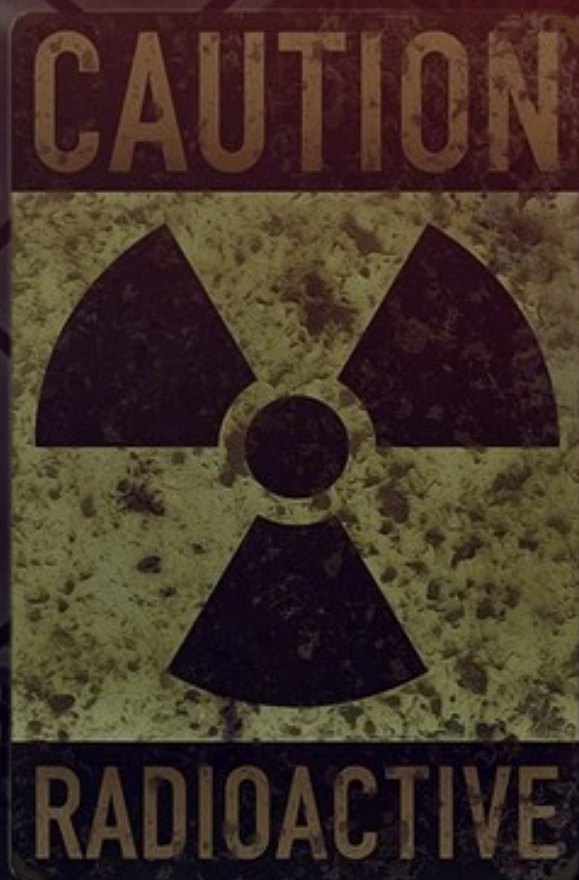


# Měřič Radioaktivity **GMC40**



## **S O U B O R E L E K T R O N I C K Ý C H S O U Č Á S T Í**

Návod k sestavení a používání

### **R A D I O X**

Výroba elektrických přístrojů  
Luka nad Jihlavou - Československo

Děkujeme Vám za zakoupení naší stavebnice kapesního měřiče radioaktivity, určené středně pokročilým kutilům a radioamatérům. Věříme, že se Vám jeho sestavení bez problémů podaří a že se stane Vaším užitečným pomocníkem.

Věnujte prosím pozornost tomuto návodu, který Vás seznámí se zapojením a ovládáním přístroje.



**Snažíme se šetřit přírodu a každou stránku papíru...  
Pokud jsou však pro Vás písmenka v tomto návodu  
obtížně čitelná, můžete si ho stáhnout také v elek-  
tronické podobě na adrese**

**[www.radiox.cz/servis](http://www.radiox.cz/servis)**

**nebo pomocí tohoto QR kódu :**



## NÁVOD K SESTAVENÍ

I když je měřič velmi jednoduchý, postupujte prosím při jeho sestavování co nejpečlivěji a nespěchejte. Rozmístěte si nejprve všechny díly v krabičce a rozmyslete, jak povedou spoje. Do krabičky případně vyvrtejte otvor na ovládací tlačítko. Na přední část krabičky přilepte vteřinovým lepidlem přední panel, do něhož zacvakněte vypínač - dejte pozor, aby se lepidlo nedostalo na přední stranu panelu, protože by došlo k jeho poleptání. Moduly propojte dle schématu pomocí kablíčků. Moduly, akumulátor i sonda jsou zafixovány v krabičce pomocí tavné pistole. Před přilepením displeje ho správně vycentrujte, aby byl v otvoru panelu rovně a celou plochou. V měřiči je k tomuto účelu připravena pomůcka - pokud ho zapnete a budete přitom držet stisknuté tlačítko, tak se na displeji zobrazí rámeček, pomocí něž ho můžete následně správně vycentrovat. Modul nabíjení přilepte tak, aby bylo možné k USB konektoru přes otvor v krabičce připojit kablík pro nabíjení. Montáž je velmi stísněná, ale všechny komponenty jdou do krabičky dobře poskládat. Po konečném složení přilepte tavnou pistolí všechny doposud neupevněné komponenty a zafixujte všechny spoje. Dbejte přitom na to, aby lepidlo nezasahovalo na okraje krabičky, jinak by ji nebylo možno uzavřít druhým dílem. Před zapnutím vše znovu pečlivě zkontrolujte.

Po zapnutí přístroje změřte napětí na PLUS pólu GM sondy (proti zemi). Otočným trimrem na desce VN měniče případně nastavte napětí na co nejvyšší hodnotu.

Prívody k akumulátoru a ke GM sondě připájejte opatrně přímo k těmto součástkám. Použijte raději pájecí kapalinu a pájení omezte na co nejkratší možnou dobu, aby nemohlo dojít k poškození těchto součástek.



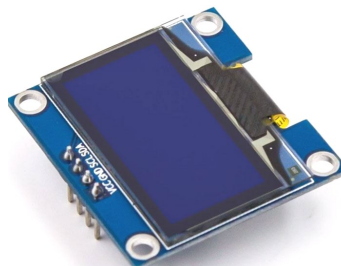
*Po správném zapojení a zapnutí přístroje se musí rozsvítit LED displej a po chvíli začít měření. I bez jakéhokoliv zdroje záření musí čas od času „pípnout“ akustický měnič a displej ukázat nějakou hodnotu (jedná se o detekci radioaktivního pozadí, kosmického záření atd., které je přítomné všude kolem nás)*

## VZÁJEMNÉ PROPOJENÍ MODULŮ

*pomůcka pro kontrolu správného zapojení*

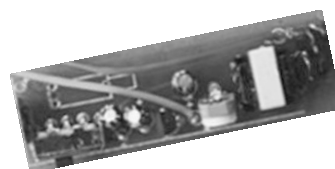
### OLED DISPLEJ

Vcc	- napájecí napětí, spojit s 5V desky procesoru
GND	- zem, spojit s GND desky procesoru
SCL	- řízení displeje, spojit s pinem A5 na desce procesoru
SDA	- řízení displeje, spojit s pinem A4 na desce procesoru



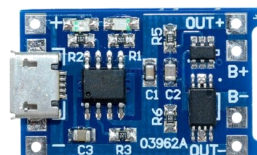
### VN MĚNIČ

Červený	- napájecí napětí, spojit s 3.3V desky procesoru
Žlutý	- zem, spojit s GND desky procesoru
Černý	- výstup vysokého napětí - spojit s PLUS pólem GM sondy
Modrý	- datový výstup, spojit s MÍNUS pólem GM sondy a s pinem D2 desky procesoru



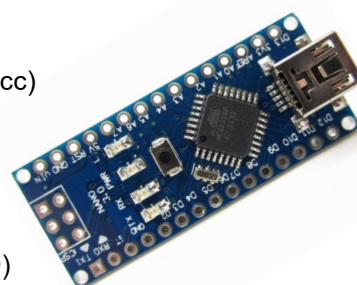
### DESKA NABÍJECÍ AUTOMATIKY USB - LiOn

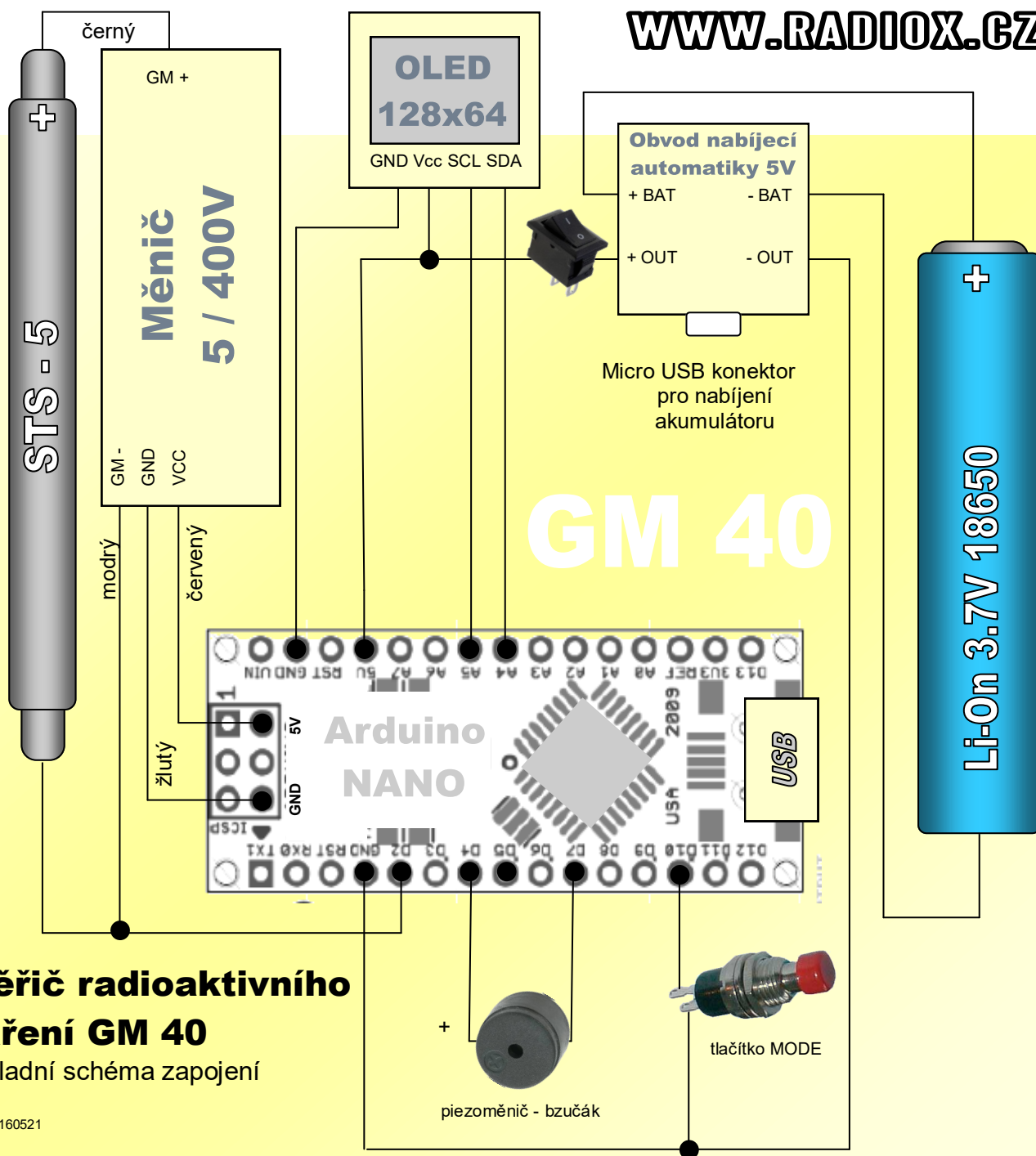
OUT+	- výstup 5V, spojit s 5V desky procesoru a ostatních desek přes vypínač
OUT-	- zem, spojit s GND desky procesoru a ostatních desek
B +	- spojit s PLUS pólem akumulátoru
B -	- spojit s MÍNUS pólem akumulátoru



### DESKA PROCESORU

5V	- výstup napájecího napětí 5V - propojit s ostatními moduly (Vcc)
GND	- společná zem - propojit s ostatními moduly
A4,A5	- k OLED displeji (vývody SDA a SCL)
D2	- vstup dat z GM sondy (modrý drát z měniče)
D4	- PLUS pól piezoměniče
D7	- MÍNUS pól piezoměniče
D10	- tlačítko MODE (druhý kontakt tlačítka připojte na zem - GND)





**Měřič radioaktivního záření GM 40**  
základní schéma zapojení

v.3.2. 160521

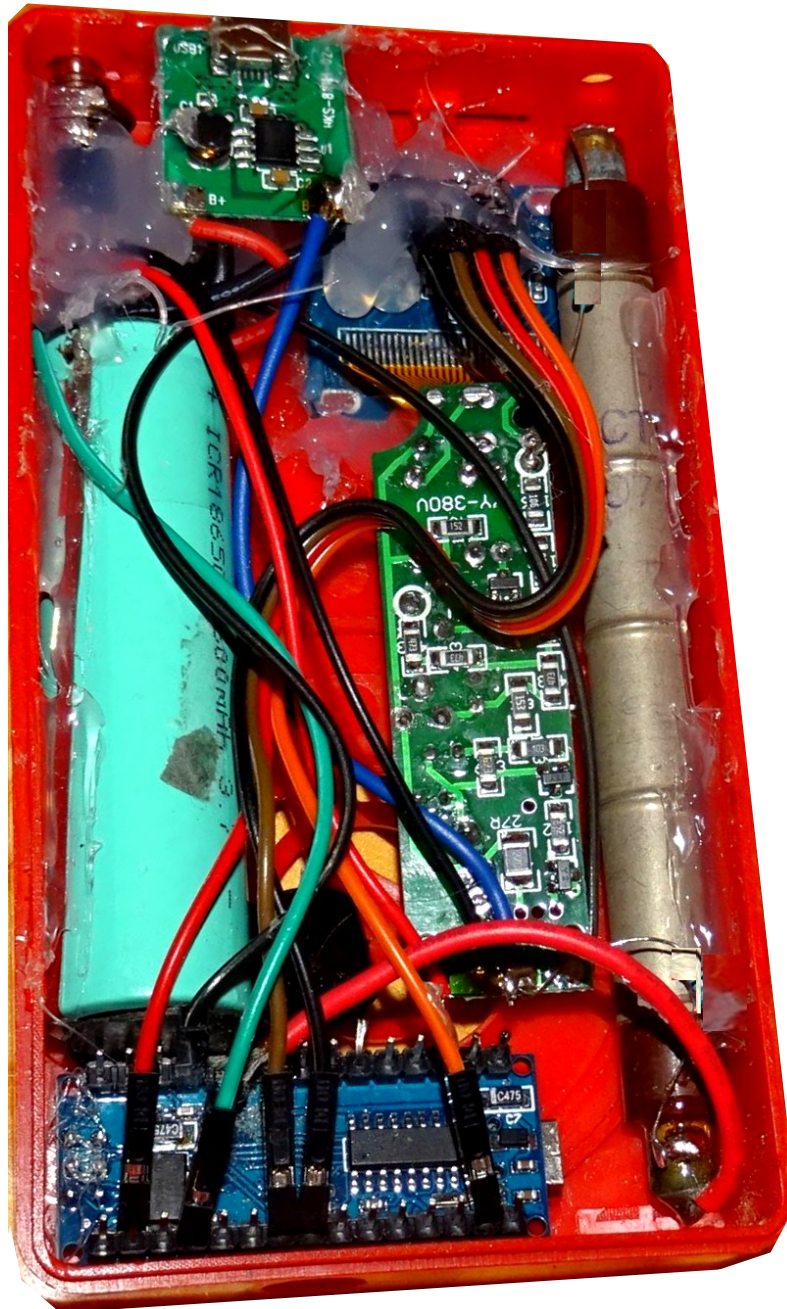
Modul procesoru je kreslen při pohledu shora (ze strany součástek)



**Tento přístroj ke své práci používá vysoké napětí o hodnotě až 400V.** Vysokonapěťový měnič, který toto napětí produkuje, má sice velmi malý výkon a proud, který je schopen dodat, nemůže být za normálních podmínek pro člověka nebezpečný. Nicméně při dotyku dokáže vyvolat nepříjemný podnět, což může mít za následek úlek a jeho vlivem pak sekundární zranění, nebo případnou škodu na majetku. Při stavbě tedy pro jistotu **dozrvejte veškeré zásady pro práci s vyšším napětím.** Za provozu přístroj nikdy neotvírejte a nenechávejte ho bez dozoru, ani nepůjčujte jiným osobám. V žádném případě jej nedávejte dětem a uchovávejte ho výhradně mimo jejich dosah !



# PŘÍKLAD USPOŘÁDÁNÍ MODULŮ V PŘÍSTROJI



## OBSLUHA PŘÍSTROJE

Po spuštění oživeného přístroje proběhne počáteční inicializace a po malé časové prodlevě (kvůli „uklidnění“ vysokonapěťového měniče a měřící sondy) začne přístroj pracovat.

Tlačítkem přepínáme režim měřiče. Základním režimem je radiometrické měření okamžité úrovně záření. Druhým režimem je režim dozimetru, kdy přístroj kontinuálně počítá částice záření dopadlé na detekční trubici a výsledek ukazuje ve formě hodnoty kumulované dávky. Při přepnutí do tohoto režimu se na displeji objeví nápis „DOSE“, při dalším stisknutí tlačítka se přepneme zpět do režimu radiometru (zobrazí se nápis „REAL“). Oba režimy jsou na sobě nezávislé - tedy při měření aktuální úrovně přístroj i tak počítá všechny zachycené částice, takže když se přepneme do režimu dozimetru třeba až po deseti minutách, objeví se displeji celková dávka přijatá od zapnutí přístroje.

Vynulovat dozimetr lze jednoduše tak, že ho vypneme a znovu zapneme.

V obou režimech práce se na displeji kromě hodnoty přepočtené na mikroSieverty zobrazuje i čas od zapnutí přístroje a celkový počet detekovaných částic (cp), v režimu radiometru pak i průměrný počet přijatých částic za sekundu (cps).



Pokud ovládací tlačítko držíme delší dobu, můžeme nastavit typ zvukového výstupu. V základním nastavení přístroj krátkým „kliknutím“ signalizuje každou částici dopadlou na měřící sondu. Při zvýšené emisi částic vydává přístroj varovný tón. Pomocí delšího podržení tlačítka můžeme indikaci jednotlivých částic vypnout, takže přístroj bude potichu a ozve se pouze výstraha při náhle zvýšených hodnotách (na displeji se objeví nápis „ALARM“). I výstražný tón jde vypnout (dalším delším podržením tlačítka - zobrazí se nápis „MUTE“). V takovém případě je zvukový výstup zcela vypnutý.

Po několika minutách činnosti se nastavený režim uloží do vnitřní paměti, takže při vypnutí a následném dalším zapnutí přístroje se automaticky nastaví tento uložený režim.

A třetí možnost, kterou poskytuje ovládací tlačítko, je možnost vypnutí displeje. Tuto možnost využijeme při dlouhodobém provozu přístroje, například při průzkumných výpravách v podzemí, dozimetrickém měření atd. Přístroj s vypnutým displejem nadále měří a vydává zvuk (podle nastaveného režimu zvukového výstupu), ale má nižší spotřebu energie, takže vydrží při nabitém akumulátoru pracovat déle. Aby nedošlo k nechtěnému vybití akumulátoru, když bychom přístroj kvůli tmavému displeji zapomněli vypnout, tak se v režimu vypnutého displeje a zvuku ozve každých pět minut kratičký upozorňovací tón.

Při práci s měřičem GMC40 je třeba si uvědomit několik důležitých věcí. Jednak je přístroj určen především pro orientační měření a i když používá poměrně přesný výpočetní algoritmus a citlivou GM sondu, nelze jej srovnávat s profesionálními laboratorními radiometry. Není kalibrován a proto výsledky jím získané nemohou být brány za směrodatné. Pro běžné neprofesionální potřeby je však měřič plně dostačující.

GM sonda je umístěna uvnitř plastové krabičky, čímž se samozřejmě poněkud snižuje její citlivost. Při měření je třeba, aby byly odkryté otvory na zadní části krabičky, pod nimiž je měřící sonda umístěna. Velmi slabé zdroje záření přikládejte přímo do těchto míst.

Akumulátor přístroje nabíjejte vždy při vypnutém přístroji, připojením USB kabelu do nabíjecího konektoru. Přístroj lze samozřejmě nabíjet z jakéhokoliv USB zdroje napětí (tedy třeba z počítače, síťové nabíječky, nebo Power banky).



**Radioaktivní záření je nebezpečné a ve větších dávkách může způsobit velmi vážné zdravotní komplikace.** Pokud s tímto přístrojem někde změříte hodnoty výrazně převyšující běžné radioaktivní pozadí, opusťte ihned daný prostor a uvědomte o této skutečnosti odpovědné orgány (SÚRJ - Státní úřad pro jadernou bezpečnost). Mějte prosím také na paměti, že držení radioaktivních materiálů a nakládání s nimi podléhá platné legislativě (především zákon 263/16 Sb.)

Kontakty na lokální pracoviště Státního úřadu pro jadernou bezpečnost naleznete na [www.sujb.cz](http://www.sujb.cz)

## Technické údaje

Napájecí napětí	3,7V LiOn akumulátor - nabíjení přes USB konektor 5V
Odběr proudu	max 100mA
Provozní teplota okolí	-10 ... +40 °C
Měřicí rozsah	0-10000 uSv/hod
Typ měřiče	Geiger-Müllerův počítací detektor
Režimy práce	- měření aktuální úrovně záření (v sekundových intervalech) - kontinuální měření akumulované dávky záření - zvukový výstražný hlásič zvýšené úrovně záření

Sestavený přístroj slouží jako orientační měřič radioaktivního záření, především pro demonstrační a výukové účely. **Není určen k profesionálnímu použití.**



**Po skončení životnosti přístroje, nebo jeho neodstranitelné poruše, jej odevzdejte v nejbližším místě určeném pro sběr a likvidaci elektroodpadu, nebo odešlete zpět výrobci. Nevyhazujte jej do běžného domovního odpadu, ani nedávejte na hraní dětem.**

Dodavatel neručí za správnou funkci přístroje v případě, že dojde ze strany uživatele k jakékoliv modifikaci přiloženého schématu zapojení, případně k nevhodnému či chybnému zapojení přístroje, nebo nedodržením předepsaných provozních podmínek (typ a velikost napětí, atd.)

## Obsah stavebnice

- 1x Deska řídicího mikroprocesoru
- 1x Deska měniče vysokého napětí
- 1x Li-On akumulátor 3.7V
- 1x GM sonda STS-5
- 1x Deska USB nabíjecího obvodu
- 1x Grafický displej OLED I2C
- 1x Tlačítko
- 1x Vypínač miniaturní
- 1x Piezoměnič aktivní
- 1x Krabíčka plastová dvojdílná
- 1x Přední panel
- 10x Propojovací kablík DuPont M-M

**TOMÁŠ DÁSEK**  
Lidická 507, Luka nad Jihlavou  
588 22 IČ: 64344801

Prodejce / datum prodeje

Vyrábí a dodává

# RADIOX

Výroba elektronických přístrojů a zařízení  
**Tomáš Dásek**

Školní 175, Luka nad Jihlavou  
www.radiox.cz info@radiox.cz



# WWW.RADIOBURZA.CZ

první český inzertní server specializovaný výhradně  
na stará rádia, televize, magnetofony, součástky, výpočetní techniku...

Nezapomeňte také navštívit internetový obchod

## KUTILOVO.CZ

věci pro radioamatéry a elektrokutily - retro žárovky, dobové opředené kabely a drá-  
ty, součástky a prototypové desky, stavebnice a moduly měřících přístrojů  
systém Arduino, vybavení dílny a laboratoře - a mnoho dalšího...

[www.kutilovo.cz](http://www.kutilovo.cz)

## RADIOTECHNA

Největší český katalog elektronických součástek, databáze technické literatury, zají-  
mavá praktická schémata pro začátečníky i pokročilé

Připojte se k ostatním - buď jako návštěvníci, nebo ještě lépe jako aktivní uživatelé a  
přidejte nějakou novou součástku, knihu, nebo schéma.  
Získáte tak přístup k dalším výhodám.

Tato publikace slouží jako návod ke stavbě a obsluze elektronické stavebnice. Jakékoliv její rozšiřování, kopírování celku, jakožto i částí či obrázků fotografickou, elektro-  
nickou a jakoukoliv další cestou, je možné pouze v původním znění, s výslovným uvedením zdroje a internetové adresy výrobce a dodavatele ( [www.radiox.cz](http://www.radiox.cz) ).  
Vzhledem ke kontinuálně probíhajícím inovacím tento návod nemusí zahrnovat nejnovější změny ve vnitřním, nebo ovládacím software, nemající zásadní vliv na hlavní  
funkční parametry sestaveného přístroje.

© RADIOX 2021 Všechna práva vyhrazena

rev. 2.10