

# Vážení zákazníci,

dovolujeme si Vás upozornit, že na tuto ukázkou knihy se vztahují autorská práva, tzv. copyright.

To znamená, že ukáзка má sloužit výhradně pro osobní potřebu potenciálního kupujícího (aby čtenář viděl, jakým způsobem je titul zpracován a mohl se také podle tohoto, jako jednoho z parametrů, rozhodnout, zda titul koupí či ne).

Z toho vyplývá, že není dovoleno tuto ukázkou jakýmkoliv způsobem dále šířit, veřejně či neveřejně např. umístováním na datová média, na jiné internetové stránky (ani prostřednictvím odkazů) apod.

*redakce nakladatelství BEN – technická literatura*  
[redakce@ben.cz](mailto:redakce@ben.cz)



## 6. Další příslušenství

K radiostanicím existuje celá řada různého příslušenství. Toto příslušenství má sloužit k lepšímu využití radiostanice a ke zvýšení komfortu při obsluze. Jedná se většinou o zařízení externí (vnější), protože podle Generálního povolení nesmí být radiostanice elektricky ani mechanicky měněny. Jediný, kdo by měl provádět zlepšení parametrů vysílací části je sám výrobce radiostanic. Měl by tyto změny nechat schválit a hlavně by se měly promítnout do rozhodnutí o technické způsobilosti výrobku. Často se však setkáváme s tím, že výrobce šetří na schvalovacím řízení a počítá s tím, že zákazník koupí levnější výrobek i bez osvědčení. To však by mělo být zárukou toho, že výrobek má vhodné vlastnosti, které jsou ku prospěchu nás vysílajících. Je třeba si uvědomit, že také příslušenství by mělo být schvalováno.

Podle statistik má v naší republice zhruba každý třicátý zájem o elektrotechniku. Velká část z této ohromné skupiny lidí je i mezi námi vysílajícími. Z titulu tohoto svého zájmu se řada z nich, bez ohledu na své skutečné znalosti a technické vybavení, pouští do svépomocných úprav svých stanicek. Snad tím chtějí sobě a svému okolí dokázat, že jsou schopni vylepšit to, co výrobce při své neschopnosti nedokázal dobře vyrobit. Jejich zásahy končí však většinou katastrofálně. Ne vždy se po některých takových zásazích podaří profesionálům uvést radiostanici do použitelného stavu. Ne že by amatéři nedokázali za určitých okolností stanicu vylepšit, ale zpravidla k tomu stejně nemají dostatečné přístrojové vybavení. Ale hlavně – Generální povolení výslovně zakazuje jakékoli zásahy do vysílaček!!!

Co můžete podle GP udělat? Můžete k radiostanici připojit různé reproduktory, mikrofony, měřiče a další pomocná zařízení.

Sortiment vyráběných radiostanic je široký a výrobci se předhánějí, aby zaujali své zákazníky. Proto je škála všech doplňků k radiostanicím nepřeberná a tato publikace vás nemůže se všemi doplňky seznámit v dostatečné šíři. Bližší informace o prodávaném sortimentu vždy dostanete u zástupců firem a prodejců těchto výrobků.

### 6.1 Vnější reproduktory

Prakticky ve všech stanicích je použit jen malinký reproduktor. Přenos vysokých kmitočtů je vyhovující, protože radiostanice víc než asi 4 kHz stejně nepřenesou. Přenos nízkých kmitočtů však lze vylepšit připojením vnějšího reproduktoru. Tím se také sníží zkraslení a zlepší charakter zvuku. Nečekejte však, že by radiostanice mohla kvalitně reprodukovat hudbu – tomu neodpovídají ani předepsané parametry modulace. Před nákupem externího reproduktoru je nutné v dokumentaci k radiostanici zjistit nf výkon stanice (např. 3 W) a impedanci reproduktoru (např. 4 ohmy). Z těchto hodnot vycházíme při výběru. Protože každý reproduktor snáší určité přetížení a navíc jej nebudeme nikdy provozovat trvale na maximální výkon,

stačil by reproduktor pro 1 až 2 W. Pokud bude reproduktor dimenzovaný na větší výkon, není to na závadu. Důležitější parametr je impedance. Při použití nižší impedance reproduktoru, než je v návodu doporučena, může dojít k poškození zesilovače. Bude-li impedance reproduktoru naopak vyšší, poškození zesilovače nehrozí, ale sníží se maximální dosažitelný  $n_f$  výkon. Nejčastěji se používají reproduktory 8 ohmů/2 watty. Máme-li k dispozici katalog s dalšími parametry reproduktorů, vybíráme také podle citlivosti. Čím je reproduktor citlivější, tím je při stejném výkonu větší hlasitost. Citlivost bývá uvedena v dB/W/m. Bude-li citlivost reproduktoru větší o 3 dB, bude pro stejnou hlasitost potřebovat jen poloviční výkon. Pokud můžete, použijte proto raději reproduktor s velkou citlivostí.

Jako přídatné reproduktory je možno použít i různé reprodukové soustavy, které doma zahálají. Velice vhodný je např. reproduktor od rozhlasu po drátě s dřevěnou skříní, z něhož odstraníte transformátor a připojíte dvojlinku, na jejíž druhý konec připájíte reproduktorový konektor podle konektoru v radiostanici. Výsledkem budete jistě příjemně překvapeni.

V automobilech se někdy používají též přídatné reproduktory tlakové (vodovzdorné), které jsou umístěny vně kabiny a slouží pro ozvučení pomocí mikrofonu radiostanice – funkce PA.



## 6.2 Zesilovače – PA

Jedná se o všechny nízkofrekvenční zesilovače, používané pro zesilování slova a hudby. Používají se na ozvučení větších ploch, například při předvádění chodu radiostanic.

## 6.3 Zesilovače vstupní

Tyto zesilovače se připojují před vstup do stanice pro zlepšení vstupní citlivosti. Musí být vybaveny obvody, které je při vysílání překlenou, jinak by došlo k jejich poškození. Mají velikou nevýhodu v tom, že zesilují vše, co jde do radiostanice, tedy také všechna rušení a šумы v pásmu. Hodí se pro zesilování přijímaného signálu, pokud je čistý a bez rušení, což však bývá jen výjimečně (nejčastěji v zimě a v ranních hodinách). Pro běžné vysílání nejsou potřebné.

## 6.4 Zesilovače výkonu

Používají se pro zvýšení vysokofrekvenčního výkonu radiostanice. To je však v GP přímo zakázáno. Pokud je někdo používá, musí si uvědomit, že vyšší výkon sice zvětší dosah stanice, ale z této vzdálenosti už odpovídající protistanici stejně

neslyšíme, pokud sama také není vybavena stejným zesilovačem. Cena zesilovače je poměrně vysoká a navíc je zapotřebí daleko výkonnější a mnohem dražší napájecí zdroj. Přínos zesilovače tedy není velký, zato však rušíme okolí. Protože naprostá většina přídavných zesilovačů nemá dostatečnou linearitu, produkuje na svém výstupu široké spektrum nežádoucích kmitočtů. Zkušení sibičkáři raději použijí lepší anténu na dostatečně vysokém stanovišti a zaměří se na správné vyladění antény i svodu. (Viz kapitoly 5.1.5 a 5.1.6.) Tímto způsobem dosáhnou totiž často srovnatelných výsledků s podstatně nižšími náklady a to bez porušení předpisů.

Přídavné zesilovače mívají výkony v rozmezí 30 W až 400 W. Takovéto výkony klidně rozsvítí nepřipojenou zářivkovou trubici, kterou držíte v blízkosti antény v ruce. Tak silné elektromagnetické pole může být zdraví škodlivé. Při pokusu o vysílání se špatně přizpůsobenou anténou dochází zpravidla ke zničení drahých koncových tranzistorů.

Sibičkáři používají pro zesilovače výkonu výraz „topení“. Pokud se vás tedy protistanice zeptá, zda můžete zatopit, případně přiložit, nemá starost o vaše zásoby uhlí, ale zajímá se, zda máte možnost zvýšit výstupní výkon.

Jediná situace, kdy by se snad dalo tolerovat, že někdo pořádně „zatopí“, je nouzové volání v případě ohrožení životů. I tak ovšem riskuje postih ze strany orgánů státní správy. Je třeba si uvědomit, že už pouhá instalace přídavného zesilovače, i když potom není využíván, je přestupkem.

## 6.5 Selektivní volba

Až na malé výjimky jsou obvody pro selektivní volbu (říká se jim obvykle selektiva) dodávány jako zvláštní příslušenství. Selektivy jsou buď v externím provedení, které se zapojují do přívodu k mikrofonu bez zásahu do stanice, nebo v interním provedení, jako nevelký přístrojek, který je nutno odborně vestavět dovnitř.

Externí provedení selektivy je vlastně jediné, které plně vyhoví podmínkám generálního povolení. Bývá však dražší, musí být konstruováno pro daný typ radiostanice a samozřejmě se nehodí k ručním stanicím.

Interní selektivu lze obvykle přizpůsobit k libovolné staničce a může být v miniaturním provedení s velice nízkou spotřebou, takže ji lze bez problémů vestavět do ručky. Problémem je nutnost zásahu do radiostanice, což odporuje generálnímu povolení, navíc, pokud vám jí nenamontuje přímo prodejce, přicházíte její montáží o záruku.

Po aktivaci selektivy je stanice naprosto potichu a jeví se jako vypnutá. Není slyšet žádné stanice, dokonce ani šum a rušení na pásmu. Ten, kdo nás chce kontaktovat, musí vyslat zvláštní kód. Volaná stanice tento kód přijme a dekóduje. Pokud vyhodnotí správný kód, zakličuje se a vyše zpět vyzváněcí tón, čímž potvrdí volající stanici, že volbu přijala. Potom se z jejího reproduktoru ozve zvukový

signál pro přivolání obsluhy. Tento signál může být nahrazen např. světelným návěstím. Spojení pak připomíná spíš telefonování. Bez znalosti našeho číselného kódu nás nikdo nemůže volat.

Další průběh spojení je už stejný jako bez selektivní volby. Cena selektivních voleb je od několika set až do několika tisíc Kč.

Nevýhodou selektivních voleb je, že ten, kdo nás chce kontaktovat, musí nejen znát náš kód, ale také vlastnit příslušné technické vybavení k jeho vyslání. Řada síbíčkářů považuje za nevýhodu i to, co je vlastně hlavním přínosem selektivity. Zbavíte se totiž zároveň možnosti monitorovat kanál a mít přehled o provozu. Vaše stanice je v klidu a neslyšíte ani běžné volání ani úpěnlivé volání o pomoc, když se někdo ocitne v nouzi. Tím se provoz stanice „odlidští“, stejně jako telefon.

Dříve tento systém byl označován jako cílené volání. Jednalo se o to, že radiostanice měla obvod, který reagoval na přesný kmitočet, vysílaný na společném kanále. V každé zúčastněné stanici byl tónový generátor, který vytvořil potřebné kmitočty. Docházelo však k vzájemnému rušení. Proto vznikaly postupně další a lepší obvody selektivních voleb. Pokud se má selektivní volba dobře využít, musí jí být vybaveny obě zúčastněné stanice. Systémů selektivní volby je v současné době používáno několik.

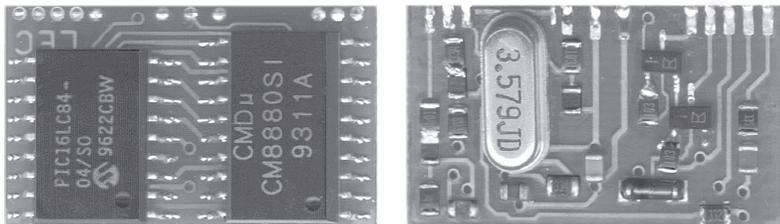
Jednoduchý, spolehlivý a zřejmě nejrozšířenější je systém DTMF (Dual Tone Multi-Frequency), což je systém využívající tónové volby, která se používá u telefonních přístrojů a je velice spolehlivá. Velká výhoda je, že jsou k dispozici za přijatelnou cenu potřebné integrované obvody pro kódování a dekodování signálů. Pro volbu čísla je možno využít tzv. kapesní dialer (čti „dajler“), který se běžně používá např. pro dálkové ovládání telefonních záznamníků po lince. Dialer se přiloží svým reproduktorkem na mikrofon radiostanice. Po zaklíčování vyťukáme na klávesnici dialeru kód volaného. V případě úspěšného navázání spojení se selektivou protistanice, musíme slyšet zvukovou odezvu. Dialer může být též součástí radiostanice.

Některé selektivity mají vestavěný generátor dvojtónů, jehož signál se přenáší elektricky, což jednak přináší jednodušší obsluhu (kdo zkoušel pomocí externího dialeru volat třeba na kole, ten ví o čem je řeč), jednak zaručuje kvalitnější signál a tedy spolehlivější volbu. Je ovšem důležité, jakým způsobem jsou dvojtóny generovány. Pokud je procesor selektivity generuje programově a jako převodník slouží jen čtyři rezistory, bez pořádné filtrace, může být volba velice nespolehlivá a přitom ruší v několika sousedních kanálech. Zřejmě nejsolidnější řešení je použito v selektivách Smart, kde jsou dvojtóny generovány hardwérově, ovšem odráží se to nepříznivě na jejich cenách. Další zjednodušení obsluhy přináší selektivity vybavené pamětí, které po naprogramování umožňují volbu několikerym krátkým zaklíčováním.

Z možných šestnácti DTMF znaků se využívá jen dvanáct, které vytvářejí číslice 0 až 9 a symboly „\*“ a „#“. Písmena A, B, C a D jsou někdy využita k přenosu doplňkových informací (např. selektivity Smart dokáží identifikovat protistanici).

Podle složitosti selektivy je kód tvořen vysláním jednoho až šesti znaků za sebou s malými přestávkami. Větší počet znaků je zbytečný a jen zdržuje.

Selektivy jsou dnes zásadně řešeny na bázi jednočipového mikropočítače, což umožní značně zjednodušit její zapojení a dodá jí potřebnou „inteligenci“. I velice „chytřá“ selektiva pak obsahuje dva, nejvýše tři integrované obvody a může být skutečně miniaturního provedení.



*Obr. 9 – Subminiaturní selektiva DTMF Smart Eco. Z jedné strany jsou dva IO, z druhé strany krystal a pár drobností (dvakrát zvětšeno)*

Protože souběžně probíhal vývoj i jiných selektivních voleb, tak se o nich alespoň trochu zmíníme.

Systém selektivní volby CTCSS (Continual Tone Code Squelch System), nebo také Code Guard či Tone Squelch. Používá se většinou u profesionálních radiostanic na pásmu VKV, ale i pro amatérská pásma. Tímto systémem se také aktivují převaděče. Princip je ten, že se zároveň s modulací přenáší s velmi nízkou úrovní tón o kmitočtu 67–250 Hz, který je pod přenášeným kmitočtovým pásmem modulace. Přijímač tento kmitočet vyfiltruje, pomocí speciálních obvodů ho zjistí, vyhodnotí a v případě jeho přítomnosti odblokuje nízkofrekvenční zesilovač. Systém používá 38 kmitočtů, u profesionálních zařízení i více. Na jednom kanále tedy může pracovat až 38 sítí účastníků. Vzájemně se neslyší.

Další systémy selektivní volby používají rychlého vysílání sledu signálů o různých kmitočtech. Tyto kmitočty jsou vyhodnoceny v přijímači selektivními filtry s příslušnou logikou. Např. systém ZVEI umožňuje vytvořit až 1000 nezávislých sítí uživatelů na jediném kanále a každá síť může mít až 100 účastníků ve 100 skupinách. Celkově se jedná o velmi spolehlivý, rychlý a uživatelsky přístupný provoz. Pracuje i v dosti náročných a těžkých podmínkách. Používá se například v radiostanicích DNT SILVERSTONE – ZIRKON. U nás byl využíván systém TESLA SELECTIC.

Existuje ještě několik druhů selektivních voleb, které byly postupně zatlačeny převážně systémem DTMF. Proto se o nich nadále nebudeme zmiňovat.

K selektivám se ještě sluší dodat, že ještě důležitější než jejich vybavení a komfort obsluhy je jejich spolehlivost v provozu. A tu není tak jednoduché zajistit, vzhledem k přítomnosti silných vysokofrekvenčních polí v okolí vysílací antény. Tento problém je zvláště tíživý u ručních stanic, především těch s mimo-

řádně krátkými anténami (tzv. pendrekry). Chování selektivy v takovém případě záleží nejvíc na její kvalitní konstrukci (obvod „*Watchdog*“, *samoopravný kód*), nezanedbatelný vliv má však též její odborná instalace.

#### Nejčastější chyby při vestavbě selektiv:

**Rušení při příjmu** – snížená citlivost přijímače. Tato závada je způsobena vyzařováním oscilátoru selektivy do vstupů přijímače. Pomůžte vhodnější umístění selektivy v přístroji, lepší volba místa připojení napájení selektivy (nejlépe dát plus hned za vypínač a zem co nejbližší k přívodu napájení). U některých selektiv je nutno doplnit malý keramický kondenzátor hodnoty asi 0,1  $\mu\text{F}$  s krátkými vývody zespoda přímo na napájecí vývody mikroprocesoru. Měl by tam být už od výrobce, ale někteří výrobci jeho význam podceňují.

**Nespolehlivé vysílání DTMF kódu.** Velmi častým problémem bývá přebuzení vstupu radiostanice při vysílání selektivního kódu. Tím dojde ke zkreslení signálu a selektivní volba v protistanici kód špatně vyhodnotí. Mezi uživateli CB je rozšířený názor, že silnější modulace pronikne dále, ale pravý opak je pravdou – zde platí, že méně je někdy více.

**Časté poškození obsahu paměti EEPROM.** Tento jev vzniká často při déletrvajícím poklesu napájecího napětí pod předepsanou dolní hranici. K tomu dochází např. vypnutím síťového zdroje s velkým kondenzátorem, nebo u ručních radiostanic vytažením akubloku při zapnuté radiostanici. Destruktivní může být také zapnutí radiostanice během startování automobilu. Problém lze spolehlivě zlikvidovat dodávkou napájecího napětí v předepsané toleranci a zajištěním dostatečně rychlého poklesu napětí při vypínání.

**Rušení vř polem.** Projevuje se chybným a nelogickým chováním selektivní volby. První pomocí bývá nejčastěji přesné vyladění antény podle PSV a odstranění nedokonalostí v připojení kabelů. Pokud to nepomůže, musíme si pomoci zkracováním přívodů k selektivě, případně jejím přemístěním dále od zdroje rušení. Příčina problému je však téměř vždy jinde, než v samotné selektivní volbě.

---

#### Vysvětlivky:

**Watchdog** – anglicky hlídací pes. Obvod, který v případě, že program do určité doby neproběhne zvláštním podprogramem, provede restart počítače. Jen tak lze například spolehlivě zajistit, aby stanice v případě „zacyklení“ programu nezůstala například trvale zaklíčovaná.

**samoopravný kód** – důležitá data jsou doplněna přídatnými informacemi, pomocí kterých program pozná poškození dat a dokáže je ve většině případů rekonstruovat.

## 6.6 Přídavné mikrofony

Dalším příslušenstvím stanice bývá přídavný mikrofon. Tímto mikrofonem můžeme podle použitého typu radiostanice pomoci nebo uškodit. Při použití elektretového mikrofonu se zvyšuje citlivost na slabší zvuky v místě, odkud