

## Elektronický číselník s dálkovým ovládáním

Redakce HW serveru, 5. Červenec 2004 - 0:00

**Číselník je elektronické zařízení s mikroprocesorem PIC určené pro zobrazení čísla písne dle**

**zpěvníku při obřadech v kostelích a církevních sborech.**

### Provedení a funkce:

Elektronický návrh umožňuje použít sedmisegmentové zobrazovače, nebo mohou být použity vhodné uspořádané LED s dobrou svítivostí. Původní elektronický návrh byl koncipován pro 5místný číselník. První tři pozice zobrazují číslo písne a poslední dvě pozice zobrazují číslo odstavce. Použitím mikroprocesoru PIC16F627 je však možná jen verze 4místná, která umožňuje zobrazit pouze 1 místo pro odstavec. V praxi je to většinou dostačující. Číslo písne a číslo odstavce je odlišeno barvou zobrazovacích elementů (nejlépe červené a zelený). Dálkový ovladač obsahuje běžně dostupnou maticovou klávesnici (GME) a dvouřádkový displej s podsvícením.



Maticová klávesnice obsahuje kromě čísel 0 až 9 také písmena **ABCD** a znaky \* a #. Napájení je z 9V baterie. Životnost baterie závisí na četnosti používání. Pokud je ovladač déle než půl hodiny v klidu, je odběr nulový. Pomocí dálkového ovladače je možné také řídit svítivost zobrazovačů v určitém rozsahu. Odesílání čísla z dálkového ovladače je způsobem \* číslo # odstavec D.

**A, B** klávesy ovládají jas. **C** v kombinaci s \* nebo s číslem paměti (0 až 9) slouží k ukládání a vyvolávání hodnot paměti. Odesílaná číselná hodnota je zobrazována na místním dvouřádkovém LCD displeji. V prvním řádku zůstává číslo navolené v předcházejícím výběru, ve spodním aktuální číslo.

### Konstrukce elektroniky číselníku:

Napájecí zdroj i řídicí elektronika jsou navrženy na jedné desce s plošnými spoji (dále jen DPS). Konstrukce zdroje vychází z použití sedmisegmentových zobrazovačů, které vyžadují poměrně vysokou úroveň napájecího napětí - v praxi až 35V dc pro multiplexní režim. Celkový odběr číselníku při plném jasu je až 1A, což vyžaduje transformátor minimálně 40VA. Protože naprázno dosahuje napájecí napětí přes 50V, je nutné použít obvod pulzního zdroje LM2576HVT, který může pracovat až do 65V. Běžný stabilizátor LM317 nelze tedy použít. Aby výroba zařízení byla na množství součástek a propojovacích vodičů maximálně úsporná, je řízení zobrazovačů založeno právě na principu časového multiplexu. Takto lze velmi snadno řídit také úroveň jasu pomocí proměnlivé střídavé budicího signálu. Komunikace radiovým signálem je provedena pomocí hybridního modulu AUREL RX-Bc-Nbk. (Aurel je italská firma produkující radiové moduly pro přenos dat). Nutno říci, že se nejedná o žádné dokonalé produkty, ale zatím je to na trhu v ČR jediné, v dobrém poměru cena/výkon, co lze sehnat. Moduly využívají bezlicenčního pásma 433MHz.

Pro řízení zobrazování a načítání dat z radiového modulu je použit mikroprocesor PIC16F627 v provedení SMD z důvodu jednoduchosti DPS bez jinak nutných propojek. DPS použitá v tomto návrhu je původně z víceúčelového zařízení, takže není přesně „na míru“ pro tuto aplikaci. Další rozdíl spočívá ve vyobrazeném schématu zapojení a osazovacím plánu. Ve schématu je použita část IO ULN2003A jako invertor a tvarovač signálu z radiového modulu Aurel. V osazovacím plánu není ale již propojena část obvodu ULN2003A, která sloužila jako Schmittův invertor, protože pro aktuálně upravený software to již není žádoucí. Drobná změna je též v tom, že není použit rezistor R6 vzhledem k osazenému procesoru PIC16F627. Poblíž napájecích vývodů mikroprocesoru je vhodné použít více blokových kondenzátorů 100nF a také u modulu Aurel. Výstupní rezistory za budiči ULN2003A je nutné vybrat pokusně tak, aby optický dojem svítivosti byl pro obě barvy zobrazovačů zhruba stejný. Hodnoty v prototypu jsou například pro Ra = 4R7, pro Rb = 13R.



Řešení v oblasti veřejného LED osvětlení nabízí světový lídr v LED technologiích, společnost Seoul Semiconductor.



Volbou indukčnosti Panasonic chybu rozhodně neuděláte. Co je dobré pro „Automotive“, překvapí svými vlastnostmi napříč celým...



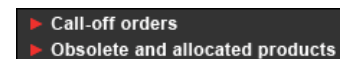
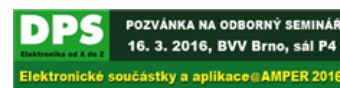
Únorové novinky francouzského výrobce Erco & Gener ovládly 3G modemy GenPro 354e a GenLoc 354e. Seznamte se s novými...



Krabička MTK-F.7 umožňuje pohodlnou montáž do standardní instalační krabice a nabízí tak elegantní řešení pro ovládání,...

### Uživatel

[Přihlásit](#)



KC5V5X50 [OK](#)



### ZAJÍMAVÉ AKCE

Konference Smart City v praxi: doprovodný program  
AMPER 2016  
/ 15. 03. 2016 /  
Téma inteligentních měst bude s ohledem na jejich

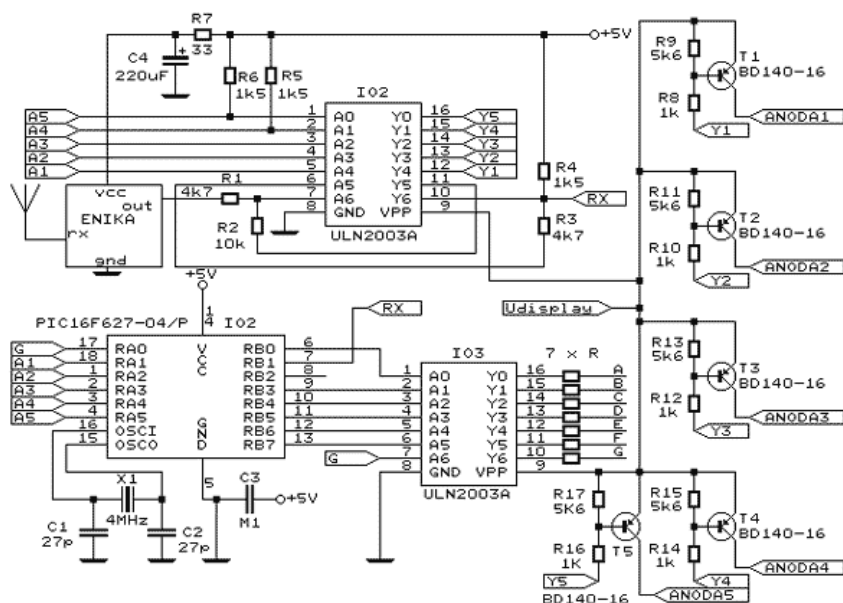


Schéma zapojení číselníku

Součástky, které nejsou uvedeny nebo popsány ve schématu a součástky pro spínaný zdroj:

X1 ..... krystal 9.8304MHz (změna oproti původní verzi s procesorem PIC16F627-04)

MD1 ..... můstek B250C6000D

D1..... např. RBY329

D2..... 1N4007

L1..... toroidní tlumivka 100až150μH/3A

C3 ..... blokovací kondenzátory SMD 100nF

C5 ..... 4700uF/35V

C6 ..... 3300uF/63V

C7 ..... 1000uF/35V

R18, R19 odporový dělič pro stanovení výstupního napětí zdroje (nastaveno 30 až 35V)

$R19 = R18 \cdot (V_{out} / V_{ref} - 1)$ ,  $V_{ref} = 1.23V$

R18 ..... 1kΩ až 5kΩ

IO4 ..... stabilizátor 7805

IO5 ..... .. spínaný stabilizátor s laditelným výstupním napětím LM2576HVT-ADJ

Odporů R8, R10, R12, R14, R16 jsou pro výkon 1W.

V běžném provedení jsou odpory metalizované 0.6W, nebo uhlíkové 0.25W.

Odporů a kondenzátorů v SMD provedení jsou velikosti 1206.

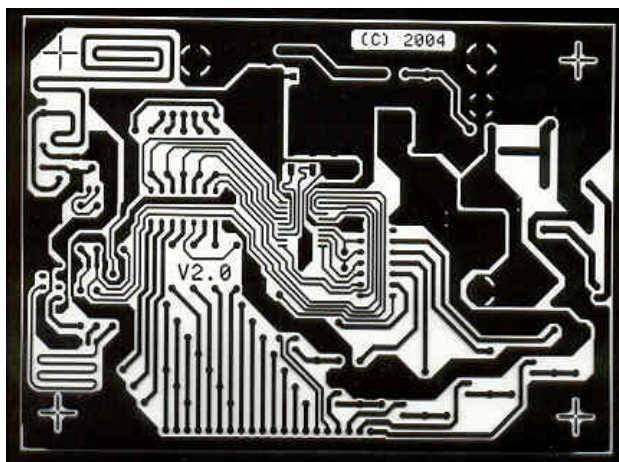
Moduly RX-Bc-Nbk dodává firma Enika, nebo GES Electronics.

A1 až A5 označení vývodů pl. spoje pro připojení anodových vstupů zobrazovačů

A, B, C, D, E, F připojení katodových vstupů zobrazovačů (první řada zprava zelené, druhá řada červené sedmisegmenty)

Konektory nemusí být použity, vodiče lze napájet přímo do DPS, což zaručí i větší spolehlivost v provozu. Chladič pro IO4 stačí s tepelným odporem 25K/W, pro D1 15K/W., pro IO5 10K/W. V osazovacím plánu nejsou chladiče zakreslené, IO5 byl v této konstrukci nakonec spojen se stínícím krytem, který však jinak nemá na funkci zařízení žádný vliv a není nutné jej tedy aplikovat.

Ostatní součástky jsou zřejmě ze schématu a osazovacího plánu.



potřebu využívat ke svému rozvoji možnosti, které nabízejí moderní technologie, stále aktuálnější...

#### Osmé Perspektivy e-mobility (AMPER 2016)

/ 15. 03. 2016 /

Tradiční konference, konaná první den veletrhu AMPER, mapuje směry a trendy vývoje vozidel, infrastruktury a legislativy. Určena je širokému spektru...

#### AMPER 2016

/ 15. 03. 2016 /

24. Mezinárodní veletrh elektrotechniky, elektroniky, automatizace, komunikace, osvětlení a zabezpečení, AMPER 2016, se bude konat 15. - 18. března...

#### Seminář Elektronické součástky a aplikace (AMPER 2016)

/ 16. 03. 2016 /

Odborný seminář je určen pro zájemce o elektroniku, pracovníky z výzkumu, vývoje a výroby elektronického průmyslu, pro odborníky z technických...

[více...](#)

« **Březen** »

P	Ú	S	Č	P	S	N
		1	2	3	4	5
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

## Gmail pro firmy

Gmail pro vaši doménu díky Google Apps. Na 30 dní zdarma.

○ ○

### Oblíbená témata

### [vývoj](#) [SOS electronic](#)

[Knihovnička](#) [Microchip](#) [Konstrukce](#)

[Teorie a praxe](#) [Dokumentace](#)

[Programování](#) [ethernet automatizace](#)

[měření](#) [wireless](#) [výkonové obvody](#)

[Freescale](#) [součástky](#) [Výstavy](#)

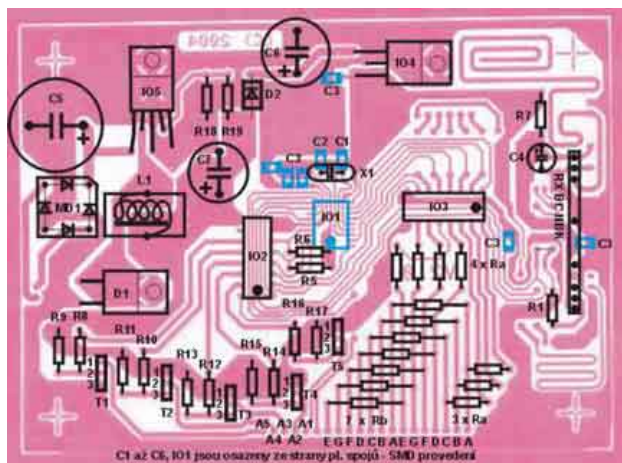
[RF produkty](#) [procesor](#) [napájení](#)

[Atmel Software](#) [Novinky](#) [ISP škol](#)

[rozhraní](#) [MCU](#) [výroba](#) [průmysl](#) [PIC](#)

[Více](#)





Plošný spoj číselníku

Čistý rozměr DPS číselníku je 100mm x 140 mm.

### Konstrukce elektroniky dálkového ovladače:

Dálkový ovladač je postaven na procesoru rPIC12F675F, který zabezpečuje jak funkce snímání klávesnice, komunikaci s řadičem displeje, tak vysílání RF signálu. Podařilo se tedy vyřešit konstrukci dálkového ovladače bez použití Aurel modulu, což opět zlevňuje konstrukci. Tento mikroprocesor má výhodu nastavení vysílací frekvence na základě násobku frekvence použitého krystalu.

V ýstupní rf budič rPIC12F675F dovoluje vyžáříť výkon až 10dBm (odpovídá 10mW) a to i přímo do drátu a není zapotřebí loop antény jako u rPIC12C509 či rHSC ( tyto obvody dosahují cca 2dBm ).

VF výkon lze v určitém rozsahu řídit hodnotou rezistoru na vstupu PS, dále je výkon závislý také na napájecím napětí mikroprocesoru.

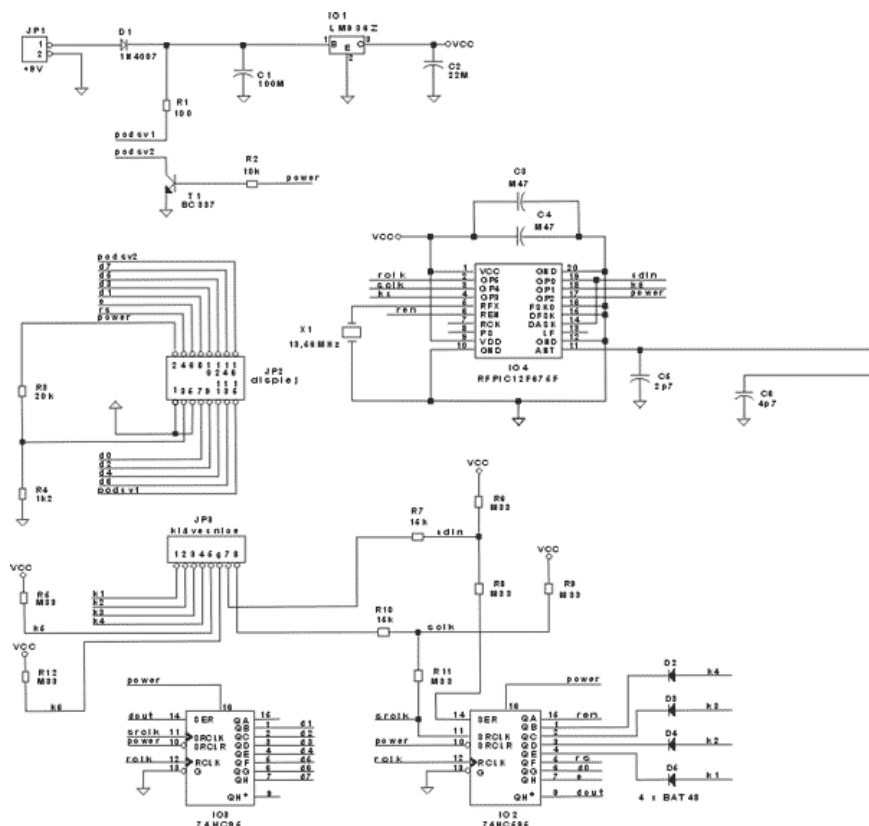


Schéma zapojení dálkového ovladače

Dálkový ovladač má 4 úrovně odběru z napájecí baterie:

Během vysílání je odběr 25mA.

Pokud displej svítí, je odběr 15mA.

V klidovém stavu při zhasnutém displeji je odběr 3mA.

V klidovém stavu uchovává dálkový ovladač nastavení paměti po dobu půl hodiny.

V režimu sleep je odběr nulový. Tento režim je automaticky zajištěn po půl hodině od posledního stisku jakékoliv klávesy.

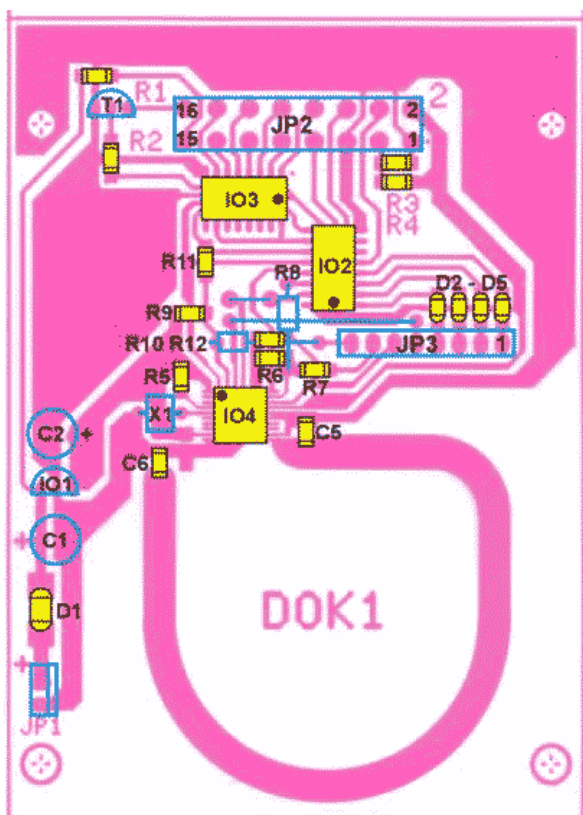
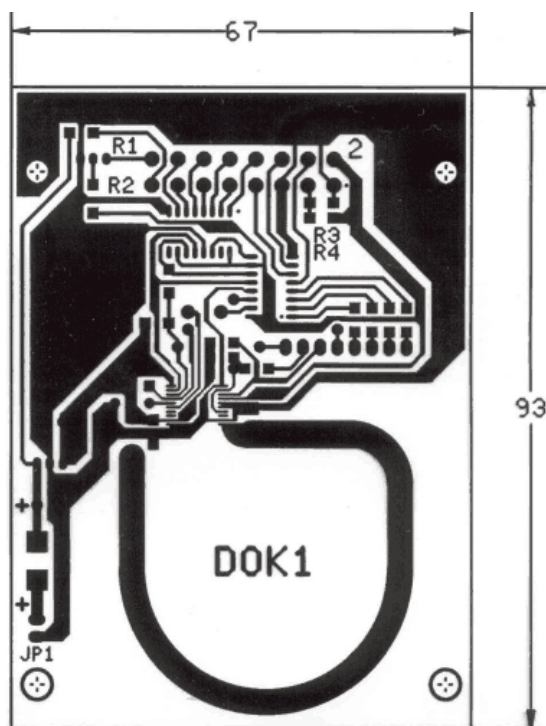
Osazovací plán desky pl. spoje dálkového ovladače přesně odpovídá schématu zapojení součástek.

C1,C2 jsou elektrolytické radiální kondenzátory na 10V nebo 16V.

R1 až R9,R11,R12 jsou SMD 1206

R8,R10 standardní rezistory metalizované nebo uhlíkové  
Ostatní je zřejmě ze schématu a osazovacího plánu.

Rovněž zde jako u DPS číselniku nemusí být použity konektory (JP) , vodiče od displeje i od klávesnice je vhodné napájet přímo do DPS.



### Princip přenosu dat:

Mikroprocesor rPIC12F675F dálkového ovladače (dále jen DO) vysílá data klíčováním nosné 433.92MHz (OOK - On Off Keying, On ... přítomnost nosné, Off ... nikoliv), která je vytvořena vnitřním PLL oscilátorem navázaným na referenční krystal 13.56MHz (zpětnovazební smyčka fázového závěsu obsahuje děličku 32, t.j.  $32 \cdot 13.56 = 433.92\text{MHz}$ ). Jednočipem lze vysílat až do 57600 baud.

Na přijímací straně je v modulu Aurel (RX-Bc-Nbk), jehož výstup je připojen přímo ke vstupu mikroprocesoru PIC16F627. Zachytí-li v modulu nosnou 433.92MHz, je na jeho výstupu logická jednička, v opačném případě logická nula. K vyhodnocení je použito USART modulu v mikroprocesoru, u něhož výrobce zaručuje minimální rychlost 2000 baud.

Kódování dat je provedeno s ohledem na rychlost Aurelu následovně:



Vysílání zahájíme hlavičkou - On Keying na straně DO po dobu 4ms - za kterou následuje 6 datových bytů (paket) první byte obsahuje identifikaci paketu a tato hodnota se již nikde v paketu nevyskytuje

druhý byte informuje o typu operace (A1 ... přenos stránky, A2 ... přenos odstavce, A3 ... stránka i odstavce, A4 ... řízení jasu a t.d.)

následují 2 byty informačních dat (stránka, odstavec nebo jas ,...)

další 2 byte obsahují samoopravný kód schopný spolehlivě opravit maximálně 2 chybné bity (nebo ztrátu) v informační oblasti paketu a až 3 bity, pokud jsou sousední - t.j. protishluková obnova dat. První a poslední byte neopravuje.

poslední byte ukončuje paket a jeho hodnota se nikde v datech nevyskytuje

logické nuly na straně DO kódujeme Off-On (časy 0.4ms a 1.1ms) ... 1 bitu trvá přibližně 1.5ms a přesná doba není kritická, podstatný je poměr časů. Těmto logickým nulám odpovídají i logické nuly na výstupu Aurelu, to znamená, že přenos je přímý a logická nula je zde chápána jako **značka**. (u první verze byl přenos invertován a z měření bylo zjištěno, že **značka** v logické nule je méně náchylná k rušení).

logické jedničky kódujeme Off-On (časy 0.9ms a 0.6ms) ... opět cca 1.5ms. Logická jednička je zde **mezerou** - klidovým stavem.

Samotné dekódování je velice prosté, poněvadž za nás polovinu práce odvede USART modul v mikroprocesoru. Stačí nastavit asynchronní mód, přenosovou rychlost 7680 baud, 8bitů bez parity (Xtal=9.8304MHz, Low Speed mode, spbrg=19). Jakmile po značce nastane mezera, sestupná hrana je startbitem pro USART. Důležité je, aby další značka přišla dříve, než bude vzorkován stop-bit. Situace bude splněna pro shora uvedené časy (0.4ms a 0.9ms) s rezervou, která je nezbytná, neboť rPIC v DO je časován z interního oscilátoru 4MHz, který je teplotně, časově a především tolerančně (chip od chipu se liší) nestálý a proměnný.

Programově je nutné zajistit včasné vybírání přijatých dat z registru rcreg (dvojbajtová FIFO), aby nedošlo k přepsání předchozích dat daty novými a tím k jejich ztrátě.

Vhodné je též použití timeoutu 3ms, do kterých musí být přijata další značka. Vyprší-li timeout, doplní se data logickou nulou - krátká značka.

### Mechanické provedení:

Samotný číselník se skládá z plechové skříně, která má zadní kryt odnímatelný, upevněný několika šroubky M4. Ze zadní strany se provádí montáž elektroniky a transformátoru. Pojistka, kolébkový vypínač a průchodka pro napájecí šňůru jsou zabudovány ve spodní straně. Pro uchycení desky s plošnými spoji a transformátoru je vhodné, aby byl přibodován uvnitř plechového rámu plechový pás odpovídající velikosti.

Zobrazovače jsou upevněny na PVC desce. Tato deska se pak vloží z přední strany do plechového rámu a ze zadní strany uchytí pomocí vrtů skrze pravoúhlé profily, které jsou přibodovány zevnitř plechového rámu v příslušné vzdálenosti od kraje. Plastová montážní deska zároveň zajistí aby nebyl příliš odstíněn signál z dálkového ovladače. V případě použití leptané DPS při variantě s LED, je nutné, aby DPS nebyla navržena s velkými zemními plochami. Přímě v zadním krycím plechu je vhodné provést asymetrické otvory pro zavěšení číselníku na stěnu. Na zadní stěnu je také možné upevnit držák pro horizontální natáčení číselníku. Dálkový ovladač je sestaven z běžně dostupné krabičky s výřezem na displej a s pouzdem pro 9V baterii. Krabičku dodávají obchody GME nebo GES. Displej je o něco užší než předlisovaný otvor v krabičce, tak je vhodné použít nějaké zásepky, nebo zespodu otvor podlepit výřezky ze stejného typu plastu. Pro klávesnici je nutné otvor ručně vyříznout.

### Praktické zkušenosti s výrobkem:

Umožňuje použití i v náročných podmínkách, kde je vysoká vlhkost prostředí a možnost rušení cizími zdroji signálu. Použití plechové skříně omezuje výrazně vliv spínaného zdroje na okolní zařízení. V prostorách kde je možnost výskytu radiového signálu, jako je například bezdrátový alarm, pracující ve stejném frekvenčním pásmu nebylo prokázáno jakékoliv rušení komunikačního protokolu. Zařízení má dosah signálu při použití plechové skříně omezen na asi 40m, v příznivé konstalaci až 50 m.

V prostorách s vysokou úrovní slunečního světla není vhodné použít sedmisegmentové zobrazovače, ale doporučuji konstrukci z jednotlivých LED s vysokou svítivostí. Při kvalitní baterii v dálkovém ovladači je její životnost i několik měsíců.

### Dostupnost součástek a program pro MCU

Software pro rPIC nemá smysl publikovat, protože tyto mikroprocesory se nedají kusově koupit. Minimální odběr např. z firmy Asix je 67 kusů, a např. v GME je vůbec neznámý. Naprogramované rPIC12F675F (pouzdro SSOP20) do dálkového ovladače proto rádi zašleme za 99,-Kč/kus. Naprogramované PIC16F627-I/20 do číselníku rovněž za 99,-Kč/kus.

Také můžeme dodat desku + sadu součástek na DO, nebo osazenou desku DO včetně klávesnice a displeje v krabičce i bez. Cena bude stanovena po dohodě s přihlédnutím na aktuální ceny součástek v běžné obchodní síti. Krystaly pro rPIC 13,56MHz je možné objednat u firmy Krystaly Hradec Králové a.s. <http://www.krystaly.cz/krystaly.htm>

Jiří Mejstnar  
jime@wo.cz

Konstrukce: ing. Antonín Dlabola  
antonindlabola@quick.cz

### DOWNLOAD & Odkazy

Domovská stránka distributora modulů Aurel - [Enika Nová Paka](#)

Program pro PIC16F627-I/20 - [ciselnik.zip](#)

Hodnocení článku:

0

[Přidat komentář](#)

## Google Apps pro firmy

E-mail, kalendář, dokumenty a další nástroje pro firmu – 30 dní zdarma!



© 1997 - 2014 [HW server s.r.o.](#), připojeno prostřednictvím [WIA](#). Veškerá práva vyhrazena!

[News](#) | [Autoři](#) | [RSS](#) | [Reklama](#) | [Kontakty](#)

