

Paměťový radiový analyzátor

MRA-5

popis a návod k použití

Před použitím přístroje si prosím přečtěte tento návod

MRA-5 je speciální přijímač určený k ochraně proti radiovému odposlechu v kmitočtovém pásmu 34 až 3600MHz. „Štěnic prosté“ radiové spektrum je jednoduchou instrukcí uloženo do paměti přístroje a dále je automaticky porovnáváno s aktuálními signály v zabezpečeném prostoru. Jakýkoliv nový signál se okamžitě zapisuje do paměti nových signálů a uživatel je o jeho přítomnosti informován víceúrovňovou poplachovou signalizací. Přijímané signály lze vyladit, poslouchat a změřit jejich kmitočet. Statistické údaje o nových signálech zůstávají dlouhodobě uloženy v paměti (i po vypnutí), lze s nimi pracovat a zejména upravovat referenční radiové pozadí tak, aby se na základě dlouhodobého měření optimalizovala odolnost vůči falešným poplachům.

I. Ovládací prvky, vstupy, výstupy a jejich funkce

Přední panel:

1. 2 x 16 znaků LCD display
2. Přepínač POWER: ON = zapnuto
3. Přepínač AUDIO: ON = vnitřní reproduktor zapnut
4. Knoflík AUDIO: nastavení hlasitosti vnitřního reproduktoru
5. Knoflík SEARCH: jemné doladění kmitočtu
6. Tlačítko MODE: přepínač základních funkčních režimů
7. Tlačítko MENU:
 - a) krátce = přepnutí do ručního ladění
 - b) v ručním ladění = změření kmitočtu
 - c) dlouhé stisknutí v režimech SCAN, Pozadí a Nové signály = vyvolání kontextového menu, uživatel je veden zobrazenou instrukcí na LCD k vyvolání dalších funkcí
8. Tlačítko DOWN (-):
 - a) ladění dolů
 - b) prohlížení záznamů dolů
 - c) další volby dle zobrazeného menu
9. Tlačítko UP (+):
 - a) ladění nahoru
 - b) prohlížení záznamů nahoru
 - c) další volby dle zobrazeného menu
10. Zelená LED ON: indikace zapnutí
11. Žlutá LED CHARGE: kontrola vnějšího napájení a dobíjení
12. Červená LED ALARM:
 - a) blikání po 10 sec. = PŘEDPOPLACH
 - b) trvalý svit = POPLACH

Zadní panel:

13. ANTENNA: výsuvná teleskopická anténa
14. Konektor CHARGER: dobíjení a externí napájení 12 až 25V DC, střed = + pol
15. Konektor PHONES, ALARM LED:
 - a) stereosluchátka 2 x 32ohm, která odpojí vnitřní reproduktor
 - b) externí LED ALARM, 2mA, pravý kanál= -pól, střed= +pól

Spodní kryt:

16. Trimr GAIN: regulace VF zesílení, maximum ve směru hodinových ručiček

II. Umístění a příprava MRA-5

Vysunout anténu a umístit v kontrolované místnosti tak, aby byl minimalizován pohyb osob v těsné blízkosti přístroje. K dlouhodobému použití zapojte síťový dobíječ, jeho činnost je indikována trvale svítící žlutou LED CHARGE.

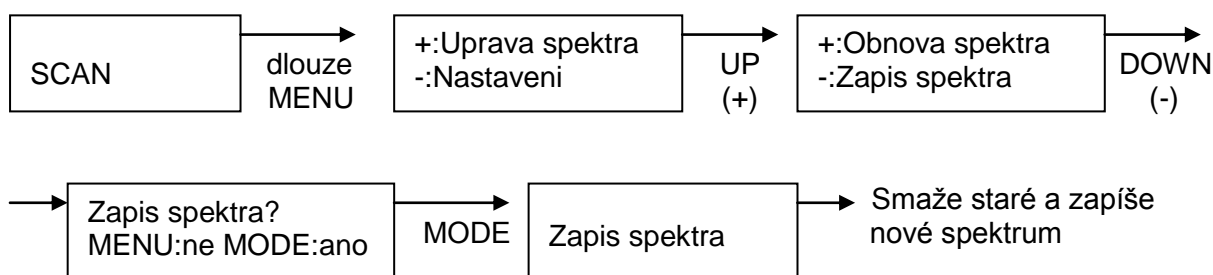
III. Zapnutí a kontrola baterie

Po zapnutí vypínače POWER se rozsvítí zelená LED, pro kontrolu krátce bliká červená LED ALARM, pokud je AUDIO ON dojde k prověření funkce reproduktoru a na LCD se krátce zobrazí SW verze (CZ = čeština). Slabá baterie (pod 7V) je signalizována nápisem BATT! ve druhém řádku LCD. Při velmi slabé baterii (pod 6.5V) se přístroj okamžitě vypíná, respektive jej nelze zapnout. Slabou baterii je nutno vyjmout a vyměnit. Pokud je MRA-5 standardně používán se síťovým adapterem **NEPOUŽÍVEJTE nedobíjitelné alkalické baterie**. Vhodné jsou NiCd nebo NiMH akumulátory.

IV. Zápis spektra do paměti

tato instrukce smaže původní spektrum a zapíše aktuální signály

- Tlačítkem MODE nastavit SCAN
- Dlouze stisknout tlačítko MENU
- Zvolit +(UP) „Uprava spektra“
- Zvolit -(DOWN) „Zapis spektra“
- Potvrdit tlačítkem MODE



Zápis spektra je vhodné provést se zapnutým reproduktorem (AUDIO-ON). V druhé části zápisu spektra přístroj automaticky proladuje zaznamenané signály a tím dává uživateli možnost akusticky prověřit místní radiové pozadí. Display v této fázi signalizuje: BackG = síla zaznamenaného pozadí, S = aktuální síla signálu.

Ve třetí fázi zápisu pozadí jsou samostatně prověřovány kmitočty odpovídající systému DECT (pokud je aktivní funkce „correct DECT“ viz. kapitola XIV.). Display signalizuje: xxx 000 000 yyy, pokud se hodnoty 000 000 změní, je detekován aktivní DECT.

Během zápisu i obnovy spektra by měla osoba (osoby) chodit po místnosti. Pohyb osob je velmi důležitý, jelikož lidské tělo odráží nebo tlumí radiové vlny a cílem zápisu pozadí je zaznamenat maximum legálních signálů, aby se předešlo pozdějším falešným poplachům.

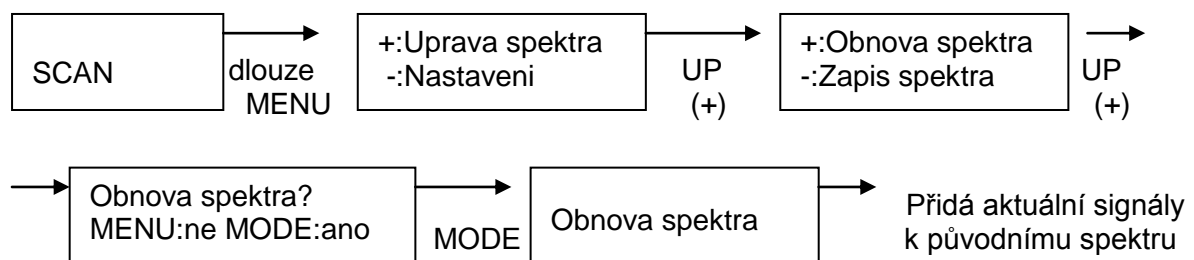
Pokud je obsazeno více než 350 kanálů pro kmitočty nad 330MHz, nebo více než 110 kanálů pod 330MHz LCD upozorní, že by měla být provedena změna umístění přístroje, nebo zkrácení antény, nebo snížena citlivost pootočením GAIN proti směru hodinových ručiček a opakován zápis spektra.

DECT: tento kancelářský bezdrátový komunikační systém by se v zabezpečeném prostoru neměl používat, jeho centrála trvale vysílá, nepravidelně mění kmitočty a v reakci na to MRA-5 musí pro všechny DECT kmitočty omezit citlivost, aby nedocházelo k falešným poplachům.

V. Obnova spektra

tato instrukce ponechá původní pozadí a připiše další aktuální signály. Instrukce obnova spektra je vhodná, pokud je nutno rychle zaznamenat proměnlivé spektrum a omezit případný vznik falešných poplachů. Procedura a hlášení displeje jsou shodné jako při zápisu spektra (viz. kapitola IV.)

- a) Tlačítkem MODE nastavit SCAN
- b) Dlouze stisknout tlačítko MENU
- c) Zvolit +(UP) „Uprava spektra“
- d) Zvolit +(UP) „Obnova spektra“
- e) Potvrdit tlačítkem MODE



VI. Kontrola pozadí – zjištění odposlechu

Veškeré signály zaznamenané dle bodu IV. nebo V. by měly být zkontrolovány, zda mezi nimi není odposlechový prostředek. Tento postup je též nejrychlejší cestou selektivního odhalení odposlechového prostředku v prověřovaném prostoru viz bod XV. nebezpečné signály.

Naladění a kontrola kmitočtů uložených v paměti pozadí:

- a) Tlačítkem MODE nastavit kontrolu pozadí

□□□	001/124
	(kan 041)
BackG=065	S=062

je kontrolován 1. záznam z celkem 124 záznamů, jedná se o kanál číslo 041, aktuální síla signálu je 062 a v paměti pozadí je zapsána síla = 065.

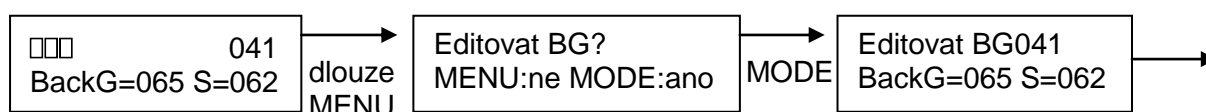
Údaj v závorce (kan 041) je alternován s 001/124

b) Tlačítka UP nebo DOWN prohlédnout veškeré zaznamenané kanály. Sledovat údaj o čísle naladěného kanálu, který je střídán pořadím kontrolovaného kanálu / celkový počet obsazených kanálů v paměti spektra

Při prohlížení záznamů pomocí tlačítek UP (vyšší kanál) nebo DOWN (nižší kanál) systém automaticky doladuje nejsilnější signál. Pokud však použijete knoflík SEARCH k jemnému doladění, před dalším stisknutím tlačítka UP nebo DOWN jej vraťte do střední polohy, aby bylo možné další signál též jemně doladit na obě strany.

c) Knoflíkem FINE TUNING lze doladit nejlepší příjem, údaj DIST měří sílu signálu

d) Dlouhé stisknutí tlačítka MENU nabízí možnost editovat příslušný kanál



→ Tlačítko UP zvyšuje pozadí (BackG), DOWN snižuje. MODE potvrdí upravenou hodnotu

Zvýšením hodnoty BackG se snižuje citlivost pro daný kanál, ale zároveň zvyšuje odolnost vůči falešným poplachům na daném kanálu. Hodnota S ukazuje momentální sílu právě přijímaného signálu. Hodnota BackG by měla být přibližně shodná s úrovní S, pokud je signál na daném kanálu aktivní.

Poznámka: K vyhlášení poplachu při SCAN dochází, pokud úroveň signálu převyší hodnotu BackG + TH. TH (threshold) je číslo 20 až 100 závislé na nastavené citlivosti (viz. kapitola XIV.) a na síle konkrétního signálu. Síla signálu i úroveň BackG nabývá hodnot 0 = žádný signál až 240 = maximální signál.

VII. SCAN

permanentní ochrana radiového spektra

a) Tlačítkem MODE nastavit SCAN

b) Poznamenat si ID posledního záznamu do paměti #XXXX. ID je bezpečnostní identifikační kód mající 65536 kombinací, chráníci proti neoprávněné manipulaci s přístrojem. ID je náhodné číslo, které systém generuje při jakékoliv změně uloženého spektra. ID znemožňuje případnému útočníkovi nainstalovat v zabezpečeném prostoru radiový odposlech a tento připrogramovat do paměti. ID stejně jako veškeré zaznamenané signály zůstávají v paměti i po vypnutí přístroje. Pokud uživatel zjistí, že se ID změnilo je jisté, že někdo s přístrojem manipuloval a měla by být provedena kontrola pozadí viz kapitola VI.

c) Aby MRA-5 zaznamenal i nejdokonalejší pulzní a digitální odposlechy je citlivost velmi vysoká a proto registruje i řadu jiných signálů jako letadla, mobilní systémy, různé impulsy atd. Aby nebyl uživatel zbytečně rušen takto vzniklými „předpoplachy“ je doporučeno mít vypnuté AUDIO a pouze sledovat zda trvale nesvítil LED ALARM.

d) V zabezpečeném prostoru by se mělo minimalizovat použití radiových systémů jako centrály DECT, WiFi, Bluetooth, GSM brány, radiová ovládání, bezdrátové EZS

atd. Jejich činnost může způsobit falešné poplachy a nebo zamaskovat odposlech využívající obdobný komunikační princip.

VIII. Předpoplach – Poplach – Minulý poplach

Tyto stavy jsou hlášeny v režimu SCAN, kdy MRA-5 permanentně chrání prostor proti odposlechu. Poplachy jsou způsobeny přítomností nového signálu, neobsaženého v paměti pozadí.

- **Předpoplach:** pokud se objeví nový signál způsobí krátké bliknutí červené LED a krátký tón pokud je zapnuto AUDIO. Za ID se zobrazují % dosažení poplachu

□	SCAN #C05B	48%
---	------------	-----

-ID posledního záznamu je C05B
-Nový signál dosahuje 48% poplachového limitu
(pod 100% je to předpoplach)

- **Poplach:** vznikne pokud některý z nových signálů dosáhne 100% časového limitu pro vyhlášení poplachu, standardně je 10 min., nastavitelný parametr viz bod XIV. Poplach je indikován trvalým svitem červené LED, trvalým tónem, indikací 100% a nápisem POPLACH! střídaným údajem o délce poplachu HH:MM (hodiny:minuty)

□	POPLACH!
	(01:07)
SCAN #C05B	100%

- Poplach trvá nepřetržitě po dobu 1 hod. a 7 min.
(údaj v závorce je alternován)

- **Minulý poplach:** v horním řádku se střídá nápis POPLACH! s dobou od skončení posledního poplachu –HH:MM

□	POPLACH!
	(-47:17)
SCAN #C05B	22%

- Poslední poplach skončil před 47 hod. a 17 min.
- Současně některý nový signál dosahuje 22% poplachového limitu
(údaj v závorce je alternován)

IX. Prohlížení nových signálů

Touto funkcí lze prověřit které signály způsobily nebo způsobují poplach. Do paměti nových signálů se ukládají veškeré signály, které se objevily v radiovém spektru a jejich frekvence není zaznamenána v paměti pozadí. Paměť nových signálů má 100 míst a v režimu SCAN se neustále aktualizuje. Pokud je v průběhu delšího období zaznamenáno více než 100 kmitočtů automaticky se vyřazují nejméně významné záznamy, tedy ty, které nejsou aktivní a nejméně se vyskytují (obvykle způsobené elektrickými poruchami atd.).

-Vyvolání režimu Kontrola nových signálů:

- Tlačítkem MODE nastavit „Nový signal“
- Tlačítky UP nebo DOWN prohlédnout veškeré nové signály označené: pořadové číslo / celkový počet nových signálů
- Po odpojení síťového adapteru lze pomocí ukazatele DIST dohledat zdroj signálu

-Informace zobrazené pro každý „Nový signál“:

- S zaznamenaná maximální síla nového signálu
B úroveň pozadí na daném kanálu
SM celková doba přítomnosti nového signálu DD:HH:MM (dny:hodiny:minuty)
L před jakou dobou se signál naposledy vyskytnul -DD:HH:MM
XX% informace o % dosažení aktuálního poplachového limitu
* před XX% informuje o tom, že tento kanál v minulosti způsobil poplach

□□□	002/023 (kan 480)
Nový signal	* 56%
(S=117 B=010	* 56%)
(SM=00:12:35	* 56%)
(L= -00:00:00	* 56%)

002/023 2. nový signál z celkem 23 nových
kan 480 signál je na kanálu č. 480
* tento kanál v minulosti již způsobil poplach
56% úroveň předpoplachu v posledním scan cyklu
S=117 max. zaznamenaná síla signálu = 117
B=010 úroveň pozadí kanálu 480 je =010
SM tento kanál byl obsazen celkem 12hod.35min.
L signál se naposledy objevil před 0d,0h,0m=je aktivní
(údaje v závorkách jsou alternovány)

-Řazení nových signálů:

Údaj o čísle zaznamenaného kanálu kanXXX je střídán údajem YYY/ZZZ, kde YYY znamená pořadové číslo a ZZZ celkový počet nových signálů (max. 100).

Pořadová čísla YYY jsou řazena dle následujících priorit:

- XX%** % dosažení aktuálního poplachu
- *** informace o tom, že signál způsobil poplach
- SM** celková doba přítomnosti nového signálu

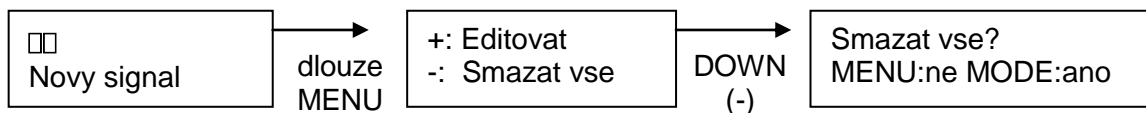
X. Práce s pamětí nových signálů

možnost aktualizovat paměť nových signálů a zejména možnost optimalizovat záznamy v paměti radiového pozadí.

Vyvolání funkce:

V módu „Nový signal“ dlouze stisknout tlačítko MENU, následuje volba:

- (**tlačítko DOWN**) nabízí „Smazat vše“, t.j. vymazat veškeré informace o nových signálech. Tuto instrukci je doporučeno využít při pravidelné kontrole přístroje, když jsme již veškeré záznamy vyhodnotili a pokud jsme spokojeni s dříve naprogramovaným pozadím. Smazání záznamů o nových signálech zajistí, že při další kontrole přístroje budeme vyhodnocovat jen signály vztažené k poslednímu období.

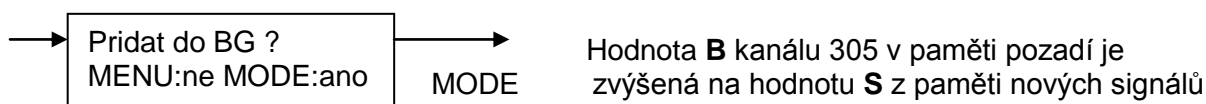
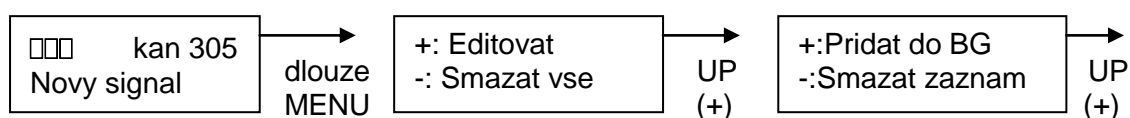


+ (tlačítko UP) nabízí „Editovat“, t.j. dále pracovat s novými signály

Další volby:

+ (tlačítko UP) „Pridat do BG“, přidá příslušný signál a informaci o jeho síle do BG. Pokud již příslušný kanál v paměti pozadí byl, tak se zvýší jeho úroveň na hodnotu „S“ právě editovaného nového signálu

Do paměti pozadí je doporučeno přidat prokazatelně legální signály (rozhlas, TV, GSM BTS atd.), které mají vysokou hodnotu SM a navíc jsou označeny * což znamená, že někdy v minulosti způsobily falešný poplach.



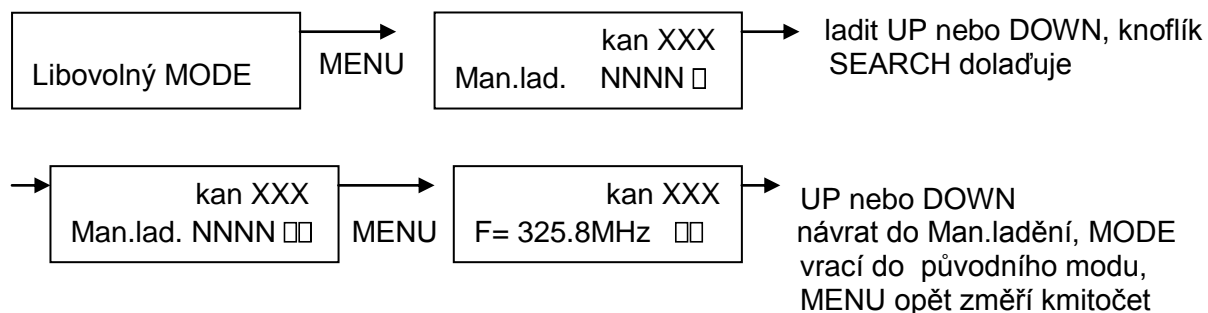
Poznámka: stisknutí jiných tlačítek, než nabízí menu znamená návrat do předchozího nastavení

- (tlačítko DOWN) „Smazat zaznam“, vymaže příslušný záznam z paměti nových signálů

XI. Ruční ladění a měření kmitočtu

funkci lze vyvolat z libovolného režimu a posléze ručně ladit tlačítka UP nebo DOWN včetně jemného doladění knoflíkem SEARCH.

- Krátce stisknout tlačítko MENU, display zobrazí „Man.lad.“ (manuální ladění)
- Knoflíkem SEARCH doladit maximum signálu. Tlačítka UP a DOWN v manuálním ladění přeladují v širokém kmitočtovém rozsahu.
- Krátke stisknutí tlačítka MENU v manuálním ladění vyvolá změření naladěného kmitočtu. Pro správné změření kmitočtu by DIST mělo ukazovat min. 3 dílky.
- Návrat do původního módu se provede stisknutím tlačítka MODE



XII. Zobrazení síly signálu – vzdálenost vysílače

Čísla uvedená v řádku DIST 50 – 1m přibližně indikují vzdálenost vysílače o kmitočtu 100 až 2000MHz efektivně vyzařujícího výkon 1mW. V praxi je však účinnost zejména kamuflovaných antén štěnic velmi problematická a proto je nutné brát údaj DIST pouze orientačně a zejména sloužící k přesné lokalizaci případného vysílače viz kapitola IX.c). V režimech kontrola pozadí a nových signálů je síla signálu zobrazena též hodnotou S=000 (minimum) až S=240 (maximum).

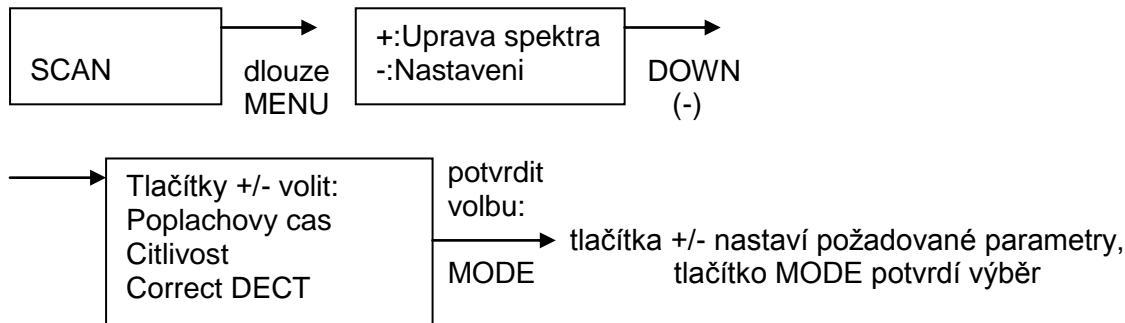
XIII. Automatické ladění

Tlačítkem MODE nastavte „Autom.ladění“. MRA-5 ladí rychlostí 40 sec na celé pásmo s tím, že se na každém signálu na 4 sec zastaví. Pokud si přejete některý signál důkladně prohlédnout a analyzovat stiskněte tlačítko MENU a přístroj přejde do ručního ladění. Pro opětovný návrat do automatického ladění stiskněte tlačítko MODE.

Tato funkce je optimalizovaná pro pracovníky bezpečnostní služby, kteří mají za úkol provádět průběžnou kontrolu spektra. Je doporučeno používat externí sluchátka.

XIV. Nastavení systémových parametrů

- a) nastavit mode SCAN
- b) dlouze stisknout tlačítko MENU



Hodnoty nastavitelných parametrů:

- Poplachový čas (doba předpoplachu): 1, 5, 10, 20, 30, 40 minut (default = 10minut)
- Citlivost +5, +10, +15, +20dB (hodnota navýšení signálu nad pozadí pro vyvolání poplachu. Max. citlivost = +5dB, min.citlivost = +20dB, default = +10dB)
- Correct DECT. Volba „+“ potlačí citlivost pro všechny DECT kanály, pokud je detekován aktivní DECT (default = +). + = zapnuto, - = vypnuto

XV. Nejčastěji přijímané signály a jejich charakteristika

- a) analogový rozhlas a zvuk televize – jasný zvuk jako TV nebo FM příjem
- b) nosná vlna analogového TV vysílače – 50Hz brum, brum je ostřejší při jemném rozladění na obě strany od maxima síly signálu
- c) analogové radiové sítě a přenosné telefony – telefonní hovor atd.
- d) datový přenos a datový kanál mobilních telefonů – částečný šum na nosné vlně spojený s trvalým nebo občasným „cvrlikáním“ nebo různě přerušovaným tónem.
- e) hopping systémy, GSM, WiFi - praskání doprovázené změnou údaje DIST.

Nebezpečné signály:

- f) FM nebo AM odposlech v místnosti – přenáší zvuk z místnosti a dochází k akustické zpětné vazbě
- g) scamblovaný odposlech – zkreslený, nesrozumitelný přenos zvuků z místnosti
- h) nosná vlna – silné potlačení šumu, zvuk není zřetelný: způsobit hluk v místnosti a sledovat zda nedojde k jeho přenosu
- i) digitální signál – šum částečně odlišný od klidového šumu, další znaky viz d)
- j) digitální TV a další digitální systémy– šumový signál o větší šířce pásma (až 8MHz)
- k) spread spectrum – při ladění se signál zesiluje, ale šum se téměř nemění

V případě zjištění signálů f) a g) je zřejmé, že v místnosti je odposlech. V případech h) až k) je nutné zjistit, zda signál vzniká v prověřovaném prostoru, nebo přichází zvenčí. S naladěným MRA-5 (odpojený dobíječ), je třeba obejít místnost s cílem zjistit

maximum signálu. Signály ze vzdálených zdrojů lze obvykle v téměř stejné intenzitě zachytit i v jiných, více či méně vzdálených místnostech zejména u oken. V těsné blízkosti vysílače, když DIST ukazuje pod 5m je k dohledání vhodné zasunout anténu. Pokud se jedná o štěnici viz bod f) nebo g) dochází při zapnutém reproduktoru k pískání – zpětné vazbě. Lepšího přenosu zvuků se dosáhne při použití sluchátek místo vestavěného reproduktoru.

XVI. Napájení

- a) přístroj slouží k dlouhodobé ochraně a proto by měl být přednostně používán se síťovým adapterem
- b) slabá baterie pod 7V je indikována nápisem BATT!, co nejrychleji dobijte, nebo vyměňte baterii
- c) při poklesu napětí pod 6.5V se přístroj automaticky vypne
- d) pokud je vypínač POWER v poloze ON a znovu se obnoví dobíjení (externí zdroj), přístroj se opětovně zapne do posledního provozního stavu

Upozornění:

Výrobce nenese odpovědnost za případné škody vzniklé nesprávným použitím přístroje, nebo připojením na jiná neschválená zařízení. V případě použití k dlouhodobé ochraně by měla být správná funkce MRA-5 periodicky prověřována vhodným testovacím zařízením.

Technická specifikace MRA-5

Verze S1.7

- kmitočtový rozsah 34 - 3600 MHz
- citlivost pro S/N=10dB 34–2200 MHz 20–50uV, 2200–3600 MHz 50–1000 uV
- demodulace WBFM, NBFM, AM
- šířka pásma 500 kHz
- LCD display 2 x 16 znaků
- dynamický rozsah S-metru 73 dB
- měření síly pole 40 úrovní, LCD čárový indikátor
- měření vzdálenosti vysílače 1 mW 1 – 50 m
- paměť spektra i nových signálů zálohovaná baterií
- 512 multifrekvenčních kanálů záznamu spektra
- 100 průběžně aktualizovaných poplachových kanálů
- identifikační kód proti neoprávněné manipulaci 65536 stavů
- jemné doladění + - 1 multifrekvenční kanál
- automatické skanování 10 sec / cykl
- měření kmitočtu v rozsahu 34 – 3600 MHz, rozlišení 0.1MHz
- optická i akustická poplachová signalizace
- předpoplach - upozornění na přítomnost nového signálu po každém skanovacím cyklu
- poplach - nastavitelný, vyvolán po 1 – 40 minutách přítomnosti nového signálu
- souhrnná časová informace o délce poplachu max. 100 hodin
- časové informace o jednotlivých kanálech suma, poslední max. 45 dní
- regulovatelný audio výstup, vnitřní reproduktor, externí sluchátka
- napájení 9V vestavěný NiCd AKU, nebo 6F22 baterie
- spotřeba SCAN cca. 30 mA, OFF pod 0,7 uA
- indikace slabé baterie pod 7 V, automatické vypnutí pod 6.5 V
- nabíjecí vstup 12 – 25 VDC, obnovení napájení opětovně restartuje
- vestavěná výsuvná teleskopická anténa
- rozměry 136 x 49 x 137 mm
- váha 620 g včetně baterie

Přístroj splňuje: ČSN EN 50131-1, EN 50130-4, EN 55022, EN 50130-5