

Revize 7.6.2007

## Integrovaný systém k radiostanici ISP-3

**Popsaný výrobek je určen jako přídatné zařízení k jakékoliv radiostanici, nejlépe s elektronickým ovládáním. Takto obohacená radiostanice může plnit i mnoho jiných užitečných funkcí. Zařízení lze použít mimo jiné jako inteligentní selektivní volbu, čtečku znaků, záznamník, opakovač, převaděč, umožňuje dálkové přeladění a ovládání na dálku. Za pomoci přídatných modulů lze systém dále rozšiřovat. Všechny prováděné operace jsou zobrazovány na LCD displeji, což umožňuje snadnou orientaci pro uživatele.**

### Možnosti zařízení

Jak již bylo zmíněno úvodem, dané zařízení lze použít zcela univerzálně, dle daných potřeb uživatele. Obdobné zařízení jsem dlouho hledal na radioamatérském trhu, ale nenašel. Bylo proto nutné jednotlivé moduly sestavovat do sebe, čímž vznikl problém s ovládáním jednotlivých částí. Proto se nabízela myšlenka sestavit jednotlivé části dohromady a vše řídit za pomoci jednoho mikroprocesoru. Popíši nyní zcela stručně, jaké jsou možnosti zařízení. Nejzákladnějším požadavkem při tvorbě návrhu byla možnost variability v praxi, proto je systém řešen jako stavebnice a umožní uživateli v případě potřeby doplnit základní výbavu dalšími moduly. V tomto příspěvku bude popsána činnost základní desky, ovládacího panelu a přídatného modulu podporující normu CCIR. Jedním z dalších hlavních požadavků byla potřeba selektivní volby, která by reagovala současně na dvě normy signálů (DTMF, CCIR) a současně dovozovala uživateli optimálně nastavit, jak se má sel. volba chovat při příchodním volání. V návaznosti na selektivní volbu je v systému proto zabudován digitální záznamník, který po vyvolání čísla uživatele přehraje úvodní vzkaz a umožní zanechání jedné zprávy. Pokud nebudeme využívat záznamník, lze digitální audio paměť používat pro funkci opakovače. Potřebujeme-li nalézt a

vyvolat protější radiostanice, můžeme využít funkce adresáře, jenž uchová ve své paměti 99 čísel se jmény a normou volby, ve které se číslo odvíjí. Poslední vyvolané číslo zůstává uchováno pod tlačítkem redial. Někteří uživatelé možná též přivítají možnost dálkového přeladění radiostanice na jimi požadovaný kanál. Systém lze též použít pro řízení dvou stanic např. při převaděčovém provozu. Kromě těchto méně obvyklých funkcí systém podporuje i běžně používané, jako jsou například prohlížení kanálů, startovní, koncový tón relace, volba vyzváněcích tónů, apod. Všechna přijímaná čísla jsou zobrazována na displeji spolu s normou a případným komentářem. Taktéž jsou současně zapisována do archivu ve kterém je zaznamenán spolu s číslem i čas a datum.

### Popis zapojení

Pro snazší představu o celkovém zapojení systému je na obr.1 zobrazeno blokové schéma zařízení. Na obr.2 je zapojení základního modulu. Srdcem zařízení jsou dva osmibitové mikroprocesory od firmy Atmel, které ovládají všechny potřebné části zařízení, přijímají a vysílají povely od připojené radiostanice a zobrazují důležité stavy na LCD displej. Komunikace mezi mikroprocesory probíhá po vlastní sériové sběrnici. CPU2 v podstatě slouží jako expandér a rozšiřuje porty CPU1. Pro vyhodnocení DTMF znaků je použit obvod LC 7385, před jehož vstupem je zapojen nízkofrekvenční zesilovač IO6, který zesílí signál DTMF od radiostanice na potřebnou úroveň-trimr RP1. Důvod tohoto řešení je v možnosti odebrání nf signálu ještě před potenciometrem řídicí hlasitosti. Nastavení hlasitosti na stanici tudíž nemá vliv na úroveň signálu přiváděného na vstup dekodéru. Navíc se optimalizuje čitelnost DTMF znaků. Výstupy stavů dekodéru jsou přivedeny do procesoru, kde se vyhodnotí a zpracují. Z důvodů úspory portů procesoru je využita komunikace po I2C sběrnici, která umožní po dvou vodičích komunikovat s připojenými obvody. Mezi obvody který je na této sběrnici připojen, je generátor tónů DTMF, paměť a obvod reálného času. Jako vysílač DTMF byl použit typ HT9200 od firmy HOLTEK. Pro uchování změn v nastavení je použita sériová paměť typu EEPROM, která uchová data i po vypnutí napájecího napětí. Jako zdroj času je použit obvod

DS1307. Abychom uchovali činnost hodin i v době výpadku elektrické sítě, či odpojení, je nutné obvod zálohovat baterií. Pokud se spokojíme s tím, že při každém odpojení systému bude nutné nastavit čas a datum, pak baterii osazovat nemusíme. Pro činnost záznamníku a opakovače je použit obvod ISD 2560, který v sobě obsahuje audio paměť, která při vzorkovacím kmitočtu 8 kHz je schopná uchovat až 60 sekund zprávy, při šířce pásma 3,4 kHz, což je pro tyto účely plně dostačující. Paměť je typu FLASH a uchovává zprávu i po vypnutí napájecího napětí. Na vstup audio paměti je připojen elektretový mikrofon pro nahrání úvodní zprávy, nebo vstup nf. signálu z radiostanice, dle režimu nastavení. Pro získání většího výstupního výkonu z audio paměti je na výstup zapojen nf. zesilovač IO5. Vyzváněcí tón je generován z mikroprocesoru CPU1 a je dále zesílen na potřebnou úroveň nf. zesilovačem IO4. Ze stejného vývodu je přiváděn signál i do mikrofonní cesty radiostanice. Pro dálkové přeladění jsou použity tranzistory T5, T6, které na vývody up a down vysílají sled zemních impulsů. Takto se dá daná radiostanice přeladit o 99 kanálů nahoru, či dolů od nastaveného. Povel pro vysílání zajišťuje tranzistor T7, který je připojen paralelně ke klíčovacímu tlačítku PPT v radiostanici. Informace o přítomnosti nosné vlny je odebírána z vývodu sq z radiostanice. Z důvodu rozdílných napětí je použit optočlen. Pro minimalizaci přeslechů mezi audio signály jsou pro přepínání použity miniaturní relé. Vyšší cena za pořízení relátek je vykompenzovaná úplným "utišením" reproduktoru, což je příjemné pokud máte radiostanici přímo vedle postele. Na přední desce panelu (obr.3) je umístěn podsvětlený LCD displej s možností zobrazit 20 znaků ve dvou řádkách. Kontrast displeje nastavíme trimrem RP1. Ovládací tlačítka jsou připojena na 8vstupový enkodér a za pomoci BCD kódu je informace o stisknutém tlačítku přenášena do řídicí části. Pro ty, kteří chtějí přijímat a vysílat signály normy CCIR, musí zasadit do základní desky i přídatný modul-04. V zapojení na obr.4 jsou použity obvody FX003 a FX503. Jedná se o přijímač a vysílač této normy ovládaný BCD kódem. O tom, zda bude ovládán přijímač, či vysílač, rozhoduje stav na vodiči ccir rx/tx, který přepíná mezi obvody BCD sběrnici. Jelikož tyto obvody nejsou běžně v prodeji a pokud ano, tak je jejich cena příliš vysoká, mohu případným zájemcům poradit, že tyto IO používá radiostanice LEN80 (tzv. Bulhar). V

době, kdy byl tento článek psán, bylo na řadě míst k sehnání spousty náhradních dílů k těmto radiostanicím za zlomkovou cenu skutečné hodnoty těchto obvodů. Případné ekvivalentní typy jsou CM 9450-C, CM940-C.

## Úpravy v radiostanici

Pro připojení k systému ISP3 je nutné provést v radiostanici některé úpravy. Do radiostanice umístíme konektor, který bude sloužit k připojení systému. V mém případě byl použit 15 vývodový konektor typu cannon. Pak je zapotřebí vyrobit propojovací kabel mezi radiostanicí a systémem. Pro potlačení nežádoucího průniku vf pole, je vhodné použít stíněný kabel. Z radiostanice přivedeme vodiče podle obr. 1. Vodič ppt je připojen ke klíčovacímu tlačítku. Dále potřebujeme připojit paralelně k mikrofonu, či případně na vstup modulátoru, vodič micout. Další potřebný vodič je přiveden před vstup nf. zesilovače v radiostanici – nfin. Z vývodu nf. zesilovače, případně přímo z reproduktoru, přivedeme vodič nfout. Pokud chceme i nadále využívat původní reproduktor ve stanici, tak od něj přivedeme do systému vodič speakerex. Dále potřebujeme připojit vývod sq signalizující otevření přijímače (šumovou bránu). Některé radiostanice mají vyvedenou kontrolní LED příjmu, pak můžeme využít této možnosti a vývod připojit přímo na tuto LED. U stanic, které tuto možnost nemají, musíme najít bod, kde se při otevření brány změní logický stav. Z důvodu galvanického oddělení bude též možné, že budete muset do radiostanice přidat spínací obvod, který bude budit LED v optočlenu. Pokud požadujeme přeladění, je podmínkou, aby radiostanice uměla přepínat kanály pomocí tlačítek nahoru, dolů, což splňuje většina nových radiostanic. Pak připojte vodiče up a down. ISP3 je navrhnuto pro vysílání zemních impulsů, což je též standardní u většiny stanic. Nakonec zbývá přivést od radiostanice napájení +13,8V. Ostatní vodiče (ppt2out, sq2, atd.) jsou určeny k ovládání další radiostanice při převaděčovém provozu a nyní je nemusíme využívat.

## Montáž

Jelikož většina součástek je v provedení SMD velikost 0805, je při osazování potřeba trochu trpělivosti. Dobrým pomocníkem je pinzeta s úzkou špičkou, do které lze SMD součástky uchopit. Všechny obvody kromě

CPU1,CPU2,IO1,IO2,IO3,IO8 můžeme osadit.Pro vyjmenované obvody se vyplatí zapájet patici.Přinejmenším pro CPU1,CPU2 a IO1 z důvodů možného upgrade softwaru.Kdo nechce využívat DTMF normu, může obvody IO6,IO7,IO8 spolu s příslušnými součástkami vypustit.Na desce předního panelu pozor při osazování součástek IO1,SIP1,SIP2,C2 a C3,RP1, které se pájí ze strany A a je proto nutné zapájet je dříve, než displej LCD.Displej je připojen co nejbližší k desce, aby ovládací tlačítka TI1-TI8 byla výše než LCD.Pokud vývody tlačítek neprosuneme skrze plošný spoj, ale zapájíme je přímo na kontakty na straně součástek, pak tlačítka převyšují LCD asi o 5mm, což je dostačující.Na předním panelu pak vyčnívají o 1mm.Do této výšky zapájíme i LED1.

## Oživení a nastavení

Po připojení napájecího napětí zkontrolujeme funkci stabilizátoru, kde by mělo být 5V.Pokud je vše v pořádku, zasuneme do patic i ostatní obvody.Pro kompletní odzkoušení systému je nutné připojit radiostanici.Po opětovném připojení napájení by se měl na displeji zobrazit nápis s verzí programu a začne probíhat inicializace systému.Je provedena kontrola připojených periférií, pokud některé přídavné moduly chybí, je tato informace v průběhu testu systému zobrazena a vnitřní menu se upraví pro zbývající osazené moduly.Do CPU1 jsou načteny přednastavené hodnoty spolu s dalšími informacemi.Správné zakončení testu je doprovázeno dvěma krátkými tóny.Jestliže v některé části procedury došlo k chybě, je chyba vypsána a pokračovat lze až po jejím odstranění. Pokud jsou přivedeny k zařízení příslušné ovládací vodiče od radiostanice, můžeme začít s nastavením.Všechny trimry (RP1,2,3) nastavíme do střední polohy.Pokud do radiostanice vysíláme sérii DTMF znaků, měla by se zobrazit na LCD displeji.Pokud některé znaky chybí, zvýšíme citlivost na požadovanou úroveň (RP1).Trimrem RP3 nastavíme požadovanou hlasitost při vyzvánění a výstupní hlasitost při přehrávání z audio paměti upravíme dle požadavku trimrem RP2.V případě, že hlasitost tónů či nahrávky je u přijímané stanice nedostatečně slyšet, pak je nutné upravit hodnoty rezistorů R9,R10 případně kapacity C8,C9 .Na desce ovládacího panelu pomocí trimru RP1, lze upravit jas znaků na displeji.Tímto je nastavení prvku

ukončeno.Dále již uživatel nastavuje systém pouze za pomoci spodních čtyř tlačítek.

## Popis ovládání

Z důvodu co nejsnazšího ovládání pro uživatele, byla ovládací tlačítka rozdělena na nastavovací (spodní řada) a přímá (horní řada).Za pomoci přímých tlačítek můžeme nastavit danou funkci okamžitě bez nutnosti listování v menu.Jako nejčastěji používané funkce se jeví vypnutí a zapnutí selektivní volby (SELECT) ,opakování posledního čísla (REDIAL),vypnutí reproduktoru (VOICE),prohlížení kanálů (SCAN) ,proto je můžeme aktivovat, či deaktivovat pouhým jedním stiskem tlačítka.Všechna tlačítka jsou pevně nastavena a nelze jim přiřadit jinou funkci.Aktivace je vyznačena na displeji jedničkou a deaktivace nulou.Ostatní funkce jsou dostupné v menu za pomoci tlačítek ESC,<,>,ENTER.Tlačítkem ESC se dostáváme v menu o jednu úroveň výše a tlačítkem ENTER se vnořujeme o jednu úroveň níže.Pomocí tlačítek < a > listujeme v nabídce. Plně rozvinutá nabídka má deset základních položek, které se pak dále případně větví.

## Nastavení systému

Podrobný návod k nastavení celého zařízení by byl nad rámec tohoto příspěvku, proto uvedu pouze to,co se dá na systému uživatelem nastavit a popíšu některé méně známé funkce.Systém umožňuje nastavit až 48 kódů po patnácti znacích, které mohou být využity k nastavení selektivní volby, dálkovému ovládání radiostanice, nebo pro testovací účely.Kód může obsahovat všechny znaky, které daná norma podporuje, včetně 500ms a 3s pauzy.Po prvním zapnutí jsou některé parametry přednastaveny a uživatel je pak může změnit dle vlastních požadavků. Na ukázkou uvádím rozvinuté menu do druhé úrovně.

Menu-1 (Paměť vyvolání)

- 99 jmen a čísel,normy volaných radiostanic

Menu-2 (Manuální volba)

- odvysílání až 15místního znaku vybrané normy

Menu-3 (Záznamník)

- Zakázání/povolení záznamníku
- Nahrání úvodního vzkazu
- Přehrávání úvodního vzkazu
- Zakázání/povolení autopřehrávání

- Zakázání/povolení autonahrávání
- Zakázání vyzvánění (ihned záznamník)

## Menu-4 (Opakovač)

- Zakázání/povolení opakovače
- Trvalý/dočasný provoz opakovače
- Zakázání/povolení rogeru opakovače
- Ruční aktivace opakovače

## Menu-5 (Převaděč)

- Zakázat/povolit převaděč
- Ruční aktivace převaděče

## Menu-6 (DTMF přijímač)

- Zadání veřejného kódu
- Zadání osobního kódu
- Zadání servisního kódu
- Zadání testovacího kódu
- Zadání ovládacího kódu 1,2,3
- Ovládací kód opakovače (pro dálkové ovládání)
- Kód přeladění aktivace (pro dálkové ovládání)
- Kód přeladění stop (pro dálkové ovládání)
- Kód přeladění návrat (pro dálkové ovládání)
- Kód přehrání vzkazu (pro dálkové ovládání)
- Kód smazání vzkazu (pro dálkové ovládání)
- Kód zapnutí/vypnutí záznamníku (pro dálkové ovládání)
- Kód hlasitého vyzvánění (pro dálkové ovládání)
- Kód zapnutí/vypnutí opakovače (pro dálkové ovládání)
- Kód zapnutí/vypnutí rogeru (pro dálkové ovládání)
- Kód režimu opakovače (pro dálkové ovládání)
- Kód zapnutí/vypnutí dálkového ovládání (pro dálkové ovládání)
- Kód pro dálkový reset systému
- Kód pro echo režim příjem
- Kód pro echo režim vysílání
- Kód vybavení (pro dálkové ovládání)

## Menu-7 (CCIR přijímač)

- Kódy jsou shodné jako u menu 6

## Menu-8 (CTCSS vysílač)

- Aktivace CTCSS
- Výběr z 38 kmitočtů

## Menu-9 (Systém)

- Nastavení čísel stanic do paměti
- Nastavení hodin a datumu

- Povolení/zakázání dálkového ovládání
- Povolení/zakázání dálkového přeladění
- Počet cyklů vyzvánění
- Výběr vyzváněcího tónu
- Výběr start tónu relace
- Výběr koncového tónu relace
- Povolení/zakázání interních tónů
- Tón vybavení
- Znakový registr
- Nastavení prohlížení kanálů (SCAN)
- Zákaz veřejného kódu
- Zákaz osobního kódu
- Archiv přijatých znaků

## Menu-10 (Informace)

- Verze
- Uživatel
- Kontakt

## Kódy pro dálkové ovládání

- aktivace/deaktivace opakovače
- aktivace/deaktivace dálkového přeladění
- stop přeladění /zůstane stát na přeladěném kanálu/
- návrat z přeladění /navrátí se na původní kanál/
- přehrání vzkazu ze záznamníku
- vymazání vzkazu ze záznamníku
- povolení/zakázání záznamníku
- povolení/zakázání vyzvánění
- povolení/zakázání opakovače
- povolení/zakázání tónu opakovače
- režim opakovače /trvalý,dočasný provoz/
- aktivace/deaktivace povolení přeladění
- aktivace/deaktivace dálkového ovládání
- reset systému

***Popis k vybraným funkcím***

Servisní kód vyšle krátkou sekvenci tónů.Vhodné například pro testování dosahu.Neruší obsluhu na základně.

Testovací kód vysílá po dobu jedné minuty trvalý tón.S výhodou lze využít pro nastavování například přijímače protější radiostanice.

Ovládací kódy mohou zajistit změnu činnosti až u tří spotřebičů připojených k systému.

Přeladění nám umožní dálkově přeladit radiostanici až o +-99 kanálů.Po zadání aktivačního kódu zadáme počet kanálů o který se má radiostanice přeladit a směr.Příklad přeladění o 15 kanálů směrem nahoru vypadá takto.Číslo aktivačního kódu přeladění 123456, následuje tón přijetí kódu, 151, následuje přijetí

správného zadání a stanice se přeladí o 15 kanálů směrem nahoru. Pokud nezadáme na přeladěném kanále do jedné minuty kód STOP, tak se vrátí na původní kanál. Tím zabezpečíme možnost návratu i v případě přeladění mimo rozsah stanice, ze které kód zadáváme. Pokud zadáme na přeladěném kanále kód STOP, zůstane zde. Kódem NÁVRAT umožníme nastavení na výchozí kanál.

Omezení některých funkcí systému je dáno principem zapojení. Například pokud bude na záznamníku nahrán vzkaz od volajícího, nelze již využít funkci opakovače. Je nutné nejprve vzkaz smazat a potom lze aktivovat opakovač.

Tóny při dálkovém ovládání nás informují o úspěšném či neúspěšném nastavení daného procesu. Tři krátké vysoké tóny potvrzují správnost zadání a naopak tři dlouhé hluboké tóny neúspěšnost. Nesprávné zadání je signalizováno jedním dlouhým tónem. Dva krátké tóny před další sekvencí tónů nás upozorňují na vzkaz na záznamníku.

Echo režim je zajímavou funkcí. Funguje na principu jakési ozvěny. Po příjmu kódu zadaný uživatelem se vyšle kód, který opět nastavil uživatel. Tuto funkci lze využít jako převaděč tónů.

Ovládací kódy umožní změnit logické stavy na třech výstupních portech. Můžeme tak ovládat pomocí radiostanice jiné spotřebiče.

Tón vybavení nás informuje o uplynutí doby na zadání kódu. Pokud totiž zadáme kód, který není obsažen v databázi kódů, nevíme kdy můžeme zadat nový kód. Systém zobrazí na displeji sekvenci znaků, které neodpovídají žádnému záznamu v databázi například 23456. V zápětí (do 4s) vyšleme správný kód, třeba 3333, ale systém ho opět nevyhodnotí, protože předtím už je naplněn registr znaky 23456. Systém vidí číslo 234563333. Proto pokud je tato funkce aktivní, tak nás po vypršení doby 4s u DTMF volby a 10s u CCIR volby upozorní krátkým tónem na možnost připravenosti systému, kdy je registr pro příjem volby prázdný. Pozor, tato funkce ruší ostatní posluchače v pásmu. Na jakýkoliv příjem znaků odpoví krátkým tónem. Využívejme ji proto jen v případě špatného dosahu k základně, kdy se může stát, že budou znaky vlivem nedostatečně kvalitního příjmu nesprávně vyhodnoceny.

Registr znaků zachycuje jednotlivé znaky, bez toho, aniž by se po nastavené době znaky z displeje smazaly. Ty se neustále přepisují. Při této funkci nebude systém správně reagovat na vysílané kódy.

Archiv volání umožňuje zachytit 96 řádků po 15 znacích s informací o druhu normy, datumu a času. V těch můžeme později listovat a zjistit kdo nám volal, či jaké sekvence znaků v době naší nepřítomnosti proběhly.

Signalizace příchozího volání je zajištěna opticky a akusticky. Červená blikající LED signalizuje přijetí volání na osobní kód. Zelená blikající LED znamená vzkaz na záznamníku. V rytmu blikání se ozývá z reproduktoru na desce tón.

Rád bych se ještě zmínil o vyhodnocení DTMF a CCIR volby. Jak už bylo řečeno systém umožňuje aktivně reagovat na obě volby. Přesto je nutné zavést jakási pravidla, aby nedocházelo k chybnému vyhodnocení. Prioritní volbou je DTMF signál. Pokud systém přijme jakýkoliv signál této normy, nemůže až do vybavení reagovat na CCIR normu. DTMF kódy musíme zadat s prodlevou mezi znaky do čtyř vteřin. Po této době je registr příjmu vymazán a může následovat CCIR volba. Systém reaguje pouze na přesný sled kódů, jenž má v databázi. Nechová se tedy tak, jak poměrně mnoho selektivních voleb. Číslo v databázi je například 123456 a nebude tedy reagovat na sekvenci znaků 98123456. Uživatele CCIR normy musím upozornit na správnost zadávání kódů do paměti. Každý vysílaný znak je tvořen přesně danou frekvencí a nezáleží na délce trvání tónu. Problém však nastává, když potřebujeme vyslat dva, nebo více shodných znaků za sebou. Časově znaky nerozlišíme a tak je do vysílání nutno zadat znak vyjadřující význak opakování předchozího znaku. Číslo 34500 v CCIR normě je nutno v systému zadat jako 3450E.

## Základní technické údaje

Napájení: 12V-15V DC

Odběr: max. 350mA s podsvíceným LCD  
max. 150mA bez podsvícení LCD

Rozměry celého zařízení: 190x130x40 š,d,v

modul 01 (základní deska) 143x107 mm

modul 02 (deska panelu) 180x40 mm

modul 03 (převaděč) 38x51 mm

modul 04 (CCIR přijímač, vysílač) 38x51 mm

modul 05 (CTCSS vysílač) 38x51 mm

## Možnosti kompletně osazeného systému

- DTMF přijímač,vysílač
- CCIR přijímač,vysílač (\*)
- CTCSS vysílač (\*)
- inteligentní selektivní volba
- opakovač
- záznamník
- převaděč (\*)
- adresář 99 čísel se jmény a normou
- archiv příchozích volání (96 řádků s 15 znaky,čas,datum)
- čtečka znaků DTMF,CCIR (\*)
- vysílání všech znaků DTMF,CCIR (\*)
- dálkové ovládání radiostanice
- dálkové přeladění radiostanice

(\* přídatný modul)

## Mechanická konstrukce

Celé zařízení je sestaveno ze dvou ,v případě stavby přijímače a vysílače CCIR volby, tři desek s plošnými spoji s oboustranným plátováním a prokovenými otvory s ochranou nepájivou maskou.Na obou deskách je použita technologie smíšené montáže.Většina odporů a kondenzátorů je v provedení SMD.Deska předního panelu je k základní desce přiletována pomocí plošek, které zároveň slouží jako propojení modulů.Komplet je pak uložen v krabici od firmy GM elektronik nesoucí označení U SB1.Na spodní a vrchní část krabice je nutné vyhloubit (vyfrézovat) po celé šířce desky (19cm) do hloubky asi 2mm otvor, který je nutný z důvodů nedostatečné výšky krabice.Přední deska se tak zapře do těchto otvorů.Do předního panelu je nutné udělat otvory pro displej, tlačítka a LED.Na zadním panelu jsou otvory pro konektory cannon, které otvorem procházejí.Dále je na zadním panelu umístěn vstup pro připojení nf. signálu, který lze využít pro dekódování DTMF,CCIR\* znaků z jiného zdroje signálu.Popisy panelů jsou vytisknuté na laserové tiskárně s černou podkladovou barvou. Uchycení základní desky je za pomoci dvou šroubků M3, podložených umělými distančními sloupky.

## Závěr

Vzhledem k tomu, že se jedná o univerzální zařízení ,najde jistě uplatnění u mnohých radiostanic ,zvláště u těch jednodušších, které nemají zabudovanou selektivní volbu.Po připojení tohoto zařízení se z radiostanice stane

pomocník s mnoha funkcemi navíc.Funkci opakovače nevidím jako asi mnoho radioamatérů rád, ale vzhledem k zabudovanému záznamníku byl už jen krůček k integrování opakovače.Proto doufám, že tato funkce nebude zneužívána.Uvedené zařízení bylo odzkoušeno na dvou radiostanicích /Maxon PM150,President Shógun/.Vývoj probíhá i nadále.Vzhledem k tomu, že se jedná o poměrně složité zařízení a nebylo vyzkoušeno ve všech modifikacích, nelze ho doporučit pro nasazení v profesionálních aplikacích.Bližší informace o vývoji produktu lze najít na internetové adrese [www.hwprogress.cz](http://www.hwprogress.cz) .

Mikroprocesory lze naprogramovat, avšak v současné době se typ AT89C55 již obtížně obstarává.Existuje jeho novější nástupce AT89C55WD, ale ten pro své programování využívá odlišný způsob zápisu, jenž nejsem schopen se svým programátorem zajistit.Upozorňuji proto předem všechny zájemce na tento problém.Určitou volbou je využití jiného mikroprocesoru a to od firmy PHILIPS P89C51RC, který lze bez problémů použít.Jeho nevýhodou je poměrně vysoká cena.V případě dodání obou mikroprocesorů (AT89C51 a AT89C55,případně P89C51RC) je cena naprogramování 300 Kč.

Článek má sloužit jako podklad pro možné zhotovení zařízení.Výroba za úplatu bez souhlasu autora není povolena.

## Seznam součástek - modul 01 /základní deska/

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| CPU1            | AT89C55 -     |
| naprogramovaný  |               |
| CPU2            | AT89C51 -     |
| naprogramovaný  |               |
| IO1             | 24LC64        |
| IO2             | DS 1307       |
| IO3             | ISD 2560      |
| IO4,IO5,IO6     | LM 386        |
| IO7             | LC7385 /      |
| MT8870,HT9170 / |               |
| IO8             | HT9200A       |
| IO9             | 78S05         |
| Re1,Re2,Re3,Re4 | RR1U05-200    |
| X1              | QM-3,579 MHz  |
| X2              | QM-12,000 MHz |
| X3              | Q 32,768 kHz  |
| X4              | QM-3,579 MHz  |
| Ak1             | CR2430 /3V-   |
| 280mAh/         |               |

|   |                  |
|---|------------------|
| T1-T4,T9-T11                                | BCV 27 SMD       |
| T5-T8                                       | BC547C           |
| D7  | 1N4407 SMD       |
| D1-D6                                       | 1N4448 SMD       |
| OP1,2                                       | PC817            |
| LED1,2                                      | L-HLMP-1790      |
| L1  | TLEC 24-100K     |
| R1-5,7,8,12,16-18,33,34,36,44,45            | RR-4K7 SMD       |
| R21   | RR-M33 SMD       |
| R6,11,14,22,31,43                           | RR-10K SMD       |
| R9  | RR-M68 SMD       |
| R10   | RR-47K SMD       |
| R13   | RR-M47 SMD       |
| R15,20,23,24,29,32,35,41,42                 | RR-1K SMD        |
| R19   | RR-15K SMD       |
| R25-27,30,37-40                             | RR-2K2 SMD       |
| R28   | RR-470R SMD      |
| SIP1  | RR4x1K-A         |
| RP1,RP2,RP3                                 | PT6VK001         |
| C1*   | CK-2N2/50V SMD   |
| C2,3  | CK-68P/50V SMD   |
| C4,15,21,26,28,29,38                        | E10M/16VM        |
| C5,6  | CK-12P/50V SMD   |
| C16,19                                      |                  |
| E100M/16VM                                  |                  |
| C8*,9*,18                                   | CK-1N/50V SMD    |
| C10   | E2M2/16VM        |
| C11,C31                                     | E4M7/16VM        |
| C12-14,17,20,22*,24,25,27,30,32,33,36,40,41 |                  |
| CK-100N/50V SMD                             |                  |
| C7,23,32,37                                 | CK-10N SMD       |
| C34,35                                      |                  |
| E22M/16VM                                   |                  |
| C39*  | CK-47N/50V SMD   |
| Patice                                      | DIL40PZ 2ks      |
|   | DIL28PZ 1ks      |
|   | DIL8PZ 3ks       |
| K4  | PSH02-03P+PFH02- |
| 03P   |                  |
| K3,K5                                       | PSH02-02P+PFH02- |
| 02P   |                  |
| K2  | CAN 15Z90        |
| K6,7,8,9,11                                 | 1SG05            |
| K10   | CAN9V90          |
| K12   | PSH02-05P+PFH02- |
| 05P   |                  |

SL1 KPB 1220  
Chladič V 7142A

Přístrojové nožičky GF7 4kusy  
Krabíčka U-SB1 /GM/

### Seznam součástek - modul 02 /panel ovládání/

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| DIS1               | TM202ABF-       |
| 2x20znaků          |                 |
| IO1                | 4532            |
| TI1-TI8            | P-DT6GR         |
| LED1               | LED 3MM R/G     |
| SIP1,SIP2          | RR4x4K7-A       |
| R1,6               | RR-330R SMD     |
| R2                 | RR-8R2 SMD      |
| R3                 | RR-3K3 SMD      |
| R4,5               | RR-470R SMD     |
| RP1                | PT6HK001        |
| C1                 | CK-100N/50V SMD |
| C2,C3              | E10M/16VM       |
| MIK1               | MCE 100         |
| Rámeček na displej | AR1977          |
| Filtr na displej   | FS1977 čirý     |

Objímka na LED LED300  
Distanční rozpěrka F1102SP-3 4ks

### Seznam součástek - modul 04 /přijímač,vysílač CCIR/

|       |                  |
|-------|------------------|
| IO1   | FX 003           |
| IO2   | FX 503           |
| IO3   | 74LS241          |
| X1    | 560kHz           |
| D1    | 1N4448 SMD       |
| R1-4  | RR-1M SMD        |
| R5    | RR-4K7 SMD       |
| R6    | RR-22K SMD       |
| R7    | RR-1K SMD        |
| R8    | RR-10K SMD       |
| SIP1  | RR-4x4K7/A       |
| C1,4  | CK-47PF SMD      |
| C2    | CK-10NF SMD      |
| C3,C7 | CK-1NF SMD       |
| C5    | E10M/16VM        |
| C6    | CK-100NF/50V SMD |
| K1,2  | BL805G           |

### Přiložené výkresy

- obr.1 blokové schéma systému
- obr.2 schéma řídicího modulu
- obr.3 schéma ovládacího modulu
- obr.4 schéma přijímače,vysílače CCIR
- obr.5 plošný spoj řídicí desky-strana součástek
- obr.6 plošný spoj řídicí desky-strana spojů
- obr.7 řídicí deska-osazení součástek

obr.8 plošný spoj ovládací panel-strana součástek

obr.9 plošný spoj ovládací panel-strana spojů

obr.10 ovládací panel-osazení součástek

obr.11 plošný spoj modulu CCIR-strana součástek

obr.12 plošný spoj modulu CCIR-strana spojů

obr.13 modul CCIR-osazení součástek

## SW MENU ISP-3

| Hlavní menu             | FCE  | stručný popis FCE   |
|-------------------------|--|---|
| Menu 1 (paměť vyvolání) | 1-99 paměť   | norma,jméno 15znaků,číslo 15znaků.  |
| Menu 2 (manuální volba) | DTMF volba<br>CCIR volba   | max.15znaků,,včetně *,#,A,B,C,D,mezery krátké (0,5s),dlouhé (3s).<br>max.15znaků,včetně A,E,mezery krátké (0,5s),dlouhé (3s).   |
| Menu 3 (záznamník)      | Zakázat/povolit záznamník<br>Nahrát úvodní vzkaz<br>Přehrát úvodní vzkaz<br>Zakázat/povolit autoplay<br>Zakázat/povolit autorecord<br>Povolit/zakázat vyzvánění  | globální nastavení.<br>nahraje úvodní vzkaz max.délka 30sekund,interní mikrofon.<br>přehraje úvodní vzkaz,kontrola nahrávky.<br>po příchozím volání se spustí úvodní hláska.<br>po ukončení úvodní hlásky se přepne do režimu nahrávání vzkazu,dlouhý tón,pokud není 3<br>po příchozím volání se spustí okamžitě záznamník (pokud je aktivován) bez místního vyzvánění  |
| Menu 4 (opakovač)       | Zakázat/povolit opakovač<br>Trvalý/dočasný režim<br>Povolit/zakázat rogger<br>Aktivace opakovače   | globální nastavení.<br>po aktivaci kódem bude opakovač buď trvale aktivní (dokud nebude kódem deaktivován),n<br>začátek a konec relace bude signalizován akustickým tónem (pevně nastavený,nelze měnit<br>ruční aktivace opakovače (bez nutného příjmu kódu),kontrolní FCE.   |
| Menu 5 (převaděč)       | Zakázat/povolit převaděč<br>Aktivace převaděče   | globální nastavení (POZOR nebude SW podporováno).<br>ruční aktivace převaděče (bez nutného příjmu kódu),kontrolní FCE.  |
| Menu 6 (DTMF kódy)      | Zadání veřejného kódu<br>Zadání osobního kódu<br>Zadání servisního kódu<br>Zadání testovacího kódu<br>Zadání ovládacího kódu 1<br>Zadání ovládacího kódu 2<br>Zadání ovládacího kódu 3<br>Zadání ovl. kódu opakovače<br>Zadání kódu dálkového přeladění<br><br>Zadání kódu přeladění stop<br><br>Zadání kódu přeladění zpět<br>Zadání kódu přehrání vzkazu<br><br>Zadání kódu smazat vzkaz<br>Zadání kódu záznamník on/off<br>Zadání kódu vyzvánění on/off<br>Zadání kódu opakovač on/off<br>Zadání kódu rogger on/off<br>Režim opakovače on/off<br>Zadání kódu přeladění on/off<br>Zadání kódu dálkového ovládání<br>Zadání kódu resetu systému<br>Zadání kódu echo RX<br>Zadání kódu echo TX<br>Zadání kódu potvrzení vybavení | kód dostupný všem uživatelům.<br>pro užší okruh uživatelů.<br>generuje přerušovaný vysoký a nízký tón,bez vyzvonění radiostanice,testování dosahu apo<br>generuje trvalý tón (1kHz) po dobu 1 minuty,nastavovací funkce protějších radiostanic apo<br>aktivuje,či deaktivuje připojené zařízení.<br>aktivuje,či deaktivuje připojené zařízení.<br>aktivuje,či deaktivuje připojené zařízení.<br>aktivuje,či deaktivuje opakovač,pokud je opakovač aktivní nereaguje na ostatní kódy krom<br>po přijetí tohoto kódu musí být do 30 vteřin zadáno 3-místné číslo o kolik kanálů a jakým s<br>99kroků<br>a 0 směrem dolů,či 1 směrem nahoru),příklad chci přeladit stanici o 5kanálů nahoru-po kó<br>dlouhým tónem (nutno znovu zadat kód přeladění).<br>pokud proběhlo přeladění na požadovaný kanál je nutno do 3minut zadat tento kód,jinak s<br>přeladění na kanál kam nemáme přístup).<br>pokud proběhlo přeladění na požadovaný kanál a chceme se vrátit ihned na zpátek (nechce<br>přehraje nahraný vzkaz na záznamníku (pokud je vzkaz na záznamníku,tak se při jakémko<br>že máme vzkaz na záznamníku).<br>dálkově smaže nahraný vzkaz (uvolní hlásku pro další uživatele).<br>umožní dálkově aktivovat,či deaktivovat záznamník.<br>umožní zakázat,či povolit vyzvánění radiostanice.<br>umožní zakázat,či povolit opakovač.<br>umožní zakázat či povolit rogger u opakovače.<br>umožní zvolit v jakém režimu bude opakovač pracovat (dočasný,trvalý).<br>povolí,či zakáže dálkové přeladění radiostanice.<br>povolí,či zakáže dálkově ovládat radiostanici,doporučuji nastavit více místný kód.<br>sw restartuje celý systém (stav jako po zapnutí systému),všechna nastavení zůstanou v pa<br>po přijmutí tohoto kódu bude vyslána "ozvěna",dle nastaveného kódu TX echo<br>vyšle "ozvěnu" na základě příjmu kódu RX<br>umožní dálkově aktivovat/deaktivovat potvrzení vybavení (doba po které je systém schopen |



|                     |                                  |   |
|---------------------|----------------------------------|---|
| Menu 7 (CCIR kódy)  | Zadání veřejného kódu            | kód dostupný všem uživatelům.   |
|                     | Zadání osobního kódu             | pro užší okruh uživatelů.   |
|                     | Zadání servisního kódu           | generuje přerušovaný vysoký a nízký tón, bez vyzvonění radiostanice, testování dosahu apod.   |
|                     | Zadání testovacího kódu          | generuje trvalý tón (1kHz) po dobu 1 minuty, nastavovací funkce protějšších radiostanic apod.   |
|                     | Zadání ovládacího kódu 1         | aktivuje, či deaktivuje připojené zařízení.   |
|                     | Zadání ovládacího kódu 2         | aktivuje, či deaktivuje připojené zařízení.   |
|                     | Zadání ovládacího kódu 3         | aktivuje, či deaktivuje připojené zařízení.   |
|                     | Zadání ovl. kódu opakováče       | aktivuje, či deaktivuje opakováč, pokud je opakováč aktivní nereaguje na ostatní kódy kromě po přijetí tohoto kódu musí být do 30 vteřin zadáno 3-místné číslo o kolik kanálů a jakým směrem (0-99 kroků)   |
|                     | Zadání kódu dálkového přeladění  | a 0 směrem dolů, či 1 směrem nahoru), příklad chci přeladit stanici o 5 kanálů nahoru - po kódu 10000 dlouhým tónem (nutno znovu zadat kód přeladění).  |
|                     | Zadání kódu přeladění stop       | pokud proběhlo přeladění na požadovaný kanál je nutno do 3 minut zadat tento kód, jinak systém přeladění na kanál kam nemáme přístup).  |
|                     | Zadání kódu přeladění zpět       | pokud proběhlo přeladění na požadovaný kanál a chceme se vrátit ihned na zpátek (nechce se přeladit na požadovaný kanál).   |
|                     | Zadání kódu přehraní vzkazu      | přehraje nahraný vzkaz na záznamníku (pokud je vzkaz na záznamníku, tak se při jakémkoliv dalším přeladění že máme vzkaz na záznamníku).  |
|                     | Zadání kódu smazat vzkaz         | dálkově smaže nahraný vzkaz (uvolní hlásku pro další uživatele)   |
|                     | Zadání kódu záznamník on/off     | umožní dálkově aktivovat, či deaktivovat záznamník.   |
|                     | Zadání kódu vyzvánění on/off     | umožní zakázat, či povolit vyzvánění radiostanice.  |
|                     | Zadání kódu opakováč on/off      | umožní zakázat, či povolit opakováč.  |
|                     | Zadání kódu rogger on/off        | umožní zakázat či povolit rogger u opakováče.   |
|                     | Režim opakováče on/off           | umožní zvolit v jakém režimu bude opakováč pracovat (dočasný, trvalý).  |
|                     | Zadání kódu přeladění on/off     | povolí, či zakáže dálkové přeladění radiostanice.   |
| Menu 8 (CTCSS)      | Zadání kódu dálkového ovládání   | povolí, či zakáže dálkově ovládat radiostanici, doporučuji nastavit více místný kód.  |
|                     | Zadání kódu resetu systému       | sw restartuje celý systém (stav jako po zapnutí systému), všechna nastavení zůstanou v platnosti  |
| Menu 9 (Systém)     | Zadání kódu echo RX              | po přijetí tohoto kódu bude vyslána "ozvěna", dle nastaveného kódu TX echo  |
|                     | Zadání kódu echo TX              | vyšle "ozvěnu" na základě příjmu kódu RX  |
| Menu 10 (Informace) | Zadání kódu potvrzení vybavení   | umožní dálkově aktivovat/deaktivovat potvrzení vybavení (doba po které je systém schopen přijímat)  |
|                     | Povolení/Zakázání vysílání CTCSS | zakáže, či povolí vysílání CTCSS tónu do modulační cesty  |
|                     | Výběr CTCSS tónu                 | umožňuje vybrat jeden z 37 standardních tónů CTCSS  |
|                     | Nastavení paměti                 | umožní zadat 99 čísel se jmény a normou.  |
|                     | Nastavení hodin                  | umožní nastavit čas na interních hodinách   |
|                     | Dálkové ovládání                 | povolí, či zakázání dálkového ovládání.   |
|                     | Dálkové přeladění                | povolí, či zakázání dálkového přeladění   |
|                     | Nastavení počtu vyzvánění        | umožní vybrat počet cyklů vyzvánění (1-5 cyklů)   |
|                     | Nastavení vyzvánění              | umožní vybrat z pěti možných vyzváněcích tónů   |
|                     | Nastavení úvodního roggeru       | umožní vybrat jeden z pěti možných úvodních roggerů na počátku relace   |
| Menu 10 (Informace) | Nastavení koncového roggeru      | umožní vybrat jeden z pěti možných koncových roggerů na konci relace  |
|                     | Interní tón                      | povolí, či zakázání akustické signalizace (stisk klávesy apod.)   |
|                     | Tón vybavení                     | povolí, či zakázání tónu vybavení. Tón vybavení - po příjmu jakéhokoliv kódu (i neplatného) se zobrazí na displeji a po tuto dobu je kód v aktivním módu tj. rozlišuje otálení s volbou, po ukončení relace se zobrazí číslo 2356 a po 5 vteřinách přijde číslo 7, kód bude vyhodnocen jako neplatný (správný kód 2356) |
|                     | Znakový registr                  | povoluje, či zakazuje znakový registr. Znakový registr - na displeji je zobrazeno posledních 15 znaků   |
| Menu 10 (Informace) | Nastavení scanování              | umožní nastavit dobu čekání na kanálu po přijetí "nosné". Pět kroků 5-25s.  |
|                     | Verze systému                    | zobrazí naprogramovanou verzi ve FLASH CPU  |
|                     | Uživatel                         | zobrazí jméno oprávněného uživatele   |
|                     | Autor                            | zobrazí kontakt na autora konstrukce.   |

**Moduly**

pokud při zapnutí systém nedetekuje přídavné moduly, bude menu zpřístupněno jen pro povolené FCE.

**Kódy**

všechny kódy mohou mít max. 15 znaků, podporují všechny znaky daného formátu.

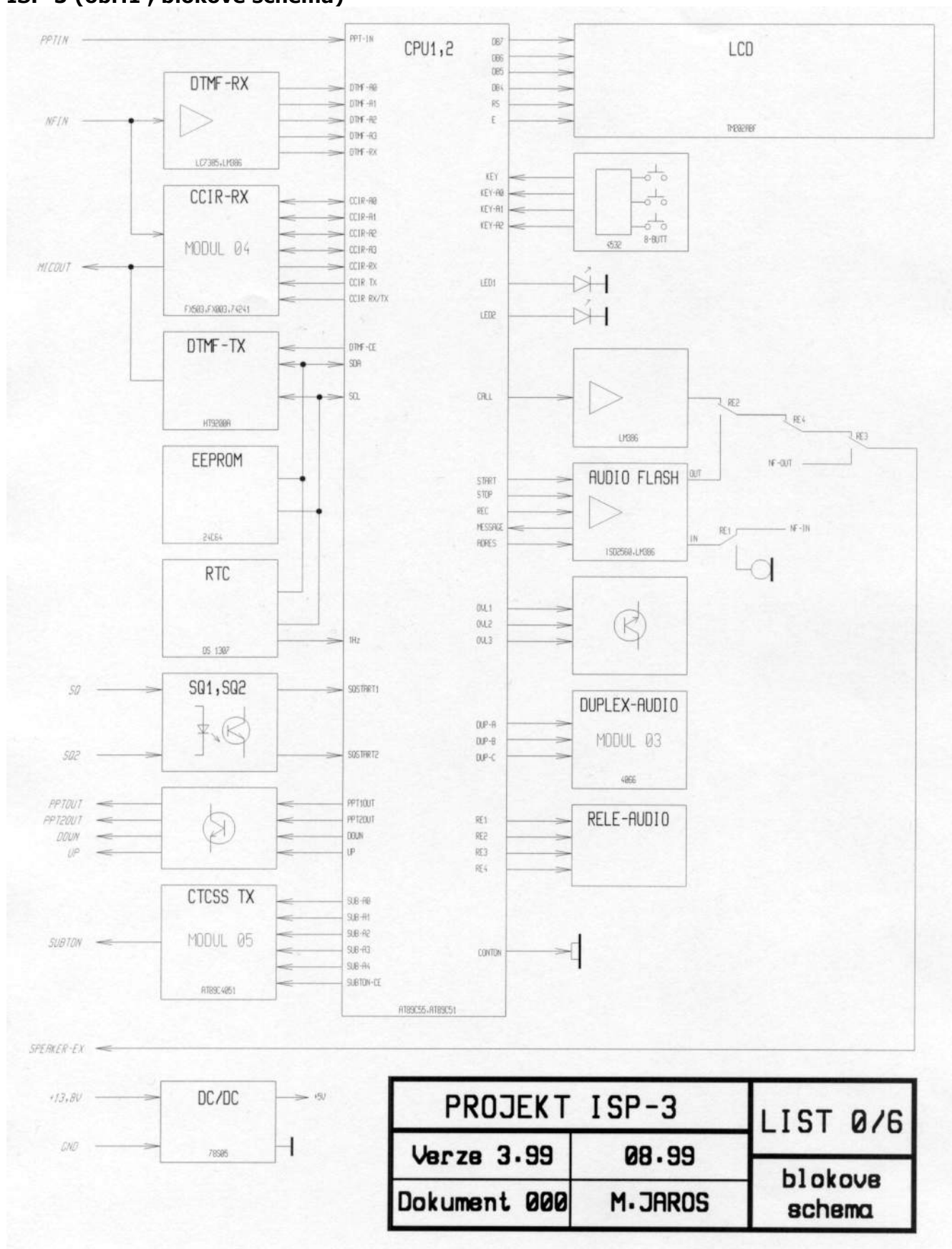
|                              |                     |   |
|------------------------------|---------------------|---|
| <b>Akustické tóny-reakce</b> | aktivace úspěšná    | 4xvysoký přerušovaný tón.                                   |
|                              | deaktivace úspěšná  | 4xhluboký přerušovaný tón.                                  |
|                              | neplatná operace    | dlouhý vysoký tón.  |
|                              | vzkaz na záznamníku | krátký vysoký tón (vyslán před jakýmkoliv "známým" tónem) . |

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Detekce správného kódu</b> | rozlišuje se otálení s volbou (DTMF doba do zadání správného kódu je max.4s u CCIR max.10s).<br>korektní číslo (u DTMF je rozlišováno 12345 správný kód,512345není vyhodnoceno jako správný kód,CCIR bez rozlišení) . |
|-------------------------------|---|

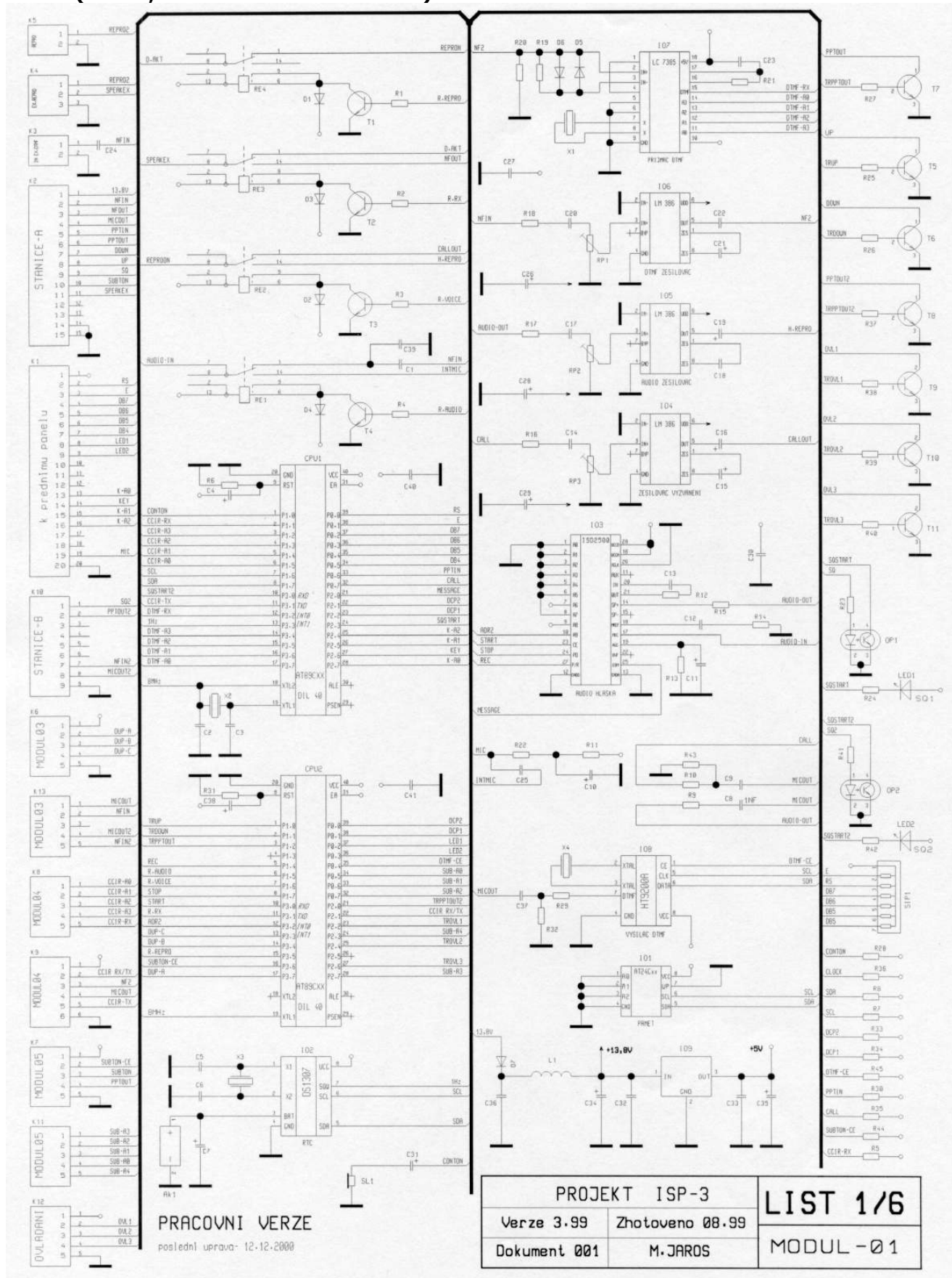
**Příklad-zadání ovládacích kódů**

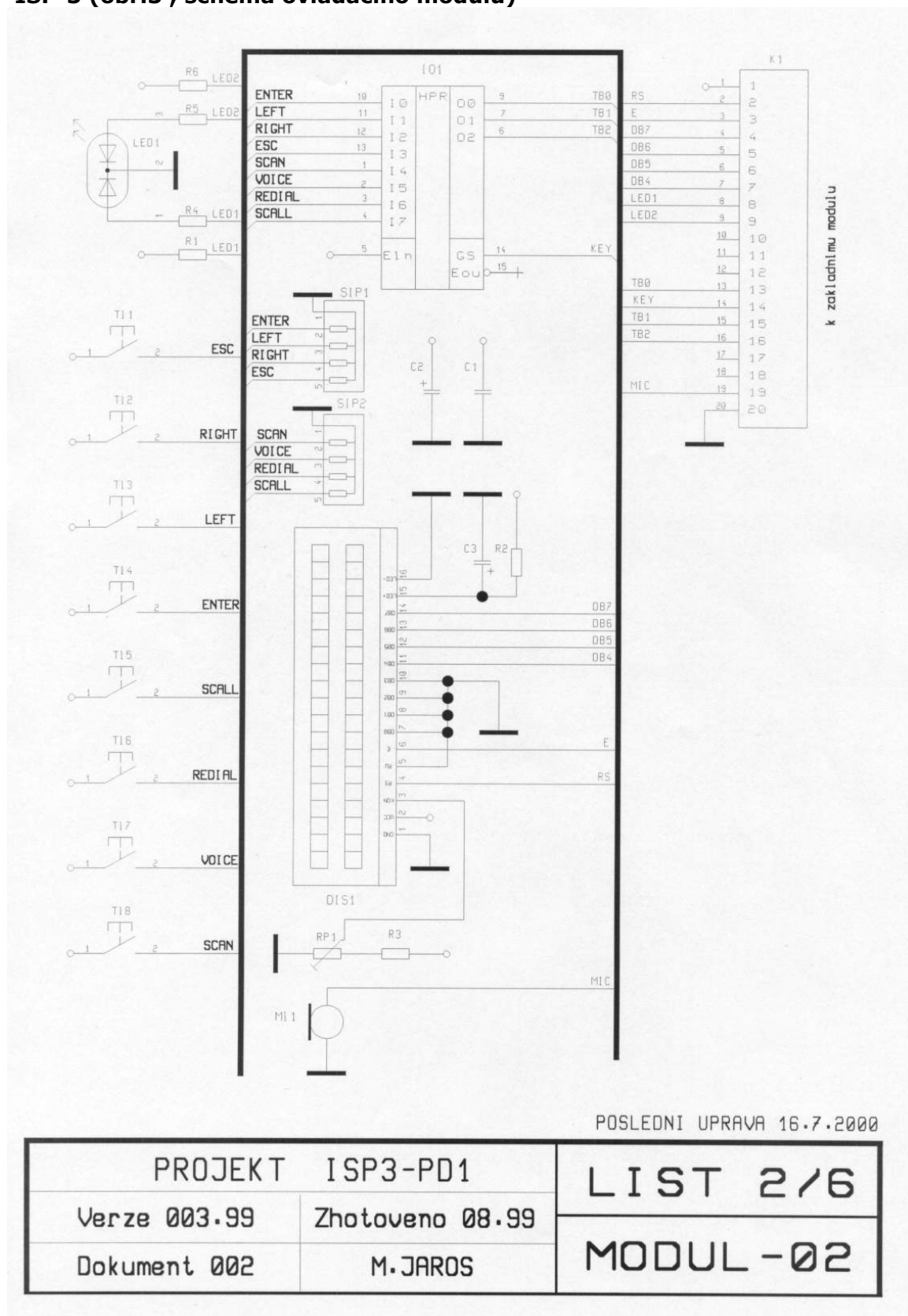
| CCIR             | DTMF             | Název ovládacích kódů                                 |
|------------------|------------------|---|
| 4020E            | 40200            | Veřejný Kód   |
| 40299            | 2000             | Osobní kód  |
| 40209            | 40209            | Servisní kód  |
| 40208            | 40208            | Testovací kód   |
| 1091             | 1091             | Ovládací kód 1  |
| 1092             | 1092             | Ovládací kód 2  |
| 1093             | 1093             | Ovládací kód 3  |
| 40207            | 121212           | Aktivace/deaktivace opakovače                         |
| 2091             | 2091             | Aktivace přeladění                                    |
| 2092             | 2092             | Stop přeladění /zůstane na přeladěném kanále /        |
| 2090             | 2090             | Back přeladění /okamžitě se vrátí na původní kanál/   |
| 3091             | 3091             | Přehrání vzkazu ze záznamníku                         |
| 3090             | 3090             | Vymazání vzkazu na záznamníku                         |
| 3092             | 3092             | Povolení/zakázání záznamníku                          |
| 3093             | 3093             | Povolení/zakázání vyzvánění                           |
| 4091             | 4091             | Povolení/zakázání opakovače                           |
| 4092             | 4092             | Povolení/zakázání rogger opakovač                     |
| 4093             | 4093             | Režim opakovače /trvalý,dočasný-2minuty/              |
| 4094             | 4094             | Povolení/zakázání vysílání potvrzení vybavení         |
| 2098             | 2098             | Aktivace/deaktivace povolení přeladění                |
| xxxxxxxxxxxxxxxx | xxxxxxxxxxxxxxxx | Echo kód RX (na příjem tohoto kódu vyšlu kód echo TX) |
| xxxxxxxxxxxxxxxx | xxxxxxxxxxxxxxxx | Echo kód TX   |
| xxxxxxxxxxxxxxxx | xxxxxxxxxxxxxxxx | Aktivace/deaktivace dálkového ovládání                |
| xxxxxxxxxxxxxxxx | xxxxxxxxxxxxxxxx | Reset celého systému                                  |

## ISP-3 (obr.1 , blokové schéma)



## ISP-3 (obr.2 , schéma řídicího modulu)



**ISP-3 (obr.3 , schéma ovládacího modulu)**

**CCIR 4/6**

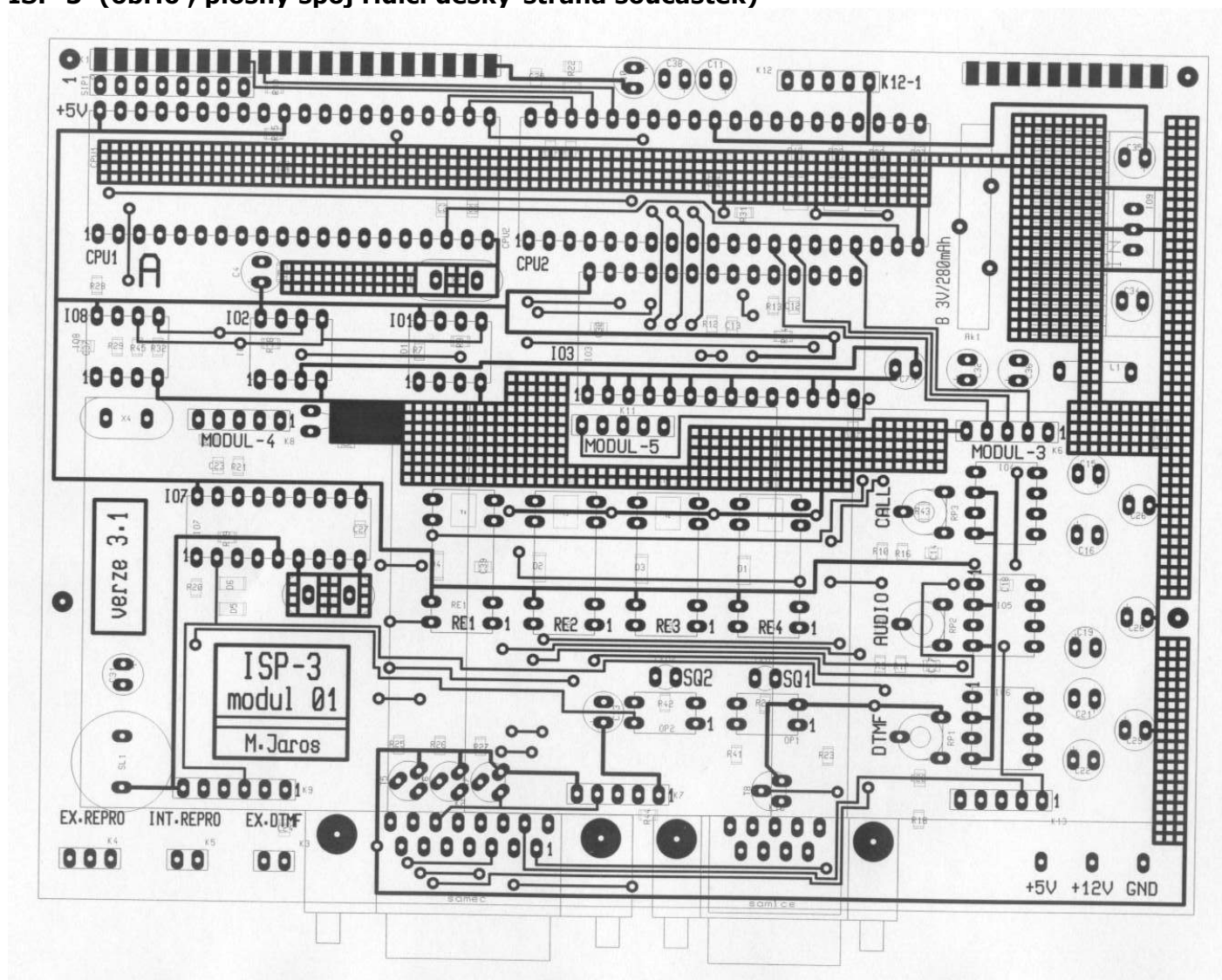
**MODUL-04**

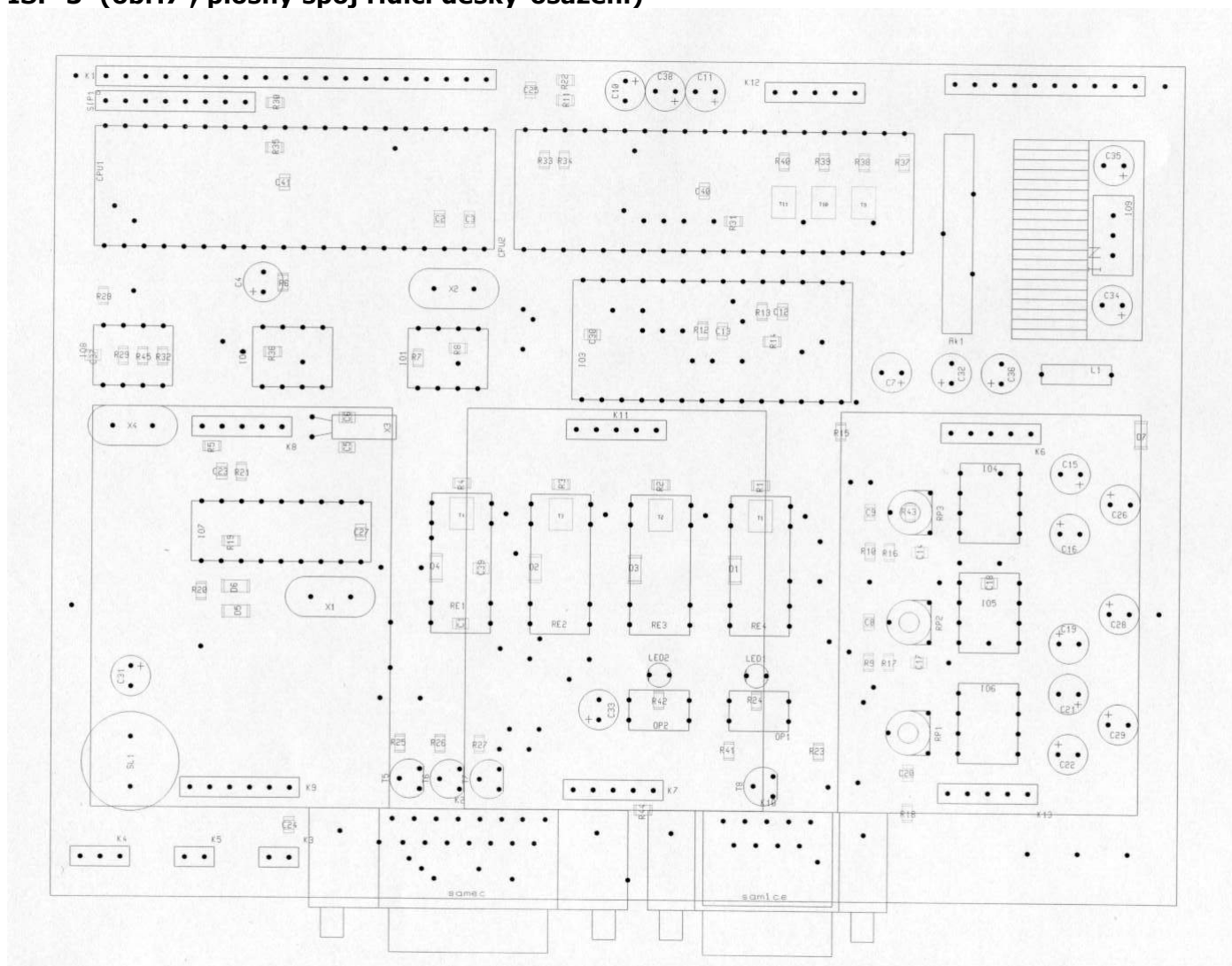
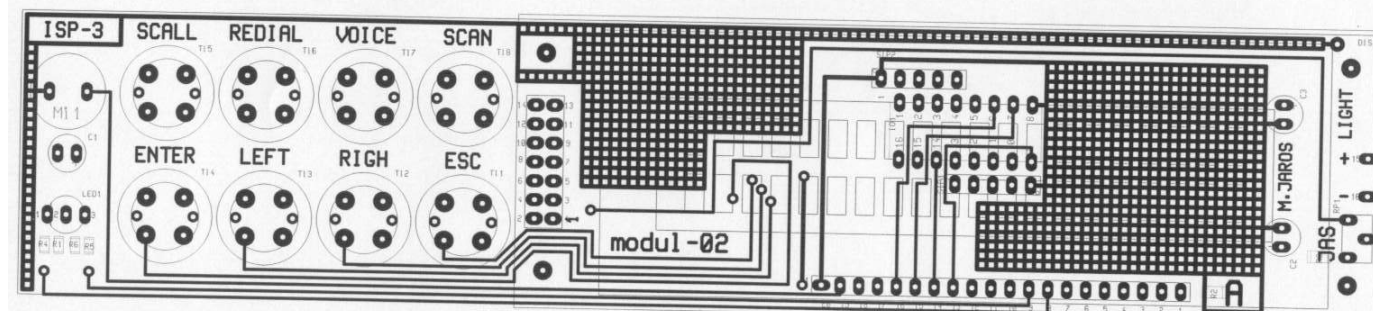
**PROJEKT ISP3-CCIR LIST 4/6**

Verze 1.99 08/99  
Dokument 004 - M.Jaros

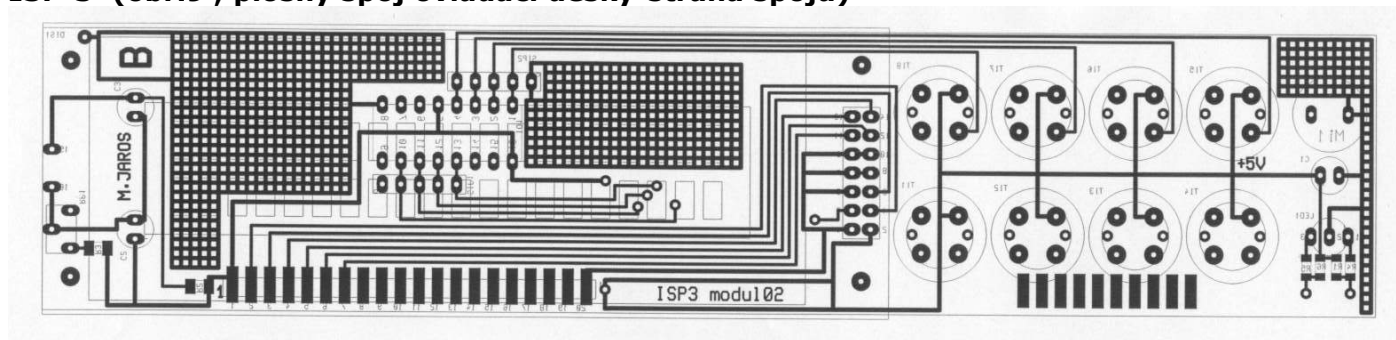
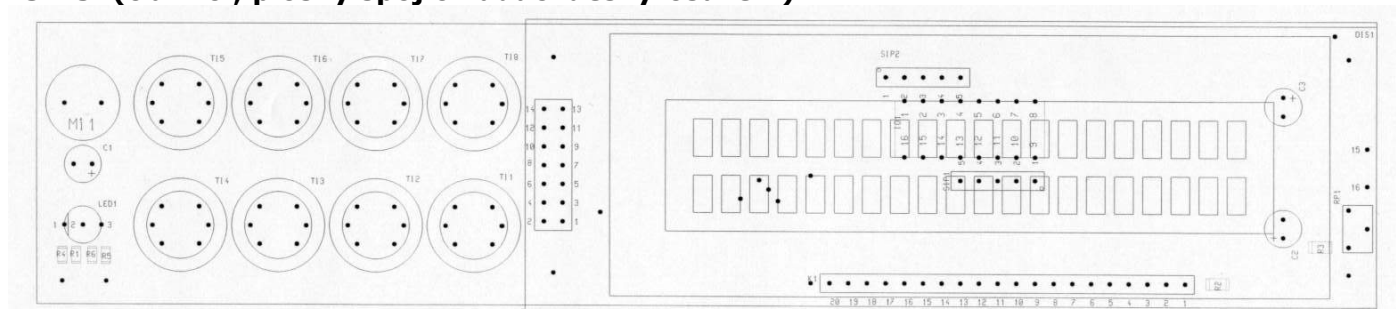
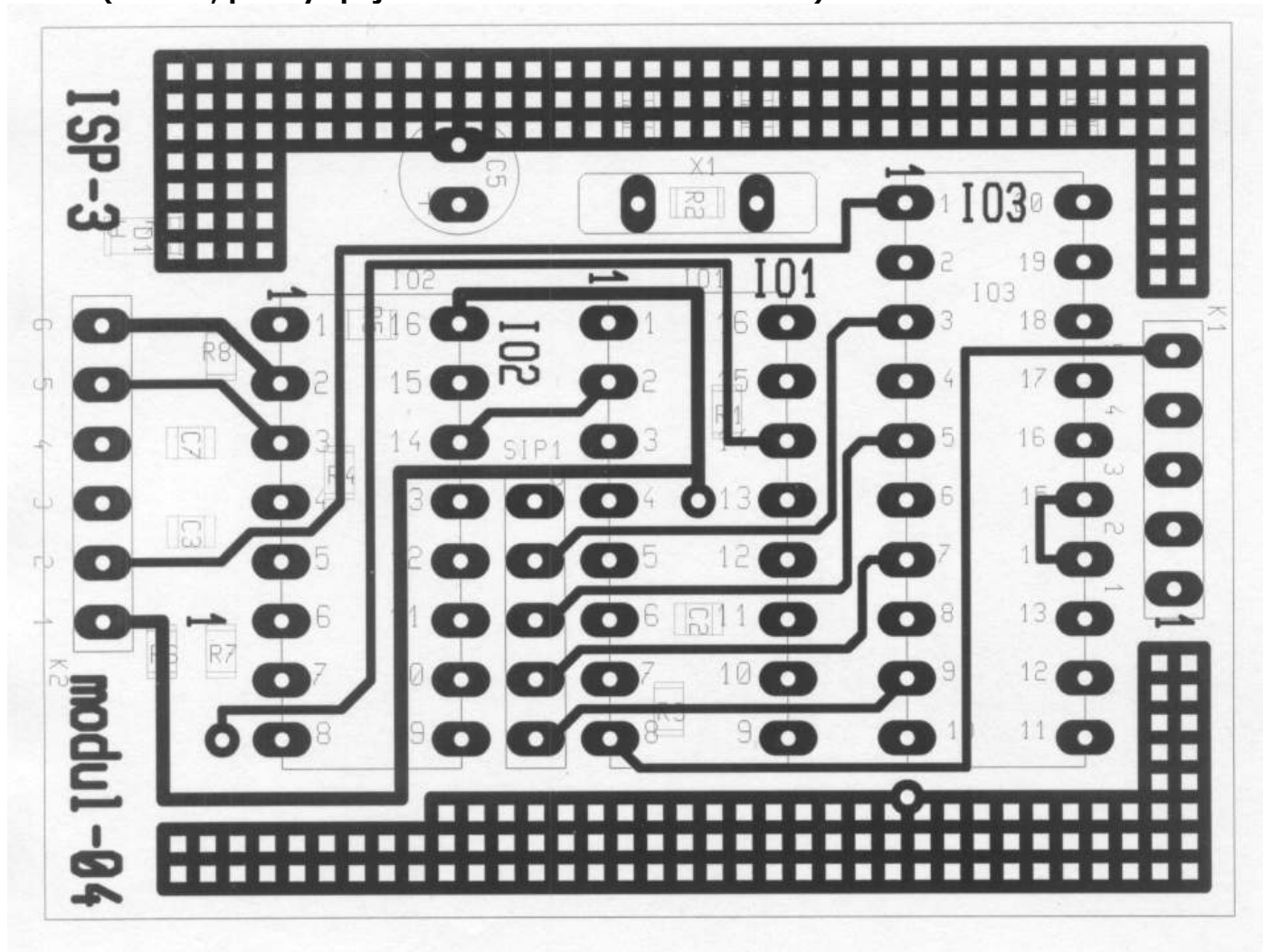
POSLEDNI UPRAVA 16.7.2000



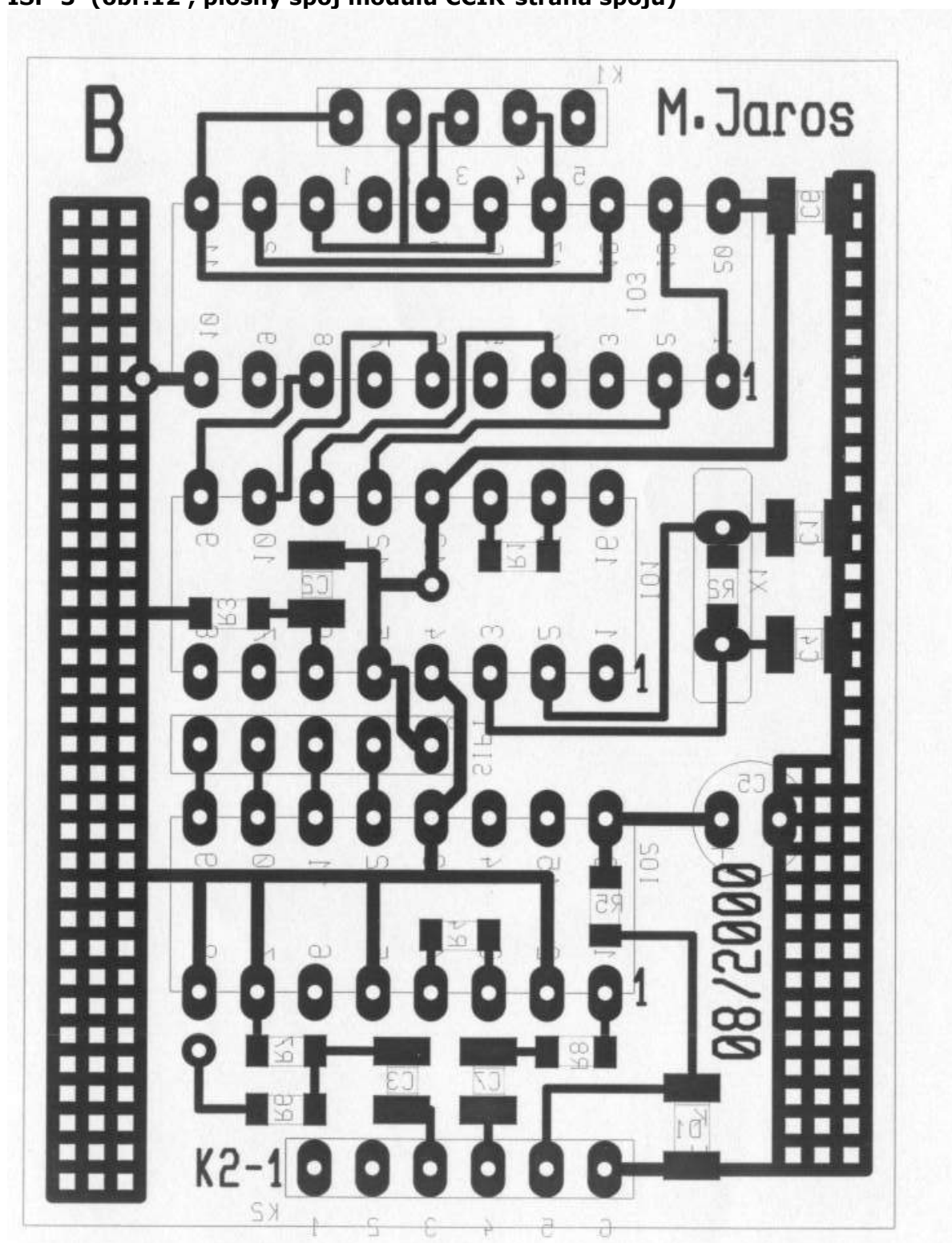
**ISP-3 (obr.6 , plošný spoj řídicí desky-strana součástek)**

**ISP-3 (obr.7 , plošný spoj řídicí desky-osazení)****ISP-3 (obr.8 , plošný spoj ovládací desky-strana součástek)**



**ISP-3 (obr.9 , plošný spoj ovládací desky-strana spojů)****ISP-3 (obr.10 , plošný spoj ovládací desky-osazení)****ISP-3 (obr.11 , plošný spoj modulu CCIR-strana součástek)**

### ISP-3 (obr.12 , plošný spoj modulu CCIR-strana spojů)



### ISP-3 (obr.13 , plošný spoj modulu CCIR-osazení)

