

MALÝ RADIOLOKAČNÍ PÁTRÁČ

MRP - 4 M



NÁVOD K OBSLUZE

1995

OBSAH

1. Určení
2. Technické údaje
3. Popis technického řešení
4. Popis činnosti
5. Měření
6. Diagnostika
7. Technické ošetření, poruchy

- Příloha č. 1. Ovládací panel
- Příloha č. 2. Rozměrový náčrt pátrače
- Příloha č. 3. Zástavba pátrače
- Příloha č. 4. Principiální blokové schéma
- Příloha č. 5. Konektor napájení

1. URČENÍ

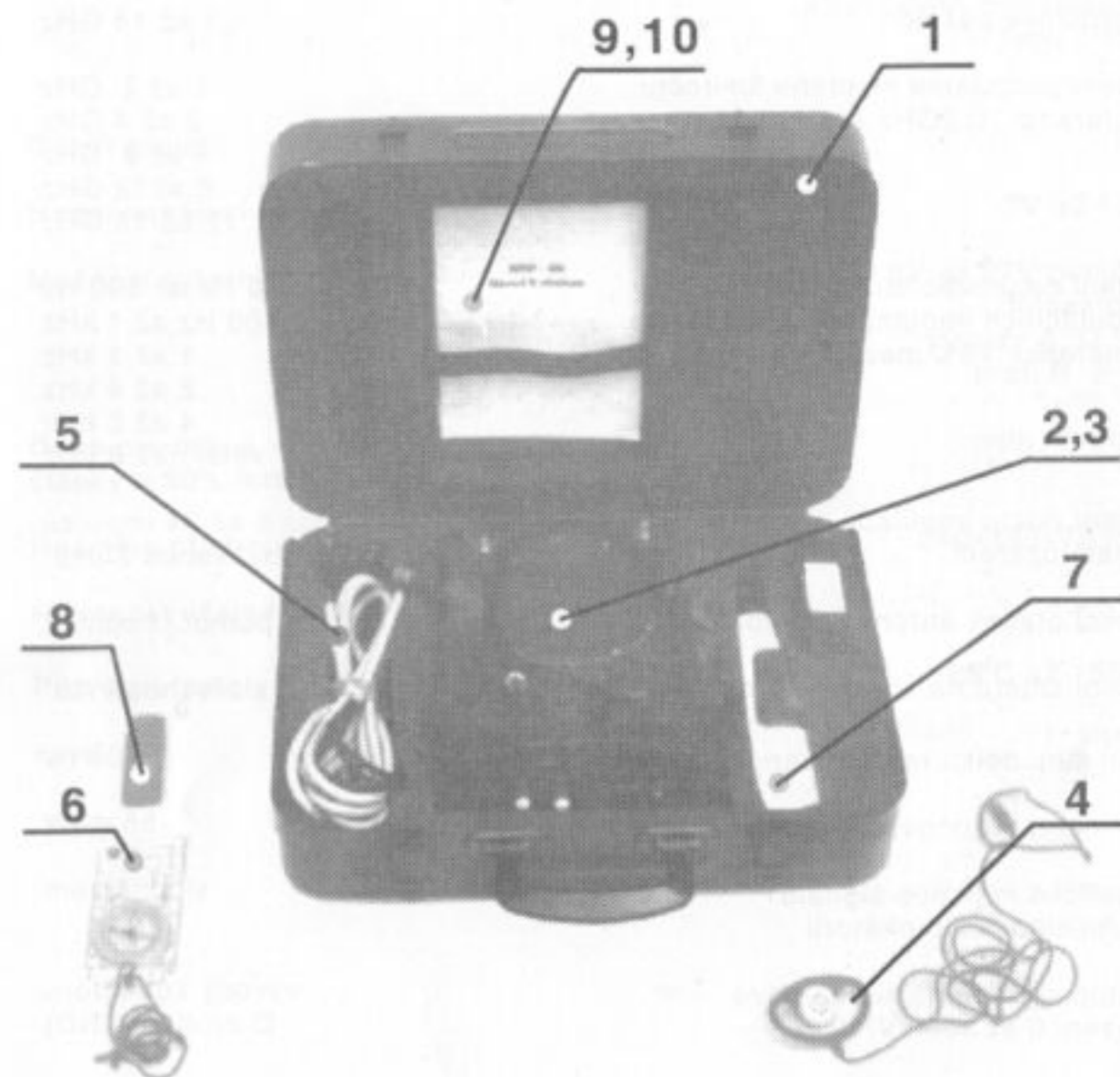
Malý radiolokační pátrač MRP-4M je přenosný přístroj určený pro:

- zjištění přítomnosti signálů vysílaných impulzně modulovanými pozemními radiolokátory
- určení směru na zachycený radiolokátor
- určení jeho základních charakteristik

Kmitočtové pásmo přijatých signálů 1 až 18 GHz.

Soupravu pátrače MRP-4M tvoří tyto části vyobrazené na obr. 1 :

- kufr sestavený
- pátrač sestavený
- brašna
- sluchátko
- kabel napájecí
- busola
- zdroj impulzů
- jiskřiště
- návod k obsluze
- záznamník



Obr. 1 PÁTRAČ MRP-4M KOMPLETOVANÝ

- 1 - kufr sestavený
- 2 - pátrač sestavený
- 3 - brašna
- 4 - sluchátko
- 5 - kabel napájecí

- 6 - busola
- 7 - zdroj impulzů
- 8 - jiskřiště
- 9 - návod k obsluze
- 10 - záznamník

2. TECHNICKÉ ÚDAJE

Kmitočtové pásmo	1 až 18 GHz
Určení podpásmu nosného kmitočtu s tolerancí 0,2GHz mezi podpásem	1 až 2 GHz 2 až 4 GHz 4 až 8 GHz 8 až 12 GHz 12 až 18 GHz
Určení opakovacího kmitočtu modulačních impulzů v podrozsazích s tolerancí 10% mezi podrozsahů	50 Hz až 500 Hz 500 Hz až 1 kHz 1 až 2 kHz 2 až 4 kHz 4 až 8 kHz větší než 8 kHz
Určení počtu impulzů během ozáření	6 až 34 impulzů s rozlišením 2 imp.
Určení otáček antény radiolokátoru	pomocí hodin
Určení směru na zdroj vyzařování	s přesností 15°
Minimální délka registrovaných impulzů	100 ns
Minimální výkonová citlivost	-55 dBW
Akustická indikace signálu ozářujícího radiolokátoru	sluchátkem
Výstup signálu na záznamové zařízení 0 až 300mV/1k Ω	vývody konektoru D proti F (GND)

Jmenovité napájecí napětí	4,5V ze 3 vkládaných alkalických monočlánků typu LR20
Odběr proudu	0,5A
Mezní napájecí napětí	3V až 12V
Možnost externího napájení	8V až 27V pomocí konektoru vývody A, G (+) proti B, F (-)
Doba provozu s vestavěnými články a 50% intervalem zapnutí	min. 48 hod.
Rozměry přístroje	240x155x75 mm
Hmotnost včetně brašny s příslušenstvím	3,5 kg
Provozní teploty	-25°C až +55°C
Krytí	IP67

3. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ PÁTRAČE

Principiální blokové schéma pátrače je uvedeno v příloze č. 4, konstrukční řešení v příloze č. 3.

Radiolokační signály jsou v kmitočtovém pásmu 1 až 18 GHz přijímány dvěma plochými spirálovými anténami. Anténa AS1 je určena pro kmitočtový rozsah 1 až 8 GHz, anténa AS2 pro rozsah 8 až 18 GHz. Proti mechanickému poškození jsou anténní systémy opatřeny kryty z elektromagneticky průzračného materiálu. Směrnosti antén při příjmu signálů je využíváno pro určení směru zdroje signálů.

Na výstupu antény AS1 je zařazen limitér, jehož úkolem je chránit před zničením mikrovlnné detekční diody při náhodném přiblížení pátrače k radiolokátoru s velkým výkonem. Ve větvi AS2 z fyzikálních i praktických skutečností zařazení limitéru není nutné.

Výstupní signály antén jsou přiváděny na vstupy mikrovlnných propustí, které rozdělují kmitočtové pásmo 1 až 18 GHz do 5 podpásem. Výstup antény AS1 je triplexerem rozdělen do 3 podpásem 1 až 2, 2 až 4, 4 až 8 GHz. Výstup antény AS2 je diplexerem rozdělen do dvou podpásem 8 až 12 a 12 až 18 GHz.

Výstupy mikrovlnných propustí jsou přivedeny na 5 mikrovlnných detektorů přijímaných impulzně modulovaných signálů a následně na 5 předzesilovačů. Výstupy předzesilovačů jsou přes přepínač KMITOČTOVÉ PÁSMO přivedeny na vstup videozesilovače. Přes přepínač je přiváděno i napájecí napětí předzesilovačů tak, aby byl napájen jen předzesilovač zvoleného podpásmu. Poloze 1 přepínače odpovídá nejnižší podpásmo 1 až 2 GHz, poloze 5 nejvyšší podpásmo 12 až 18 GHz. Regulace zisku videozesilovače se provádí potenciometrem CITLIVOST na ovládacím panelu.

Z výstupu videozesilovače přicházejí modulační impulzy zachycených signálů do zvukového kanálu, kde je detekována jejich vrcholová hodnota, jsou prodlouženy pro zvýraznění zvukového efektu a zesíleny s možností ručního nastavení hlasitosti potenciometrem ZVUK. Na výstupu je připojeno sluchátko a výstup pro záznamové zařízení.

Vrcholová hodnota modulačních impulzů je v 10 úrovních indikována pomocí řádkového displeje tvořeného 10 svítícími diodami AMPLITUDA a je závislá na nastavení potenciometru CITLIVOST. Indikace vrcholové hodnoty je využívána k určení směru zdroje přijímaných signálů. Příjem impulzů, které překročí nastavenou prahovou hladinu, je indikován rozsvícením diody  na dobu cca 4 s.

Ve zvukovém kanálu a v obvodech pro měření vrcholové hodnoty jsou zpracovávány signály bez amplitudové selekce (překročení prahové hladiny) a bez dalších kontrol. V obvodech pro měření opakovacího kmitočtu a počtu impulzů během jednoho ozáření se zpracovávají pouze signály, které vyhoví následujícím podmínkám:

- překročí pevně nastavenou prahovou hladinu nad úroveň šumu
- jedná se o skupinu impulzů; kontrolní obvody ověří, že během 20 ms byly přijaty min. 4 impulzy

Takto selektované impulzní signály přichází na obvody vyhodnocení počtu impulzů během ozáření, ve kterých se v časovém intervalu 0,6s čítá počet přijatých impulzů. Indikace je provedena 16 diodami LED POČET IMPULZŮ a indikuje počet impulzů v počtu 6 až 34 s rozlišovací schopností 2 impulzů.

Opakovací kmitočet se vyhodnocuje počtem impulzů během časového intervalu 20 ms a 2ms. Stav čítačů je indikován 6 diodami LED KMITOČET. jednotlivé diody indikují kmitočet přesahující 50Hz, 500Hz, 1, 2, 4 a 8kHz. Měřicí obvody si uchovávají informaci naměřených parametrů, pro získání aktuální informace je nutné je vynulovat tlačítkem NULOVÁNÍ, kterým se nuluje i detektor vrcholové hodnoty (indikace AMPLITUDA).

Napájení pátrače je možné dvěma způsoby:

- z vnitřního zdroje - baterií umístěných uvnitř přístroje s rozsahem napětí 3 až 12V
- externím napájením přes k tomu určený konektor napětím v rozsahu 8 až 27V

Napětí +5V a -5V potřebná pro napájení jednotlivých obvodů přístroje jsou vytvářena napájecími obvody. Jejich součástí jsou stabilizátory, ochranné obvody a indikace napájecích napětí diodami LED NAPÁJENÍ + a -

4. POPIS ČINNOSTI

4.1 ULOŽENÍ A POUŽITÍ PÁTRAČE

Souprava pátrače je uložena v kufru, který zároveň slouží jako přepravní obal. Kufr je opatřen držadlem a dvěma uzávěry s pojistkou. Při vlastním použití v terénu je pátrač uložený v plátěné brašně se zajištěním proti vysunutí. Do kapsy se uloží rovněž busola, sluchátko a jiskřiště.

Brašna s pátračem se přenáší na prsou. Na standardní ramenní popruhy se zavěšuje karabinami za dvě oka, umístěná na krátkých stavitelných popruzích. V dolní části brašny jsou dvě poutka se suchým zipem, která se zaklesnou za opasek. Brašna je z maskovací textilie s úpravou proti zjištění infrahledem.

Pro měření je nutné odklopit víko brašny, aby nedocházelo k útlumu signálů přijímaných anténami přístroje umístěnými pod radioprůzračnými kryty.

Při měření je rovněž nutné přihlížet k podmínkám pro šíření elektromagnetických vln, to znamená že v zájmovém směru nesmí být větší terénní vlna nebo jiná blízká překážka. Lesní nebo keřový porost ovlivňuje příjem signálů jen částečně. Rovněž měření na úrovni terénu je možné pouze na přívrácené straně svahu. Proto nejlepších výsledků měření se dosahuje - pokud to okolnosti dovolují - při měření z vyvýšených míst a minimální vzdálenosti pátrače 1m nad úroveň terénu. Dosah měření v takovém případě je v závislosti na typu radiolokátoru až několik desítek kilometrů.

4.2 NAPÁJENÍ

Napájení pátrače je zajištěno pomocí tří kusů alkalických monočlánků typu LR20 zapojených do série, s výsledným napětím 4,5V. Tento typ vykazuje maximální proudovou kapacitu a zároveň zaručuje nepropustnost elektrolytu přes obal.

Z řady výrobců udávají nejlepší parametry např. VARTA kapacitu 12 Ahod, DURACELL 18 Ahod, skladovatelnost 5 let.

Variantou napájení je použití libovolných 3 článků velikosti R20 (velký monočlánek) pokud výsledné napětí - trojnásobek jednoho článku - je v mezích 3 až 12V. Lze použít jak primární články, tak akumulátory.

Při odběru 0,5A zaručují dodávané články pro 50% využití pátrače minimálně 48 hodin provozu.

Umístění monočlánků je ve spodní zadní části přístroje, přístupné jsou po odklopení víka. Postup při výměně je patrný z obr. č. 2.

Zajišťovací šroub poz. 1 se pootočí ve směru šipky tak, aby nebránil odklopení víčka. Po jeho odklopení se vyjme střední článek, vyjímání krajních usnadňuje tkaloun, jak je patrné z obrázku číslo 2. Při vkládání je postup opačný, články se vkládají do smyčky tkalounu. Orientace článku je vyznačena na víčku vkladacího prostoru.

Upozornění:

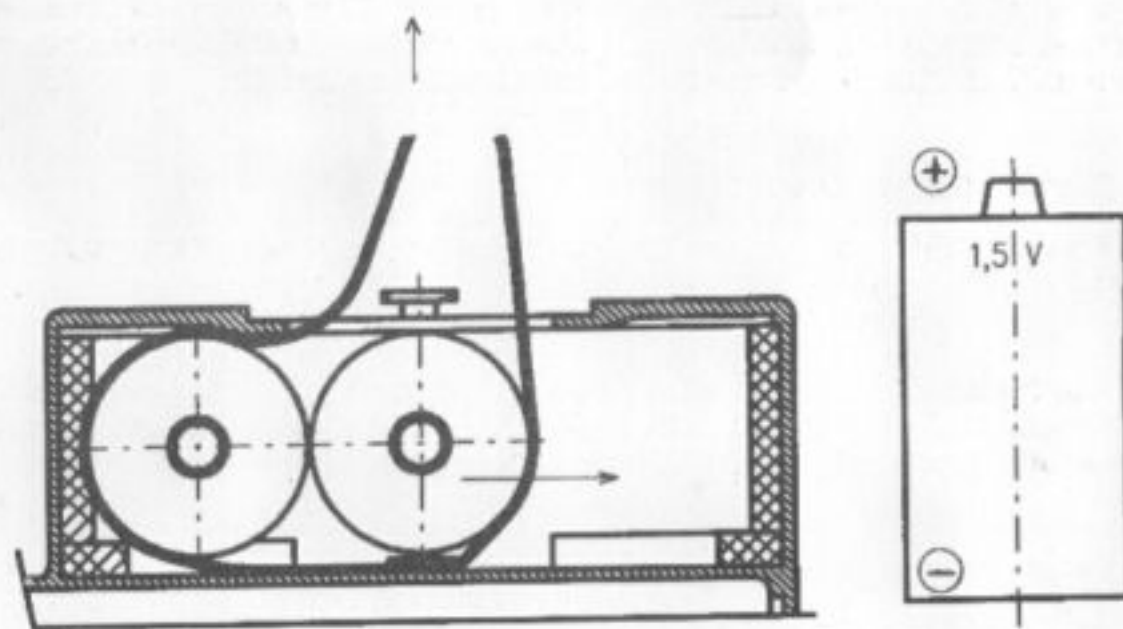
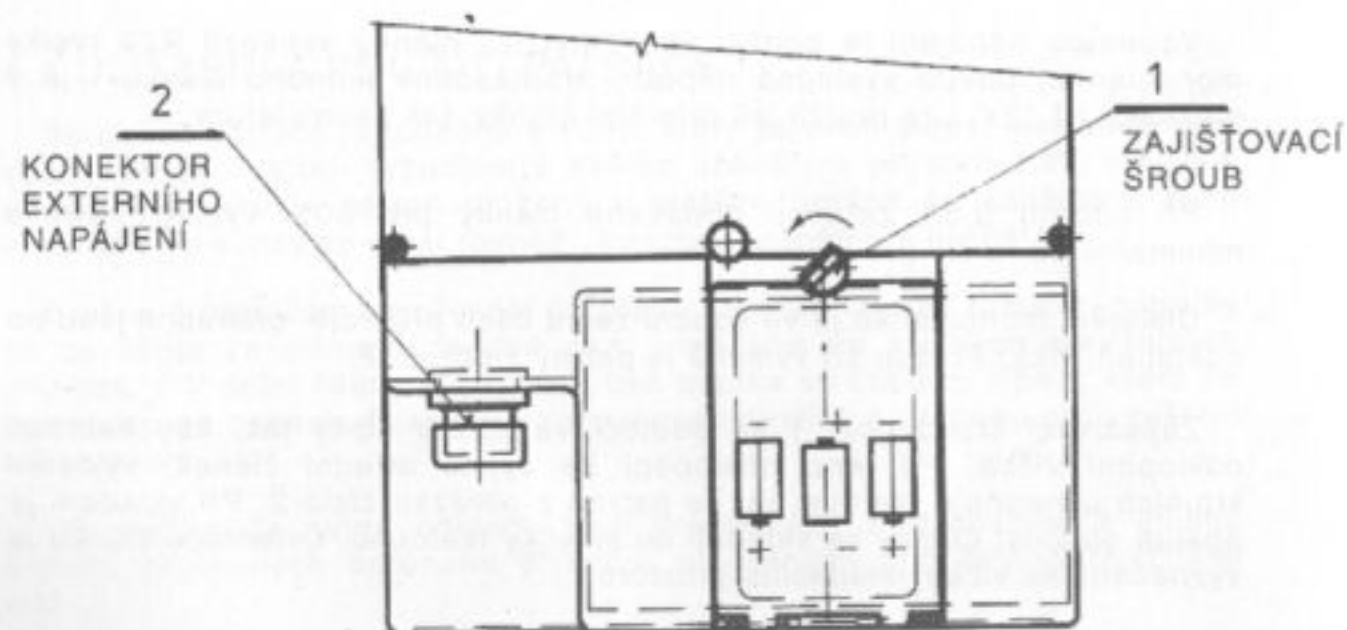
Doporučené alkalické ani běžné zinko-uhlíkové baterie nejsou vhodné pro použití v mezních záporných teplotách. Pro alkalické články uvádí výrobce pro zápornou teplotu - 20°C a daný odběr proudu pokles napětí o 0,35V, což i při zcela nových člancích zaručuje jen krátkou dobu činnosti pátrače. Použití tohoto typu doporučujeme proto jen v rozsahu teplot -15° C až + 50° C.

Pro funkci pátrače do mezní teploty do -25° C se jako jediné vhodné primární články jeví články lithiové, např. :

Firma RALSTON-BATERIA SLANÝ udává monočlánky LS H20 s parametry:

rozsah pracovních teplot	-50° C až +70° C
napětí článku při + 20° C	3,6 V
napětí článku při - 25° C	3,25 V
kapacita při + 20° C	13 Ah
kapacita při - 25° C	10 Ah

Při použití 3 článků a výsledném napětí 10,8V vychází i při značně vyšší ceně článku doba provozu na téměř dvojnásobek.



Obr. 2 VÝMĚNA BATERIÍ

Pátrač lze rovněž napájet z vnější vozidlové stejnoměrné sítě 8V až 27V pomocí napájecího kabelu ze soupravy zařízení.

Napájecí konektor je ve spodní boční stěně (poz. 2 na obr. č. 2) a je přístupný po odklopení plátěné krytky.

7-mi kolíkový konektor kabelu se připojí k pátrači, vozidlová zásuvka do zásuvky vozidla. Připojením je přístroj v provozu, tlačítko NAPÁJENÍ na přístroji se nezapíná.

4.3 OVLÁDACÍ PANEL

Na ovládacím panelu pátrače (obr. č. 3) jsou umístěny ovládací a indikační prvky umožňující obsluhu měření s přístrojem.

Tlačítko NAPÁJENÍ

Stisknutím tlačítka-poloha  Z se uvádí pátrač do provozu. Následným stisknutím poloha  V se pátrač vypíná. Gumový kryt zaručuje vodotěsnost tlačítka. Při napájení z vnějšího zdroje pomocí napájecího kabelu není tlačítko funkční, pátrač se zapne připojením napětí.

Signalizační LED dioda + a -.

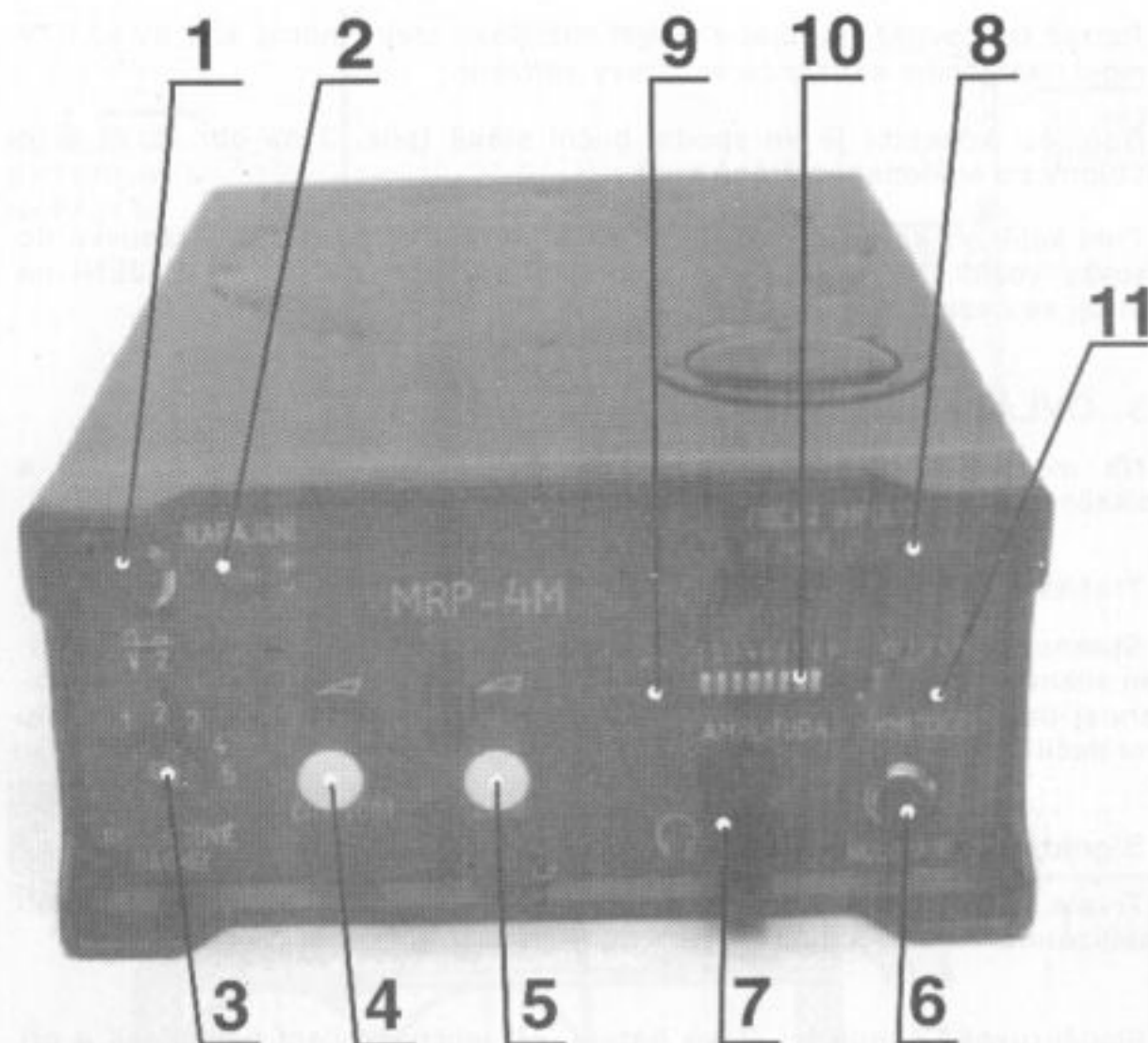
Trvale svítí po zapnutí pátrače a signalizují přítomnost napětí stabilizátorů
 +5V - dioda +
 a -5V - dioda -.

Slouží rovněž k indikaci stavu baterií, při jejich vybití pohasínají a při poklesu napětí pod 0,9V/na článek, kdy pátrač přestává pracovat, zhasnou. Zhasnou i jednotlivě při poruše stabilizátoru napětí.

Přepínač KMITOČTOVÉ PÁSMO

Přepínač je určen k volbě kmitočtového pásma pro zpracování signálů z radiolokátorů, nezvolená pásma jsou zablokována.

poloze 1 odpovídá pásmo	1GHz až 2GHz	(30 - 15 cm)
poloze 2 odpovídá pásmo	2GHz až 4GHz	(15 - 7,5 cm)
poloze 3 odpovídá pásmo	4GHz až 8GHz	(7,5 - 3,75 cm)
poloze 4 odpovídá pásmo	8GHz až 12GHz	(3,75 - 2,5 cm)
poloze 5 odpovídá pásmo	12 GHz až 18 GHz	(2,5 - 1,6 cm)



Obr. 3 - OVLÁDACÍ PANEL PÁTRAČE

- 1 - tlačítko zapnutí pátrače
- 2 - signalizace zapnutí pátrače a stavu zdrojů
- 3 - přepínač kmitočtových pásem
- 4 - nastavení citlivosti
- 5 - nastavení hlasitosti
- 6 - tlačítko nulování

- 7 - konektor pro sluchátko
- 8 - indikace počtu impulzů
- 9 - signalizace minimální úrovně signálů
- 10 - signalizace úrovně amplitudy
- 11 - signalizace opakovacího kmitočtu signálu

Potenciometr CITLIVOST

Potenciometrem se nastavuje citlivost videozesilovače v závislosti na velikosti přijímaného signálu. Otáčením knoflíku ve směru hodinových ručiček se citlivost zvyšuje. Způsob nastavení je popsán v kapitole měření.

Potenciometr ZVUK

Potenciometrem se nastavuje hlasitost signálu ve sluchátku. Otáčením knoflíku ve směru hodinových ručiček se hlasitost zvětšuje.

Tlačítko NULOVÁNÍ

Stisknutím tlačítka se vynulují naměřené údaje zobrazené rozsvícením jistého počtu LED diod POČET IMPULZŮ, AMPLITUDA a KMITOČET. Všechny tyto diody zhasnou, kromě krajní levé diody POČET IMPULZŮ. Tlačítkem se přístroj nuluje vždy před novým měřením. Protože rozsvícení většího počtu diod má vliv na zvýšení odběru proudu z baterií, doporučuje se nulovat bezprostředně po přečtení stavu naměřených údajů a vždy po zapnutí pátrače nebo přepnutí přepínače KMITOČTOVÉ PÁSMO.

Konektor se symbolem sluchátka

Po odklopení gumové krytky se ke konektoru se šroubením připojuje sluchátko zvukové signalizace přijatých signálů. Pokud není sluchátko připojeno, je vhodné chránit konektor krytkou před znečištěním.

Signalizační LED diody POČET IMPULZŮ

Rozsvícení jedné z diod pod číslicemi 6 až 34 na stupnici udává počet impulzů zachycených během ozáření radiolokátorem s rozlišovací schopností 2 impulzů.

Počet impulzů závisí na parametrech radiolokátoru jako je opakovací frekvence modulačních impulzů, rychlost otáček antény, šířka svazku a rovněž na směřování pátrače vůči radiolokátoru.

Naměřený údaj zůstává zachován až do vynulování tlačítka NULOVÁNÍ, kdy se rozsvítí krajní levá dioda indikující nulový stav počtu impulzů.

Signalizační LED dioda

Rozsvícení této diody signalizuje, že byl přijat signál překračující minimální velikost určenou pro další měření.

Dioda zhasne asi po 4 sekundách, nebo po stisknutí tlačítka NULOVÁNÍ.

Signalizační LED diody AMPLITUDA

Jejich rozsvícení v počtu 1 až 9 na stupnici udává relativní velikost vrcholové hodnoty přijatého signálu a počet rozsvícených diod závisí jak na velikosti přijímaného signálu, tak na nastavení potenciometrem CITLIVOST. Diody pohasínají v několikasekundovém intervalu nebo po stisknutí tlačítka NULOVÁNÍ. Jejich využití je popsáno v kapitole měření.

Signalizační LED diody KMITOČET

Rozsvícení diod v počtu 1 až 6 udává na stupnici kmitočtu K5 až 8K opakovací kmitočet modulačních impulzů zachyceného radiolokátoru. Rozsah kmitočtu je dán poslední svítící diodou, svítí i všechny předchozí.

Rozsvícená dioda odpovídá kmitočtu v mezích:

vlevo od	K5	50Hz	až 500Hz
	K5	500Hz	až 1kHz
	1	1kHz	až 2kHz
	2	2kHz	až 4kHz
	4	4kHz	až 8kHz
	8K	vyšší než 8kHz	

Naměřený stav zůstává zachován až do vynulování tlačítkem NULOVÁNÍ.

Mimo panel na levé spodní části pátrače je 7-mi kolíkový konektor s bajonetovým závitem přístupný po odklopení plátěné krytky (poz. 2 na obr. č.2)

Jeho pomocí je umožněno:

- připojení k napájecí automobilové síti 8V až 27V.
- připojení výstupu modulačních impulzů na záznamové zařízení.

K propojení slouží kabel napájení (poz. č. 5 na obr. č. 1), na druhé straně zakončený automobilovou zásuvkou a 5-ti kolíkovým NF konektorem.

5. MĚŘENÍ

5.1 DETEKCE SIGNÁLŮ RADIOLOKÁTORŮ

Nejjednodušší využití pátrače je ve funkci varovného přijímače, kdy se zjišťuje pouze přítomnost signálu impulzně modulovaných radiolokátorů, kterými je pátrač ozařován. Obecné zásady použití pátrače jsou uvedeny v kapitole 4.1.

- Odklopí se víko brašny
- Ke konektoru se znakem sluchátka  se připojí sluchátko
- Pátrač se zapne stisknutím tlačítka **NAPÁJENÍ**
- Správná činnost napájení je signalizována rozsvícením LED diod + a - (viz kapitola 4.2)
- Stisknutím nulovacího tlačítka zhasnou rozsvícené LED diody kromě levé krajní diody **POČET IMPULZŮ**
- Otáčením potenciometrů **CITLIVOST** a **ZVUK** se nastaví zesílení tak, aby ve sluchátku byl v přijatelné míře slyšet šum, ale nedocházelo k rozsvěcování diod **AMPLITUDA**

Zachycený signál je indikován akusticky ve sluchátku krátkým tónem po dobu ozáření a opticky rozsvícením především diody , případně dalších diod **AMPLITUDA**, **POČET IMPULZŮ** a **KMITOČET IMPULZŮ**. Směrnost antén pátrače dovoluje přijímat signály v sektoru zhruba 90° bez podstatného poklesu amplitudy. Pokud tedy chceme zjišťovat přítomnost radiolokačních signálů v celém sektoru 360°, je nutné měření ve čtyřech polohách o 90° pootočených. V každé poloze je nutné setrvat aspoň 10 sekund, což odpovídá minimálním otáčkám radiolokátoru.

Vyhledávání signálů v celém kmitočtovém pásmu 1GHz až 18GHz, které obsáhne pátrač, je nutné provádět ve všech polohách přepínače **KMITOČTOVÉ PÁSMO**, opět s prodlevou min. 10 sekund v každé poloze. Po přepnutí je nutné vynulovat rozsvícené diody tlačítkem **NULOVÁNÍ**.

5.2 URČENÍ ZÁKLADNÍCH PARAMETRŮ

Každý typ radiolokátoru je charakteristický svými parametry, podle kterých jej lze rozpoznat, pokud tyto parametry jsou předem známe. Jde zejména o:

- nosný kmitočet signálů
- opakovací kmitočet modulovaných impulsů
- otáčky antény
- impulzní výkon
- šíře svazku

První tři parametry lze s pomocí pátrače s dostatečnou přesností zjistit, na druhé dva lze v některých případech usuzovat.

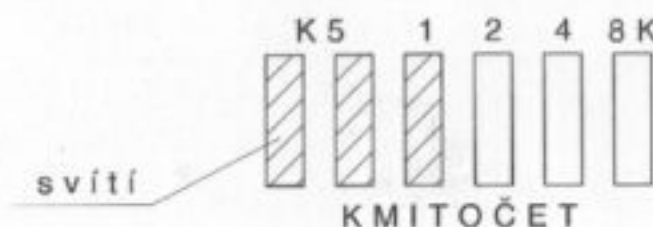
a) URČENÍ NOSNÉHO KMITOČTU

Nosný kmitočet zachyceného signálu radiolokátoru lze určit v pěti podpásmech, dle polohy přepínače **KMITOČTOVÉ PÁSMO**. Každé poloze přepínače, ve které byl zachycen signál, odpovídá kmitočtový rozsah uvedený v kapitole 4.3 v popisu přepínače. Např. poloze 4 odpovídá pásmo 8 až 12 GHz.

b) URČENÍ OPAKOVACÍHO KMITOČTU

Opakovací kmitočet modulovaných impulsů zachyceného signálu lze určit v 6-ti podrozsazích podle počtu rozsvícených diod **KMITOČET**. Jednotlivé podrozsazy jsou uvedeny v kapitole 4.3 v popisu signalizace **KMITOČET**. Podmínkou měření je rozsvícení diody  při zachycení signálu. Pro ověření správnosti naměřené hodnoty se doporučuje měření opakovat, po předcházejícím stisknutí tlačítka **NULOVÁNÍ**.

Rozsvíceným diodám dle obrázku odpovídá opakovací kmitočet v rozsahu 1 až 2 kHz.



Kmitočet lze odhadnout i pomocí zvukové signalizace podle výšky tónu zachyceného signálu. Čím vyšší kmitočet, tím vyšší tón. I když doba ozáření je poměrně krátká, lze takto rozlišit např. současný příjem dvou radiolokátorů v jednom pásmu s různým opakovacím kmitočtem.

c) URČENÍ OTÁČEK ANTÉNY

Otáčky antény zachyceného radiolokátoru se určují z doby mezi příjmem dvou následujících signálů při ozáření stejným radiolokátorem. Doba se určuje pomocí sekundové ručičky hodinek a zvukové indikace ve sluchátku. Například pro naměřenou dobu 4 sec odpovídají otáčky antény $60:4=15$ ot/minutu. Místo zvukové indikace lze využít i optické, např. rozsvícení diody  a následujícího vynulování.

5.3 URČENÍ SMĚRU

Směrové vlastnosti antén pátrače, to je pokles signálu při odvrácení se od přímého směru na zdroj signálů, umožňují pomocí pátrače určit směr na zachycený radiolokátor s přesností lepší jak $\pm 15^\circ$. To sice představuje na vzdálenost 10 km nepřesnost menší než $\pm 2,5$ km, ale přibližováním se k radiolokátoru se tato hodnota zmenšuje. Ve vzdálenosti 3 km od radiolokátoru je nepřesnost určení menší $\pm 0,8$ km.

K měření se využívá LED diod AMPLITUDA a POČET IMPULZŮ, směr na zachycený radiolokátor je kolmice na přední plochu pátrače.

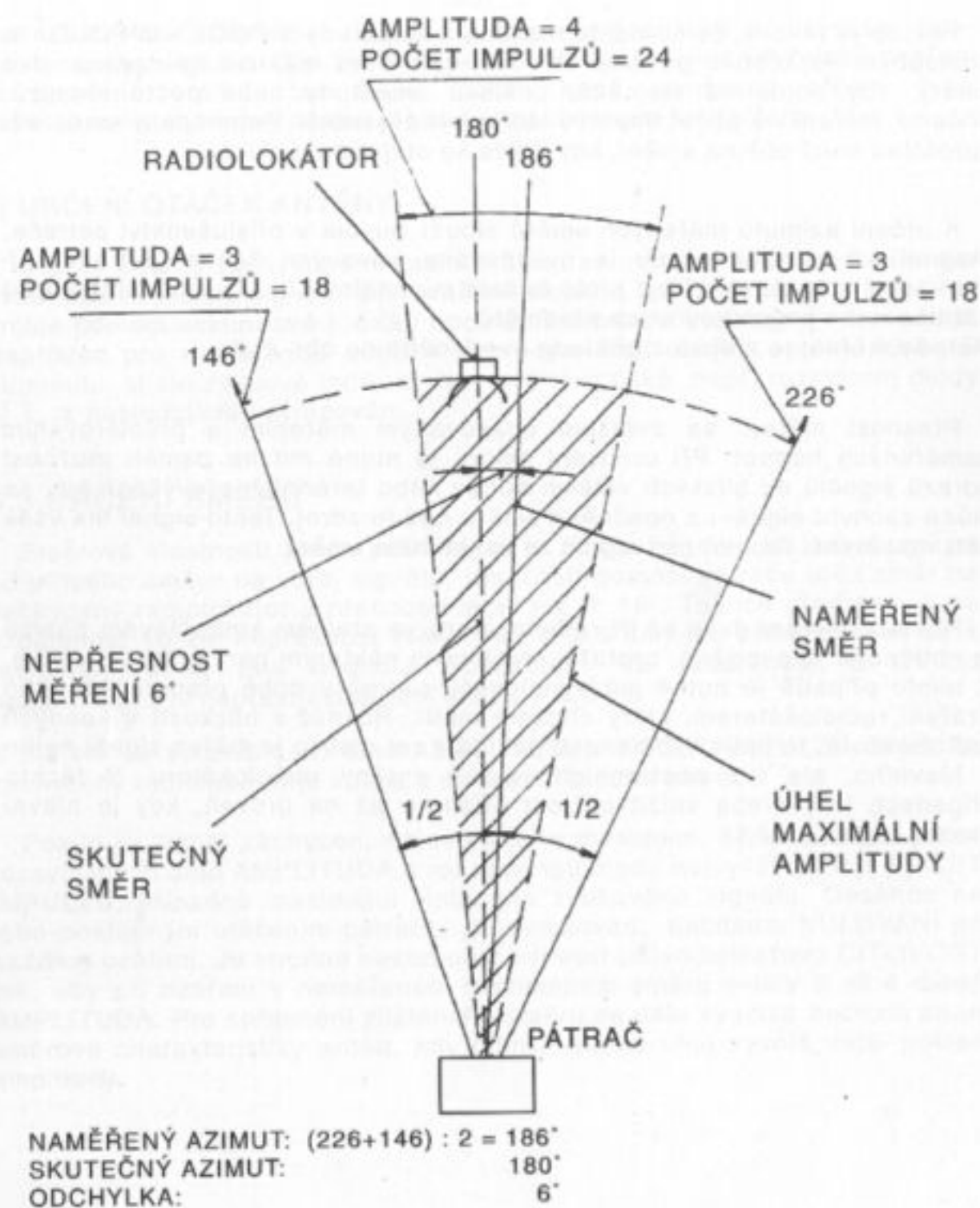
Pokud je signál zachycen, najdeme jeho maximum, t.j. maximální počet rozsvícených diod AMPLITUDA a rozsvícenou diodu nejvyššího čísla POČET IMPULZŮ, případně maximální intenzitu zvukového signálu. Dosáhne se toho postupným otáčením pátrače, při vynulování tlačítkem NULOVÁNÍ po každém ozáření. Je vhodné nastavovat citlivost potenciometrem CITLIVOST tak, aby při ozáření v naměřeném maximálním směru svítily 3 až 4 diody AMPLITUDA. Pro zpřesnění zjištěného směru se dále využívá bočních stran směrové charakteristiky antén, kdy menší změna úhlu vyvolá větší pokles amplitudy.

Postup je takový, že se najde maximum amplitudy a POČET IMPULZŮ a postupným natáčením pátrače vlevo a vpravo od maxima se najdou dva směry, kdy dojde ke stejnému poklesu amplitudy nebo počtu impulzů, přičemž měření na počet impulzů může být přesnější. Potom daný směr leží uprostřed mezi oběma směry, kdy dojde ke stejnému poklesu.

K určení azimutů měřených směrů slouží busola v příslušenství pátrače. Magnetická stříška busoly je ovlivňována kovovými částmi pátrače, při stanovení azimutu musí být proto busola minimálně 10 - 15 cm vzdálena od pátrače nebo jiných kovových předmětů. Metoda měření je zřejmá z příkladu uvedeného na obr. č. 4.

Přesnost měření se zvětšuje opakovaným měřením a průměrováním naměřených hodnot. Při určování směru je nutné mít na paměti možnost odrazů signálů od blízkých větších budov nebo terénních převýšení, kdy se může zachytit signál i z opačného směru než je zdroj. Tento signál má však většinou menší úroveň než signál ze základního směru.

Rovněž měření dvou až tří radiolokátorů ve stejném kmitočtovém pásmu je obtížnější, ale možné, protože se obvykle některým parametrem odlišují. V tomto případě je nutné mít vynulovaný pátrač v době předpokládaného ozáření radiolokátorem, který chceme měřit. Rovněž v blízkosti výkonných radiolokátorů, to je ve vzdálenosti několika set metrů, je měřen signál nejen z hlavního, ale i z postranních svazků antény radiolokátoru. V těchto případech je potřeba snížit citivost přístroje až na úroveň, kdy je hlavní svazek nejvýraznější.



Obr. 4: URČENÍ SMĚRU NA ZDROJ SIGNÁLU

6. DIAGNOSTIKA

Pro ověření funkce a kontrolu správnosti měřených parametrů u přenosného pátrače se používají diagnostické a simulační pomůcky.

Nejjednodušší variantou, kterou lze posoudit průchodnost zachyceného signálu obvody pátrače, je jiskřiště v příslušenství pátrače. Má podobu piezoelektrického zapalovače, kde jako širokopásmový zdroj impulzu je jiskra vzniklá při stisknutí zapalovače. Umístěn je spolu s busolou a sluchátkem v kapse brašny pátrače.

Kontrola funkceschopnosti např. v terénu spočívá v tom, že po zapnutí pátrače se nastaví maximální citlivost a vhodné zesílení zvuku tak, aby nedocházelo k rozsvěcování diod náhodnými impulzy šumu (viz bod 5.1 návodu).

Při stisknutí zapalovače se musí v závislosti na vzdálenosti od roviny antén pátrače rozsvítit jistý počet diod AMPLITUDA a dioda $\square$. Vhodná vzdálenost od krytů antén pátrače je cca 20-30 cm. Kontrolovat funkceschopnost lze ve všech polohách přepínače KMITOČTOVÉ PÁSMO při předchozím nulování.

Tato diagnostická kontrola by se měla provádět před každým použitím pátrače.

Obdobná kontrola se provádí s pomocí zdroje impulzů uloženým v přepravním kufru. Tento zdroj vysokofrekvenčních impulzů má podobu piezoelektrického zapalovače plynu. Stisknutím se vyrábí serie jisker dovolující navíc odzkoušet i měření POČET IMPULZŮ.

Kontrola funkceschopnosti se zdrojem impulzů se provádí vždy před nasazením pátrače. Při použití piezoelektrických zapalovačů musí být otvor jiskřiště nasměrován k anténám pátrače, aby nedocházelo k utlumení signálu. Kontrola na prvních třech podpásmech se provádí při umístění zdroje impulzů před krytem větší antény, na zbývajících horních dvou podpásmech se zdroj impulzů umístí před krytem menší antény (viz příloha č. 2).

Na vyšší úrovni se předpokládá ověřování funkce pátrače pomocí simulátoru radiolokačních signálů s definovanými a předem volitelnými parametry. Simulátor bude vysílat celkem na pěti kmitočtech přesně definované impulzově modulované mikrovlnné signály, které budou přijímány anténami pátrače a vyhodnocovány stejným způsobem, jako signály vysílané reálnými pozemními radiolokátory.

Kromě kanálu nosného kmitočtu bude možné u simulátoru předem nastavit:

- opakovací kmitočet
- délku modulačních impulzů
- počet impulzů během ozáření

Dosah simulátoru bude několik metrů a jeho využívání bude situováno v učebnách.

Takový simulátor bude sloužit kromě ověřování správné funkce pátrače i pro výcvikové účely, neboť umožní předem naprogramovat parametry signálů radiolokátorů konkrétních typů.

7. TECHNICKÉ OŠETŘENÍ

K dosažení dlouhé životnosti pátrače je nutné dodržovat tyto zásady:

1. Důsledně dbát na pokyny v předešlých kapitolách.
2. Soupravu zbytečně nevystavovat intenzivnímu tepelnému a slunečnímu záření, prachu, koroznímu prostředí, vodě a nadměrným otřesům a pádům.
3. Soupravu pátrače skladovat suchou a čistou.
4. Dorazy otočného přepínače tlačítek a potenciometrů nevystavovat nadměrnému namáhání.
5. Při odpojení sluchátka chránit konektor krytkou, přívod ke sluchátku zbytečně nenamáhat nebo ohýbat do ostrého úhlu.
6. Při ukončení provozu před přiklopením víka brašny se přesvědčit, zda je pátrač vypnut.
7. V případě znečištění pátrače při nasazení v terénu se provádí očista od prachu vlhkým hadříkem nebo kapající vodou, v tom případě se po očištění vytře suchým hadříkem.
8. Dojde-li k ponoření pátrače do vody, je třeba bezprostředně přístroj osušit a zkontrolovat, zda nedošlo k průniku vody do prostoru baterií. Pokud ano, rovněž pečlivě vysušit.
9. Čištění nebo praní plátěné brašny lze provádět běžnými postupy a prostředky.
10. Pravidelně jednou za půl roku provést technické ošetření, v rámci kterého se provede zejména očista soupravy, zkontroluje se úplnost, chybějící materiál se doplní, provedou se drobné opravy a vadný materiál se vymění. Zkontroluje se provozuschopnost pátrače, pokud možno s pomocí simulátoru radiolokačních signálů.
11. Mimořádnou pozornost je nutné věnovat stavu napájecích baterií.
12. Protože přesné ověření technických parametrů pátrače v celém pracovním rozsahu není možné běžně dostupnými prostředky, budou se metrologické kontroly provádět na specializovaném pracovišti u výrobce v následujících předpokládaných intervalech:
 - přístroje v BP - 1x ročně
 - přístroje v NZ - 1x za 3 roky

ODSTRAŇOVÁNÍ ZÁVAD, PORUCH

Na soupravě pátrače lze odstraňovat pouze běžné závady a provádět opravy převážně na dílech soupravy jako je plátěná brašna, úložný kufr nebo výměna vadného dílu soupravy.

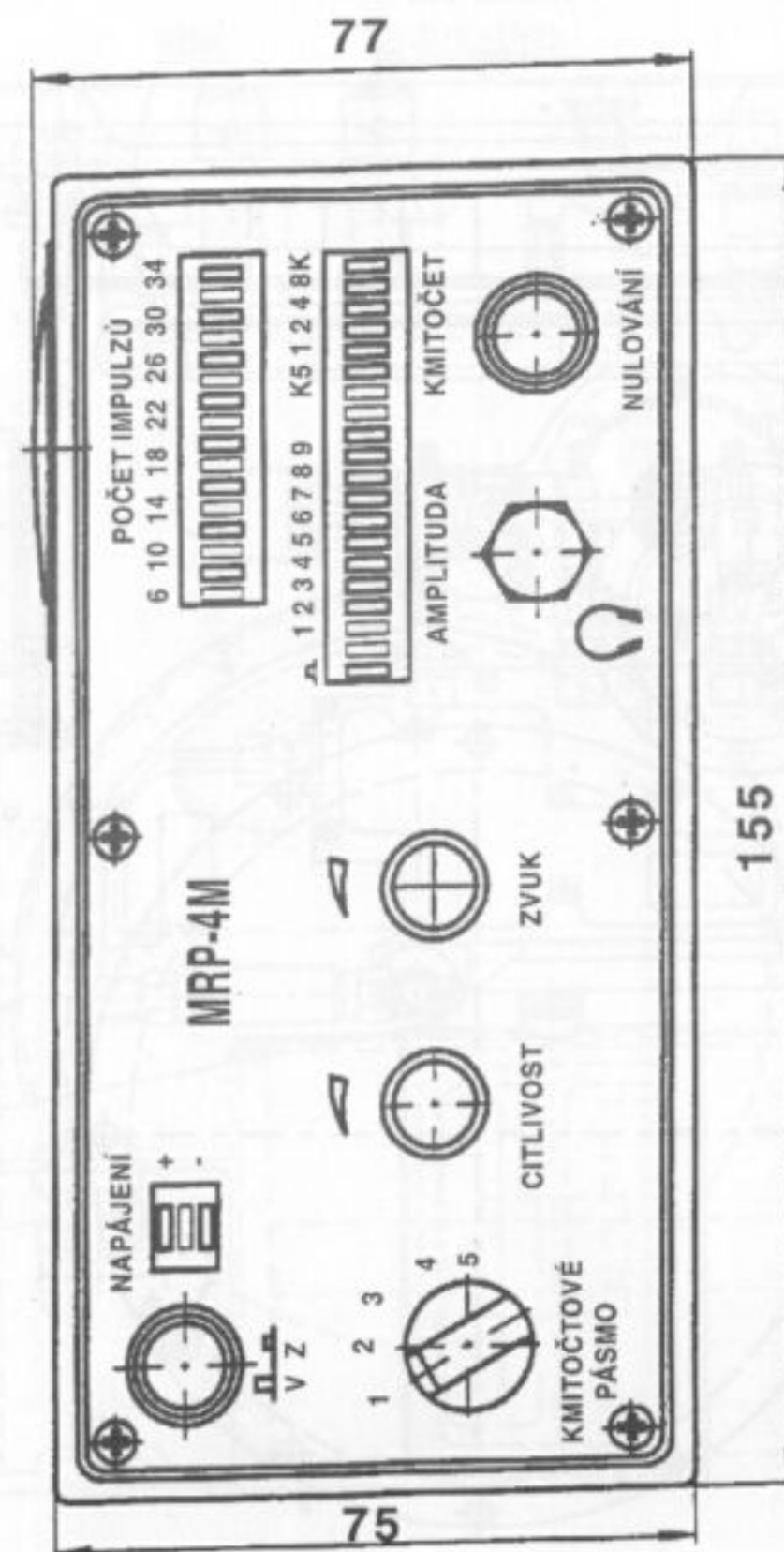
Poruchy vlastního pátrače vyžadují specializované pracoviště a záruční i mimozáruční opravy se provádí u výrobce.

K nejběžnějším závadám, které se mohou vyskytnout a které může rozpoznat a odstranit obsluha, patří:

1. Při zapnutí pátrače se nerozsvítí LED diody NAPÁJENÍ + a - nebo svítí jen slabě a jejich svit klesá.
Příčina: vybité baterie, nutná jejich výměna.

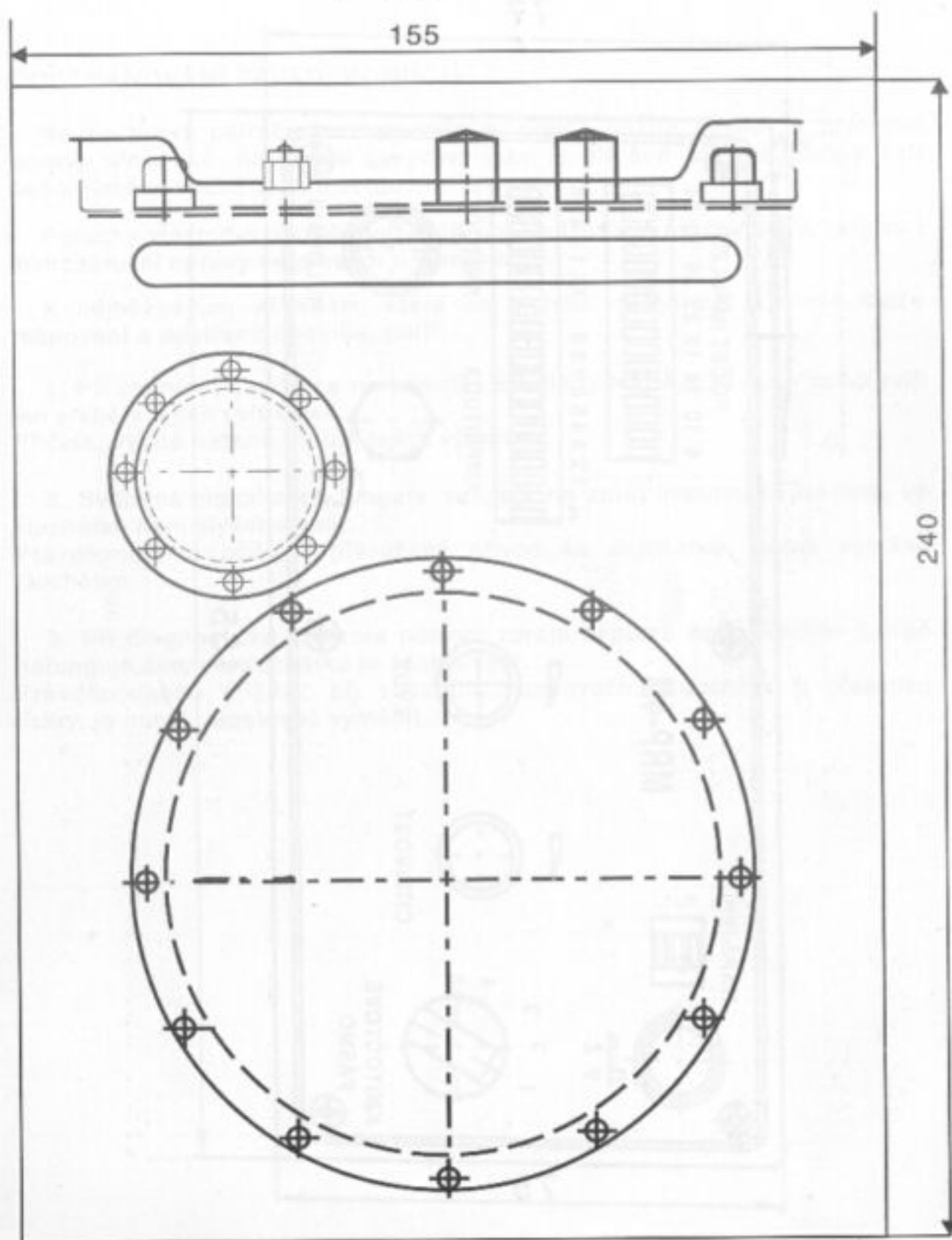
2. Světelná signalizace funguje, reaguje na zdroj impulzů či jiskřiště, ve sluchátku není slyšet signál.
Pravděpodobná příčina: přerušovaný přívod ke sluchátku, nutná výměna sluchátka.

3. Při diagnostické kontrole pomocí zdroje impulzů nebo jiskřiče pátrač nefunguje, šum ve sluchátku je však slyšet.
Pravděpodobná příčina: při stisknutí zapalovače nedochází k přeskoku jiskry, je nutné zapalovač vyměnit.



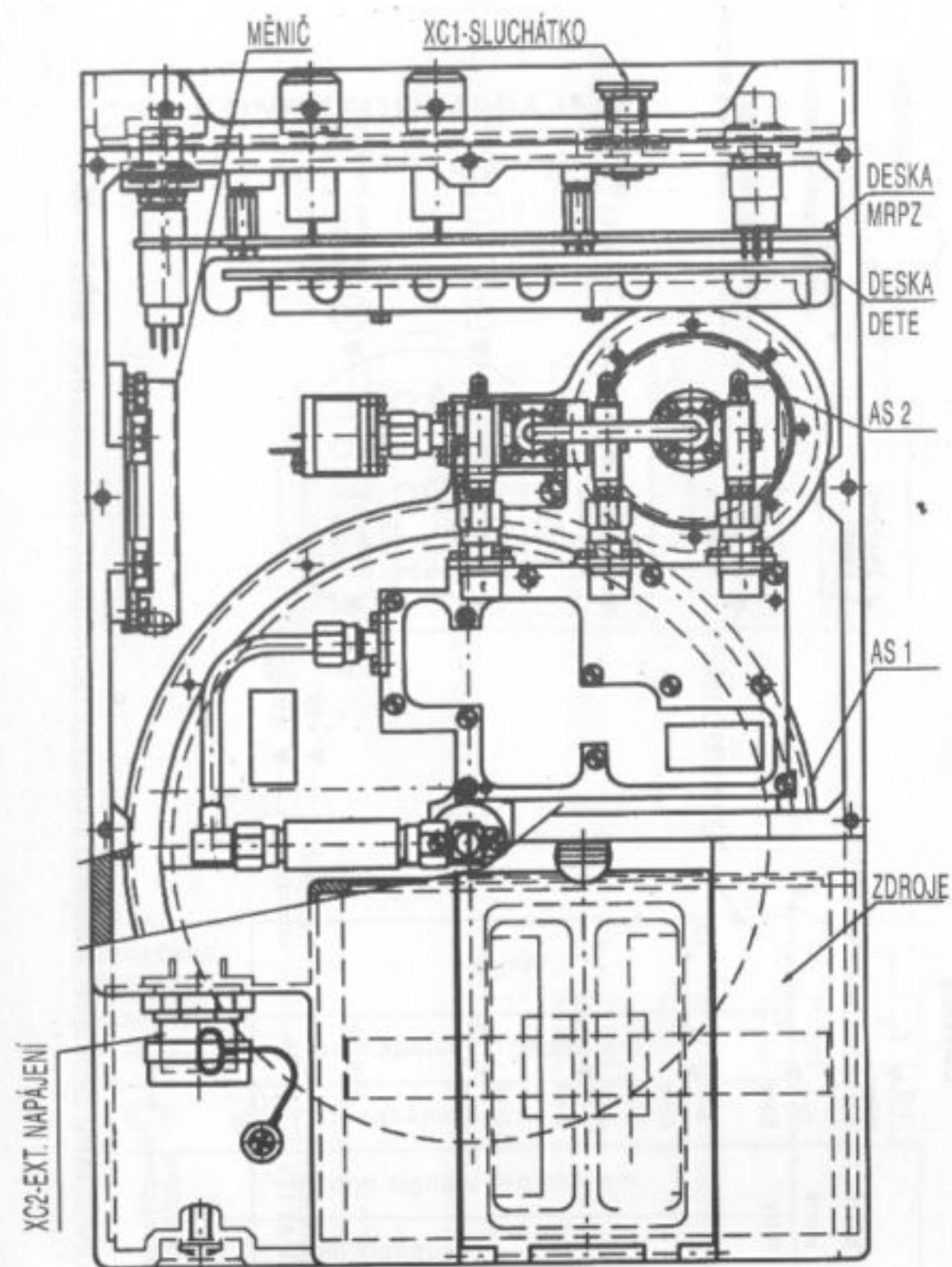
Ovládací panel pátrače

Příloha č.2

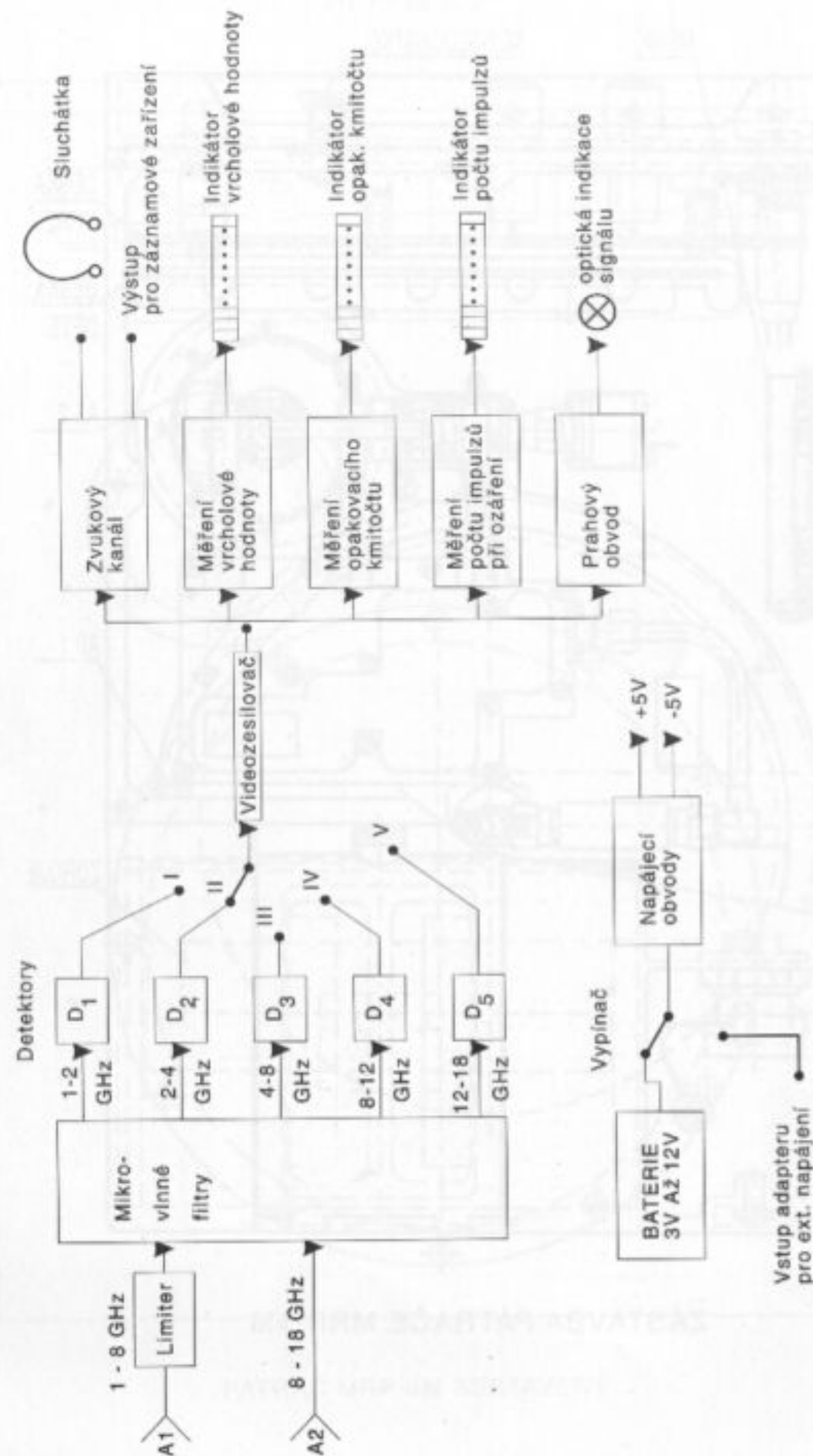


PÁTRAČ MRP-4M SESTAVENÝ

Příloha č. 3



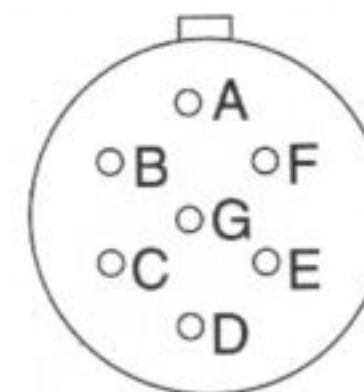
ZÁSTAVBA PÁTRAČE MRP-4M



Principiální blokové schéma malého radiolokačního pátrače MRP - 4M

KONEKTOR NAPÁJENÍ

(pohled na pátrač)



Označení dutinky	Signál
A, G	+ pól napájecího napětí 8-32V
B, F	- pól napájecího napětí 8-32V
D	Výstup signálu pro záznam
C	Zem signálu