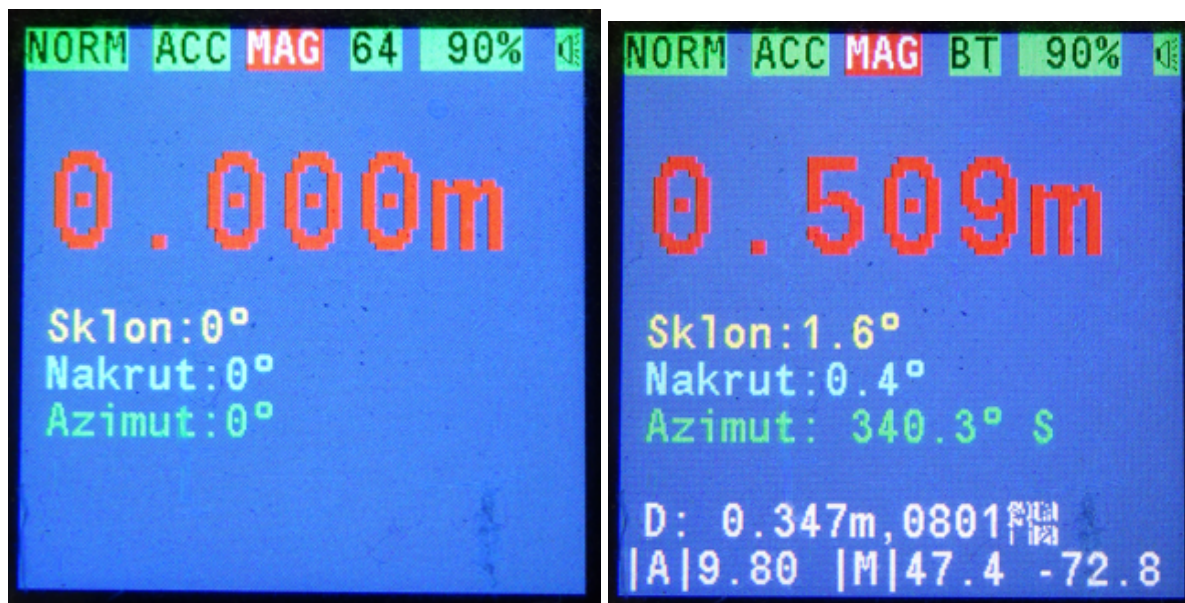


Bootovací menu



Zobrazuje čas, vypíše SD kartu, Vypíše zda je komunikace se senzory OK

Hlavní obrazovka (menu->Mereni)



norm/kalib. - Pokud používám kalibraci v programu Topodroid, tak se přepne na kalib. jinak je norm

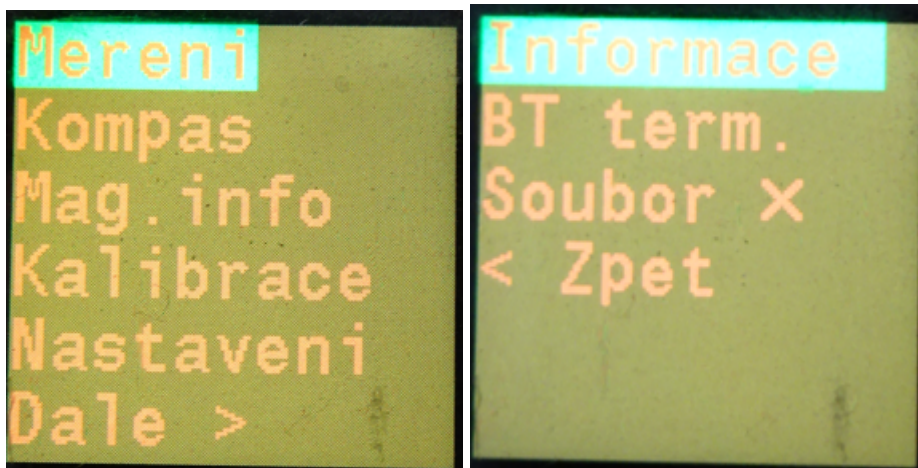
akcelerometr - červeně (klepe se ruka), zeleně chvění OK

magnetometr - červeně (někde poblíž železo), zeleně mag rušení OK

bluetooth - zobrazuje velikost bufferu a kromě toho zeleně (nic), žlutě (připojeno bluetooth)
baterie procenta - zobrazuje stav akumulátoru, navíc se mění barvy zelená/žlutá/červená
zvuk - červě (vypnut) / zeleně (zapnut)
délka - délka v metrech
světová orientace - SZ, Z, JZ, J, JV, V, SV, S
úhel magnetického vektoru - úhel ve stupních, pod kterým vstupuje mag. pole do země
magnetické pole [uT] - úroveň magnetického pole v uT
gravitace [m/s²] - gravitační zrychlení naměřené měřákem v m/s²
surová data z dálkoměru - vzdálenost změřená laserem
orientace - sklon, nákrut přístroje a azimut

Menu nastavení

Po stisku tlačítka nahoru/menu můžeme listovat v menu. Potvrzení se provádí stiskem tlačítka OK.



Kompas (Menu -> Kompas)



Informace o magnetometru (Menu -> Mag.info)

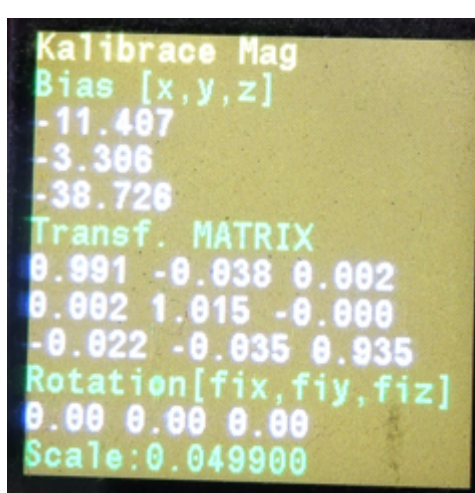
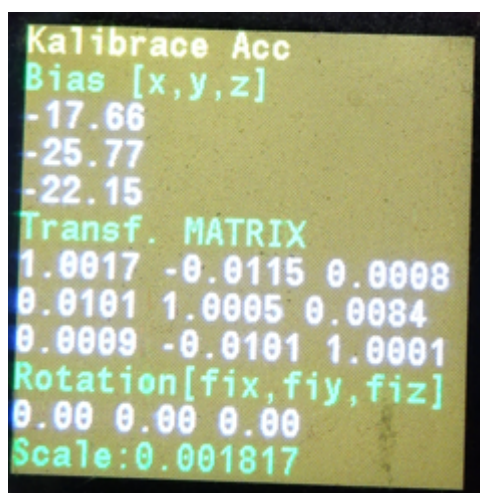


Kalibrace (Menu -> Kalibrace)

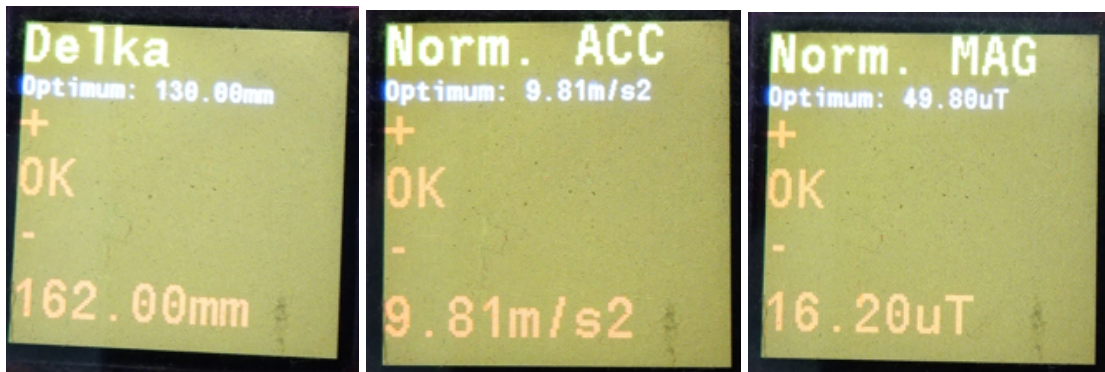


Kali. save - uloží hodnoty do eeprom

Ruč. kalib - provede kalibraci vysvětleno v kapitole Kalibrace DistaY (Menu -> Kalibrace->Ruc.kalib)



Zobrazení kalibračních koeficientů (Menu -> Kalibrace->Acc koef./Mag koef.)



Nastavení délky laseru. Gravitační zrychlení v místě. Mag. pole v místě. pro ČR 49,8uT
(Menu -> Kalibrace->Delka/Norm. Acc/Norm. Mag)
můžeme zjistit na: <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml#igrfwmm>



Vypočítá měřítko aby jednotky akcelerometru a magnetometru souhlasily. Nutno provést v lese bez rušení kovy a netřepat přístrojem. (Menu -> Kalibrace->Kal.Norm)

Nastavení (Menu -> Nastaveni)



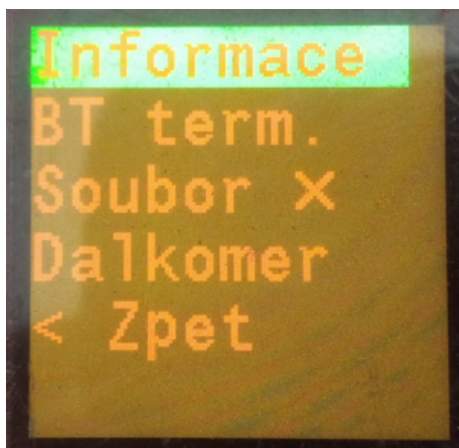


Zvuk (Menu -> Nastaveni -> Zvuk) - Zapne / vypne zvuk

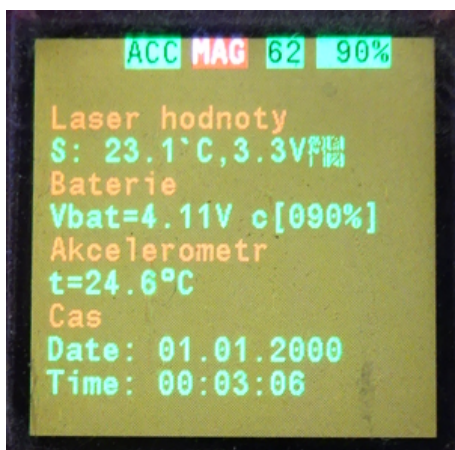
FastBoot (Menu -> Nastaveni -> FastBoot) - Zapne rychlý start / pomalu se při startu vypisují hlášky

Konfigurace (Menu -> Nastaveni -> Konfig.) - Vybere konfiguraci hardwaru (1 - default, 2 - prohozené osy X a Y u magnetometr (červená varianta), *další funkce budou dodány podle přidaného hardware*)

Nast.BT (Menu -> Nastaveni -> Nast.BT) - Vybere, kterým protokolem má DistoY komunikovat



Informace (Menu -> Informace)

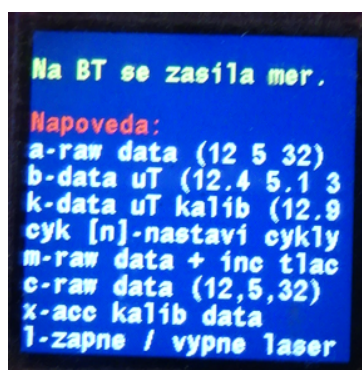


Zobrazí aktuální čas. Napětí a teploty na modulech.

Bluetooth terminál (Menu -> BT term.)

V tomto menu může DistoY komunikovat pomocí textového protokolu přes BT. Jednotlivé příkazy můžeme zobrazit příkazem **help[enter]** / **help<LF>**.

Na připojení je vhodné použít například program **Hyperterminál** pro PC, nebo **Serial Bluetooth Terminal** pro Android.



Seznam příkazů:

time [h.m.s][enter] - nastaví čas (odděleno tečkami) (např.: time 5.5[enter] - nastaví 5h 5min)

date [d.m.r][enter] - nastaví datum (odděleno tečkami) (např.: date 5.5.25[enter] - nastaví 5.května 2025)

a[enter] - vypisuje raw data (12 5 32) - odděleno mezerou

b[enter] - vypisuje data uT nekalibrovaná (12.4 5.1 32.78)

k[enter] - vypisuje data uT kalibrovaná (12.9 5.8 31.3)

cyk [n] [enter] - nastaví cykly [n]

m[enter] - raw data + inkrementace tlačítka

c[enter] - vypisuje raw data (12,5,32) - odděleno čárkou

save[enter] - uloží konfiguraci do eeprom

cat [soubor] [enter] - vypíše obsah souboru (např.: cat jesk.txt [enter], cat /slax/jesk01.txt[enter], atd...)

dir [adr] [enter] - vypíše obsah adresáře (např.: dir[enter] kořenový adresář, dir /slax[enter] - výpis adresáře slax,...)

soubor [nazev] [enter] - název souboru pro ukládání měření bez přípony (nazev[n].txt) (např.: soubor amaterka[enter], soubor jesk[enter], soubor mereni[enter])

default [enter] - tovární nastavení

norm acc/mag/delka [enter] - vyčte norm.hodnotu

norm2 acc/mag/delka [x] [enter] - zapíše norm.hodnotu x, slouží pro definici aktuální hodnoty pro kalibraci měřítka (aby správně souhlasily jednotky)

můžeme zjistit na: <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml#igrfwmm>

echo 0/1[enter] - Zapne/vypne echo

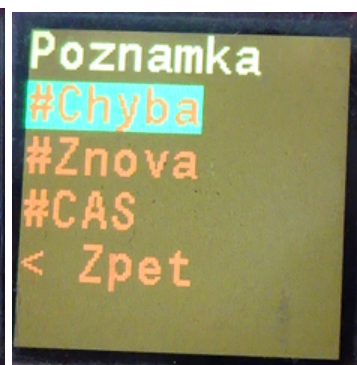
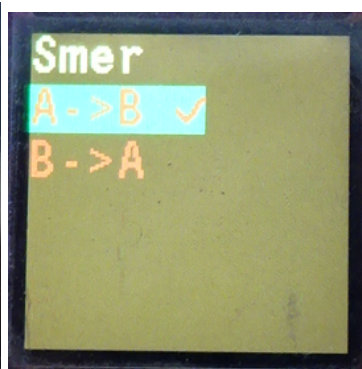
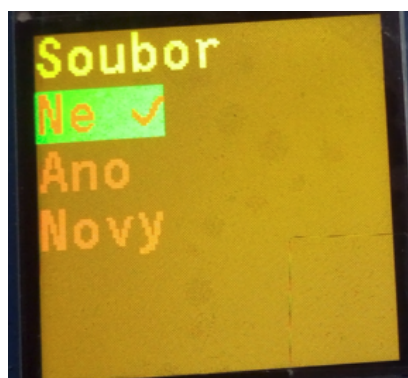
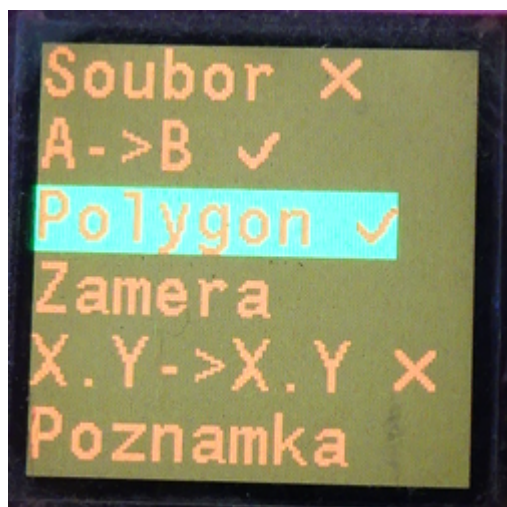
scale acc/mag[enter] - vypíše meritko x (slouží pro převod raw hodnoty na hodnotu s jednotkou, například na uT, m/s² atd.. vypočítá se při kalibraci z normované hodnoty - příkaz norm)

scale2 acc/mag [x][enter] - zapíše meritko x

kal [acc/mag][enter] - vypíše kalibrační koeficienty

kal2 [acc/mag] [b/m0/m1/m2/r] x y z [enter] - zapíše kalibrační koeficienty

Ukládání do souboru (Menu -> Soubor)



Soubor (Menu -> Soubor -> Soubor) - Zapne / vypne ukládání do souboru nebo vytvoří nový soubor (doporučuje se vytvářet nové soubory pro každé měření)

A->B/B->A (Menu -> Soubor -> A->B/B->A) - Směr - přepínání mezi dopředným a zpětným bodem polygonu.

Polygon (Menu -> Soubor -> Polygon) - vybere že se má měřit polygon a záměra se zruší

Zamera (Menu -> Soubor -> Zamera) - vybere že se má měřit záměra a polygon se zruší

X.Y->X.Y (Menu -> Soubor -> X.Y->X.Y) - bude se měřit (a číslovat) pomocný polygon (odbočka). Do teď byly body např. 45, 46, 47 a odted' budou body 47.0, 47.1, 47.2. Až se pomocný polygon zruší bude se pokračovat v číslování 48, 49, ... atd...

Poznámka (Menu -> Soubor -> Poznámka) - Vloží do souboru řádek s textem: #Chyba, #Znova, čas například: #12.7.2022 12:45:14

Poznámka: Pokud je vybrané ukládání do souboru lze se do menu->soubor dostat z menu->mereni stiskem klávesy zkratky ↓ (šipka dolů)



Poznámka 2: V režimu ukládání na SD kartu se objeví v měření symbol SD a po každém měření se nakreslí horní řádek s daty uloženými na SD kartu.

Dálkoměr (Menu -> Dálkoměr)

V tomto menu složí DistoY jako dálkoměr.



Nahoře je informace o magnetickém rušení a klepání. Modrý nápis značí naměřenou vzdálenost. Bílý nápis níže značí azimut - světovou stranu kam se právě měřilo.



Trojúhelník uprostřed vypisuje: červená hodnota - sklon k měřenému bodu (zde $-37,3^\circ$ klesání)

zelená hodnota - naměřená šikmá vzdálenost

modrá hodnota - vypočítaná hloubka k měřenému bodu (zde $-0,791\text{m}$)

žlutá hodnota - vypočítaná vodorovná vzdálenost k měřenému bodu (zde $1,037\text{m}$)

Bílá hodnoty na spodu je gravitační zrychlení akcelerometru v m/s^2 ($9,97\text{m/s}^2$), intenzita magnetického pole v μT ($38,6\mu\text{T}$) a vektor magnetického pole ($-60,0^\circ$)

Kalibrace DistaY (Menu -> Kalibrace->Ruc.kalib)



V kalibraci tlačítkem OK provádíme záměry tak jak jsme zvyklí v měření. Pokud během stisku tlačítka OK stiskneme šipku nahoru skočí se do MENU. Nebo po stisku OK + dolů dojde k vypočítání kalibrace. Pokud stiskneme pouze některou z šipek samostatně dojde k pohybu v tabulce a můžeme změřit již změřené hodnoty znovu.

08B	N	+0	+0	# 15
09A	N	+0	+0	# 15
10A	N	+0	+0	# 15
11A	N	+0	+0	# 15
12A	N	+0	+0	# 15
13B	N	+0	+0	# 15
14B	N	+0	+0	# 15
15B	N	+0	+0	# 15
16B	N	+0	+0	# 15
170	N	+0	+0	# 15
180	N	+0	+0	# 15
190	N	+0	+0	# 15
200	?	-	-	# -

Prvních 16 hodnot se graficky zobrazuje po čtveřicích buď ve skupině A nebo B. Od 17. hodnoty do 56 jsou všechny měření zobrazeny bíle ve skupině 0. První 4 x 4 měření musí být změřena vždy s přesně zaměřeným laserem vždy do jednoho bodu (viz. popis kalibrace).

hodnota chyby (zde. v ose X je chyba -1,2stupně)

zelená fajfka - chyba v této ose OK

červený křížek - chyba v této ose špatná měření v tomto směru provést znovu

značí chybu na přesný bod v jednotlivých osách X,Y,Z nejprve číselně pak symbolem fajfka/křížek rot 4 - znamená 4. čtveřice



chyba magnetometru v jednotlivých osách v pořadí X,Y,Z

menu co se po stisku kterého tlačítka stane

Po stisku tlačítka Kalibruj dojde vypočítání koeficientů a chyb které kalibrace. Řádky rot1-4 značí chybu náklonu a rotace měřáku. To znamená jak se nám moc klepala ruka když jsme zaměřovali přesně jeden bod ve čtyřech různých orientacích displeje. Pokud by všechny tři chyby ve všech třech osách X, Y, Z byly nula, znamená to, že při každém měření laser vždy mířil přesně do stejného bodu. Pokud za tímto řádkem je červený křížek znamená to že chyba měření pro tento konkrétní směr byla mimo limit a je vhodné v tomto směru měření provést znovu. (Stiskneme tlačítko Zpět(Nahoru) a v tabulce najedeme na příslušná měření a přepíšeme je novými hodnotami). Pokud jsme s kalibrací spokojeni stiskneme tlačítko uložit(dolů). Pokud si nejsme jistí stiskneme tlačítko OK a pokračujeme dále...



Po stisku tlačítka OK. Se objeví menu, v kterém můžeme naměřené hodnoty poslat do zařízení přes BT buď ve formátu DistaX nebo ve formátu DistaY.

Pokud stiskneme OK, můžeme si vybrat zda naměřená data kalibrace uložíme ve formátu DistaY na SD kartu. Po opětovném stisku OK. se objeví graf s chybami.



Graf s chybami zobrazuje jaká chyba se v měření nejčastěji objevuje. Pokud jsou chyby moc velké znamená to že jsme kalibraci provedli v blízkosti magnetického rušení (v mém případě třeba jednou poblíž pneumatiky - ocelové dráty v pneumatice). Kalibraci je potřeba provést znovu lépe. Po stisku tlačítka OK se opět dostaneme do okna s výpočtem kalibrace a tak stále dokola dokud kalibraci neukončíme stiskem tlačítka zpět v okně výpočtu kalibrace a pak v tabulce naměřených hodnot klávesovou zkratkou OK+(šipka na horu) se dostaneme do menu .

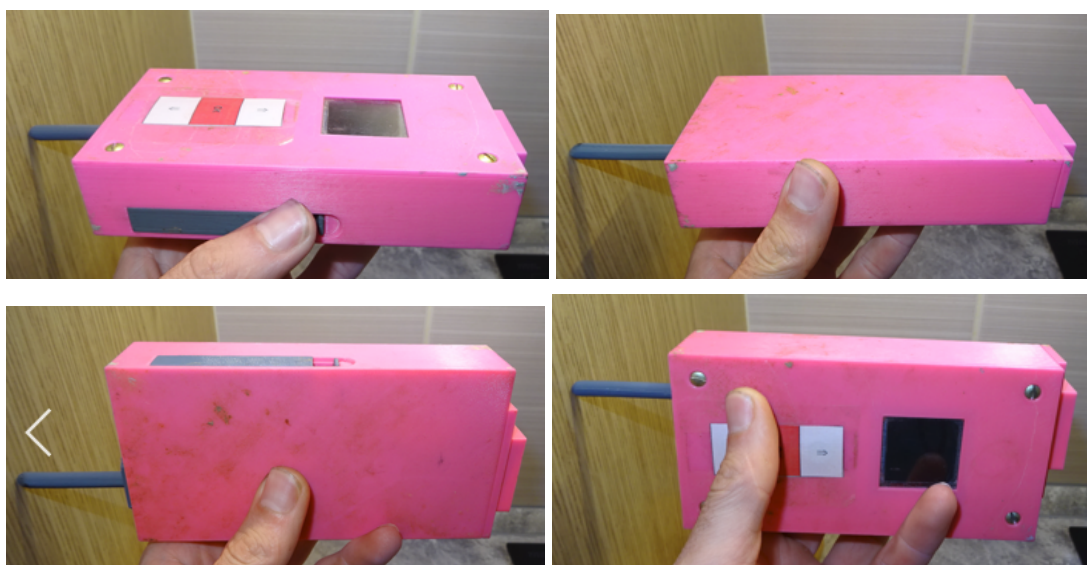


Kalibrace

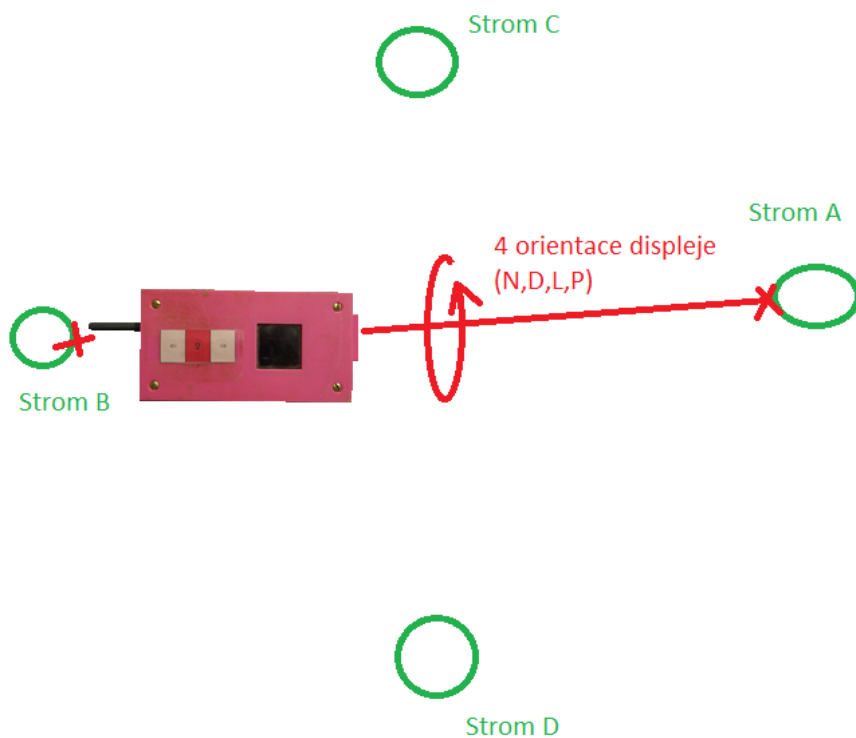
Kalibraci lze provádět pomocí externího softwaru (například Topodroid, atd...), nebo pomocí **ruční kalibrace** v zařízení.

Pro kalibraci je potřeba provést 56 měření (lze i méně, ale nedoporučuje se). Prvních 16 měření musí být přesně zaměřených na bod laseru. Další měření by měly směřovat přibližně. Z prvních 16 měření vždy 4 měření jsou do stejného bodu jen se mění orientace displeje (4 měření x 4 orientace = 16 měření). Dále se provedou 4 měření (orientace) nahoru a 4 měření dolů. To již máme $16 + 8 = 24$ měření. Následují měření v šikmém směru pod úhlem cca 45 stupňů nahoru ve čtyřech světových stranách a čtyřech orientacích displeje. To je dalších 16 měření a pak nakonec měření šikmo pod úhlem cca -45 stupňů dolů opět ve čtyřech libovolných světových stranách a čtyřech orientacích displeje. Dalších 16 hodnot takže celkem $16 + 16 + 24 = 56$ měření.

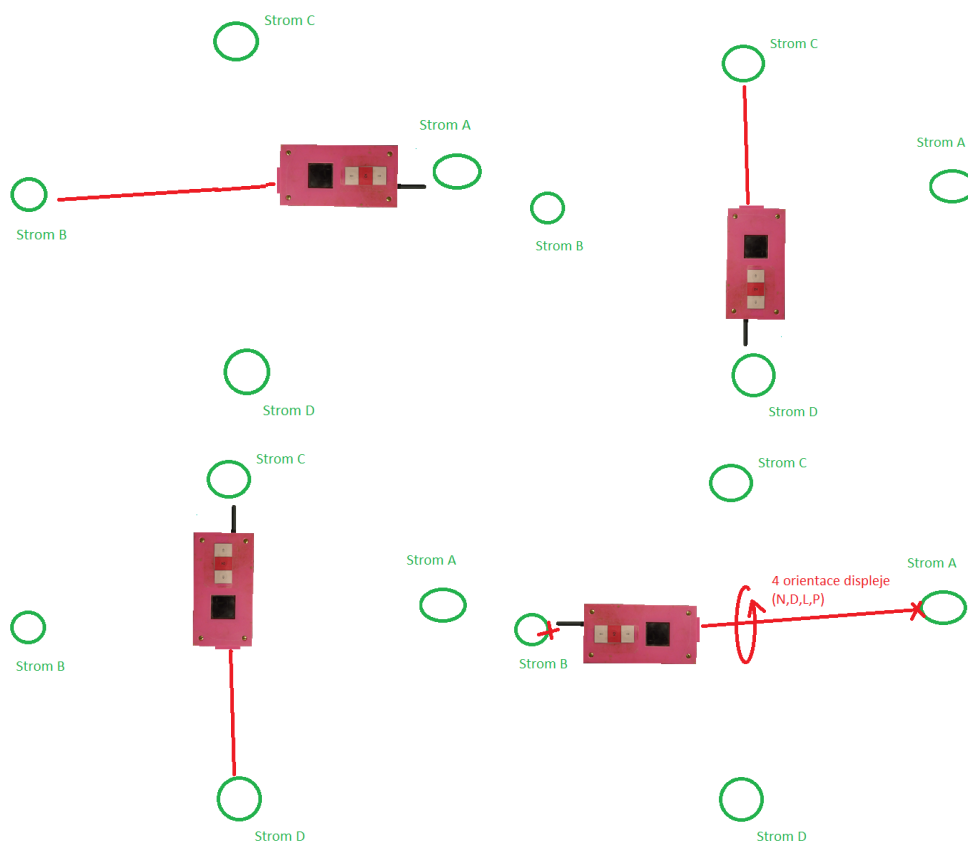
Takže ještě jednou graficky:



Laserem zaměříme přesně cca vodorovný bod pro čtyři orientace displeje (Nahoru, Dolů, Levá, Pravá). Jak máme zaměřeno zaměříme další vodorovný bod pro čtyři orientace displeje, ale jinou světovou stranu. Úhly natočení displeje nejsou potřeba volit přesně, stačí mezi stranami volit úhel kolem 90 stupňů.



Provedeme na čtyři světové strany (máme celkem 4 orientace x 4 světové strany = 16 měření)



Dále provedeme čtyři orientace displeje pro laser směřující nahoru a čtyři orientace displeje pro laser směřující dolů. (4 + 4 = 8 měření)



Dále 4 orientace pro laser směřující šikmo nahoru a 4 orientace pro laser směřující šikmo dolů. To vše na 4 světové strany. To je 4 orientace x 4 světové strany x 2 (nahoru/dolů) = 32 měření



Celkem tedy 56 měření.

U měření není důležité dodržet přesně světovou stranu jen je třeba, aby úhel mezi jednotlivými měřeními byl cca 90 stupňů. Kalibraci je nejlepší provádět někde v lese, mezi stromy a pokud možno pro každé měření si opřít přístroj tak, aby se neklepal (například o strom). Dále je důležité si dát pozor na magnetické rušení, takže kalibraci neprovádět doma na zahradě vedle plotu a podobně.

Parametry DistoY

Akumulátor: Li-Pol 1200mAh, nabíjení přes USB-C

Spotřeba: zaměření laserem 103 mA, vlastní měření 146 mA (1-2 sekundy), v klidu 67 mA, sleep režim 4,7mA

Odhadovaná výdrž: měření cca 10h, v klidu cca 18h, sleep režim cca 10 dní

Měřič vzdálenosti: Laserový 50m (lze zaměnit i za delší s delším dosahem - viděl jsem na Aliexpress i extrémní moduly cca 6000m)

Komunikační protokol: stejný jako DistoX (připojení s TopoDroidem a jinými pomocí BlueTooth)

Akcelerometr typ: SCA3300

Magnetometr typ: RM3100

MCU: STM32F103RBT6 (128kB flash)

Display: 240 x 240 bodů barevný 1,3"

Paměť: 64 měření vyrovnávací paměť pro stažení pomocí Bluetooth (Topodroid), případně možnost SD/SDHC paměťové karty (ukládání do *.th souboru - Therion) - omezeno velikostí vložené karty

Kalibrace: Lze provést pomocí Topodroidu, ale vhodnější je využít "ruční kalibrace", kdy si přístroj vypočítá kalibrační koeficienty sám zaměřením přesných 16 hodnot na 4 body ve vodorovném směru a následným nepřesným zaměřením 40 směrů na pomyslné kouli.

Krabička: plastová 3D tisk - prostor pro vytvoření různě odolných variant

Sleep režim: Ano

Odložený start měření: Ano - 3s

Rychlost měření: 1 měření / cca 2s

Funkce: Měřák typu DistoX / dálkoměr / digitální kompas / vodováha / měřič intenzity a vektoru magnetického pole / režim propojení s PC/terminálem - dálkové nastavení přístroje

Klávesy DistoY



Názvy kláves

- ↑ - šipka nahoru
- OK - tlač OK
- ↓ - šipka dolů

Význam kláves MĚŘENÍ

- ↑ - menu
- OK - laser měření
- ↓ - menu soubor
- OK + ↓ - odložené měření 3s
- ↓ + OK - Sleep režim (uspání) nízká spotřeba

Význam kláves START (pokud držíme při startu)

- ↑ - při startu při podržení tlačítka nahoru se nenačtou kalibrační koeficienty
- ↓ - se pouze inicializační menu

Význam kláves MENU

- ↑ - šipka posun nahoru
- OK - potvrzení výběru
- ↓ - šipka posun dolů

Význam kláves KALIBRACE

- ↑ - šipka posun nahoru
- OK - laser měření
- ↓ - šipka posun dolů
- OK + ↑ - menu - vyskočí do MENU
- OK + ↓ - kalibrace - vypočítá se kalibrace z naměřených hodnot v tabulce

Význam kláves další menu (dálkoměr, info, atd...)

- ↑ - MENU
- OK - laser měření, případně zapne/ vypne