

Návod na stavbu DistoY (duben 2025)



Popis

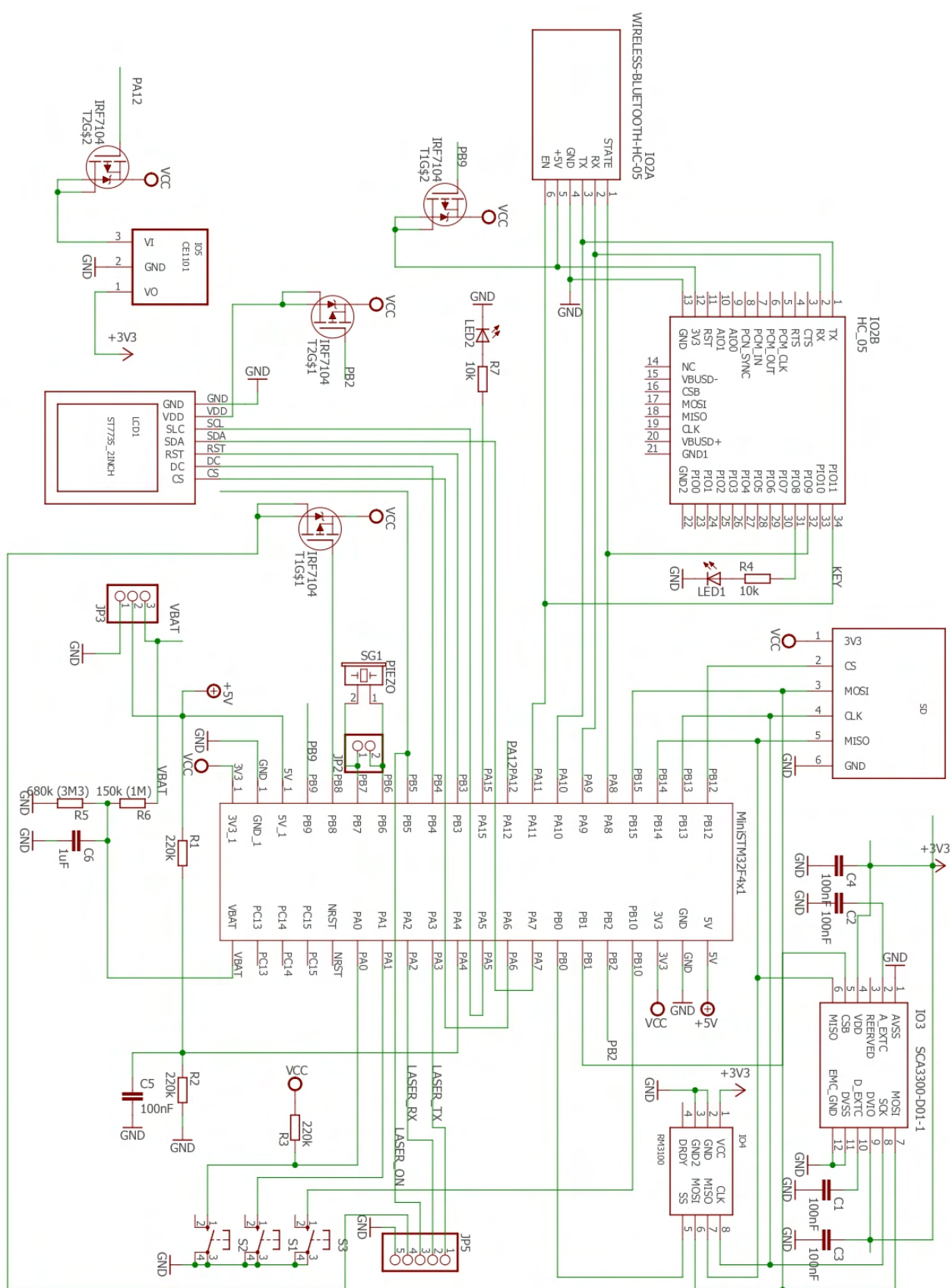
DistoY se stále vyvíjí, proto následující fotografie mohou být mírně odlišné od aktuální verze. Na následujících stránkách bude popsáno jak sestavit funkční měřák. Zařízení se skládá z desky plošných spojů, která je z velké části osazena moduly z Číny, které lze zakoupit na Aliexpressu a nebo Ebay. Tato koncepce byla zvolena kvůli jednoduché a rychlé montáži a přijatelné ceně. Pouze několik součástek, 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.

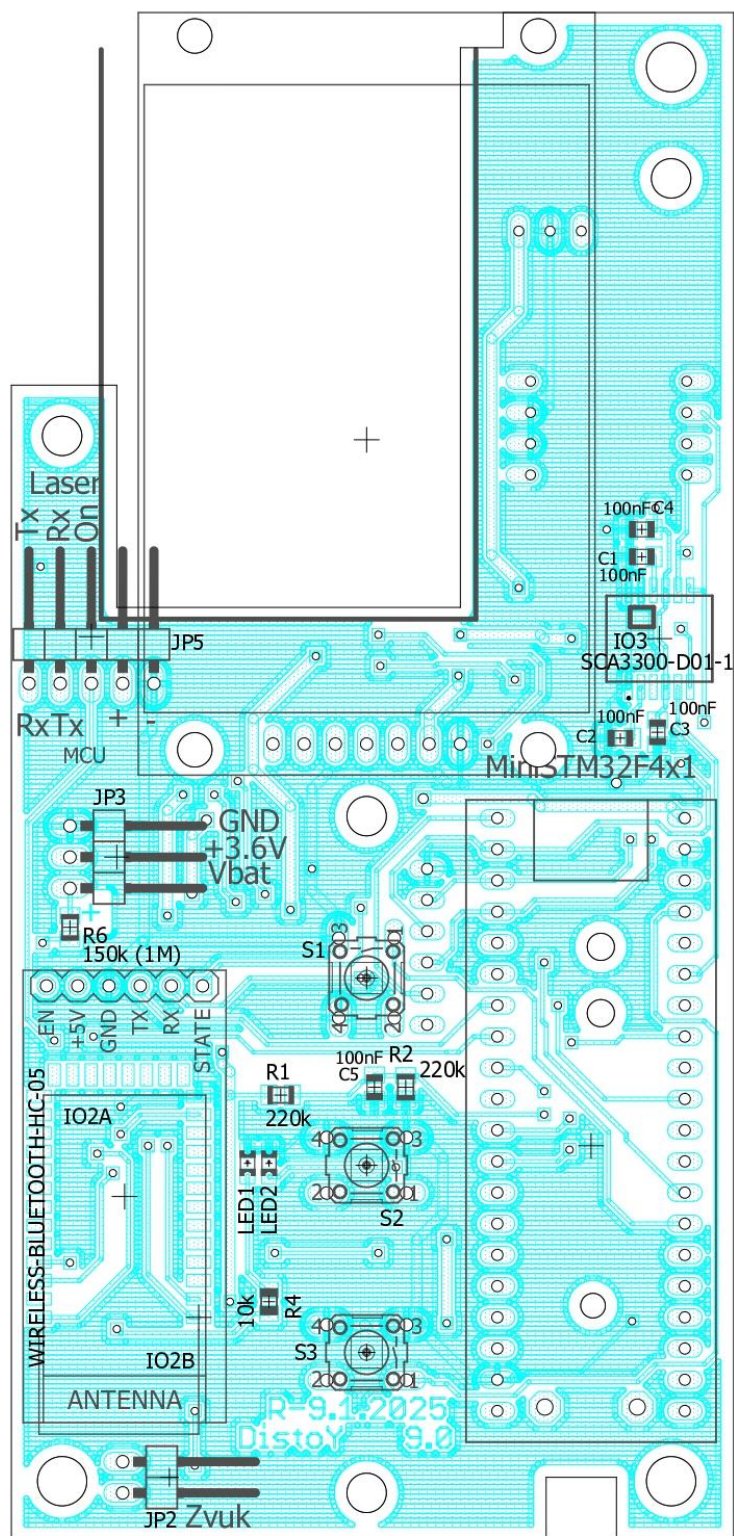
Obsah

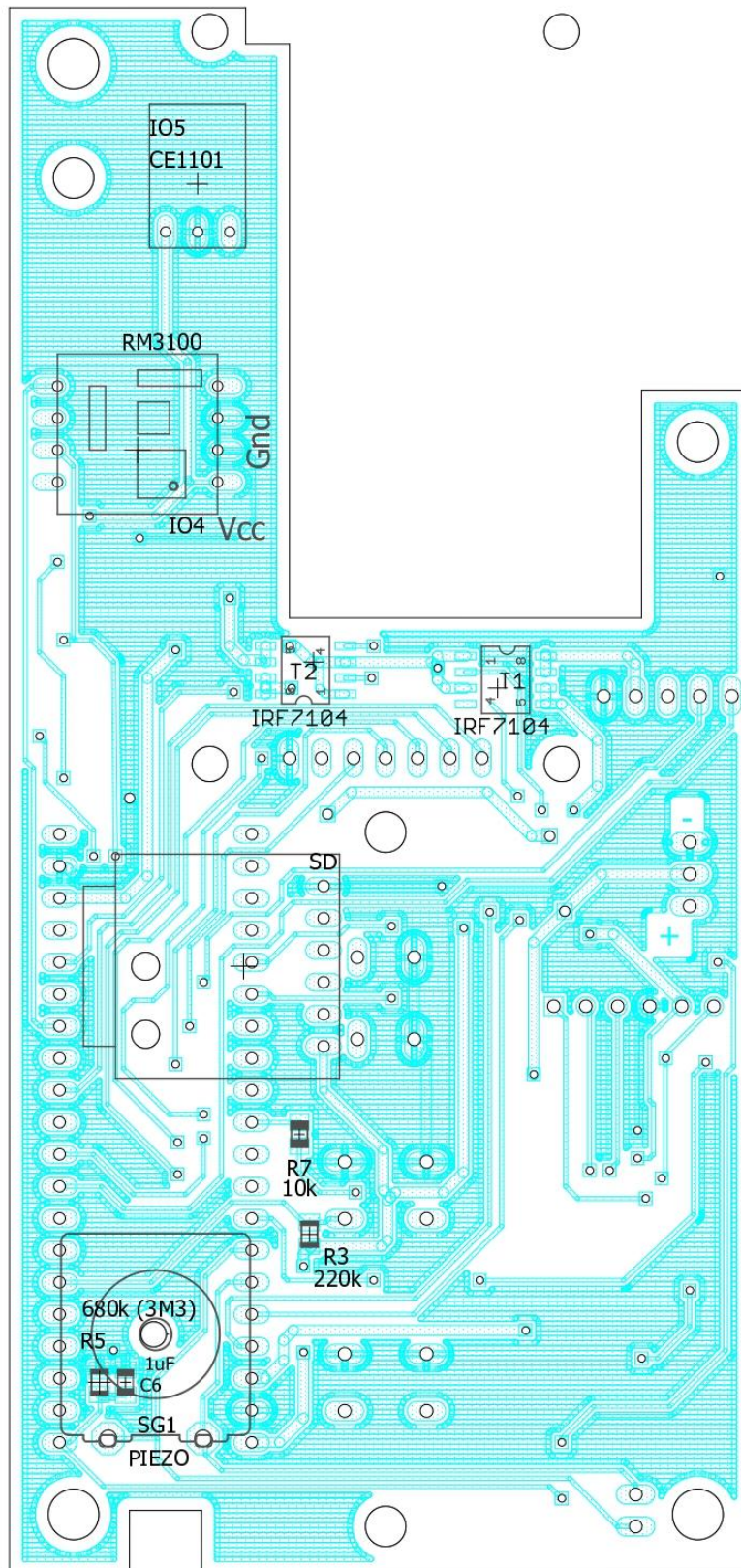
Návod na stavbu DistoY (duben 2025).....	1
Popis.....	1
Obsah.....	2
Schéma zapojení.....	3
Rozmístění součástek.....	4
Seznam součástek.....	6
Jaký materiál objednat.....	7
Úprava modulů.....	17
Laser modul.....	17
BT modul HC-05 6pin.....	19
MCU STM32F411CEU6.....	21
Osazení DPS.....	23
Osazení plastové krabičky.....	28
Bootovací menu.....	33
Hlavní obrazovka (menu->Merení).....	34
Menu.....	35
Kompas (Menu -> Kompas).....	35
Dálkoměr (Menu -> Dálkoměr).....	36
Kalibrace (Menu -> Kalibrace).....	36
Kalibrace DistaY (Menu -> Kalibrace->Kalibruj->Nova).....	37
Zobrazení kalibračních koeficientů (Menu -> Kalibrace->Acc koef./Mag koef.).....	41
Nastavení Délky / gravitačního zrychlení / Intenzity magnetického pole (Menu -> Kalibrace->Delka/Norm. Acc/Norm. Mag).....	42
Normalizace (Menu -> Kalibrace->Normalizuj).....	42
Nastavení (Menu -> Nastavení).....	43
Ukládání do souboru (Menu -> Soubor).....	44
Bluetooth terminál (Menu -> BT term.).....	46
Informační menu (Menu -> Info).....	47
Informace (Menu -> Info -> Informace).....	47
Informace o magnetometru (Menu -> Info -> Mag.info).....	47
Kalibrace.....	49
Postup oživení DistoY.....	52
Parametry DistoY.....	52
Klávesy DistoY.....	53
Spotřeba DistoY a výdrž baterie.....	54

Schéma zapojení



Rozmístění součástek





Seznam součástek

Označení	Hodnota	Poznámka	Počet
C1 - C5	100nF	C0805	5ks
C6	1uF	C0805	1ks
DIS1	ST7789	display 2"	1ks
IO1	STM32F411CEU6	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
IO7	702A nebo 88B	laserový modul	1ks
JP1	PIN-1X5/90	úhlový pin + protikus	1ks + 1ks
JP2	PIN-1X2/90	úhlový pin + protikus	1ks + 1ks
JP3	PIN-1X3/90	úhlový pin + protikus	1ks + 1ks
LED1	červená 0805	LED0805	1ks
LED2	modrá 0805	LED0805	1ks
R1 - R3	220k	R0805	3ks
R4	10k	R0805	1ks
R5	680k	R0805	1ks
R6	150k	R0805	1ks
R7	10k	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, T2	IRF7104 nebo AO4803A	tranzistor 2x mosfet P	2ks
dále...	kolíková lišta přímá (piny)	Nemagnetické přímé pro MCU 1x20 pinů	2ks
dále...	kolíková lišta zahnutá (piny)	Nemagnetické zahnuté pro prog. MCU 1x4 pinů	1ks
dále...	vruty - mosaz (obi)	3x20 - 4ks, 3x12 - 8ks	
dále...	plexisklo tl. 2mm (obi)	33x18mm-1ks, 40x50mm-1ks	
dále...	baterie akumulátor	10x30x40mm	1ks
dále...	nabíjecí modul		1ks

Označení	Hodnota	Poznámka	Počet
dále...	vypínač	například MFP 120-R, KLS7-SS02-12F20-EG4, KLS7-SS-12F19B-G7,	1ks
dále...	SD karta		1ks
dále...	vodiče plochý kabel	pro konektory	
dále...	kolíková lišta zahnutá (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)	5, 3 a 2 piny
dále...	lepidlo na přilepení plexiskla	např.: B7000, T7000 nebo sekundové lepidlo	1ks

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 1,136.40~~ -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: 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 1100Kč
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%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



Magnetometer RM3100 SPI

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

https://www.aliexpress.com/item/1005006742123493.html?spm=a2g0o.order_detail.order_detail_item.3.11a9f19cr2QkSM





Obrázky jsou pouze pro referenční účely
Viz specifikace produktu

Č. Mouser:	81-SCA3300-D01-1
Výr. Č.:	SCA3300-D01-1
Výrobce:	Murata Electronics
číslo zákazníka:	číslo zákazníka
Popis:	Akcelerometry 3-AXIS +/-1.5G TO +/-6G
Technické informace:	SCA3300-D01-1 Technické informace (PDF)
Model ECAD:	 Rozměry a symbol desky plošných spojů 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

☐ Porovnat zboží
 [Přidat k projektu](#) | [Přidat poznámky](#)

Akcelerometr SCA3300-D01-1

Cena 900Kč

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

Cena 600Kč

https://www.aliexpress.com/item/1005005053886020.html?spm=a2g0o.productlist.main.11.60c230acVK_EgzG&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

stm32f401

EN /

Stáhněte si aplikaci AliExpress

Ahoj Radku

Učet

4

Vozík

STM32F411CEU6

Maloobchodní

Velkoobchod

Hromadné úspory

71,67 Kč

84,43 Kč

15% sleva

Cena včetně DPH Extra 2% sleva na mince

Sleva 24,54 Kč nad 613,56 Kč

TZT STM32F103C8T6 CH32F103C8T6 ARM STM32 Deska pro vývoj minimálního systému STM32F401 STM32F411 + ST-LINK V2 Stáhnout programátor

★★★★★

5,0

42 recenzi | 268 prodáno

Barva : STM32F411CEU6

Více informací o ceně

Prodává

Oficiální obchod T... (Obchodník)

Odeslat

Česká republika

Závazek AliExpress

Poštovné: 12,52 Kč

Doručení: 19. března - 4. dubna , zboží bude odesláno do 8 dnů

Zabezpečení a soukromí

Bezpečné pla...

Množství

-

1

+

9928 k dispozici

Kup teď

Přidat do košíku

Podíl

13

stm32f407

EN/ CZK

Hi, Radek

Account

Retail

Wholesale

Bulk savings

CZK32.16

~~CZK37.80~~ 15% off

Price includes VAT Extra 2% off with coins

CZK24.54 off over CZK613.56

TZT STM32F103C8T6 CH32F103C8T6 ARM STM32 Minimum System Development Board STM32F401 STM32F411 + ST-LINK V2 Download Programmer

★★★★★

5.0 42 Reviews | 268 sold

Color: STLINK V2

More price information

Sold by

TZT teng Official Store(Trader) >

Ship to

Czech Republic

AliExpress commitment

Shipping: CZK12.52

Delivery: Mar. 19 - Apr. 04 ,item ships within 8 days

Security & Privacy

Safe payments-Secur...

Quantity

-

1

+

9899 available

Buy now

Add to cart

Share

13

Cena programátor 100,- + MCU 100,-

AliExpress x9c103 module

Weight: 20.0g (with case)

2.0TFT SPI
6MT020-02
Ver: 1.1

2.0 Inch TFT Screen Module Black

37.0mm

62.0mm

Retail Wholesale Bulk savings

CZK92.48 ~~CZK108.68~~ 15% off

Price includes VAT Extra 2% off with coins

Buy 3 pieces get 5% off

TZT 1.44/1.77/2.0/2.4/2.8 Inch TFT Color Screen LCD Display Module Drive ST7735 ST7789 Interface SPI 128*128 240*320

★★★★★ 4.7 29 Reviews | 150 sold

Color: 2.0 TFT black board

More price information

Sold by TZT teng Offici...(Trader)

Ship to Czech Republic

AliExpress commitment

Shipping: CZK12.71

Delivery: Mar 03 - 18, item ships within 8 days

Security & Privacy Safe pay...

Quantity: 1

9986 available

Buy now

Add to cart

Share 557

Display ST7789 240x320 bodů 2 inch

Cena 120,-

https://www.aliexpress.com/item/4000832671813.html?spm=a2g0o.order_list.order_list_main.29.21d31802xuzXNF

1PCS

103040
1200mah
Polyer Li ion battery

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 ~~CZK139.20~~ -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

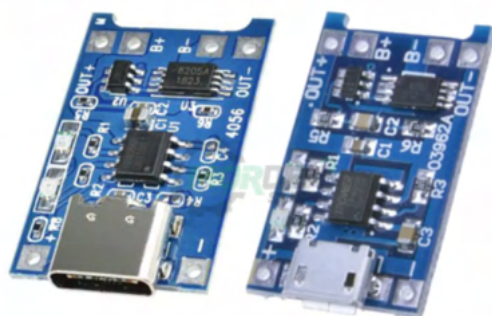
From China to Czech Republic via Seller's Shipping Method
Estimated delivery on Jul 31

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

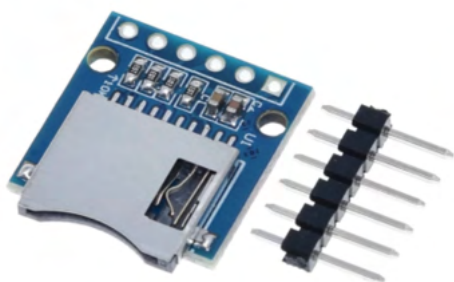


Pokud má zakoupený akumulátor již v sobě zabudovanou ochranu proti přebíjení / zkratu, můžeme použít delší i kratší variantu s i bez ochranného výstupu.

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.0.0.278a1802sEld4M



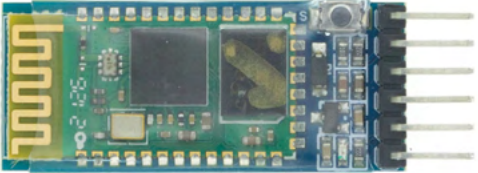
https://www.aliexpress.com/item/1005002920871521.html?spm=a2g0o.productlist.main.21.70e01c47jRUiA0&algo_pvid=c9d9fffb-d872-4f7b-83f3-9b6c8094f2f4&algo_exp_id=c9d9fffb-d872-4f7b-83f3-9b6c8094f2f4-10&pdp_npi=3%40dis%21CZK%216.24%216.24%21%21%21%21%21%21%40211bd7d616814574273644300d07f1%2112000022805217618%21sea%21CZ%21183039565&curPageLogUid=MqRZyUf9fep8

Stabilizátor 1,8V-5V/3V3 CE1101

cena 20Kč

Bluetooth modul HC-05

Varianta 1 - modul s podkladovou modrou deskou (bude se muset upravit)



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

★★★★★ 4.8 > 254 Reviews 588 orders

CZK 63.57 ~~CZK 79.41~~ -20%

Price includes VAT

Color: HC-05



Quantity: 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

HC-05 6PINS



Buy Now **Add to Cart** 864

90-Day Buyer Protection
Money back guarantee

Varianta 2 - pouze modul bez desky **DOPORUČENO** zakoupit



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%21%21%402102176616814639151565041d0767%2112000020085108421%21sea%21CZ%21183039565&curPageLogUId=D1eUIUmNSKXT

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](#)

Buy Now **Add to Cart** 1634

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 čocka 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

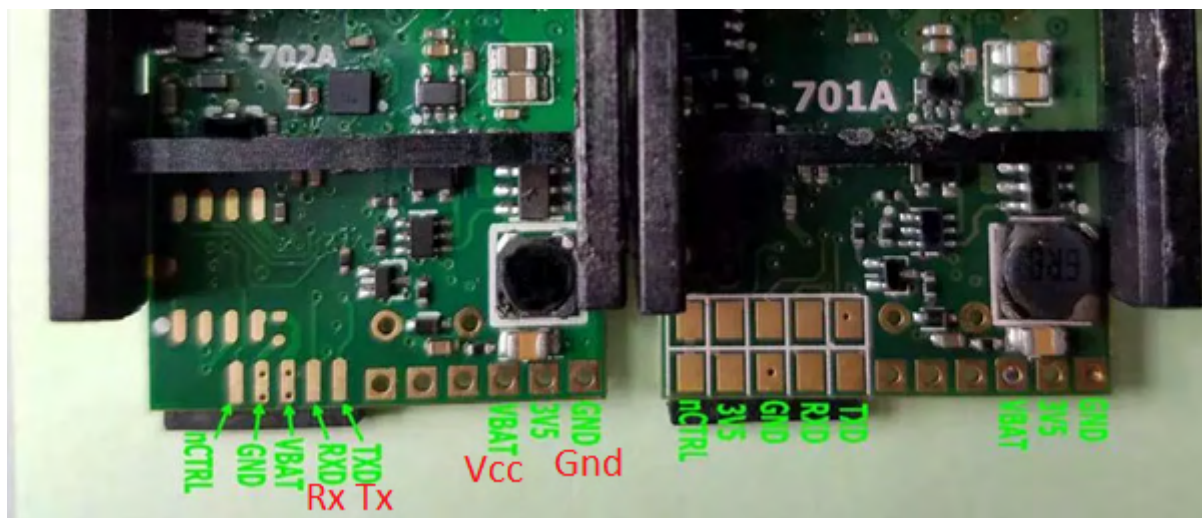
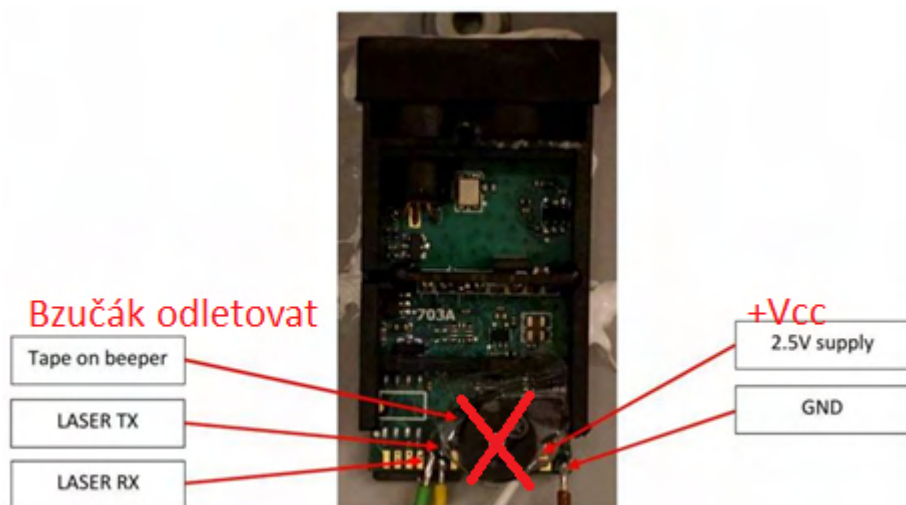
**Celková cena za
materiál bez práce
cca 3500,-**

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.

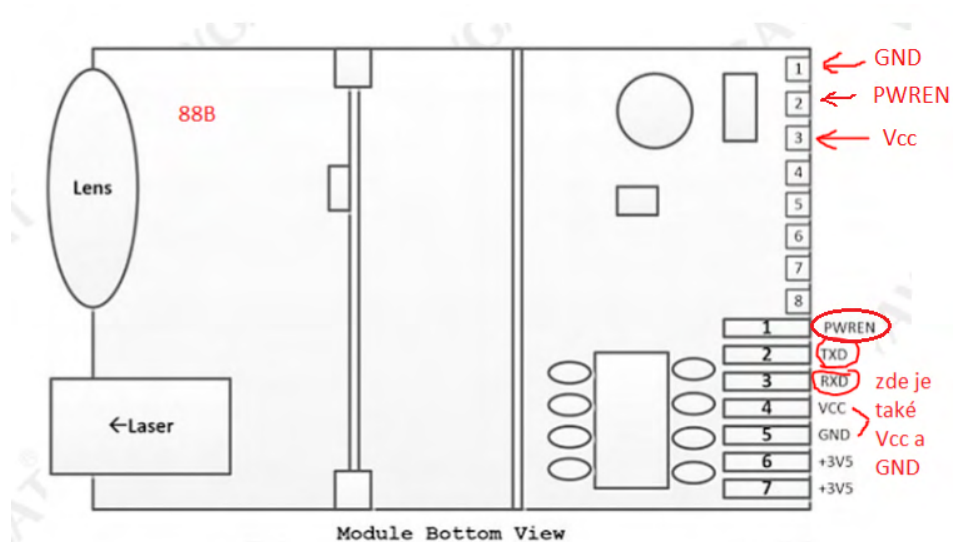
Laser modul

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



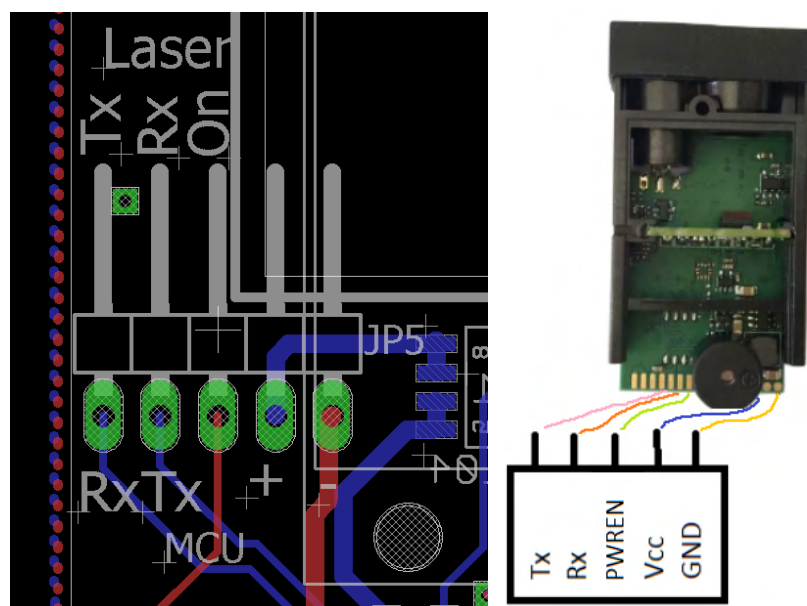
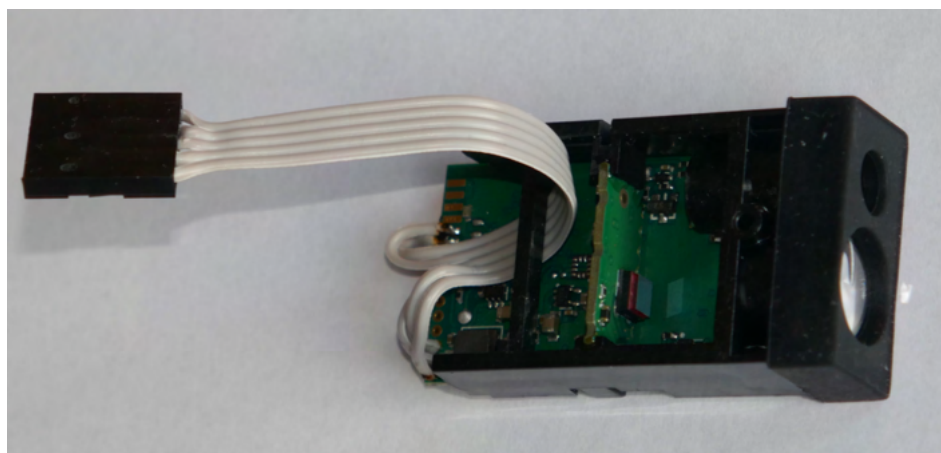
Obrázek vlevo modul 702A obrázek vpravo modul 701A

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

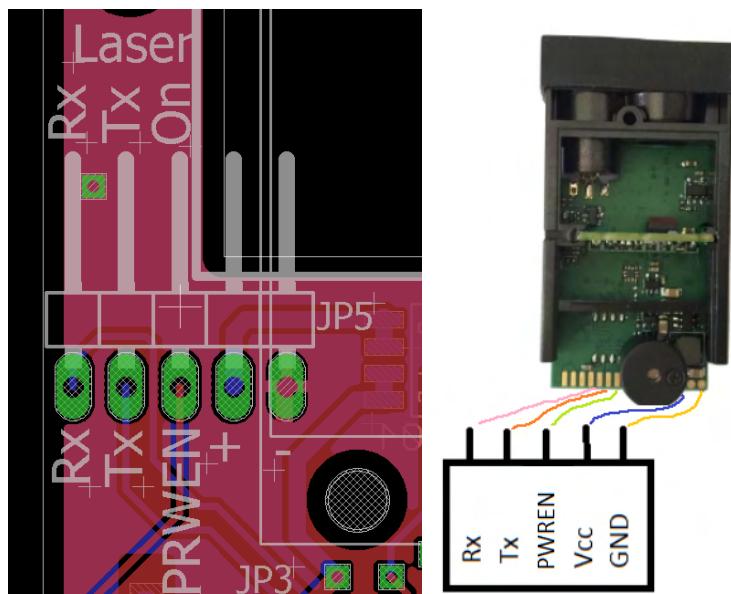


Pozn.: nCTRL - nízká úroveň aktivuje nepřetržité měření (nezapojeno), PWREN - nízká úroveň vypne modul dálkoměru (zapojeno). Vcc, GND, RX, TX netřeba vysvětlovat.

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



Stará verze 9.2<



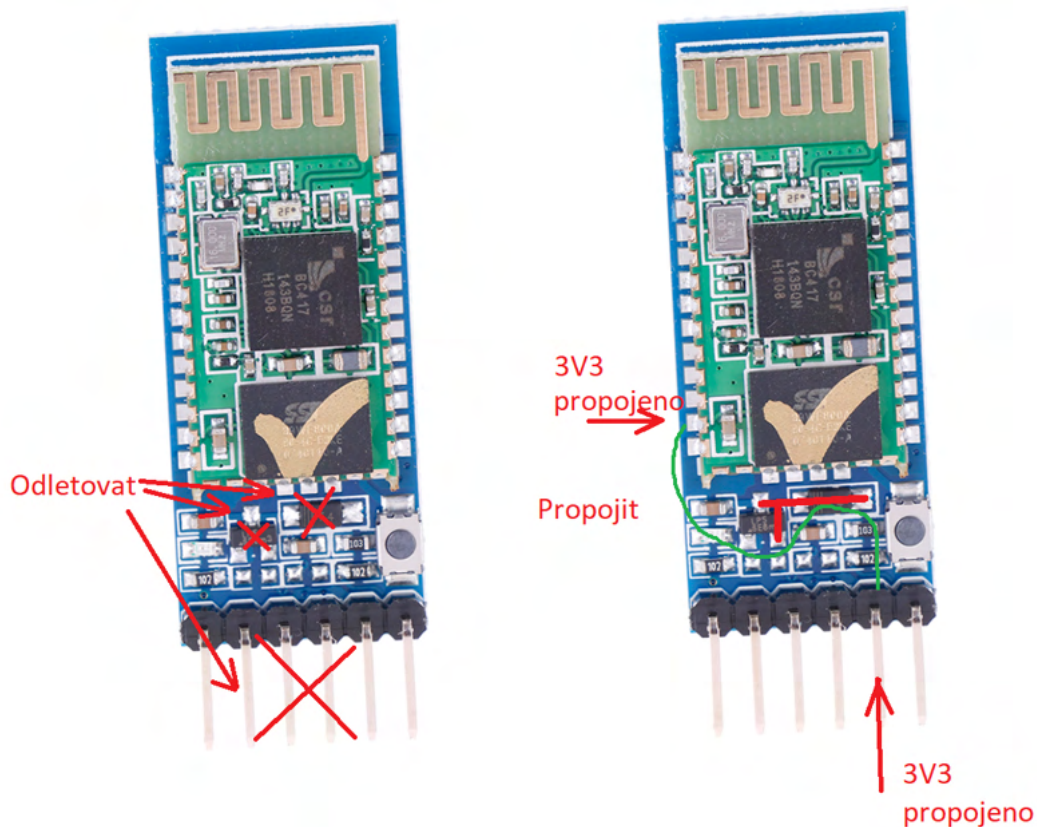
Nová Verze 9.2 >

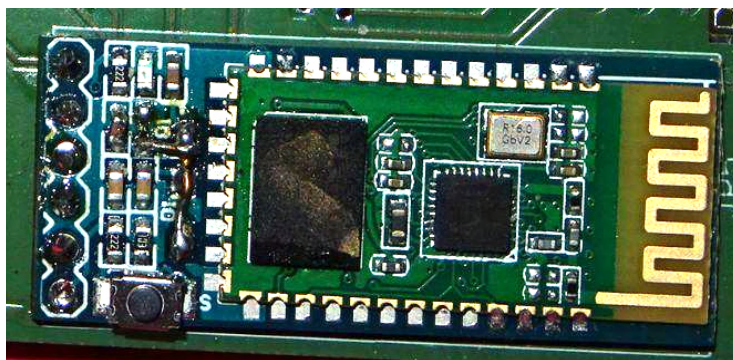
BT modul HC-05 6pin

Poznámka: Pokud použijeme (zelený) BT modul bez (modré) základové desky není třeba modul upravovat a můžeme desku připojít přímo na DPS. Tato varianta je jednodušší proto doporučuji **variantu 2**.

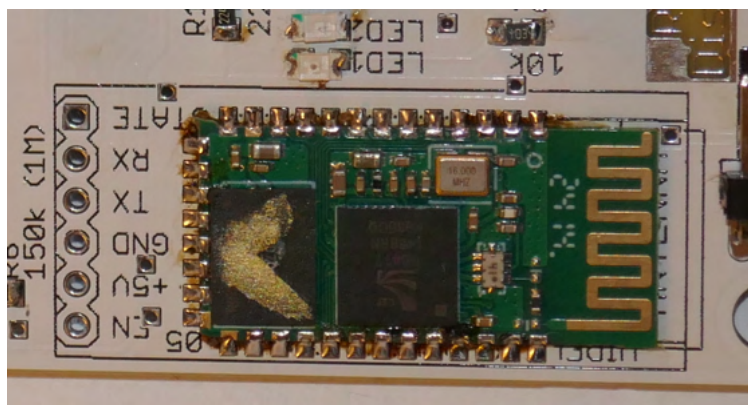
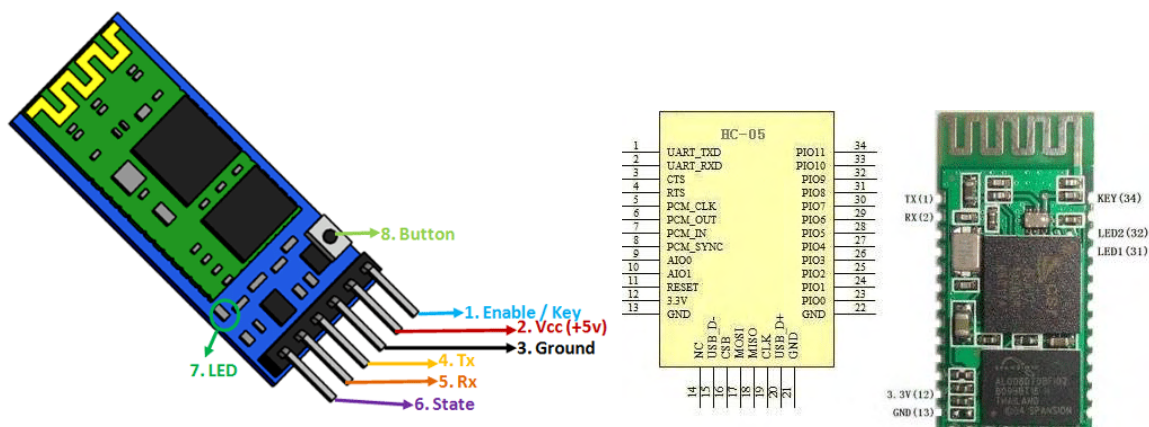
U BT modulu se základovou deskou je potřeba odstranit úhlové piny, a předělat napájení na 3,3V, proto je potřeba odletovat původní stabilizátor z modulu a proklemovat tak aby byl pin 3V3 propojen s Vcc

- 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)





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

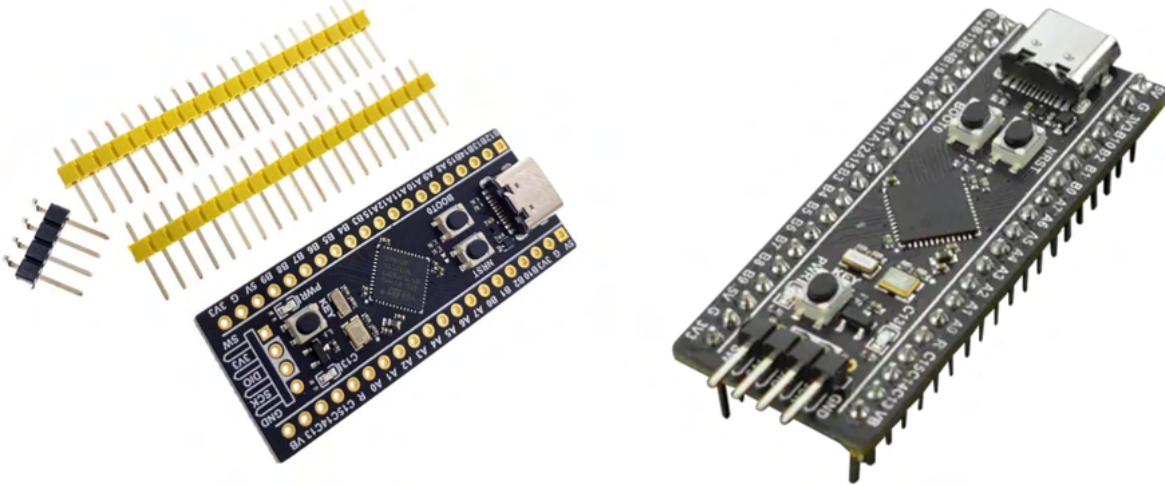


varianta 2 - kdy je na desce osazen pouze zelený modu bez modré základové desky

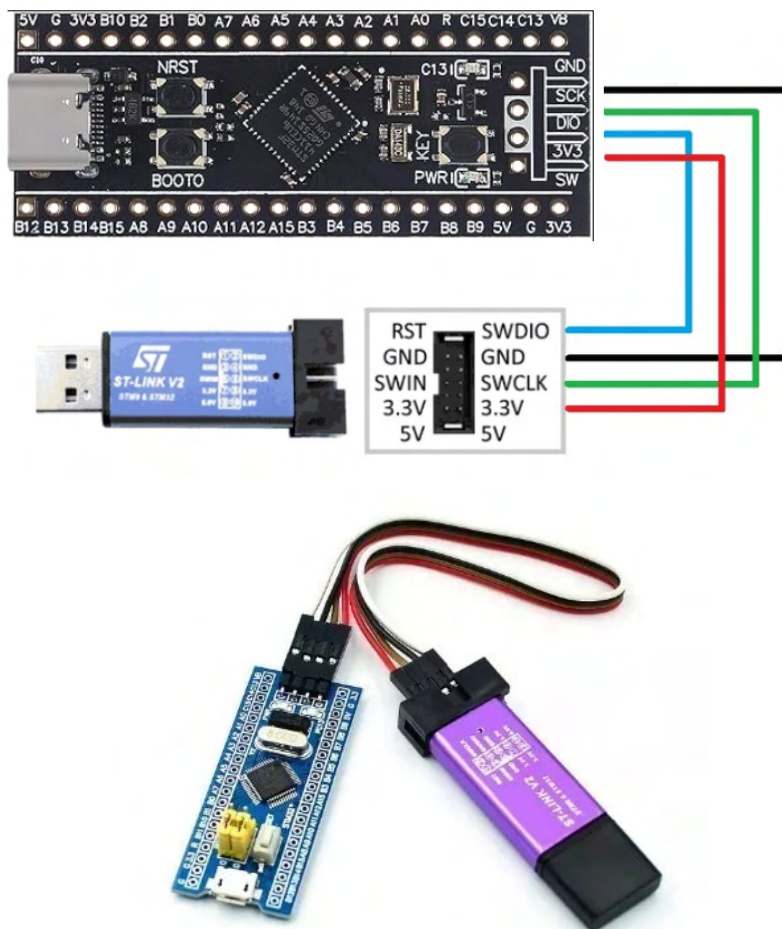
MCU STM32F411CEU6

U STM32 zkontrolujeme zda jsou piny nemagnetické, jinak použijeme zakoupené piny, které jsou nemagnetické!

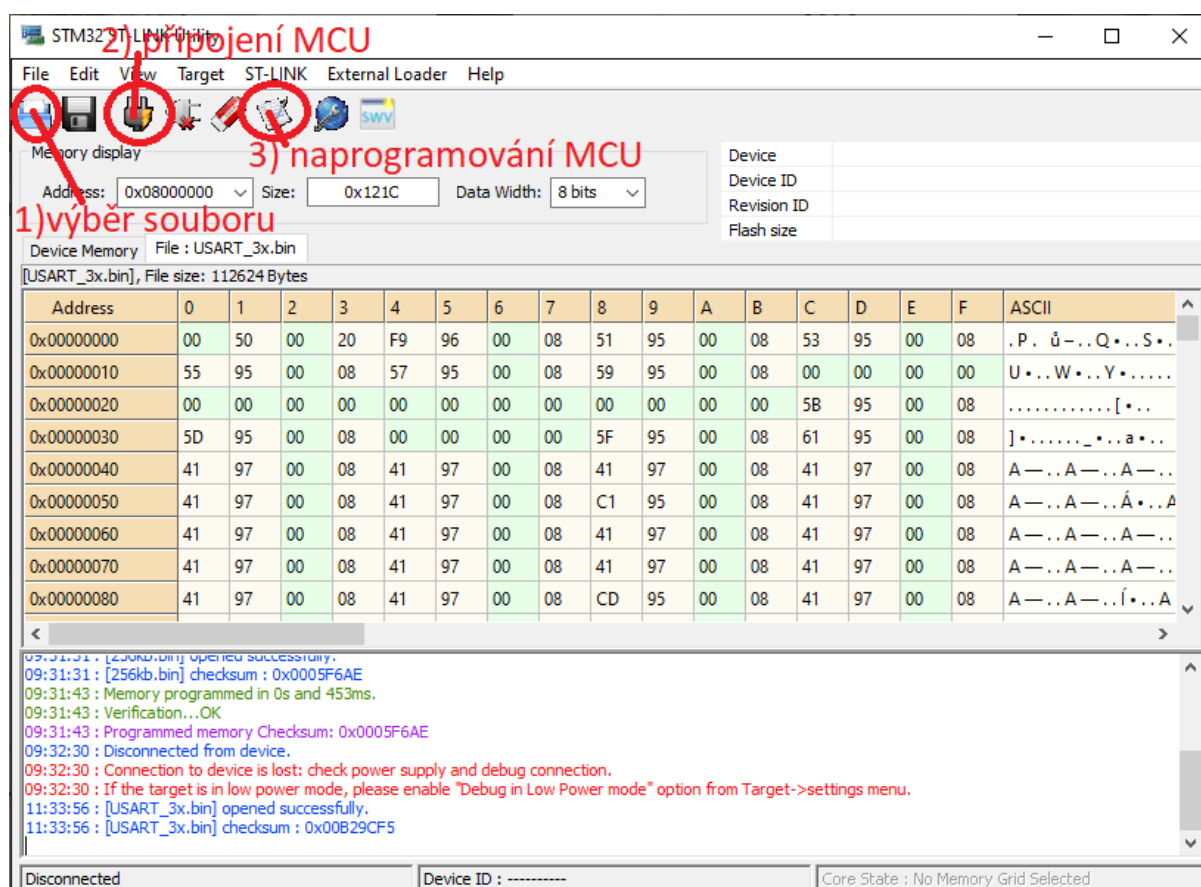
- Naletujeme **nemagnetické** piny na porty 1x20(1,2) a úhlový PIN 1x4 (3)
- úhlový Pin 1x4 (3) letujeme tak jak je na obrázku, aby netrčel do výšky, musí se použít vhodný typ úhlových pinů



Programátor k MCU připojujeme následujícím způsobem

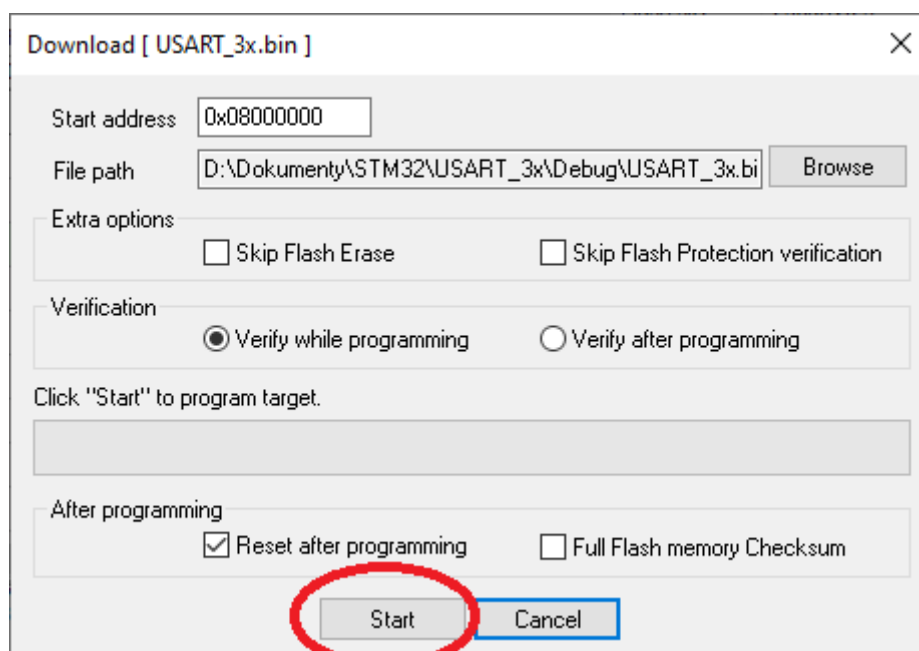


Pro programování používáme software **STM32 ST-LINK Utility** (případně zdatnější mohou programovat přímo v CUBEIDE).



Postup programování:

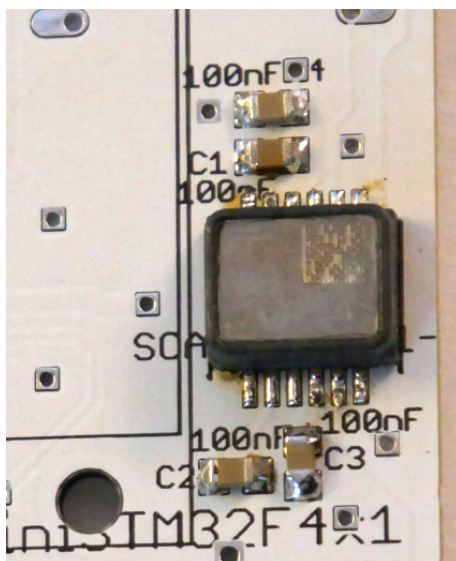
- 1) zapneme STM32 ST-LINK Utility a připojíme programátor k MCU
- 2) tlačítkem [1] otevřeme soubor s programem *.bin
- 3) tlačítkem [2] připojíme programátor k MCU
- 4) tlačítkem [3] zapneme programování - otevře se okno, v kterém stiskneme tlačítko Start a zahájíme programování
- 5) Hotovo - naprogramováno



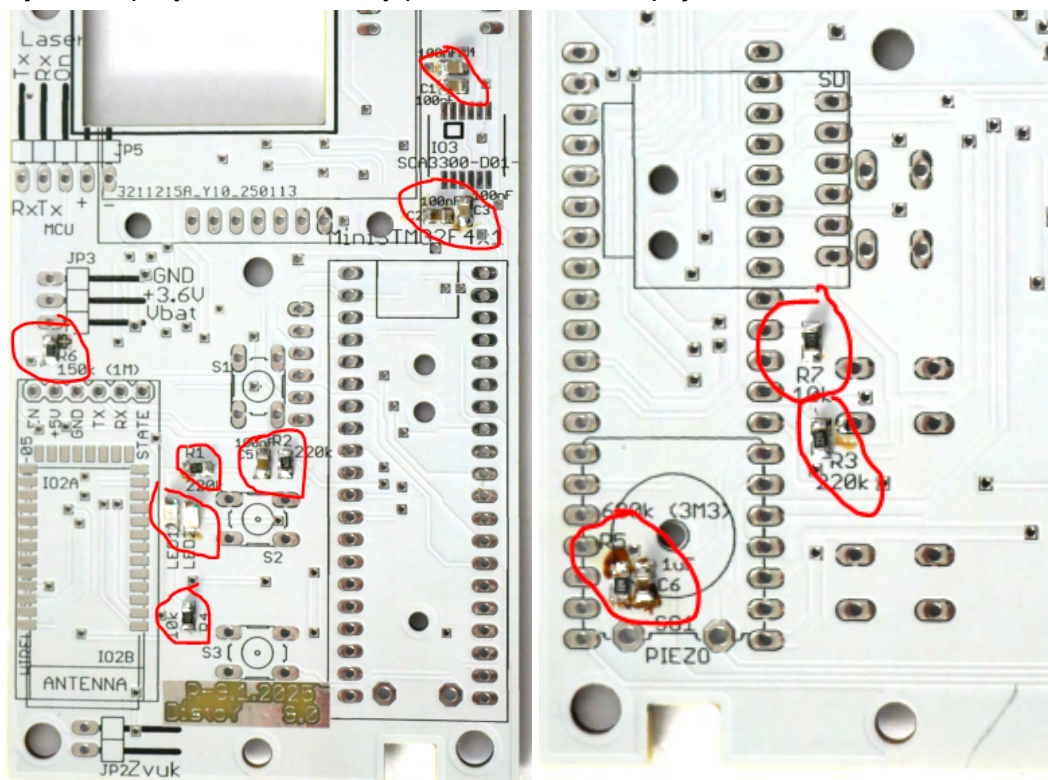
Osazení DPS

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.

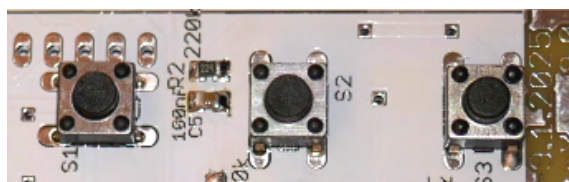
- 1) Přiletujeme akcelerometr SCA3300



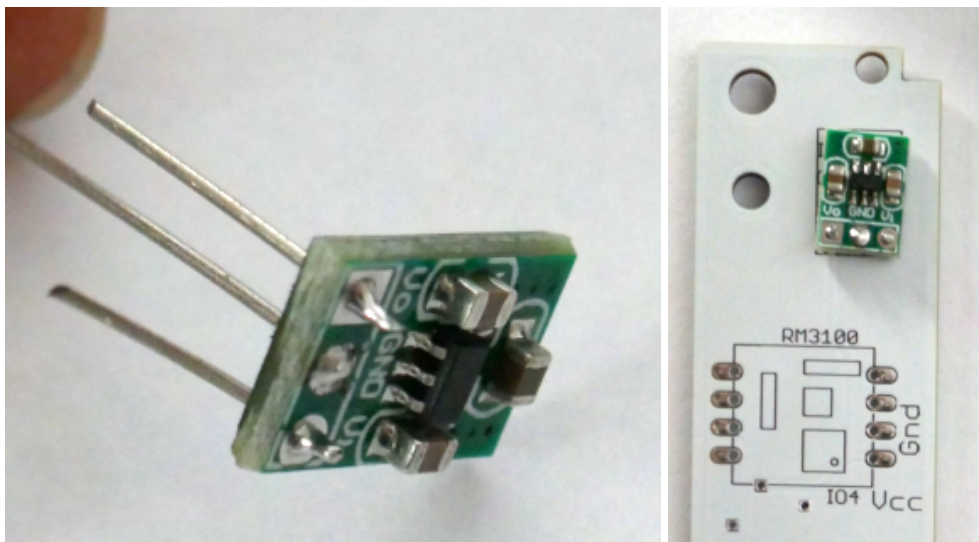
- 2) Přiletujeme odpory a kondenzátory podle schématu zapojení



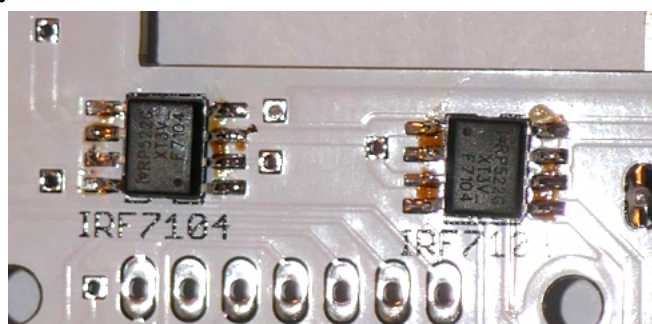
- 3) Naletujeme tlačítka



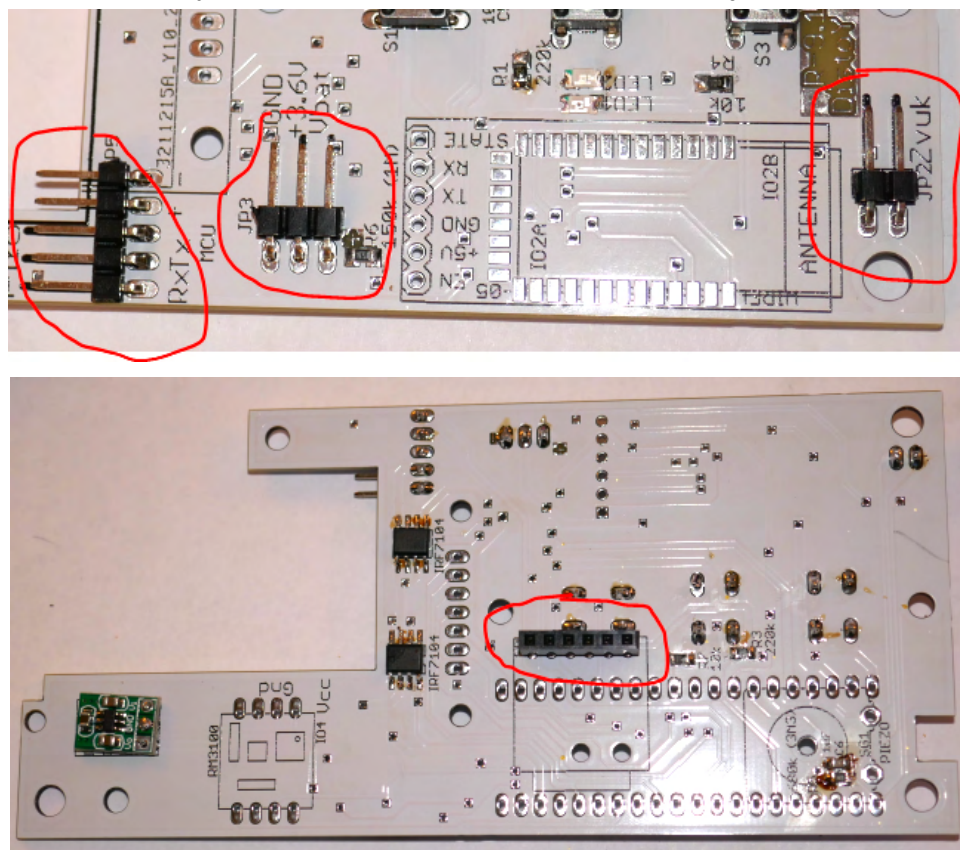
4) U stabilizátoru vyměníme nožičky a můžeme stabilizátor osadit do desky



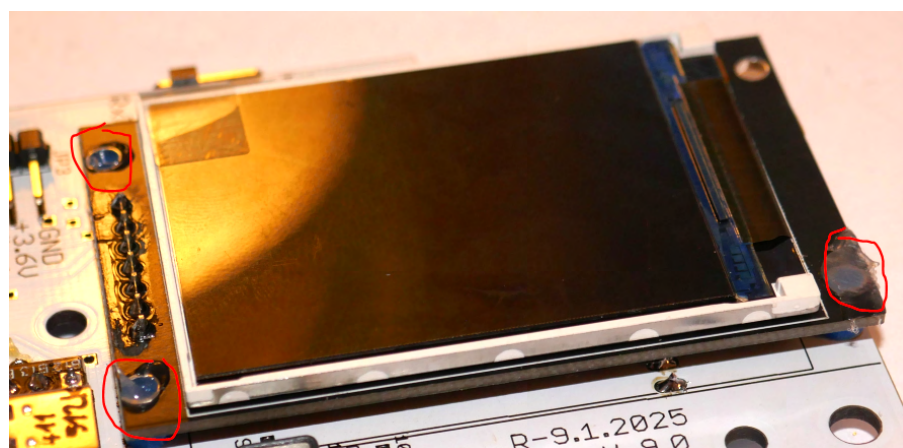
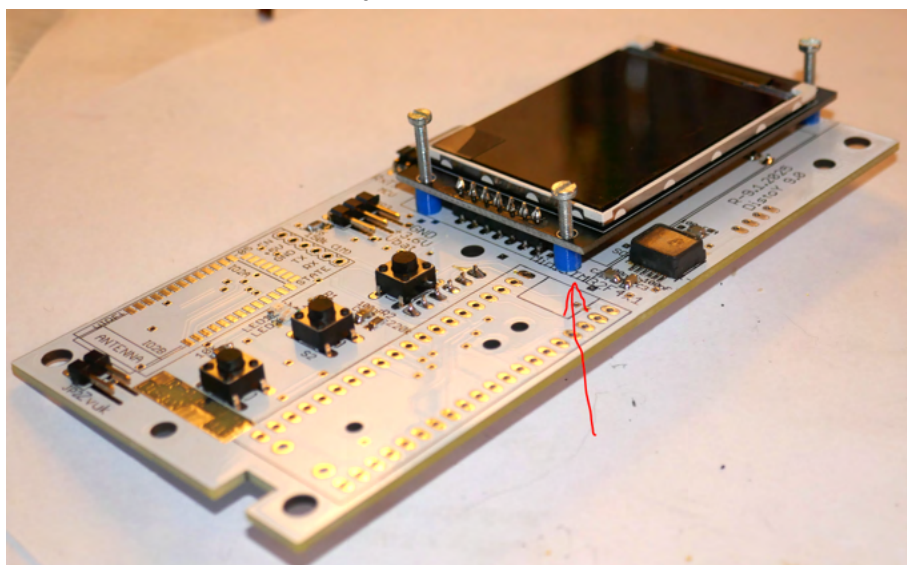
5) Osadíme tranzistory



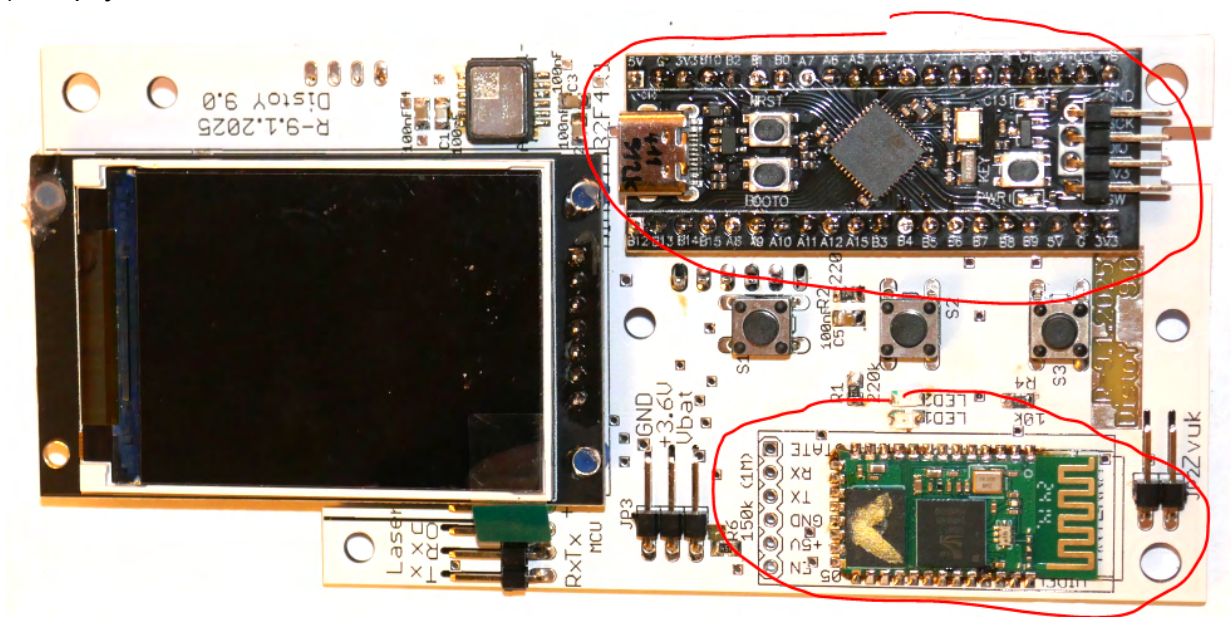
6) Naletujeme úhlové piny a dutinkovou lištu podle schématu zapojení



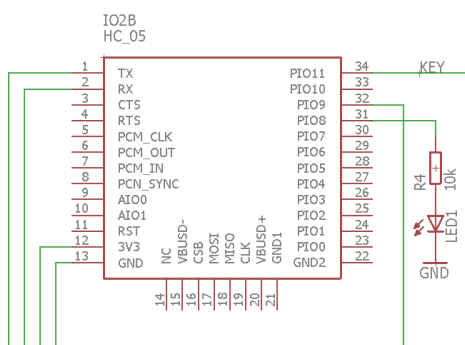
- 7) Displej podložíme vytištěnými distančními sloupky a pomocí šroubku 2mm zajistíme proti posunu. Připájíme displej. Nakonec pomocí tavného lepidla vstříknutého do díry mezi DPS displejem a distančním sloupkem přilepíme displej k DPS.



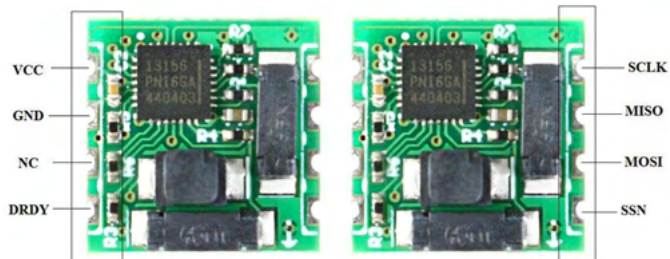
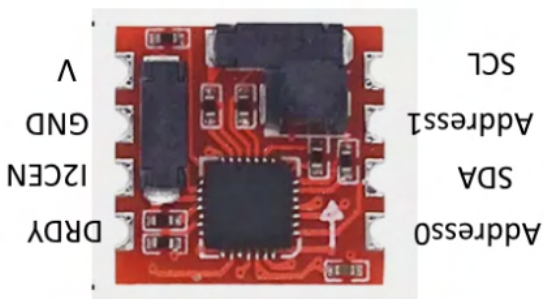
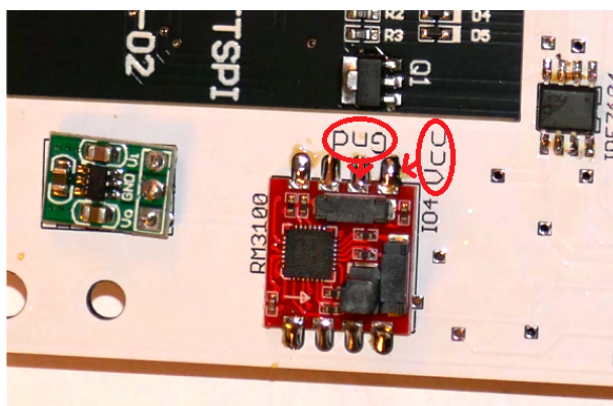
- 8) Připájíme MCU, bluetooth



Pozn.: U Bluetooth nemusíme pájet všechny piny. Stačí připájet pouze ty které jsou použité viz. obrázek. To znamená, že stačí připájet piny číslo 1, 2, 12, 13, 31, 32 a 34.

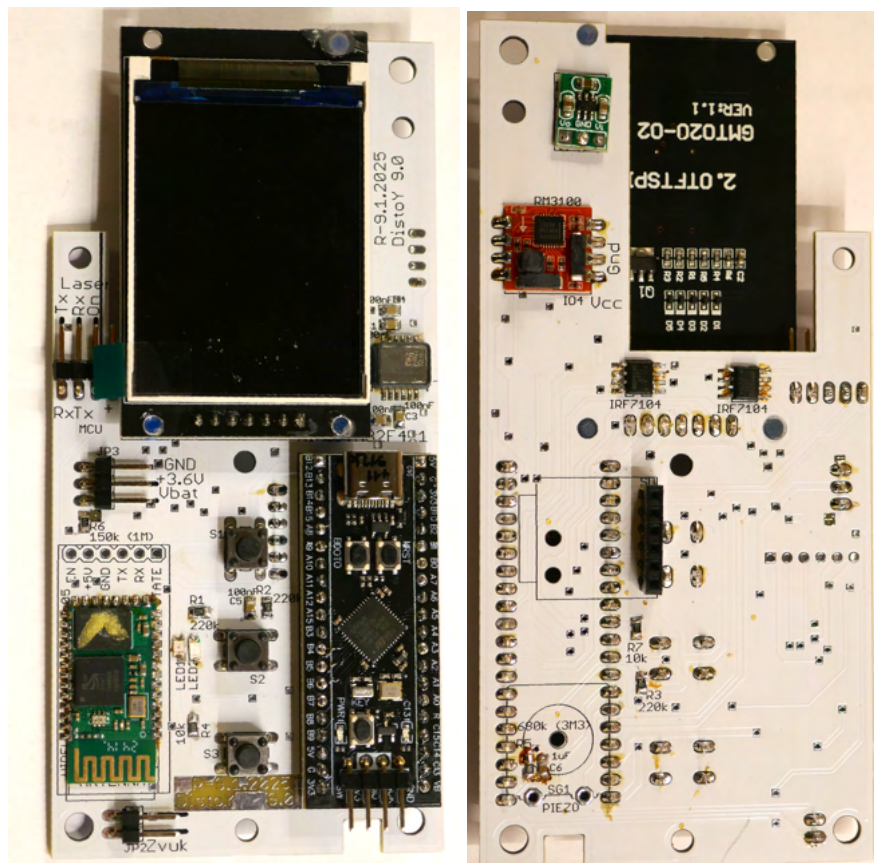


9) Připájíme magnetometr RM3100

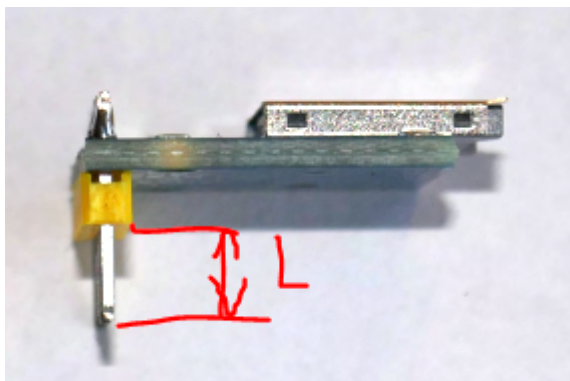
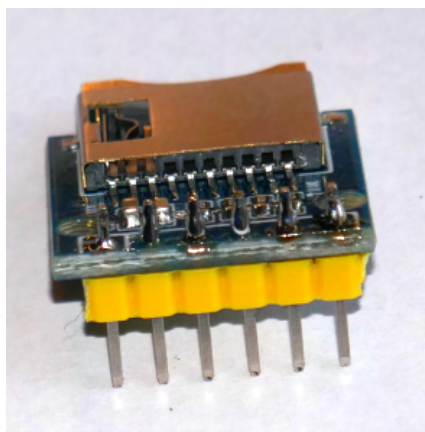
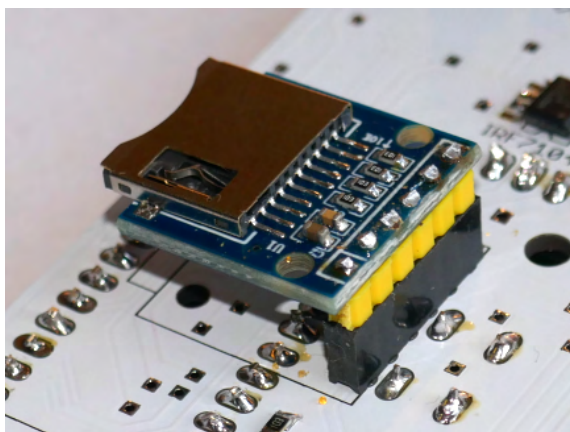


!POZOR u modulu RM3100! - červená verze má oproti zelené verzi obrácený pinout (otočeno o 180°) zkontrolovat u prodejce jakou verzi máme. DPS je navržena pro zelenou verzi. Aby červená verze neukazovala světové strany obráceně je nutné **vybrat v menu konfigurace variantu 2** (Menu -> Nastavení -> Konfig.)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

10) Hotovo - osazená deska by měla vypadat nějak takto



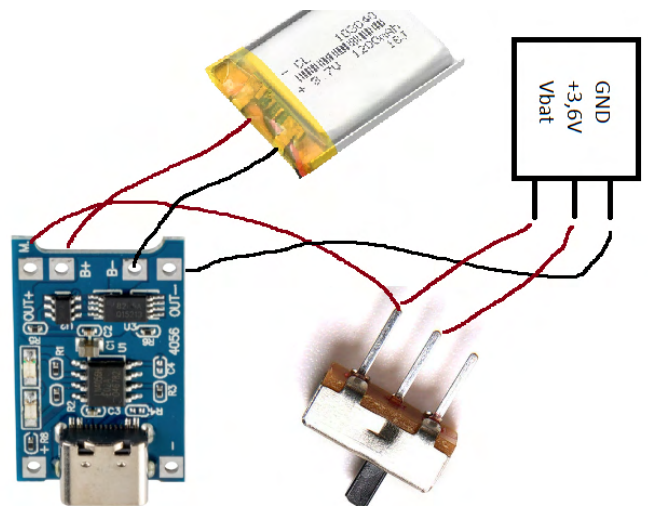
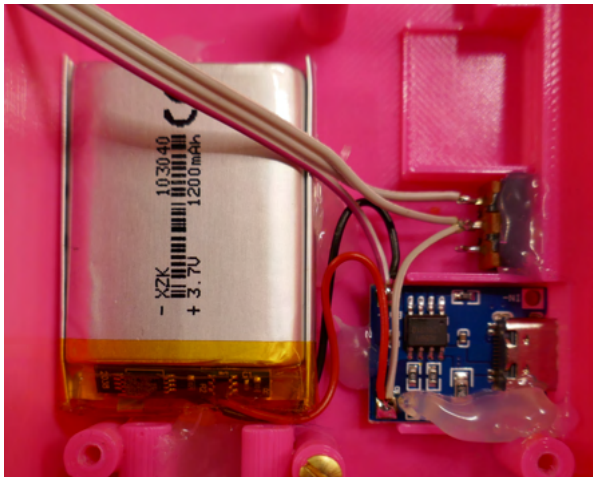
11) Nakonec před instalací do plastové krabičky vsuneme slot pro SD kartu. Piny na slotu mohou být příliš dlouhé, proto doporučuji piny vytrhat z plastu. Vsunout do dutinkové lišty nasadit DPS SD karty a zapájet a přebytečné konce zastříhnout. Viz. obrázky.



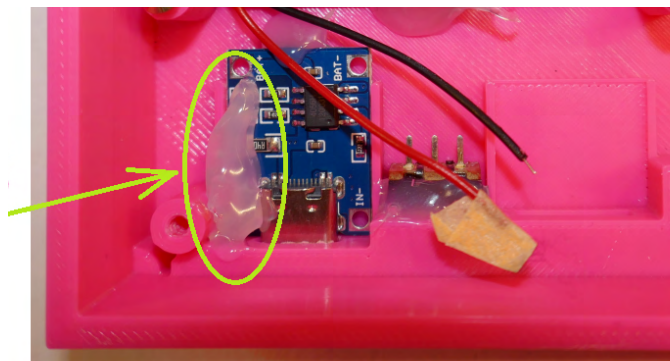
Osazení plastové krabičky

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

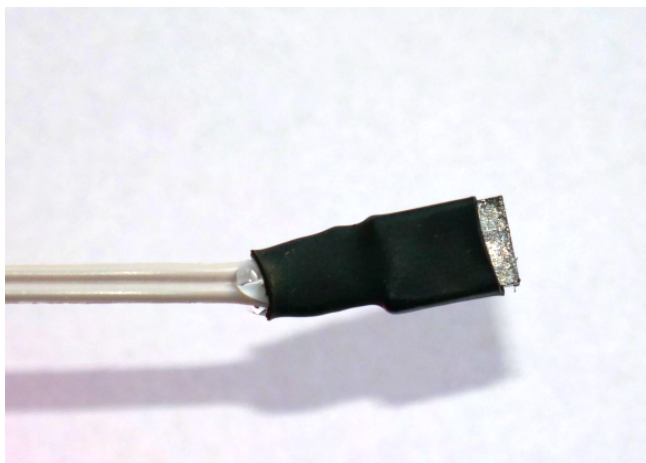
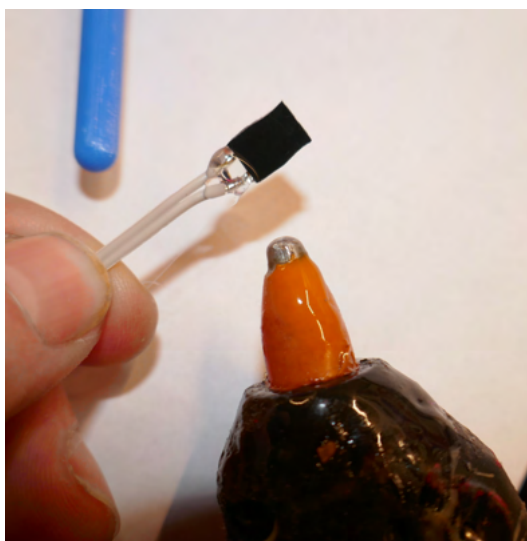
- 1) Do krabičky vsuneme nabíjecí modul, vypínač a baterii naletujeme vodiče a vše zajistíme tavným lepidlem. **Při práci s baterií pozor na zkrat!**



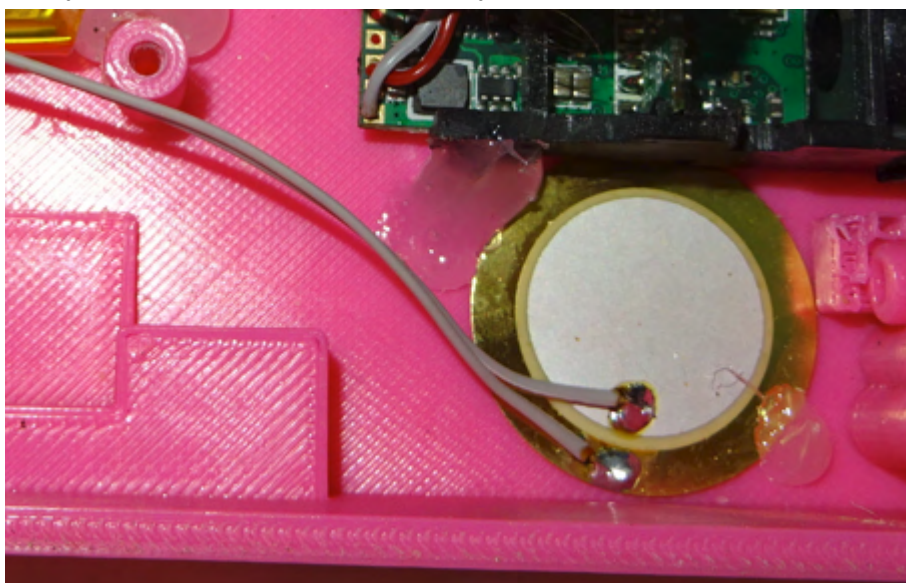
Z lepidla vytvoříme "světlovod" od LED diod po otvor v krabičce



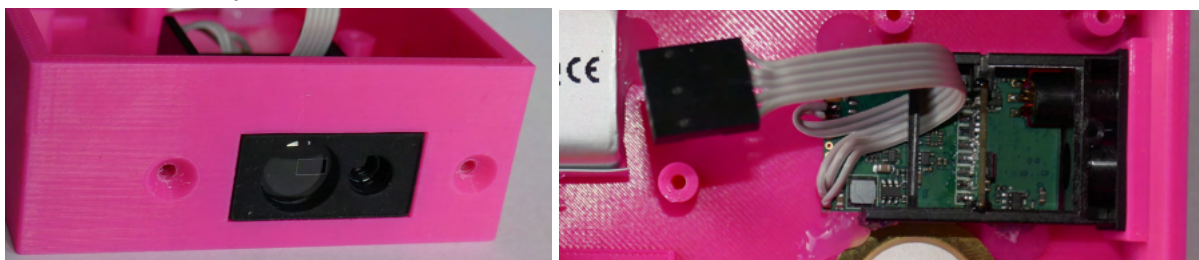
- 2) Konektory vyrábíme tak, že zakoupíme patřičný konektor, nebo z dutinkovou lištu naletujeme na vodiče. Zakápneme lepidlem z tavné pistole. Smršťovací bužírku navlečeme přes konektor a smrštíme. Nakonec na konektor můžeme napsat popisky k vodičům.



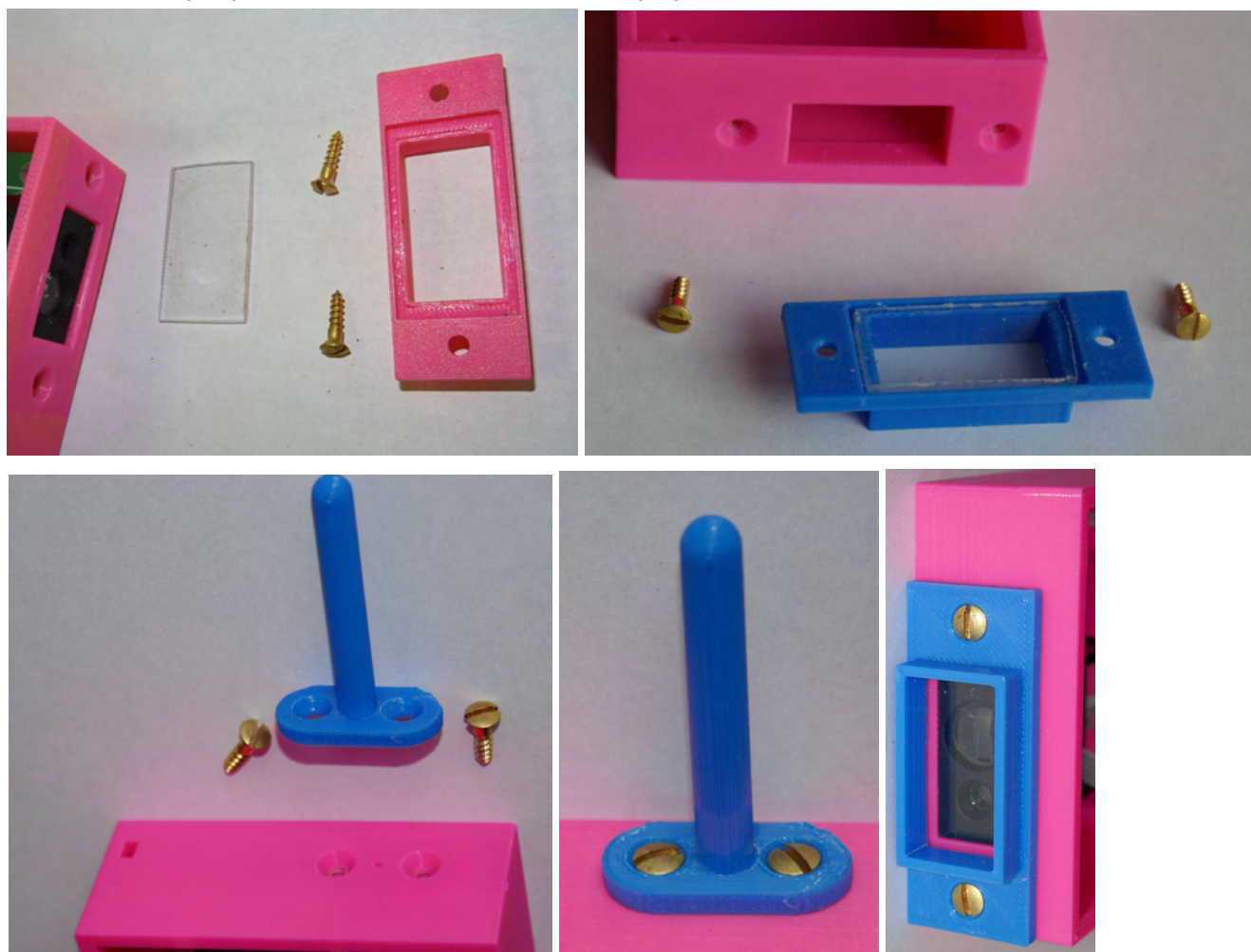
- 3) Na piezo připájíme dvoužilový káblík na konci zakončený konektorem. Tavným lepidlem přichytíme piezoelement s naletovaným káblíkem.



- 4) Do okýnka vsuneme laserový modul. Modul je vhodné připojit k desce zapnout laser a snažit se, aby laser svítil co nejvodorovněji s podložkou na které je krabička umístěna. Nebo nejlépe položit krabičku na podlahu opřít o zeď a mířit na protější zeď. Ještě než použijeme lepidlo vykorigovat laserový paprsek, aby byl vodorovný jak s podlahou tak se zdí. Následně laser zajistit tavným lepidlem proti pohybu.



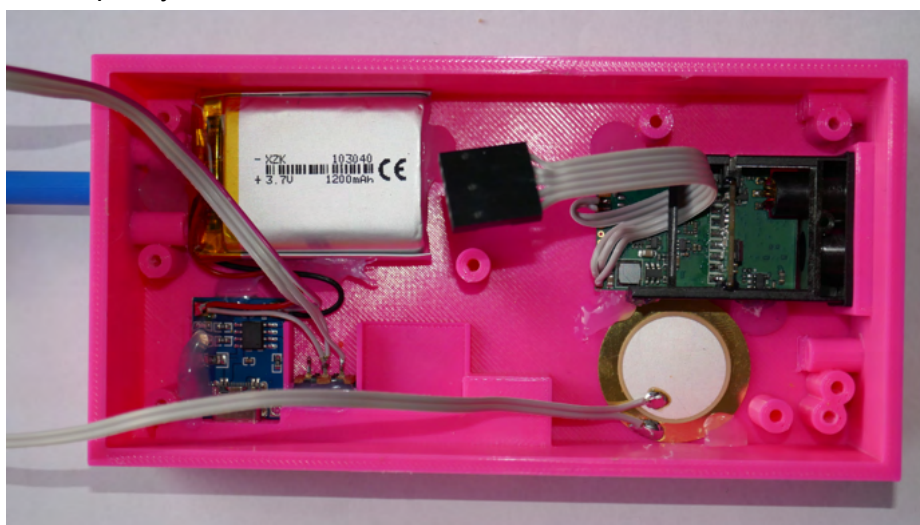
- 5) Našroubujeme pomocí mosazných vrtů 3x12mm měřicí tyčinku a ochranný kryt na laser. Ochranný kryt se skládá z plexiskla 2mm a krytky.



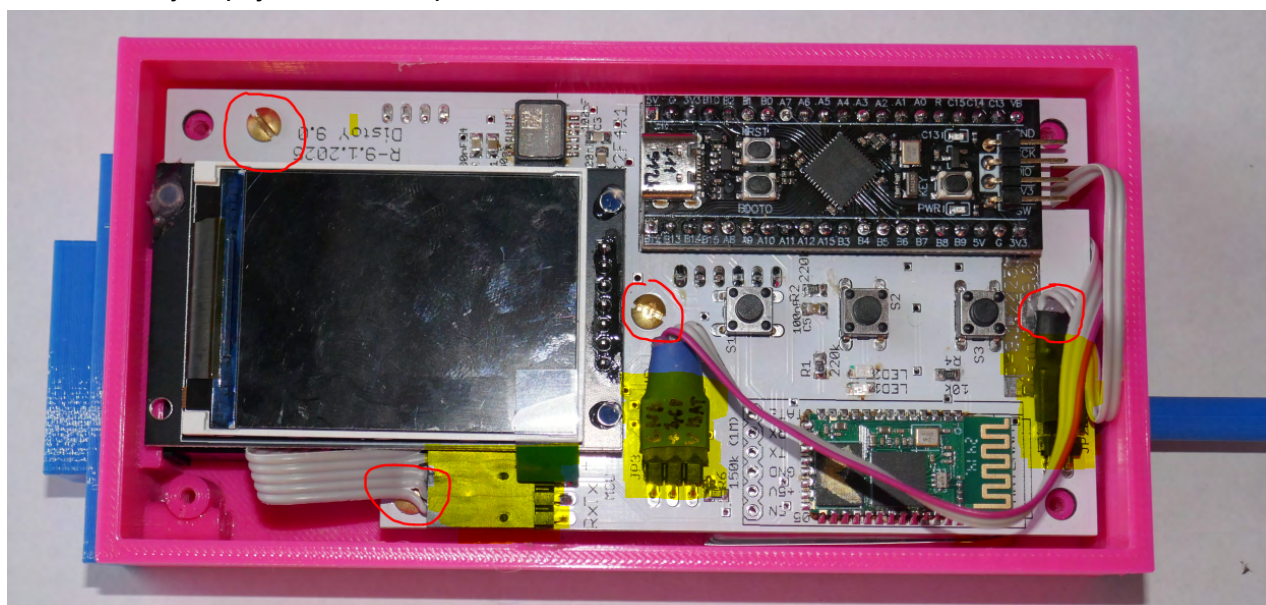
6) Do horního krytu vlepíme pomocí lepidla sklíčko z plexiskla 2mm.



7) Krabičku máme přichystanou



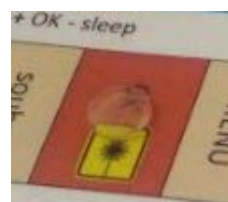
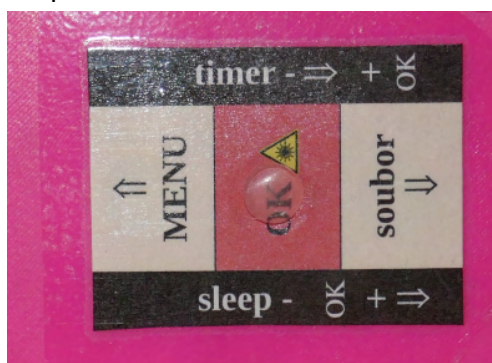
8) Desku plošných spojů vložíme do krabičky a zajistíme 4mi mosaznými vruty 3x12. Dále připojíme konektory napájení, laseru a pieza.



9) Do horního krytu vsuneme tlačítka



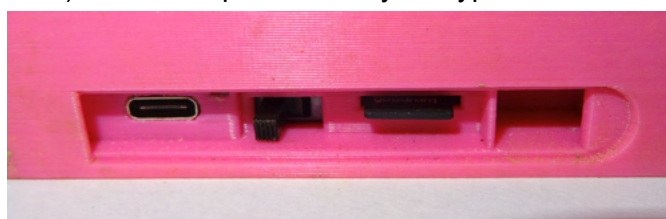
10) Nalepíme zalaminované popisky tlačítek a na tlačítko OK můžeme nalepit hmatník na skříňky z Jysku OBI a podobně



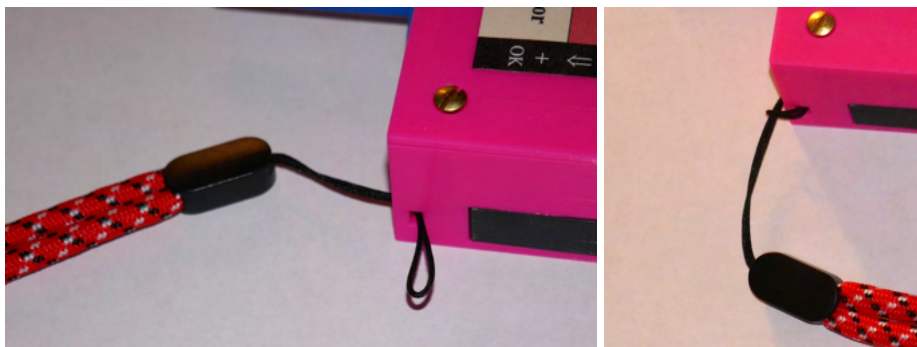
11) Kryt umístíme na krabičku a přišroubujeme mosaznými vruty 3x20



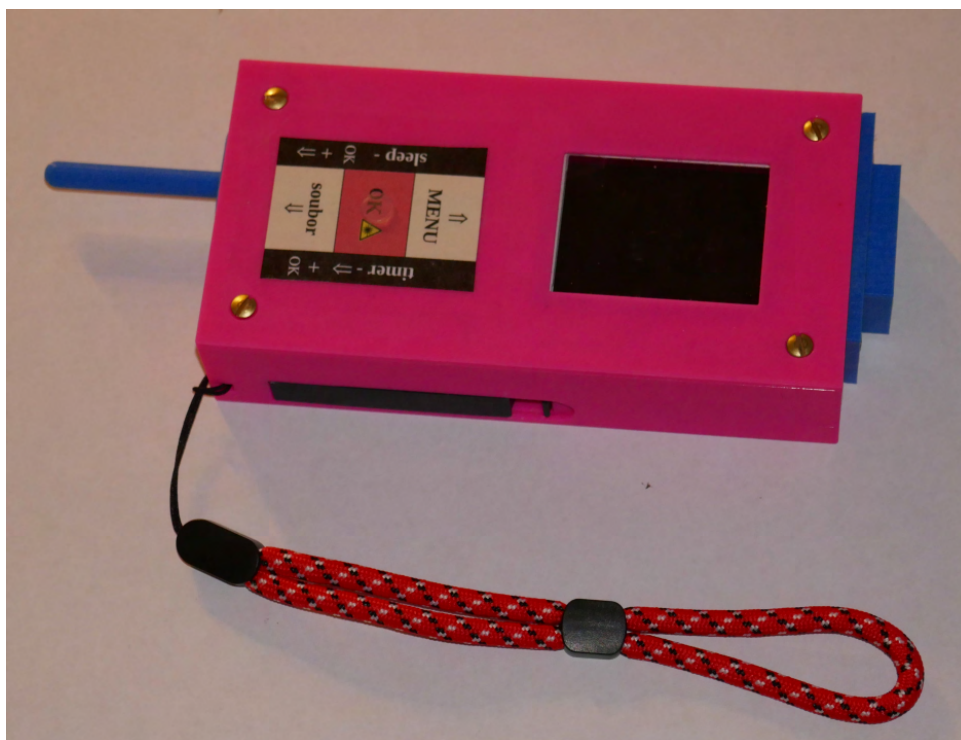
12) Nasadíme plastovou krytku vypínače a konektorů



13) Vsuneme poutko do otvoru



14) Hotovo můžeme zapnout nastavit zkalibrovat a měřit :-)

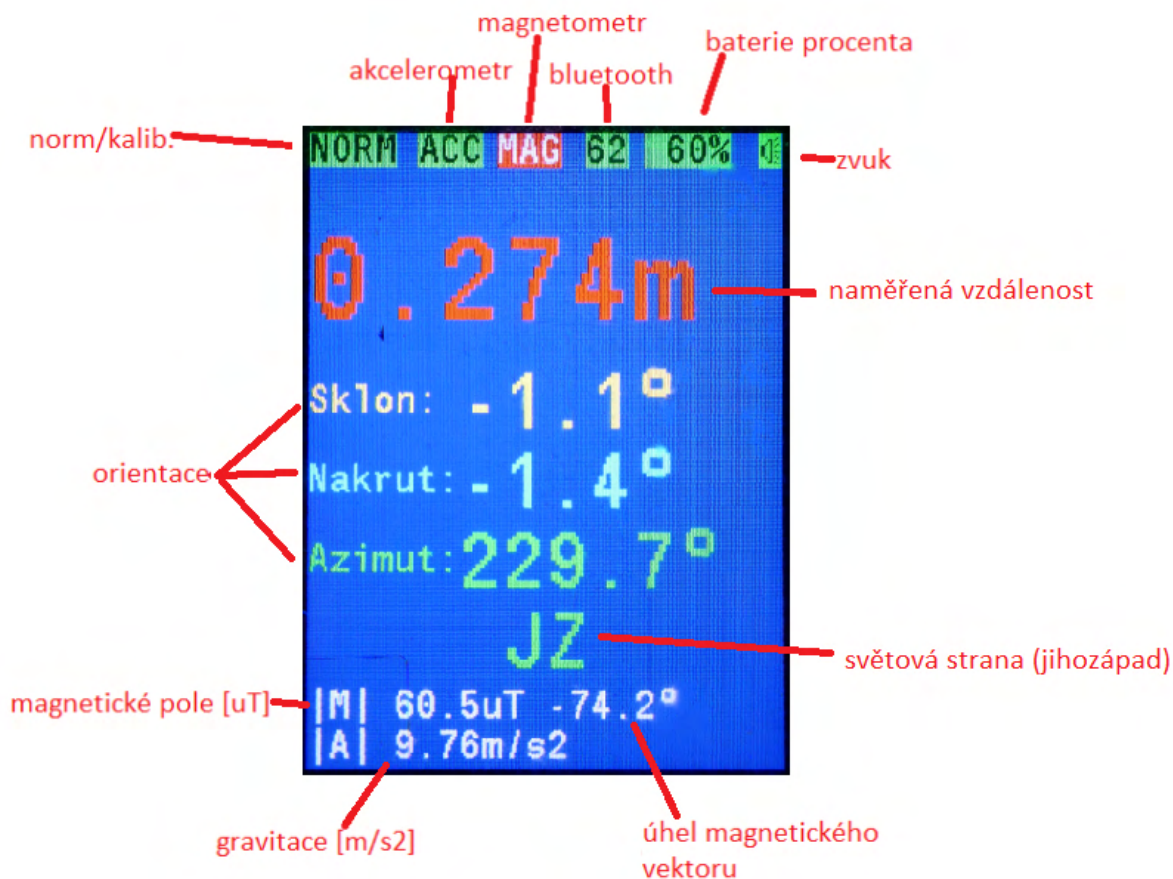


Bootovací menu



Zobrazuje čas, vypíše SD kartu, Vypíše zda je komunikace se senzory OK . Lze paузnout držením šipky dolů, po zapnutí přístroje.

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 (nepřipojeno bluetooth), žlutě (připojeno bluetooth)

baterie procenta - zobrazuje stav akumulátoru, navíc se mění barvy zelená/žlutá/červená

zvuk - červě (vypnut) / zeleně (zapnut)

naměřená vzdálenost - délka v metrech

světová orientace - SZ, Z, JZ, J, JV, V, SV, S

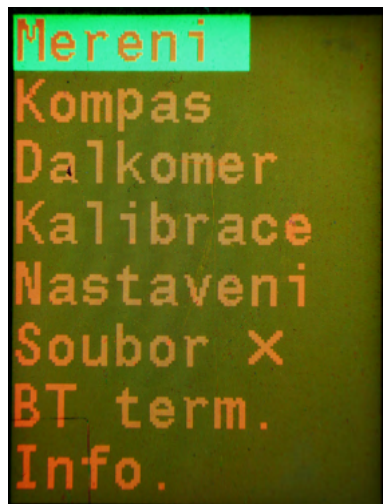
úhel magnetického vektoru - úhel ve stupních, pod kterým vstupuje mag. pole do země

magnetické pole [uT] - úroveň magnetického pole v uT

gravitace [m/s²] - gravitační zrychlení naměřené měřákem v m/s²

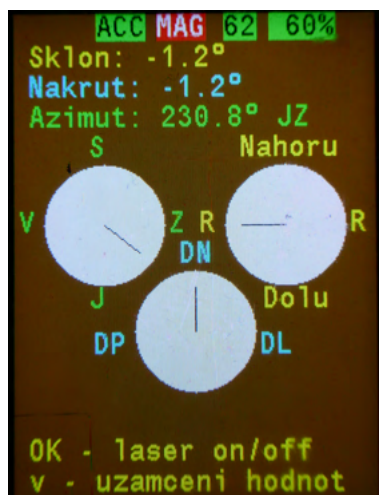
orientace - sklon, nákrut přístroje a azimut

Menu



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

Kompas (Menu -> Kompas)



Zobrazí jednoduchý kompas s vodováhou.

Dálkoměr (Menu -> Dálkoměr)



DistoY zde funguje 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

zelená hodnota - naměřená šikmá vzdálenost

modrá hodnota - vypočítaná hloubka k měřenému bodu

žlutá hodnota - vypočítaná vodorovná vzdálenost k měřenému bodu

Bílá hodnoty na spodu je gravitační zrychlení akcelerometru v m/s^2 ($9,85\text{m/s}^2$), intenzita magnetického pole v uT ($46,8\text{uT}$) a vektor magnetického pole ($-72,2^\circ$)

Kalibrace (Menu -> Kalibrace)

```
Kalibrace
Kalibruj
Zob.koef.
Nast.Delku
Nast.Acc
Nast.Mag
Normalizuj
< Zpet
```

```
Kalibrace
Nova
Otevri SD
< Zpet
```

```
kalib24_12_30-13_06_2
8.txt
[09/22] FIL 1114B
13:06:07 30.12.2024

>System Volume Inform
RGB565.bmp
mereni02.txt
mereni03.txt
mereni04.txt
mereni05.txt
mereni06.txt
mereni07.txt
kalib24_12_30-13_06_2
kalib25_01_18-16_07_5
mereni.txt
<Zpet
```

Kalibruj - provede kalibraci, buď **novou** nebo lze otevřít uloženou z **SD karty**. Jak kalibrovat je vysvětleno v kapitole Kalibrace DistaY (*Menu -> Kalibrace -> Kalibruj -> Nova*)

Zob. koef. - zobrazí kalibrační koeficienty akcelerometru a magnetometru

Nast. Delku - Nastaví správné zobrazování vzdálenosti mezi dvěma body. (Nastaví délku mezi laserem a měřicí tyčinkou)

Nast. Acc - Nastavení gravitačního zrychlení v místě měření. (Například pro ČR 9,81m/s²)

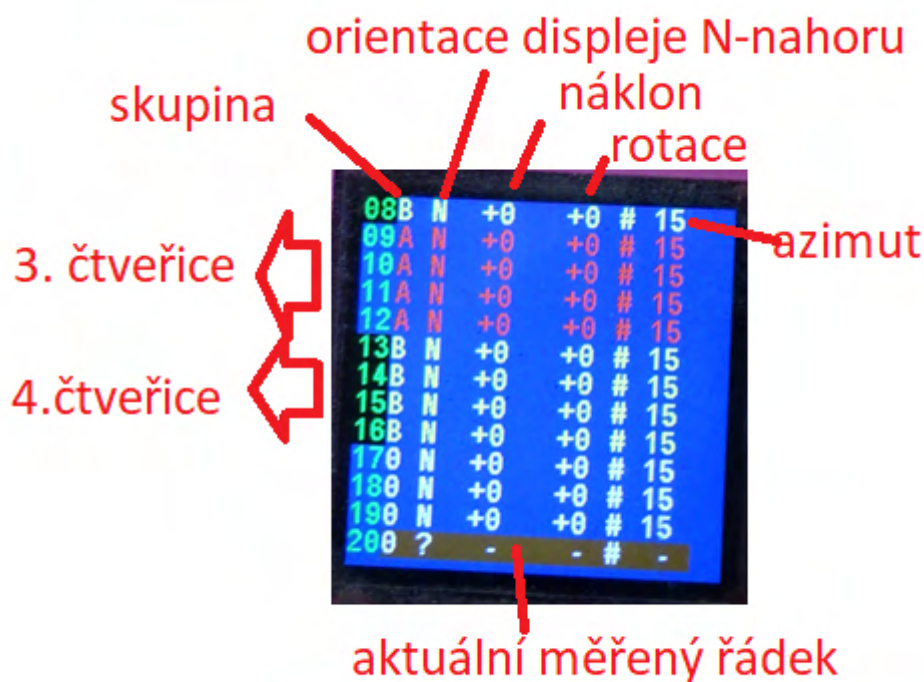
Nast. Mag - Nastavení intenzity magnetického pole v µT (Pro ČR 2025 - 69µT) Přesnou hodnotu zjistíme <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml#igrfwmm> nebo <https://www.magnetic-declination.com/>

Normalizuj - Přístroj musí být v klidu a mimo magnetické rušení (na zemi v přírodě). Musí být nastaveno správné gravitační zrychlení a intenzita magnetického pole v místě měření. Provede se přepočít kalibračních koeficientů tak, aby přístroj správně zobrazoval jednotky magnetického pole a gravitačního zrychlení. Pokud byl přístroj správně kalibrován a byly před kalibrací nastaveny správné hodnoty zrychlení a intenzity, pak není potřeba NORMALIZACI zapínat.

Kalibrace DistaY (Menu -> Kalibrace->Kalibruj->Nova)



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.



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 (skupiny **A** a **B**) musí být změřena vždy s přesně zaměřeným laserem vždy do jednoho bodu (viz. popis kalibrace).

Orientace displeje nabývá hodnot: **N** - displej nahoru, **D** - displej dolů, **L** - displej do leva, **P** - displej do prava.

Další zobrazenou hodnotou je náklon přístroje ve stupních. Pokud přístroj směřuje laserem dolů je úhel -90° . Pokud nahoru je úhel $+90^\circ$ a pokud je přístroj přesně ve vodorovině pak se zobrazuje 0° . Rotace je jak je natočený displej ve stupních. Poslední hodnotou je azimut ve stupních kam ukazuje laser. Z naměřených hodnot můžeme zjistit kam jsme při kalibraci mířili. Například pokud změříme **03A D -2 +162 #284** tak se jedná o třetí měření skupina **A** displej směřoval dolů. Sklon byl -2° což je téměř vodorovné měření. Nákrut $+162^\circ$ (což odpovídá displej dolů, ale ne úplně -180° je úplně dolů). A azimut 284 byl přibližně na západ (**0** - sever, **90** - východ, **180** - jih, **270** - západ).

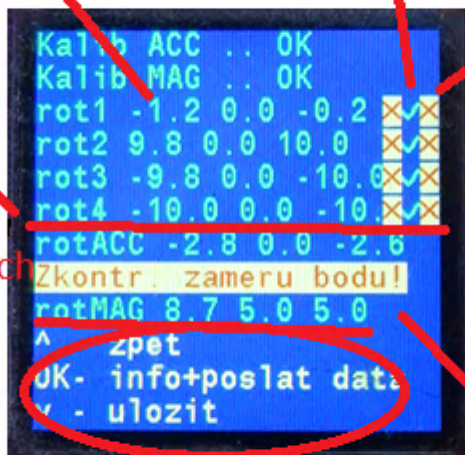
01A	N	-2	-5	#282
02A	P	-2	-87	#284
03A	D	-2	+162	#284
04A	L	-2	+94	#284
05B	N	+0	-11	#101
06B	P	+0	-87	#102
07B	D	+0	-178	#100
08B	L	+0	+88	#100
09A	N	+0	-2	#198
10A	L	+0	+88	#200
11A	D	+0	-169	#201
12A	P	+0	-97	#196
13B	N	-6	-1	#17
14B	P	-6	-81	#15
15B	D	-6	+169	#12
16B	L	-6	+101	#13
170	L	+88	+132	#64

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

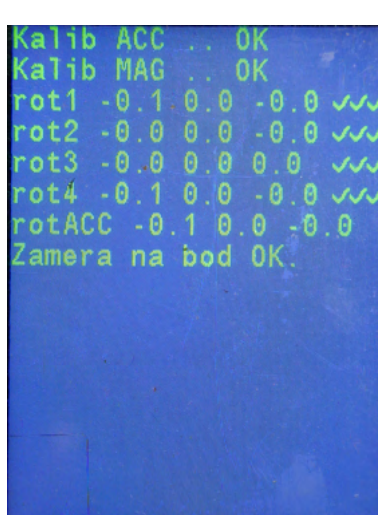
menu co se po stisku kterého tlačítka stane



Chyba kalibrace v ose X



Kalibrace OK



Probíhá výpočet kalibrace

Po stisku tlačítka Kalibruj dojde vypočítání koeficientů a chyb 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 ve žlutém poli znamená to, že chyba měření pro tento konkrétní směr byla mimo limit a je vhodné v tomto směru měření provést znovu. Například chyba by byla u rot3 pak znovu přeměříme třetí čtveřici kdy jsme měřili přesně na bod. (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) a dojde k zapsání vypočítaných koeficientů do paměti přístroje. Pokud si nejsme jistí stiskneme tlačítko OK a pokračujeme dále...

```

Vyp. koeficienty ACC
Bias [x,y,z]
4298.37
-2569.68
-536989.81
Transf. MATRIX
2.4013 -0.3181 0.0206
0.3184 2.3681 -0.0082
0.0195 -0.1239 0.0107
Rotation[fix,fiy,fiz]
0.00 0.00 0.00
Scale:0.001817

^ - uložit na SD
OK- dale
v - konec bez uloz

```

```

Vyp. koeficienty MAG
Bias [x,y,z]
-9.43
11.99
-3.37
Transf. MATRIX
0.9068 0.0013 0.0018
0.0052 0.8880 -0.0082
0.0015 -0.0071 0.9455
Rotation[fix,fiy,fiz]
0.00 0.00 0.00
Scale:0.049800

^ - data DistoX
OK- dale
v - data DistoY

```

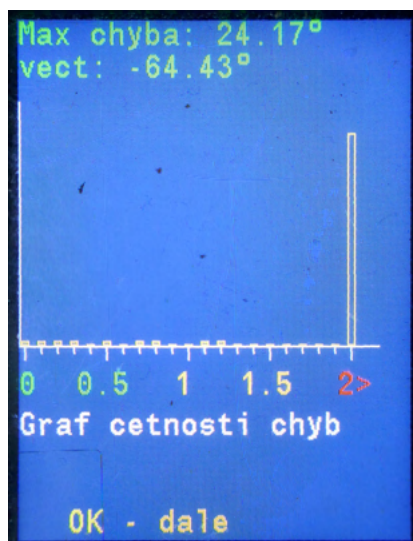
Pokud stiskneme OK, zobrazí se tabulka s vypočítanými kalibračními koeficienty akcelerometru, můžeme si vybrat zda naměřená data kalibrace uložíme ve formátu DistaY na SD kartu (šipka nahoru), nebo můžeme stiskem šipky dolů kalibraci ukončit bez uložení.

Po opětovném stisku OK se zobrazí tabulka s kalibračními koeficienty magnetometru. Můžeme vybrat zda naměřené hodnoty poslat do zařízení přes BT buď ve formátu DistaX nebo ve formátu DistaY.

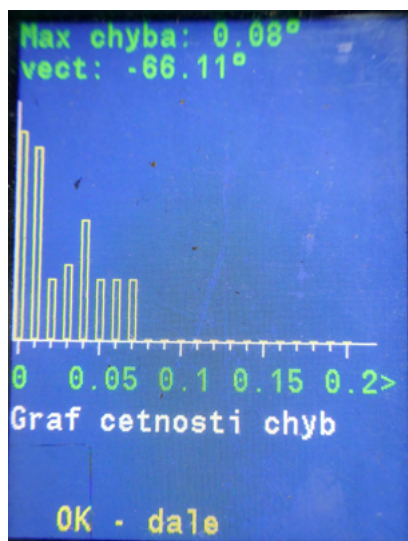
Po opětovném stisku OK. se objeví graf s chybami a naměřeným vektorem magnetického pole.



Změřený vektor magnetického pole můžeme ověřit na <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml#igrfwmm> nebo <https://www.magnetic-declination.com/> (položka inklinace). Pokud změřená hodnota je příliš rozdílná, než jakou jsme zjistili na stránkách [noaa](https://www.noaa.gov/) pak je nespíš kalibrace chybná.



Graf špatné kalibrace (chyba 24°)
(úhel vektoru mag. pole je -64°)



Graf dobré kalibrace (chyby do 0,08°)
(úhel vektoru mag. pole je -66°)

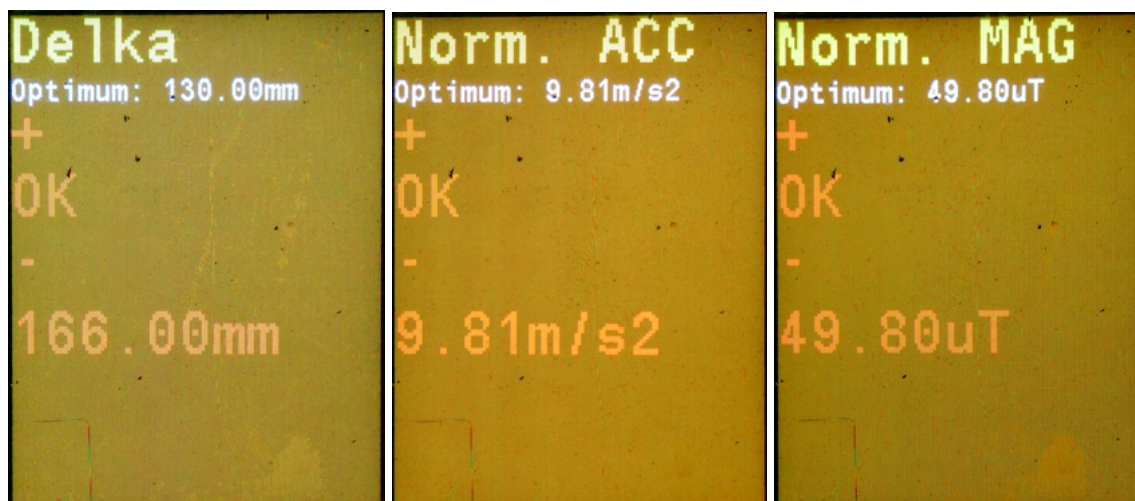
Graf s chybami zobrazuje jaká chyba se v měření nejčastěji objevuje. Pokud jsou chyby moc velké znamená to, že jsme kalibraci provedli v blízkosti magnetického rušení (v mém případě třeba jednou poblíž pneumatiky - ocelové dráty v pneumatice). Kalibraci je potřeba provést znovu lépe. Po stisku tlačítka 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 .

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

```
Koeficienty Mag
Bias [x,y,z]
-9.438
11.99
-3.375
Transf. MATRIX
0.9068 0.0013 0.00186
0.0052 0.8880 -0.0082
0.0015 -0.0071 0.9455
Rotation[fix,fiy,fiz]
0.00 0.00 0.00
Scale:0.049800
OK - dale
```

```
Koeficienty ACC
Bias [x,y,z]
-15.28
-9.91
-18.35
Transf. MATRIX
1.9936 0.0004 -0.0016
-0.0002 1.9918 0.0019
-0.0016 -0.0024 1.992
Rotation[fix,fiy,fiz]
0.00 0.00 0.00
Scale:0.001817
OK - dale
```

Nastavení Délky / gravitačního zrychlení / Intenzity magnetického pole (Menu -> Kalibrace->Delka/Norm. Acc/Norm. Mag)

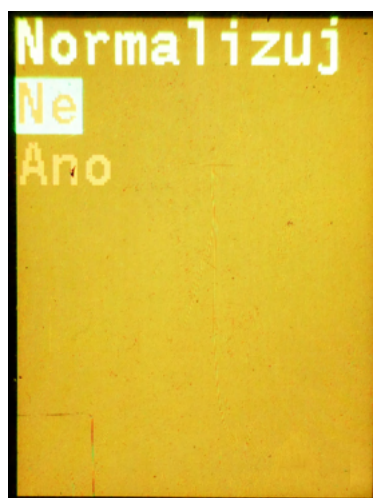


Nastavení délky laseru

Gravitační zrychlení v místě Mag. pole v místě. pro ČR 49,8uT

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

Normalizace (Menu -> Kalibrace->Normalizuj)



Vypočítá měřítko, aby jednotky akcelerometru a magnetometru souhlasily. Nutno provést v lese, bez rušení kovy a netřepat přístrojem.

Nastavení (Menu -> Nastavení)



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

Chvění - Pokud je povoleno tak pokud jsou hodnoty ACC a MAG mimo rozsah tak se měření ignoruje

Sleep - Automatické uspávání DistaY - spotřeba ve sleep pouze 3,5mA (lze vybrat čas)

Disp off - Automatické vypínání displeje - šetří 50mA (lze vybrat čas)

Datum Cas - Nastavení datumu a hodin

Dalsi nast - Menu nastavení2

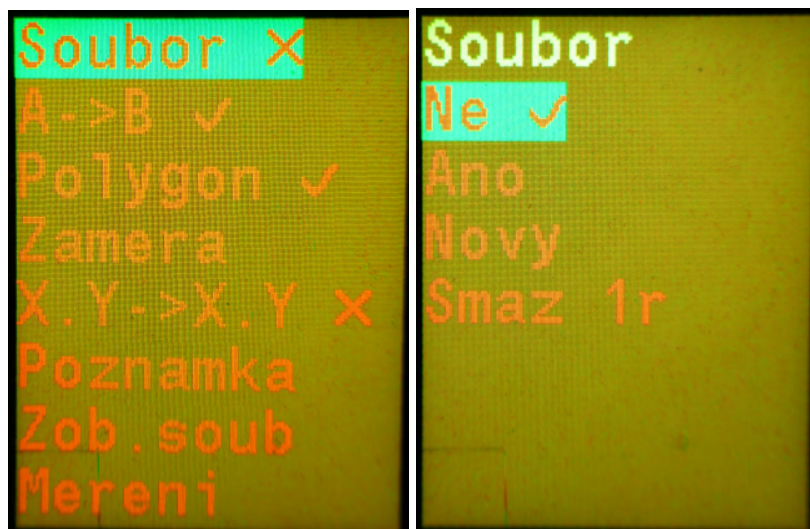
FastBoot (Menu -> Nastaveni -> FastBoot) - Zapne rychlý start / pomalu se při startu vypisují hlášky

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 protokol, kterým má DistoY komunikovat



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).

Ne - Neukládá se do souboru

Ano - Pokračuje v otevřeném souboru

Nový - Vytvoří nový soubor

Smaž 1r - Vymaže poslední bod v polygonu s jeho záměramy

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

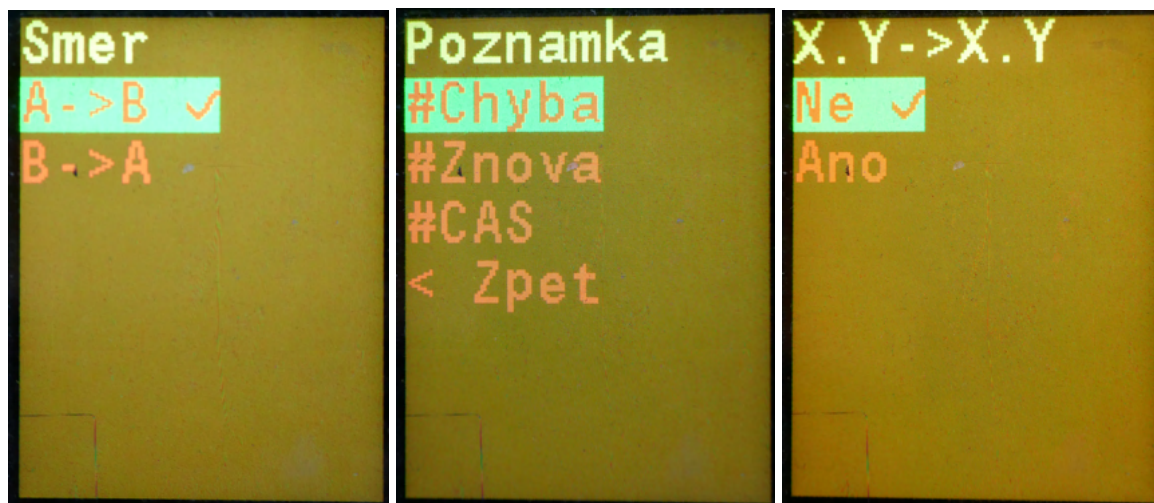
Zamera (Menu -> Soubor -> Zamera) - vybere že se má měřit záměra a polygon se zruší

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 od teď 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

Zob.soub - Zobrazí aktuální půdorys, bokorys a obsah ukládaného souboru

Měření (Menu -> Soubor -> Mereni) - Vyskočí do měření





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



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. Dále se na displeji zobrazuje tabulka s příštím měřením a posledními naměřenými body.

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, dir / - výpis kořenového adresáře, atd....)

rm [soubor/adresář][enter] - vymaže soubor/**prázdný** adresář (rm mereni05.txt)

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

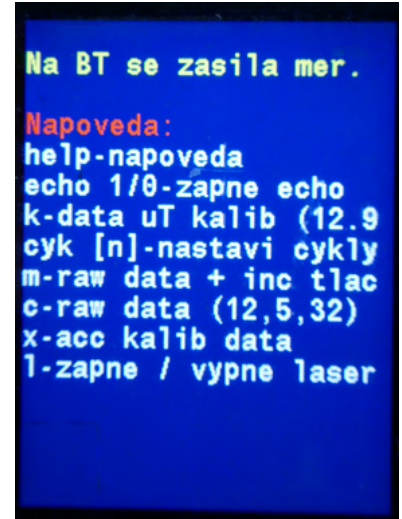
name [x] - nastaví jméno zařízení

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

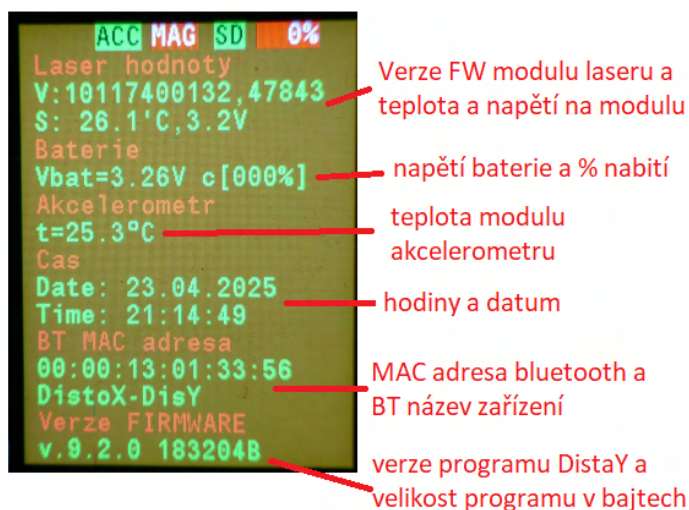
kal2 [acc/mag] [b/m0/m1/m2/r] x y z [enter] - zapíše kalibrační koeficienty



Informační menu (Menu -> Info)



Informace (Menu -> Info -> Informace)



Informace o magnetometru (Menu -> Info -> Mag.info)



Hexadecimální znaky na hoře je vyčtená paměť z akceloremtru

Bílá [M] nahoře následovaná číslem st je kalibrovaná intenzita magnetického pole + vektor magnetického pole ve stupních

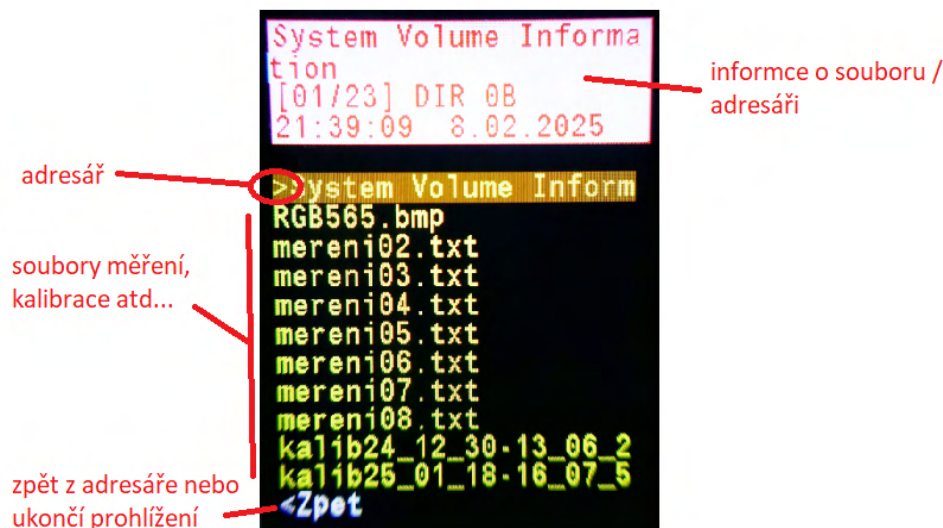
Bílé X, Y, Z - jsou nekalibrované hodnoty vyčtené z magnetometru

Pod nimi je [M], které značí nekalibrovanou absolutní hodnotu intenzity magnetického pole.

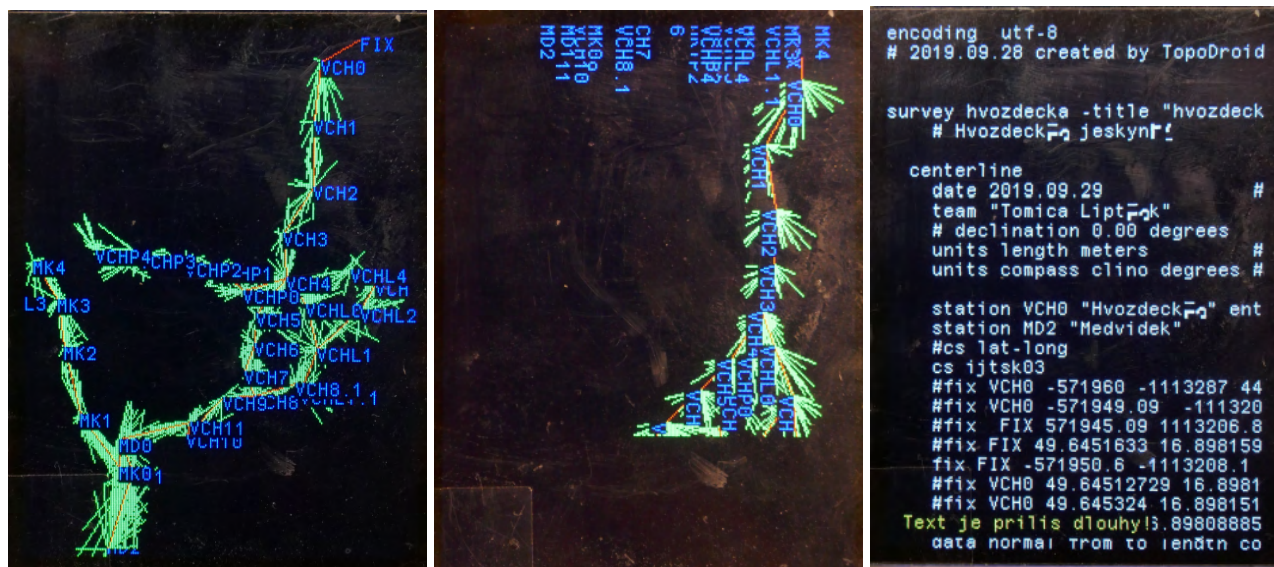
Zelené X, Y, Z - jsou přepočítané kalibrované hodnoty vyčtené z magnetometru

u: - je azimut

Procházení SD karty (Menu -> Info -> SD karta)



Slouží k prohlížení obsahu na vložené SD kartě. Šípkami nahoru a dolů pohyb, OK potvrzuje. Lze otevírat a vykreslovat mapové soubory *.TXT, *.TH. Obrázky *.BIN 320x240 bodů a libovolné textové soubory.



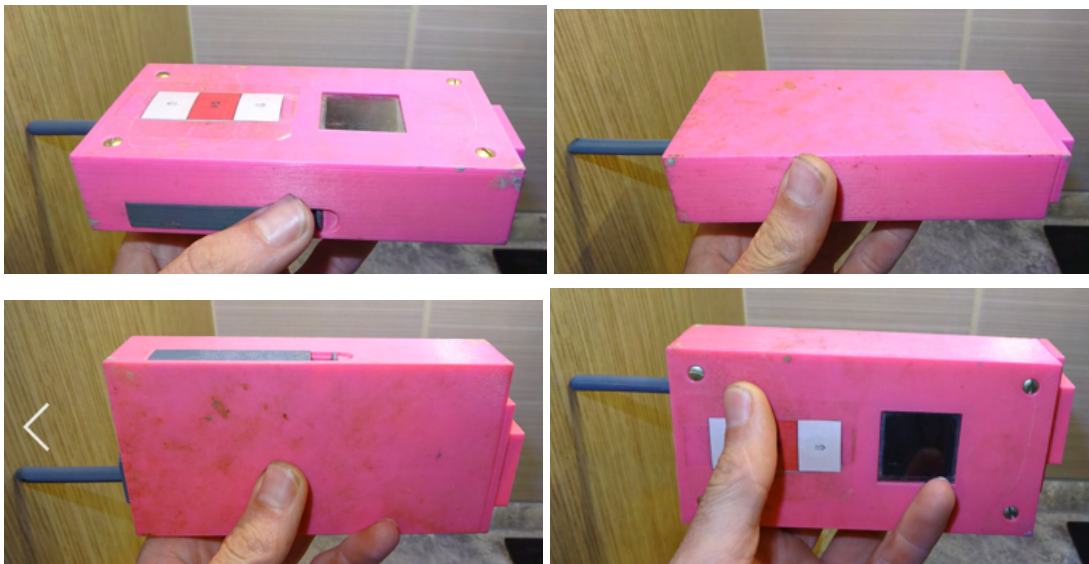
DistoY dokáže vykreslit půdorys. Rozvinutý bokorys. A zobrazit obsah textových souborů. Při zobrazování textových souborů šípkami nahoru a dolů se posuneme o 10 řádků. Šípky + OK se posunujeme doleva a doprava. Tlačítkem OK ukončíme prohlížení.

Kalibrace

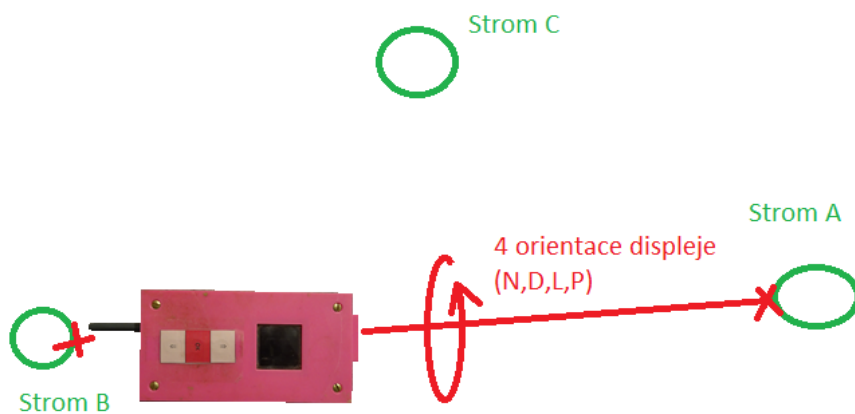
Kalibraci lze provádět pomocí externího softwaru (například Topodroid, atd...), nebo pomocí **ruční kalibrace** v zařízení.

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.

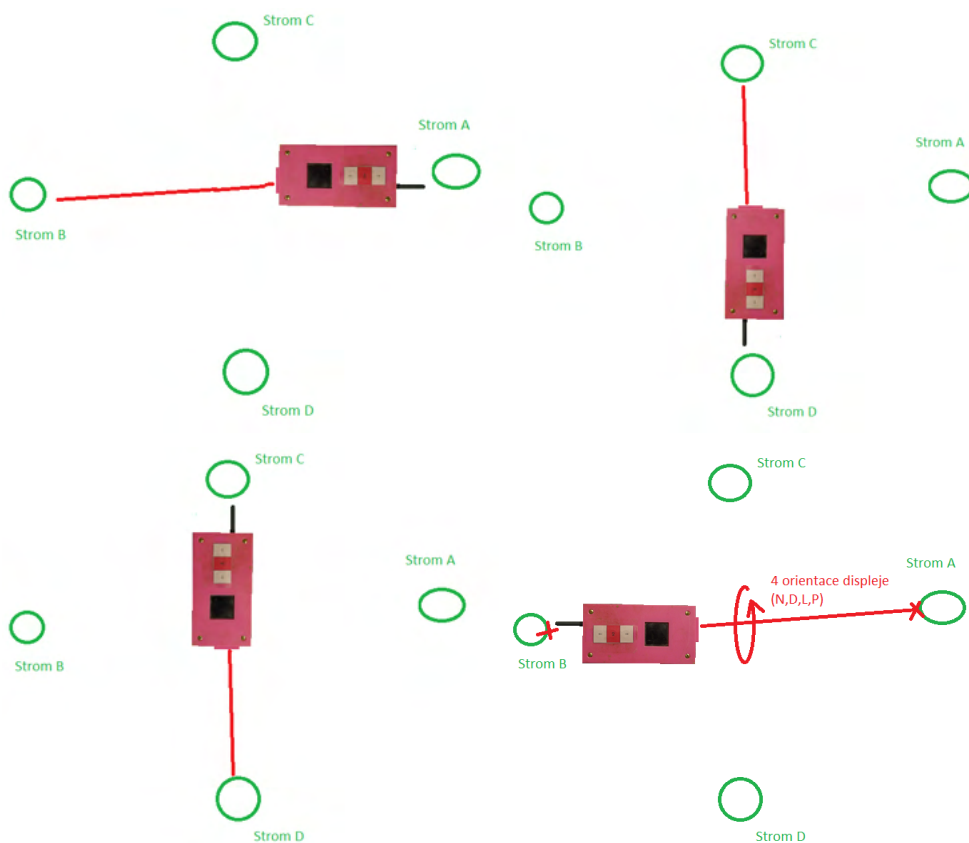
Takže ještě jednou graficky:



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.



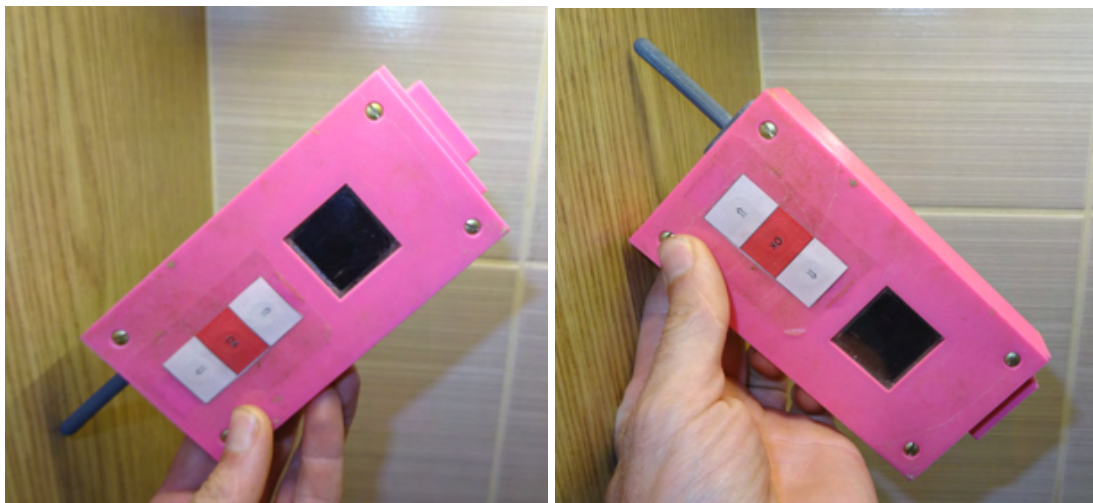
Provedeme na čtyři světové strany (máme celkem 4 orientace x 4 světové strany = 16 měření)



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.

Postup oživení DistoY

1. Osázíme desku plošných spojů součástkami. Viz kapitola [Osazení DPS](#)
2. Přichystáme plastovou krabičku, do které přidáme baterii a nabíjecí modul + kabeláž. Viz kapitola [Osazení plastové krabičky](#)
3. Naprogramujeme MCU. Viz kapitola [MCU STM32F411CEU6](#)
4. Nastavíme v menu param podle použitého modulu BT. Viz kapitola [Nastavení](#)
5. Nastavíme verzi BT komunikace. Viz kapitola [Nastavení](#)
6. Nastavíme správnou délku laseru. Viz. kapitola [Nastavení Délky](#)
7. Nastavíme gravitační zrychlení. <http://checkweighers.eu/gravity-calculator/>
8. Nastavíme intenzitu magnetického pole. <https://www.magnetic-declination.com/>
9. Provedeme kalibraci. Viz. kapitola [Kalibrace](#) a [Kalibrace DistaY](#)
10. Můžeme provedeme test na uzavřeném polygonu.

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 zaměřit i za větší s delším dosahem - viděl jsem na Aliexpress i extrémní moduly cca 6000m, ale pak by bylo nutné upravit krabičku apod...)

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

Akcelerometr typ: SCA3300

Magnetometr typ: RM3100

MCU: STM32F411CEU6 (128kB RAM, 512kB flash)

Display: 240H x 320V bodů barevný 2"

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

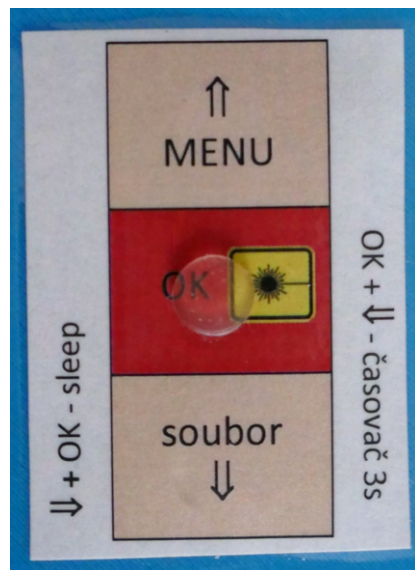
Sleep režim: Ano

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 pauzne 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

Spotřeba DistoY a výdrž baterie

V doporučené konstrukci DistoY je použita 1200mA baterie. Kapacita baterie se s časem snižuje a nebo může být při konstrukci přístroje použit i jiný typ baterie s jinou kapacitou jinými rozměry pokud rozměrově vleze do krabičky měřáku. Proto uváděná výdrž se může lišit. Pokud chceme úplně minimalizovat spotřebu je vhodné přístroj co nejvíce uspávat (klávesová zkratka: **šipka dolů+OK** nebo automatický powerdown režim). Dále se může vybrat v nastavení automatické vypínání LCD displeje (snížení spotřeby o **-50mA**). Pokud je bluetooth připojeno má o **-20mA** nižší spotřebu než pokud čeká na připojení (připojené spotřeba BT 20mA / čeká na připojení spotřeba BT 40mA). Pokud chceme minimalizovat spotřebu je vhodné v Topodroidu nastavit spojení BT bez odpojování (najdeme v nastavení Topodroidu). Úplně nejnižší spotřeba je ve Sleep režimu cca 3,4mA, proto pokud neprobíhá měření neustále, lze automatickým uspáváním měřáku dosáhnout největší výdrže baterie (až dny). Pokud bychom měřili neustále - laserový dálkoměr by stále měřil, potom by se spotřeba pohybovala kolem 200mA a výdrž baterie by byla při tomto kontinuálním měření kolem 5h. V praxi spíše lze spíše odhadovat nějaký průměr mezi 5h až 18h pokud je například měřák v klidu, displej vypnut, BT nepřipojeno. Pak lze očekávat výdrž kolem 11h.

Přesnou výdrž baterie by bylo asi nejlepší zjistit ze zkušeností uživatelů.

Tabulka orientační výdrže baterie 1000mAh (v DistoY použita 1200mAh)

	Režim	spotřeba	výdrž baterie 1000mAh
1	Sleep režim	3,4mA	cca 300h (12dní)
2	Měřák v klidu, displej zapnut, BT nepřipojeno	103mA	9h 30min
3	Měřák v klidu, displej zapnut, BT připojeno	83mA	12h
4	Laser měří (1 sekunda)	200mA	5h
5	Měřák v klidu, displej vypnut, BT nepřipojeno	53mA	18h 45min
6	Měřák v klidu, displej vypnut, BT připojeno	33mA	30h
7	Zaměřování (paprsek laseru zapnut)	183mA	5h 30min