

Bezkontaktní identifikační systém RFID250 až pro 250 uživatelů

Tomáš Flajzar, finální návod, poslední změna 26.5.2008

Jeden z problémů dnešní doby je vandalismus a potřeba některých lidí ničit vše kolem sebe. Zejména u činžovních domů, kde zřejmě mají pocit, že všechno je všech a nikoho, jsou v mnohých sídlištích neustále ničeny domácí telefony, zámky, dveře apod. U zámků, resp. vložek je nejčastějším problémem jejich ucpávání vším možným. V řadě lokalit je tedy potřeba i několikrát do roka vložky FAB měnit a s tím souvisí i výroba množství klíčů pro všechny obyvatel domu.

Co proto můžeme udělat?

Naše konstrukce bezkontaktního systému RFID pro 250 uživatelů může ušetřit nemalé peníze právě za výměnu vložek a výrobu klíčů. Většina dveří u činžovních domů jsou vybaveny elektromagnetickým zámkem, který umožňuje otevření dveří přímo z bytu pomocí tlačítka na domovním telefonu.

Systém RFID250 se jednoduše propojí s tímto elektromagnetickým zámkem a každý obyvatel domu obdrží malý transpondér ve formě karty nebo přívěsku na klíče (cena cca 50,-Kč). Ke dveřím se umístí na vhodné místo malá snímací cívka. Po přiblížení přívěsku dojde k sejmutí kódu a řídicí jednotka dá příkaz k sepnutí relé. Tím dojde k sepnutí zámku a dveře můžete otevřít. Relé sepne pochopitelně jen v případě, že kód přiloženého přívěsku byl předtím uložen do paměti jednotky a je tedy oprávněn dveře otevírat.

Ukládání přívěsků, jejich mazání a editace je velmi snadná. Na řídicí desce je umístěn třímístný LED displej, pod displejem tlačítka a přepínač. Správce domu má možnost nejprve velmi jednoduchým způsobem uložit kódy oprávněných transpondérů, v případě potřeby pak může konkrétní přívěsek z paměti vymazat a případně jej nahradit jiným. Mazání použijete nejčastěji v případě ztráty přívěsku nebo při výměně média (v případě opotřebování, výměny karty za přívěsek a podobně).

Cívka velmi malých rozměrů musí být umístěna u dveří a protože snímání je na vysokofrekvenčním, bezdrátovém principu na vzdálenost až několika centimetrů (např. na rozdíl od přívěsků Dallas, které jsou kontaktní), můžeme cívku umístit i pod libovolný, nevodivý materiál a tím může být dále sníženo riziko poškození vandaly.

Řídicí deska je pak umístěna na druhé strany zdi (uvnitř vchodu) a propojena s cívkou dvojlínkou až na vzdálenost 1 metr. K řídicí desce by měl mít přístup pouze správce domu, je dobré ji tedy umístit do uzamykatelné nebo dobře zašroubované skříňky.

Na trhu jsou nejrůznější bezkontaktní systémy, ale všechny mají jedno společné – vysokou cenu a nutnost připojení k počítači. Náš systém ve formě stovebnice za 1490,-Kč (sestavenu verzi připravujeme – zde by měla být zaváděcí cena do 1990,-Kč) vám ušetří čas a nevyžaduje připojení k PC. Připojování PC je pro správce domu většinou problém nebo minimálně komplikace. Jde přece o to, aby veškerou obsluhu, po odborném nainstalování, mohl provádět sám správce domu, rychle, levně a pohodlně.

Popis zapojení:

Základem celé konstrukce je jednočipový mikroprocesor PIC16F628A, který řídí veškeré operace od dekodování, řízení displeje, čtení tlačítek a spínačů až po obsluhu vnější paměti EEPROM a spínání relé.

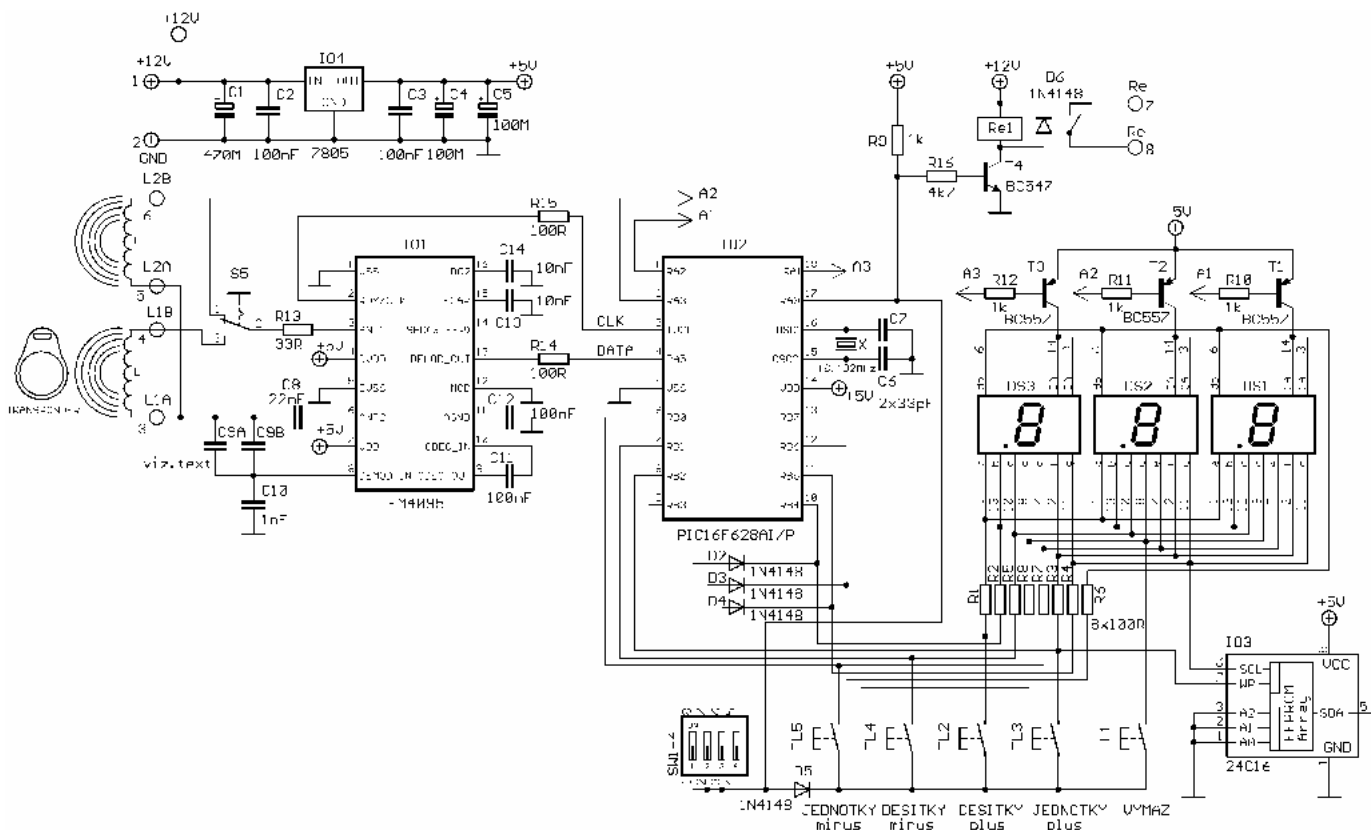
Kód z přívěsku je prostřednictvím cívky a integrovaného obvodu EM4095 (IO1) načten a po sériové lince pomocí dvou vodičů CLK a DATA přenesen do procesoru IO2. V normálním, pracovním režimu, po načtení kódu procesor velkou rychlostí prohledává kódy uložené v paměti a porovnává je s kódem načteným. Pokud je nalezena shoda – přívěsek je v paměti uložen – sepne relé na předem nastavenou dobu. Tu si můžete v programovacím režimu (sepnut S3) nastavit v rozmezí 1 sekunda až 99 sekund. To je doba, po kterou je sepnuto relé, potažmo elektromagnetický dveřní zámek. Běžně dostačuje doba 5 vteřin.

I když to tak nevypadá, celé zapojení je poměrně složité. Protože jsem nechtěl použít velký procesor s větším počtem pinů a mojí snahou bylo vše postavit na bázi oblíbeného PIC16F628A, musel jsem použít multiplexního zapojení displeje, tlačítek, spínače a i paměť EEPROM je zapojena na stejné vodiče. Vše se pak časově přepíná. Na okamžik se čtou tlačítka, po nich DIP přepínače a nejvíc času se použije pro zobrazení údaje na displeji. Pokud je třeba číst nebo zapisovat do paměti EEPROM, ještě se „ukradne“ pár milisekund na tuto operaci. Operace s pamětí probíhají prioritně, v této době tedy není obsluhováno nic jiného. Uživatelé nic z toho, co jsem popsal nezajímá, vše je velmi rychlé.

Další, co pozorného elektronika v zapojení může zarazit, je připojení relé a společného vodiče tlačítek a DIP spínačů S1-4 na jeden pin procesoru (č.17). Toto je velmi nestandardní, a použito je proto, že jeden pin na procesoru scházel. Pin je normálně nastaven jako výstupní, ale v okamžiku čtení tlačítek a S1-4 se přepne jako vstupní. Doba je však velmi krátká, jen pár milisekund, takže relé, i když drží, neodpadne. V programovacím režimu se relé nepoužívá a v normálním provozním režimu jsou zase všechny tlačítka a S1-4 rozepnuty. Vše tedy funguje bez problémů.

Napájení celé konstrukce je 12V, odběr proudu v klidu (relé nedrží) asi 120mA. 90% této energie je použito pro buzení cívky L1, která musí být neustále aktivní a čekat na případné přiložení transpondéru. Po sepnutí relé se spotřeba zvýší na cca 180mA.

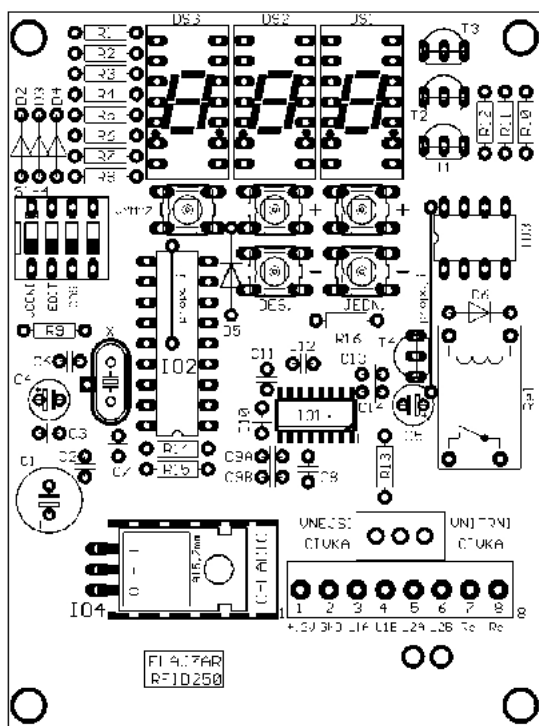
Relé je napájeno přímo z 12V, takže nezatěžuje stabilizátor. Ten je však i tak osazen chladičem, neboť při trvalém proudu 120mA a úbytku 7V by se dost zahřival.



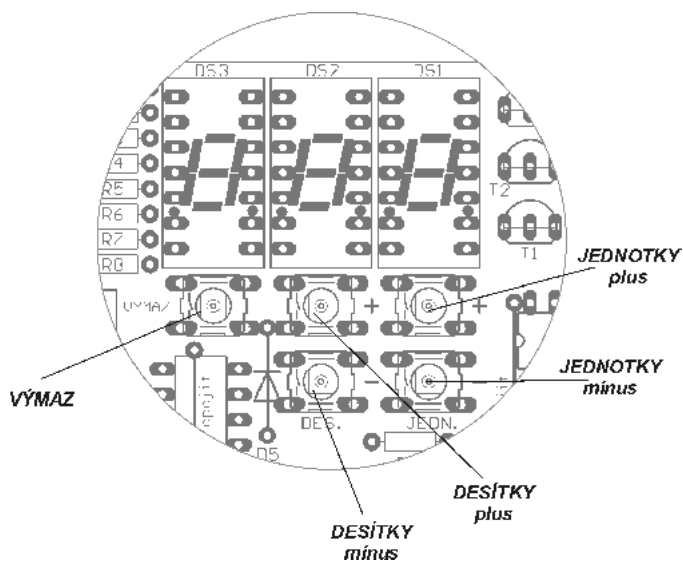
Osazení plošného spoje:

S požadavkem na minimální cenu zařízení byla deska navržena jako jednostranná. Nejprve, před samotným osazováním součástek osadte dvě drátové propojky (na desce označeny „Propojit“). Jedna je přímo pod IO2, druhá pak vede od paměti IO3 podél relé Re.

Pak doporučuji osadit nejprve nízké, pasivní prvky, tj. odpory, diody a keramické kondenzátory. Potom vše ostatní. Procesor i paměť dejte do patice, ale zde bych doporučoval použít patice precizní. Stabilizátor IO4 je opatřen chladičem. Kondenzátory C9A a C9B jsou rezonanční a spojeny paralelně. Pro naši leptanou cívku se osazuje jen jeden, C9A, který má hodnotu 220pF. Pro jinou cívku nutno přizpůsobit. Viz. Rozpiska součástek.



popis tlačítek:



Oživení konstrukce:

Po důkladné kontrole připojte napájecí napětí 12V s omezením proudu na 200mA. Pokud jste při osazování neudělali chybu, měl by být klidový odběr nyní cca 120mA (S1-3 vypnutý). Nyní přiložte, zatím nenaučený přívěšek a musí se na displeji zobrazit pomlčky (kód nenalezen). Nezbývá než uložit první transpondér a nastavit požadovaný čas sepnutí relé a vyzkoušet, zda relé spíná ...

Programování (ukládání, editace a mazání) transpondérů:

Pracovní módy v programovacím režimu:

Spínač:	Název módu:	Popis, postup:
S1	AUTOMATICKÉ UKLÁDÁNÍ	<p><u>Popis:</u> Tento režim je potřebný zejména v první fázi, kdy budeme ukládat větší množství transpondérů. Po přepnutí do tohoto režimu se na displeji zobrazí pomlčky.</p> <p><u>Postup:</u> Postupně přikládáme ke snímači jednotlivé transpondéry. Systém vyhledá v paměti první volnou pozici, na kterou transpondér uloží a na displeji zobrazí jeho pozici v paměti. Tuto pozici si poznačte k odpovídajícímu jménu!!! Budete ji potřebovat při případné budoucí práci s tímto transpondérem (mazání, výměna média).</p>
S2	EDITACE	<p><u>Popis:</u> V tomto režimu můžete konkrétní transpondér z paměti vymazat a uložit na konkrétní pozici nový. Po přepnutí do tohoto módu se na displeji zobrazí první pozice (001).</p> <p><u>Postup:</u> Pomocí tlačítek pod displejem „DESÍTKY plus“, DESÍTKY minus“, JEDNOTKY plus“ a „JEDNOTKY minus“ nastavte na displeji číslo pozice transpondéru, se kterým chcete nyní pracovat. Pravá desetinná tečka v LED displeji DS3 signalizuje, zda je nastavená pozice volná nebo obsazená (pokud svítí je obsazená). Pokud je pozice obsazená a vy chcete transpondér, jehož kód je uložen na této pozici vymazat, podržte tlačítko „VYMAZ“ (levé tlačítko pod třetím, levým displejem) po dobu cca 3 vteřiny, do doby, než desetinná tečka zhasne – pozice byla vymazána. Nyní, pokud chcete na tuto pozici uložit nový transpondér, přiložte jej. Displej problikne, procesor prohledá paměť a zjistí, zda přívěsek s tímto kódem již není v paměti uložen a uloží jej. Na displeji se opět rozsvítí desetinná tečka a displej několikrát zabliká – uložení proběhlo v pořádku. Pokud byl v paměti nalezen stejný kód (stejný transpondér byl již do paměti uložen), zobrazí se chybové hlášení E-1. Pokud chcete pouze odpovídající transpondér vymazat, po výmazu režim ukončete vypnutím spínače S2. Pozice zůstane volná.</p>
S3	NASTAVENÍ ČASU SEPnutí RELÉ	<p><u>Popis:</u> Po přepnutí do tohoto režimu se na displeji zobrazí dvoudílné číslo s údajem o aktuálním nastavení času sepnutí relé.</p> <p><u>Postup:</u> Pomocí tlačítek pod displejem „DESÍTKY plus“, DESÍTKY minus“, JEDNOTKY plus“ a „JEDNOTKY minus“ nastavte na displeji požadovaný čas sepnutí relé. Zobrazován je údaj v sekundách. Každá změna je ihned ukládána do paměti, takže po nastavení ukončete tento režim vypnutím S3.</p>
S1+S2+S3	VÝMAZ CELÉ PAMĚTI !!!	<p><u>Popis:</u> Velmi nebezpečný režim! Umožňuje vymazat celou paměť, tedy všechny kódy všech transpondérů. Je více méně jen pro jistotu a doporučuji jej použít po prvním spuštění, před samotným ukládáním jednotlivých transpondérů, aby se vyloučila špatná činnost zařízení vlivem případných nekorektních dat v paměti EEPROM.</p> <p>Po pouhém přepnutí do tohoto režimu se zatím nic neděje. Procesor nejprve prohledá celou paměť a spočítá počet platných, naučených transpondérů, které budou při ukončení této operace vymazány.</p> <p><u>Postup:</u> Než provedete tuto operaci, ještě jednou si, prosím, uvědomte, že po tomto kroku budou všechny transpondéry, tedy všechny přívěsky a karty, z paměti vymazány ...</p> <p><u>Výmaz:</u> Pokud jsou sepnuty všechny tři spínače S1, S2 a S3 a podržíte pět vteřin tlačítko „VYMAZ“ (levé tlačítko pod třetím, levým displejem), dojde k vymazávání jednotlivých pozic od té nejvyšší obsazené. Proces odčítání je zobrazován na displeji. Po ukončení operace jsou na displeji zobrazeny nuly (000). Paměť je prázdná.</p> <p>Pozn.: Tato funkce, bez stlačení tlačítka „VYMAZ“, se dá použít i na zjištění aktuálního stavu zaplnění paměti.</p>

Chybové hlášení:

V programovacích módech se můžete setkat s několika „chybovými“ hlášeními, které se zobrazí na displeji ve formě „E-x“, kde x je číslo chyby:

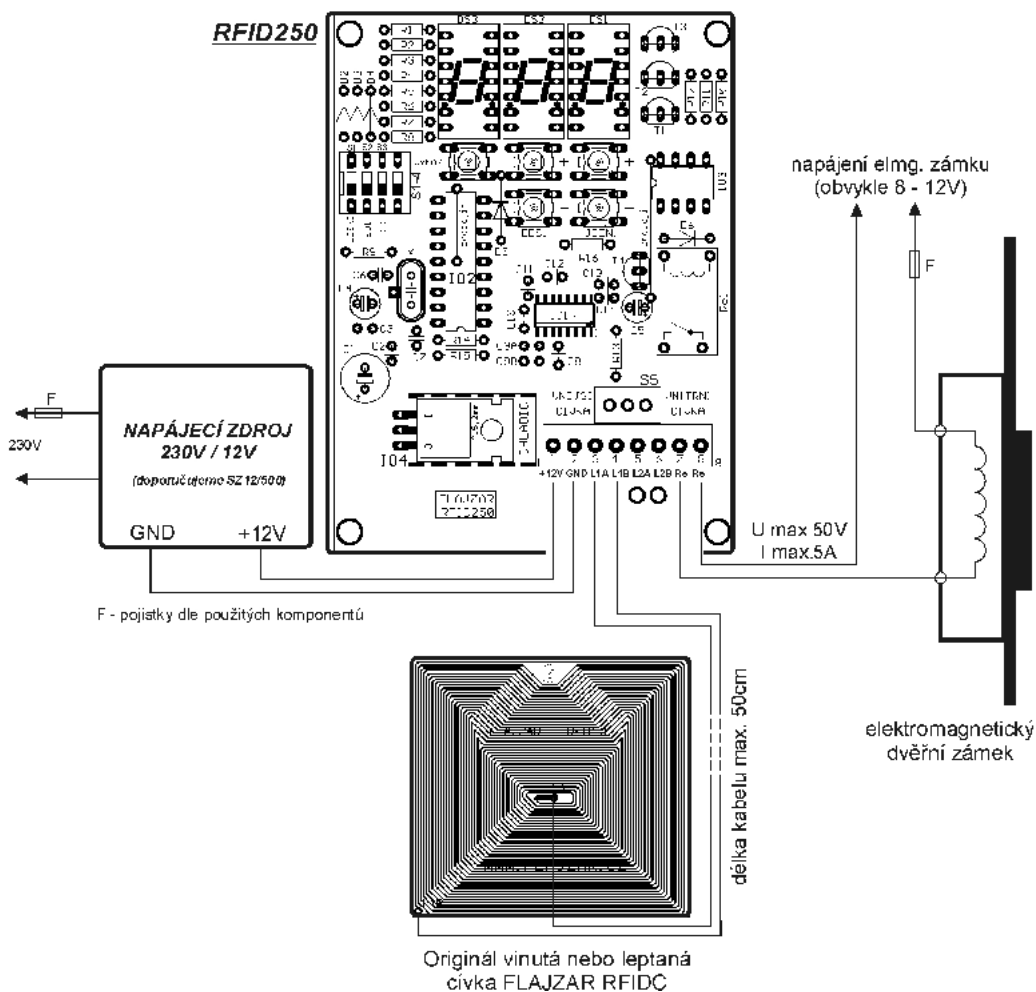
Číslo chyby:	Popis:
E-1	Přívěsek, který se snažíte uložit, je již v paměti uložen.
E-2	Paměť je plná (všech 250 pozic je obsazeno), nelze ukládat další transpondéry.
E-3	Pozice, na kterou se snažíte ukládat, není volná. Pokud na ni chcete uložit přívěsek, musíte ji nejprve vymazat.

Příklad zapojení:

Na tomto obrázku je zobrazeno schéma nejběžnějšího připojení elektromagnetického zámku, zdroje a hlavní cívky. Na vývody L2A a L2B můžete připojit druhou cívku, která se pak umístí do krabice KP-45B, pod plošný spoj a přilepí. Použití druhé, vnitřní cívky, není nezbytné, ale v případě, že hlavní cívku máte např. z druhé strany zdi, musíte při každém učení a editaci procházet vchodem. Při přepnutí S5 do polohy „VNITŘNÍ CÍVKA“ pak jen přikládáte transpondéry k plošnému spoji, pod kterým je cívka umístěna. Druhá, vnitřní cívka tedy přispívá k většímu komfortu obsluhy a šetří váš čas i energii ... Cívky se pak přepínají přepínačem S5. Po ukončení editace pak nezapomeňte přepnout přepínač do polohy „VNĚJŠÍ CÍVKA“.

Vodiče druhé cívky, která je umístěna pod plošným spojem, protáhnete dvěma otvory pod svorkami L2A a L2B a na tyto svorky je připojíte.

Pro napájení RFID doporučuji použít samostatný, kvalitní, dobře filtrovaný zdroj 12V / min. 300mA. V naší nabídce najdete vhodný typ pod označením SZ12/500 se síťovou šňůrou o délce 1,5m.



Údržba:

Transpondéry nemají žádnou napájecí baterii (napájení se přenáší indukční cestou z cívky), elektroniku doporučuji umístit do skříňky a zamezit přístupu cizím osobám, cívka u dveří je odolná povětrnostním vlivům ... Celé zařízení by tedy mělo fungovat bez problémů, celoročně, cívka při teplotách od -20°C do +70°C, řídicí deska je většinou umístěna ve vchodě, nebo na chodbě, ale i její ověřená provozní teplota je v rozsahu od -12°C do +70°C.

Seznam součástek:

IO1	EM4095 SMD SO16
IO2	naprogramovaný procesor PIC16F628A I/P
IO3	paměť 24C16A P
IO4	stabilizátor 7805 TO220
T1-T3	BC557 PNP TO92
T4	BC547 NPN TO92
DS1 – DS3	červený displej HD-A304RDA
D2 – D6	1N4148
R1 – R8,R14,R15	100R vel. 0204
R9 – R12	1k vel. 0204
R13	33R vel. 0204
R16	4k7 vel. 0204
C1	470M / 16V
C2, C3, C11, C12	100nF RM2,5mm
C4, C5	100M / 16V
C6, C7	33pF RM2,5mm
C8	pro leptanou cívku RFIDC1: 22nF RM2,5mm (standard), pro vinutou cívku RFIDC2: paralelně 4n7 + 1nF
C9A	pro leptanou cívku RFIDC1: 220pF RM2,5mm (standard), pro vinutou cívku RFIDC2: 47pF
C9B	neosazen
C10	1nF RM2,5mm
C13, C14	10nF RM2,5mm
TL1 – TL5	tlačítko do plošného spoje 13mm
S1 – S4	DIP SWITCH 4 násobný
S5	posuvný přepínač P-B143
X	krystal 18,432MHz HC-49U
Re1	relé TAKAMISAWA JVI2S-KT
Svorkovnice	4 x dvojitá RM3,5mm
Chladič	
Šroubek M3x6	
Matka M3	
Patice DIL18 precizní	
Patice DIL8 precizní	
Vodič 0,5mm na drátové propojky, izolovaný, 10cm	
Plošný spoj RFID250	

Stavebnice dále obsahuje:

- cívku RFIDC1 (leptaná na plošném spoji)
- RFID kartu na vyzkoušení (1 kus)

Pozor: Ve stavebnici není obsažena druhá cívka a masivní montážní krabice KP-45B. Můžete přiojednat níže.

Další příslušenství, které lze dokoupit:

- 1) RFID přívěsek modrý, objednáací číslo 1985
- 2) RFID přívěsek šedý, objednáací číslo 1986
- 3) RFID přívěsek červený, objednáací číslo 1987
- 4) RFID kartu bílou, 85 x 54mm, objednáací číslo 459
- 5) RFID cívka RFIDC1 (náhradní – jednu již máte ve stavebnici)
- 6) RFID cívka RFIDC2 vinutá, má větší dosah (cca 7cm). Pozor nelze ji kombinovat s původní leptanou cívku RFIDC1- je nutná drobná změna rezonančních kapacit na desce – viz. Rozpiska součástek.
- 7) stabilizovaný napájecí zdroj 230V / 12V / 500mA, délka síť šňůry 1,5m, objednáací číslo SZ12/500
- 8) vhodná dvojlinka pro propojení cívky s řídicí deskou, objednáací číslo K138, cena z 1 metr
- 9) vhodná skříňka pro umístění řídicí desky RFID, objednáací číslo KP-45B
- 10) těsnění do skříňky KP-45B, objednáací číslo 2567 (doporučujeme, pokud bude krabička s řídicí deskou umístěna v prašném nebo vlhkém prostředí)
- 11) elektromagnetický zámek, objednáací číslo EMZ1

Vyobrazení veškerých prvků najdete na našich internetových stránkách www.flajzar.cz.

Vyjádření autora (výrobce) v duchu zákona č.22/1997 o technických požadavcích na výrobky:

Výrobce stavebnice zaručuje správnou a bezchybnou činnost stavebnice po jejím odborném a bezchybném sestavení. Protože se však jedná o stavebnici určenou pro radioamatéry a ne o finální výrobek, nelze převzít jakoukoliv zodpovědnost za škody způsobené špatnou činností zařízení v případě neodborného sestavení a provozování za podmínek, které jsou v rozporu s tímto konstrukčním návodem. Stavebnice není, z hlediska bezpečnosti, určena k ovládání zařízení, strojů a přístrojů, které by mohly při špatné funkci této konstrukce způsobit škody na zdraví či majetku lidí! Tento návod i s tímto upozorněním je volně přístupný na stránce výrobce (www.flajzar.cz), aby měl každý konstruktér možnost se seznámit s technickými daty stavebnice ještě před jejím zakoupením.

Recyklace : Informace pro uživatele k likvidaci elektrických a elektronických zařízení. Uvedený symbol na výrobku, jeho obalu nebo v průvodní dokumentaci znamená, že použité elektrické nebo elektronické výrobky nesmí být likvidovány společně s komunálním odpadem. Za účelem správné likvidace výrobku jej odevzdejte na určených sběrných místech, kde budou přijata zdarma.



Výrobce + servis: FLAJZAR, s.r.o., Lidéřovice č.p. 151, 696 61 Vnorovy (okres Hodonín), tel.: +420 518 628 596, e-mail: flajzar@flajzar.cz . Kompletní nabídku najdete na internetu, na stránkách: www.flajzar.cz