

MFJ

HF/VHF SWR Analyzer

Model MFJ-259B

SLOVENSKO NAVODILO

INSTRUCTION MANUAL

Read All Instructions For Accurate Measurements

MFJ ENTERPRISES, INC.

300 Industrial Park Road
Starkville, MS 39759 USA
Tel: 662-323-5869 Fax: 662-323-6551

MFJ-259B

Pričajoči prevod ni uradni prevod firme MFJ in ni nikakor povezan z njo. Nastal je z eno samo željo, pomagati srečnim lastnikom tega prepotrebnega inštrumenta, ki jih muči angleščina. Prevod je tak kot je, brez odgovornosti glede napak pri prevodu in morebitnih posledic, za katere se že vnaprej opravičujem, vendar ne sprejemam nobene odgovornosti. Prevod je narejen brez uporabe resničnega inštrumenta tega tipa!

Kazalo	Strani v prevodu
	1
1.0. PREDSTAVITEV	3
1.1 Nekaj o točnosti	3
1.2 Primeri uporabe	4
1.3 Frekvenčno območje	5
2.0 IZVORI NAPAJANJA	5
2.1 Zunanji napajalnik	5
2.2 Uporaba notranjih baterij	6
2.3 Uporaba akumulatorjev »AA« tipa	6
2.4 Uporaba klasičnih baterij »AA« tipa	7
2.5 »Ohranjanje energije« (speči način)	7
3.0 GLAVNI MENI IN DISPLEJ	8
3.1 Splošna navodila za priključitev	8
3.2 Displej ob vključitvi	8
3.3 Opis glavnih načinov delovanja (MODE)	9
3.4 Opozorilni utripajoči napis »VOLTAGE LOW«	10
4.0 GLAVNI (ALI OTVORITVENI) NAČIN	10
4.1 Splošna navodila za priključitev	11
4.2 Antenski SWR	11
4.3 Izgube v koaksialnih kabljih	13
4.4 Kapacitivnost	14
4.5 Induktivnost	15
5.0 NAPREDNA UPORABA	16
5.1 Naprej	16
5.2 Splošna navodila za priključitev	18
5.3 Obseg impedančnega načina	18
5.4 Način meritve povratnih izgub in refleksijskih koeficientov	19
5.5 Način odkrivanja oddaljenosti napake	19
5.6 Resonančni način	21
5.7 Procent oddajane moči	21

6.0	UGLASITEV ENOSTAVNIH ANTEN	22
6.1	Dipoli	22
6.2	Vertikalne antene	22
6.3	Uglaševanje enostavne antene	23
7.0	TESTIRANJE IN UGLAŠEVANJE ŠTRCLJEV (STUBS) IN NAPAVALNIH LINIJ	23
7.1	Testiranje štrcljev (stubs)	23
7.2	Faktor hitrosti širjenja valov v napajalnih linijah	24
7.3	Impedanca napajalnih linij ali Beverage anten	26
7.4	Nastavitve tunerjev	27
7.5	Nastavitve prilagoditvenih vezij v linearnih ojačevalnikih	27
7.6	Testiranje RF transformatorjev	28
7.7	Testiranje balunov	28
7.8	Testiranje RF dušilk	29
8.0	TEHNIČNA POMOČ	29

1.0 PREDSTAVITEV

Pozor: Preberi navodila v poglavju 2.0 preden začneš uporabljati analizator. Nepravilna napajalna napetost ali prevelika zunanja napetost pripeljana na »ANTENNA« konektor lahko poškoduje napravo.

Opis

MFJ-259B RF analizator je funkcionalen, baterijsko napajani RF impedančni analizator. V njem so združene štiri osnovne funkcije: spremenljivi frekvenčni oscilator od 1,8 do 170 MHz, frekvenčni števec, 50 ohmski RF merilni mostič in 8-bitni mikrokontroler. Z njim lahko opravljamo številne uporabne meritve na antenah ali meritve impedanc vključno z meritvami izgub v koaksialnih kabljih, kot tudi razdalje do odprtih sponk oz. kratkih stikov.

Prvenstveno je namenjen za analiziranje 50 ohmskih anten in napajalnih linij, lahko pa meri tudi impedance med nekaj ohmi in več sto ohmi. Lahko ga uporabimo kot izvor RF signala ali frekvenčni števec. Impedančne meritve lahko izvaja v obsegu od 1,8 do 170 MHz v šestih prekrivajočih obsekih.

1.1 Nekaj o natančnosti

Impedančni instrumenti nižjega cenovnega razreda imajo svoje omejitve. Spodaj so navedeni nekateri splošni problemi in vzroki njihovega nastanka.

Merilne napake. Nezanosljivi odčitki so razvrščeni v tri osnovne vzroke:

- 1.) Vdor tujih RF signalov, običajno od srednje valovne postaje
- 2.) Napaka diodnega detektorja in A/D pretvornika
- 3.) Impedanca konektorjev, spoji in dolžine priključkov

Skoraj vsi nizko cenovni merilniki impedance uporabljajo širokopasovne napetostne detektorje. Vzrok za to je cena. Ozkopasovni detektorji so zelo dragi, saj mora sistem uporabiti vsaj en selektivni sprejemnik s stabilnim ojačanjem. Ozkopasovni detektorji bi dvignili ceno atenskim in impedančnim analizatorjem do cen nedosegljivih za občasne uporabnike.

Širokopasovni detektorji so občutljivi na napetosti zunaj delovnega področja analizatorja in odprava takih motenj ni enostavna. Na splošno se nizko pasovna sita ali visoko propustna sita obnašajo kot mala napajalna linija s spremenljivo impedanco odvisno od frekvence. Nizko pasovna sita ali visoko propustna sita spreminjajo odčitke impedance in SWR, ravno tako kot, da je dodan del napajalne linije. Sprememba impedance, povzročena s strani filtrov resno ogroža smiselnost njihove uporabnosti. Ena od rešitev, ki jo tudi omenjajo uporabniki, je povečanje moči notranjega generatorja moči. Na žalost bi energija, ki je potrebna za pridobivanje čistega signala brez harmoničnih signalov v širokopasovnem VFO-ju zelo zmanjšala življenjsko dobo baterije. Naprava uporabi več kot 70 % toka iz baterije (~150 mA) za generacijo testnega signala z nizkim popačenjem.

Največ problemov je prisotnih na nižjih frekvencah, saj se signali AM postaj velikih moči inducirajo v velikih antenah (posebno na 160 m vertikalnih). MFJ ponuja nastavljen filter, ki oslabi signale izven delovnega obsega analizatorja pri čemer skoraj nima vpliva na meritve v področju med 1,8 in 30 MHz. Pravilno uporabljen nastavljeni filter zmanjša zunanje motnje pri tem pa skoraj nima vpliva na želene meritve.

Omejitve komponent so naslednji vzrok netočnosti. Diode se pri detektiranju malih signalov obnašajo nelinearno. Natančnost MFJ-259B je izboljšana z uporabo posebne mikrovalovne zero-bias Shottky diode z ustreznimi kompenzacijskimi diodami. Vsaka enota je individualno kompenzirana, da se zagotovi čim boljše linearnost pri visoki oz. nizki impedanci bremen, tako, da je A/D konverter z 0,5 % resolucijo primarni vir omejitve točnosti.

Med tem ko nekateri inštrumenti pokažejo natančno vrednost, četudi so izven zagotovljenega območja delovanja, MFJ-259B pokaže le opozorilo. Če se pokaže na displeju napis ($Z > 650$) pomeni, da impedanca večja kot 650 ohmov, kar je zunaj zanesljivega delovanja inštrumenta.

1.2 Primeri uporabe

MFJ-259B lahko uporabimo za nastavitve, testiranje ali meritve sledečega:

Antene:.....SWR, impedance, reaktance, upornosti, resonančne frekvence in pasovne širine
 Antenski tunerji:.....SWR, pasovno širino, frekvenco
 Ojačevalniki:.....Vhodne in izhodne prilagoditvene kroge, dušilke, supresorje, pasti in druge komponente
 Koaksialne napajalne linije:..... SWR, dolžino, faktor širjenja valov, približno kvaliteto Q in izgube, resonančno frekvenco in impedanco
 Filtri:.....SWR, slabljenje in frekvenčni obseg
 Prilagoditveni in uglaševalni štrclji: SWR, približno kvaliteto Q, resonančno frekvenco, frekvenčno širino, impedanco
 Pasti (traps):.....resonančno frekvenco in približno kvaliteto Q
 Uglašeni nihajni krogi:.....resonančno frekvenco in približno kvaliteto Q
 Mali kondenzatorji:.....vrednost in lastno resonanco
 RF dušilke in tuljave:.....lastno resonanco, serijsko resonanco in vrednost
 Oddajniki in oscilatorji:.....frekvenco

MFJ-259B meri in prikaže sledeče vrednosti:

Dolžino kabla (v čevljih)*(1)	Impedančno fazo (st.)	Resonanco (MHz)
Izgube kabla (dB)	Induktivnost (μH)	Povratno izgubo (dB)
Kapacitivnost (pF)	Reaktanco ali X (ohm)	Frekvenco (MHz)
Impedanco ali vel. Z (ohm)	Upornost ali R (ohm)	SWR (glede 50 ohm)

*(1) 1čevljev (foot/feet) = 0,3048m

MFJ-259B je uporaben vir nenatančnega RF signala. Zagotavlja relativno čist signal (harmonike so dušene boljše kot -25 dB) približne vrednosti $3 V_{p-p}$ (približno 20 mW) na 50 ohmskem bremenu.

Opomba: Celovitejši opis značilnosti MFJ-259B in pravilne merilne metode najdete opisane v posameznih poglavjih. Poglejte v kazalo za posamezne primere uporabe.

1.3 Frekvenčno območje

S stikalom »FREQUENCY« lahko izberemo sledeča interna frekvenčna področja. (Zagotovljeno je prekrivanje posameznih področij):

1.8 – 4 MHz 4 – 10 MHz 10 – 27 MHz 27 – 70 MHz 70 – 114 MHz 114 – 170MHz

2.0 IZVORI NAPAJANJA

+ *Preberite sledeče podpoglavje preden priključite napravo na katerokoli napajanje. Nepravilna priključitev ali napetost lahko povzroči poškodbo naprave!*

2.1 Zunanje napajanje

MFJ ima opcijski napajalnik, MFJ-1315, ki zagotavlja potrebno zunanje napajanje. Priporočamo, da uporabite le omenjeni zunanji vir napajanja.

Napetost mora biti višja od 11 voltov in priporočeno nižja od 16 voltov, ko je naprava vključena in deluje. Maksimalna napetost med »spanjem« ali položaju »OFF« (ko je usmernik le rahlo obremenjen z analizatorjem) je 18 voltov. Usmernik mora biti primerno filtriran. Usmernik *ne* sme imeti pozitivnega pola na ohišju.

MFJ-259B lahko uporabimo z nizko napetostnim enosmernim napajalnikom (priporočamo MFJ-1315 AC adapter). Idealna enosmerna napajalna napetost je 14,5 volta, naprava pa deluje med 11 in 18 volti. Poraba toka je maksimalno 150 mA. (Preberite tudi navodila za baterije v primeru, da jih imate nameščene v napravi)

MFJ-259B ima 2,1 mm priključek za napajanje v bližini RF konektorjev in je označen »POWER 12 V DC«

Zunanost priključka »POWER« je spojena na negativni pol, sredina pa na pozitivni pol napajanja.

Vstavitvev konektorja v vtičnico »POWER 12 V DC« izključi notranje baterije kot vir napajanja. Notranje baterije se s priključitvijo zunanjega napajanja izključijo, se pa še vedno počasi polnijo.

OPOZORILO: NAPAČNA POLARITETA ALI PREVISOKA

NAPETOST NAPAĀANJA LAHKO POŠKODUJE ALI UNIĀI MFJ-259B. NIKOLI NE PRIKLJUĀITE NAPETOSTI VIŠJE OD 18 VOLTOV, NIKOLI NE UPORABITE NAPAĀALNIKA Z IZMENIĀNIM IZHODOM ALI OZEMLJENIM POZITIVNIM POLOM.

2.2 Uporaba internih baterij

Pri prvi namestitvi baterij moramo prestaviti kratkostiĀnik iz črne plastike oz. preverimo, Āe je že pravilno postavljen. KratkostiĀnik se nahaja znotraj naprave na vrhu tiskanega vezja v bliĀini OFF-ON stikala in POWER prikljuĀka. Do kratkostiĀnika pridete potem, ko odstranite 8 vijakov na obeh straneh MFJ-259B. Po odstranitvi vijakov odstranite celotno zadnjo stran. Črni plastiĀni kratkostiĀnik namestite na dva sosednja pina od treh. NamešĀen mora biti pravilno glede na tip baterij (klasiĀne ali akumulatorske baterije)

Za zamenjavo baterij odstranite manjši pokrov na zadnji strani MFJ-259B. Pokrov je privit z dvema vijakoma z glavo za kriĀni izvijaĀ.

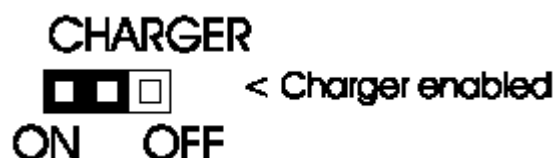
2.3 Uporaba baterij za ponovno polnjenje tipa »AA«

OPOZORILO: Pri uporabi baterij za ponovno polnjenje ne uporabljate zunanjega napajalnika, ki ima napetost manj kot 13 voltov. Āe je napetost zunanjega napajalnika prenizka, polnilec ne bo deloval pravilno. PriporoĀamo polnjenje baterij pri izkljuĀenem MFJ-259B, pri Āemer naj se polnijo najmanj 10 ur.

Pri uporabi baterij za ponovno polnjenje moramo uporabiti napajalnik z izhodno napetostjo med 14 in 18 volti. ObiĀajno se baterije polnijo s tokom med 10 in 20 mA preko internega polnilnega vezja. Interno polnilno vezje stalno polni baterije takoj, ko je prikljuĀen na pravilno napetost tudi, Āe je MFJ-259B izkljuĀen s stikalom. MFJ-1315 napajalnik izpolnjuje vse te zahteve.

Pri uporabi baterij za ponovno polnjenje, mora biti črni plastiĀni kratkostiĀnik, ki se nahaja znotraj ohišja v bliĀini prikljuĀka za napajanje na zadnji strani tiskanega vezja, postavljen na pravo mesto.

Āe ni postavljen na pravo mesto, potem se baterije ne polnijo. Izgled pravilno lociranega kratkostiĀnika je prikazan spodaj:



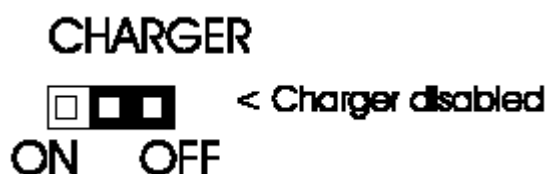
2.4 Uporaba klasičnih baterij »AA« tipa

Uporabljajte samo dobre alkalne baterije. Standardne baterije sicer delujejo dobro, vendar kvalitetne alkalne baterije zagotavljajo večjo varnost pred iztekanjem in poškodbo naprave in običajno zagotavljajo daljšo življenjsko dobo.

Če uporabljate suhe baterije katerega koli tipa, *nemudoma odstrani slabe baterije*. Baterije je potrebno odstraniti tudi, če naprave ne boste uporabljali dalj časa (več kot en mesec).

OPOZORILO: V PRIMERU UPORABE KLASIČNIH BATERIJ, KI SE NE POLNIJO, JE POTREBNO SISTEM ZA POLNENJE IZKLUČITI.

V primeru uporabe klasičnih baterij, ki se ne polnijo, *morate* kratkostičnik, ki se nahaja na zadnji strani tiskanega vezja v bližini napajalnega priključka postaviti tako kot prikazuje spodnja slika:



2.5 »Ohranjanje energije«, (speči način)

Pri normalnem delu naprava potrebuje približno 150 mA.

Življenjska doba baterij se močno podaljša pri uporabi internega načina »ohranjanja energije«. V »spečem« načinu teče iz baterij manj kot 15 mA toka. Če ne spremenite načina dela s stikalom **MODE** ali spremenite frekvence za več kot 50 kHz znotraj dveh minut, se vključi sistem ohranjanja energije. »Spanje« se prikaže kot utripajoč napis »SLP« na spodnjem desnem kotu displeja, kot je prikazano spodaj.

7.1598 MHz 3.7
R= 38 X= 61 SLP

Za aktiviranje naprave za trenutek pritisnite gumb »**MODE**« ali »**GATE**«.

Za deaktiviranje »ohranjanja energije« pritisnemo in držimo gumb »**MODE**« preden vključimo napajanje (ali preden pritisnemo gumb »**POWER**« in vključimo napravo). Gumb »**MODE**« držimo in ga spustimo šele potem, ko se pojavi napis o licenčnih pravicah na displeju.

Če uspemo način »ohranjanja energije« izključiti ob vključitvi naprave, po tem, ko smo sprostili gumb »**MODE**«, se na displeju za trenutek pokaže sledeči napis:

Power Saving OFF

3.0 GLAVNI MENI IN DISPLEJ

OPOZORILO: NIKOLI NE PRIKLJUČITE RF ALI DRUGAČNE NAPETOSTI NA ANTENSKI VHOD NAPRAVE. NAPRAVA UPORABLJA ZERO BIAS DETEKTORSKE DIODE, KI JIH LAHKO POŠKODUJE ZUNANJA NAPETOST. PREBERITE POGlavJE 2.2 PREDNO VKLJUČITE NAPAJANE NA NAPRAVO. NEPRAVILNA NAPAVALNA NAPETOST RAVNO TAKO LAHKO POŠKODUJE NAPRAVO.

3.1 Splošna navodila za priključitev

Konektor »ANTENNA« (tip SO-239) na vrhu MFJ-259B zagotavlja priključek za vsa RF merjenja, SWR in ostala RF meritve z izjemo frekvenčnega števca.

Konektor »POWER« (tip 2,1 mm) kot je opisan v poglavju 2.0. Obvezno preberite poglavje 2.0 preden vključite napravo, saj nepravilno napajanje lahko poškoduje napravo.

Konektor »FREQUENCY COUNTER INPUT« (tip BNC) se uporablja samo za frekvenčni števec.

Opomba: Sledi opis otvoritvenega ali osnovnega menija, ki ga uporablja MFJ-259B. Naprava uporablja tudi napredni način opisan v poglavju 4.0

3.2 Displej ob vključitvi

Po vključitvi stikala »POWER« ali potem, ko vključimo zunanje napajanje in je stikalo »POWER« že vključeno, se pojavi serija napisov na displeju.

Prvi napis je informacija o verziji programa, kjer številka predstavlja verzijo programa.


MFJ-259B
Rev. 2.00

Drugi napis prikazuje programsko pravico za določeno leto.



Opomba: Držanje stikala »**MODE**« preden priključimo napajanje ali vključimo stikalo »**POWER**« in nadaljujemo z držanjem stikala »**MODE**«, dokler se ne pojavi licenčni napis povzroči, da se pojavi napis »**POWER SAVING OFF**« takoj, ko spustimo stikalo »**MODE**«. Napis se pojavi tik pred preverjanjem napajalne napetosti in potrjuje, da je »spalni« način izključen.

Tretji napis predstavlja kontrolo napetosti. Displej prikazuje delovno napetost, polnjenje baterije ali napetost zunanjega napajanja.




Zadnji napis pri vključitvi je »delovni« displej kot je opisan v poglavju 3.3 (Impedanca R&X) spodaj.

Dva kazalčna inštrumenta prikazujeta SWR in impedanco bremen priključenih na »**ANTENNA**« vhod.

Če pritisnete gumb »**MODE**« se način dela spremeni. Po sprostitvi gumba »**MODE**« se prikaže napis za nov način dela. Spodaj je opisanih pet glavnih menijev.

3.3 Opisi glavnih načinov delovanja (MENU)

Če za trenutek pritisnemo gumb »**MODE**«, ko se nahajamo v normalnem (ali otvoritvenem) načinu dela, MFJ-259B spremeni prikaz na displeju. Ko se način dela prvič spremeni, se prikaže merilni način za nekaj sekund na displeju. Spodaj je opisanih pet načinov delovanja:

Impedanca R&X je začetni način ob vključitvi napajanja. V tem načinu MFJ-259B LCD (displej iz tekočih kristalov s števkami in črkami) prikazuje frekvenco v MHz, SWR in realno ohmsko upornost bremena (R=) in reaktivno komponento impedance bremena (X=). Inštrument »**IMPEDANCE**« prikazuje kompleksno impedanco (Z v ohmih) in SWR meter prikazuje SWR.



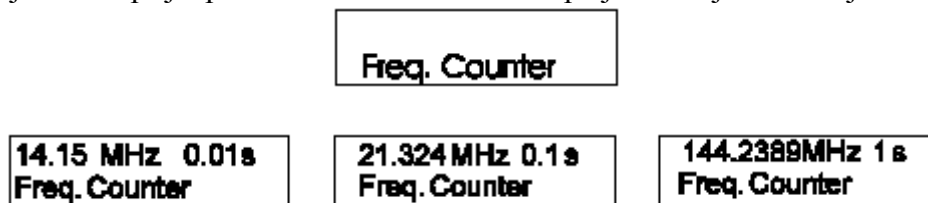
Koaksialne izgube so drugi način dela, do njega pridemo tako, da gumb »**MODE**« pritisnemo enkrat. Displej iz tekočih kristalov (LCD) prikazuje testno frekvenco in približne izgube za vsak 50 ohmski koaksialni kabel, 50 ohmski atenuator ali 50 ohmski transformator ali balun (za način z diferencialnim tokom). V tem načinu dela 50 ohmska naprava ali kabel ne smeta biti priključena ali zaključena z uporovnim bremenom na oddaljenem koncu. Če je naprava, ki jo testiramo zaključena, bodo izmerjene izgube večje kot so resnične.

Kapacitivnost v pF je tretji način. LCD displej prikazuje merilno frekvenco, kapacitivno reaktanco (X_c) v ohmih in kapaciteto (C) v pikofaradih ali pF.

Inštrument impedance prikazuje reaktanco v ohmih, inštrument SWR pa prikazuje SWR.

Induktivnost v uH je četrti način. Digitalni displej prikazuje merilno frekvenco, induktivno reaktanco (X_L) v ohmih, induktivnost (L) v mikrohenrijih ali μH . Inštrument impedance prikazuje reaktanco v ohmih, inštrument SWR pa prikazuje SWR.

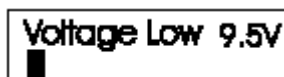
Števec frekvence je peta in zadnja funkcija v glavnem načinu. Na BNC konektor, označen z »FREQUENCY COUNTER INPUT« lahko priključimo RF izvor, ki ga želimo izmeriti. Občutljivost tega vhoda je 10 mV pri 1,7 MHz in 100 mV pri 180 MHz. Števec frekvenc ni namenjen meritvam izpod 1 MHz. Gumb »GATE« kontrolira čas odpiranja vrat frekvenčnega števca. Daljši čas odprtja pomeni tudi več mest na displeju in večjo resolucijo števca.



OPOZORILO: NIKOLI NE PRIKLJUČI VEČ KOT 2 VOLTA VRŠNE NAPETOSTI ALI KAKRŠNEKOLI ENOSMERNE NAPETOSTI NA BNC KONEKTOR ŠTEVCA FREKVENC.

3.4 Opozorilni utripajoči napis »VOLTAGE LOW«

Če je napetost napajanja ali baterijska napetost manj kot enajst voltov, se pojavi opozorilni utripajoč napis »VOLTAGE LOW«. Če pritisnemo gumb »MODE« med opozorilom za nizko napetost, onemogočimo opozorilo in omogočimo delo tudi pri nizki napetosti. Odčitki morda niso zanesljivi, če naprava deluje pod 11 volti napajalne napetosti.



4.0 GLAVNI (ALI OTVORITVENI) NAČIN

OPOZORILO: NIKOLI NE PRIKLJUČITE RF ALI DRUGAČNE NAPETOSTI NA ANTENSKI VHOD NAPRAVE. NAPRAVA UPORABLJA ZERO BIAS DETEKTORSKE DIODE, KI JIH LAHKO POŠKODUJE ZUNANJA NAPETOST. PREBERITE POGLAVJE 2.2 PREDNO VKLJUČITE NAPAJANE NA NAPRAVO. NEPRAVILNA NAPAVALNA NAPETOST RAVNO TAKO LAHKO POŠKODUJE NAPRAVO.

Za lažje razumevanje rezultatov, ki jih pokaže MFJ-259B je nujno osnovno poznavanje napajalnih linij in anten ter izrazov. Večino razlag lahko dobite v ARRL Handbook-u in to

zadostuje za amatersko uporabo. Ne zanašajte se na govornice, nepreverjene, delno preverjene priročnike ali članke.

4.1 Splošna navodila za priključitev

Konektor »ANTENNA« (tip SO-239) na vrhu MFJ-259B zagotavlja priključek za vsa RF merjenja, SWR in ostala RF meritve z izjemo frekvenčnega števca.

OPOZORILO: NIKOLI NE PRIKLJUČITE ZUNANJE NAPETOSTI ALI RF SIGNALA NA ANTENSKI PRIKLJUČEK.

Vedno uporabljajte dobre RF povezave. Pri meritvah komponent ali naprav, ki nimajo 50 ohmskih priključkov naj bodo povezave čim krajše.

Pri meritvah 50 ohmskih sistemov in anten, vključitev napajalnih linij lahko spremeni impedanco in SWR. Uporabljajte 50 ohmski koaksialni kabel znane kvalitete, da se izognete napakam.

4.2 Antenski SWR

Meritve SWR-a anten in vhodov antenskih tunerjev

- a.) Če antena ne uporablja enosmernega ozemljitvenega sistema, za trenutek skleni srednjo žilo in oplet koaksialnega kabla. S tem preprečite, da bi statična elektrika poškodovala zero bias detektorske diode v MFJ-259B.
 - b.) Takoj priključite (v primeru, če antena nima enosmernega ozemljitvenega sistema) antenski priključek na konektor »ANTENNA« vašega MFJ-259B.
 - c.) Postavite preklopnik »FREQUENCY« na pravilno frekvenčno območje.
 - d.) Vključite stikalo »POWER« na MFJ-259B in opazujte displej. Baterijska napetost naj bo »OK« in naj kaže več kot 11 in manj kot 16 voltov.
 - e.) Glavni oz. otvoritveni način prikazuje frekvenco, SWR, upornost in reaktanco na LCD displeju, istočasno pa na kazalčnih inštrumentih SWR in impedanco. V tem načinu dela je upornost (realni del) in reaktanca (imaginarni del) sistemske impedance prikazan v ohmih.
- 7.1598 MHz 3.6
R=153 X= 62 SWR**

**14.095 MHz Z>25
R(Z>650) SWR**
- f.) Nastavite gumb »TUNE« dokler displej frekvenčnega števca ne prikaže zelene frekvence oz. ne najdete najnižjega SWR-a.

Obstoja tudi napredni način meritev, ki je opisan v poglavju 5.0, vendar priporočamo, da ga ne uporabite dokler ga ne razumete popolnoma. Najbolj napredni način dela samo na drugačen način prikaže iste informacije, kot jih dobimo v glavnem ali otvoritvenem načinu.

Antenski namigi:

Na displeju lahko odčitamo SWR, impedanco in resonančno frekvenco antenskega sistema v točki, kjer je priključen MFJ-259B. Ni nujno, da sta impedanca in resonančna frekvenca (frekvenca kjer ima reaktanca vrednost 0) v točki, kjer je analizator priključen, tudi resonančna frekvenca antenskega sistema samega.

Analizator (ali katerakoli naprava za merjenje impedance) prikaže impedanco antene, 50 ohmski SWR in resonančno frekvenco, ki je spremenjena zaradi napajalne linije ali drugih komponent med anteno in MFJ-259B. Če je napajalna linija 50 ohmska, bo analizator pokazal pravi antenin SWR, razen v primeru manjšega zmanjšanja SWR pri dolgih napajalnih vodih ali vodih z večjimi izgubami.

- 1.) **RESONANČNA FREKVENCA** se dogodi, ko postane reaktanca enaka nič, oz. v posameznih primerih, ko se indikator kar najbolj približa ničelnem položaju. Upornost ne vpliva na resonančno frekvenco samo, tako, da ni nujno, da je SWR v resonanci najnižji (čeprav sta lahko). Najbolj zaželeno je breme z najnižjim SWR-om, čeprav ni nujno, da je točka brez reaktance (resonanca).
- 2.) **IMPEDANCO** vrednosti 50 ohmov lahko sestavimo iz uporovnih in reaktivnih komponent. Če je impedanca 50 ohmov, vendar SWR ni 1,0 proti 1, je povzročeno s strani večjega dela reaktance v celotni impedanci. V nasprotju s splošnim pojmovanjem (ki je zelo napačno), ni možno doseči popoln SWR 1:1, če je breme reaktivno, čeprav je kompleksna impedanca 50 ohmov.

Dober zgled je primer skoraj popolnega reaktančnega bremena. MFJ-259B bo pokazal $R=0$ $X=50$, med tem, ko bo impedanca pokazala 50 ohmov. SWR bo izven merilnega obsega ($SWR>25$), saj reaktivno breme 50 ohmov skoraj ne absorbira moči iz izvora in izkazuje skoraj neskončni SWR.

- 3.) Tudi, če idealno napajalno linijo odrežemo točno na električno dolžino $\frac{1}{2}$ valovne dolžine (ali mnogokratnik), to predstavlja pravo $\frac{1}{2}$ valovno dolžino le za eno frekvenco na tem obsegu. Pri malo spremenjeni frekvenci napajalna linija, ne bo več prikazovala dejanske impedance v točki napajanja antene. Napajalna linija bo »impedančno transparentna« le v primeru, ko bo brez izgub in bo točni mnogokratnik $\frac{1}{2}$ valovne dolžine. Daljša kot je linija v smislu valovnih dolžin bolj postane »dolžina kritična«, kar pomeni manj natančno meritev.
- 4.) Če napajalna linija ni točen mnogokratnik $\frac{1}{4}$ valovne dolžine, se resonančna frekvenca antene lahko premakne višje ali nižje z napajalno linijo. Neprilagojen $\frac{1}{4}$ valovne dolžine dolg mnogokratnik napajalne linije, doda reaktanco, ki lahko uniči antenino reaktanco pri frekvenci, kjer antena ni resonančna.

Pojav več resonanc, kot posledica kombinacije med anteno in njenim napajalnim vodom se običajno pojavi pri dipolih. Tedaj ima reaktanca vrednost 0 pri nekaterih frekvencah, ki so različne, kot pa je dejansko resonančna frekvenca antene. Gre za normalen pojav.

- 5.) V primeru, ko imamo opravka s 50 ohmskim napajalnim vodom, ki ne izžareva in nima paralelnih tokov in ima minimalne izgube, premik analizatorja v drugo točko na napajalni liniji NE bo spremenil odčitka SWR-a. Impedanca in resonančna frekvenca se lahko spremenijo zaradi vpliva transformacije napajalne linije, toda SWR se ne spremni.
- 6.) Če se SWR spreminja glede na dolžino koaksialnega kabla, položaja le tega ali ozemljitve (na katerekoli razdalji od antene) ima napajalni vod eno naslednjih pomanjkljivosti:
 - a.) Napajalni vod prenaša skupni tok in izžareva,
 - b.) napajalni vod ni 50 ohmski ali
 - c.) napajalni vod ima velike izgube.

4.3 Izgube koaksialnih kablov

Drugi glavni ali otvoritveni način je »Izgube koaks kablov«. Do tega načina pridemo tako, da vključimo MFJ-259B in z gumbom »MODE« prikličemo na displej »Coax loss«. V tem načinu displej MFJ-269B prikazuje frekvenco in izgube koaks kabla v dB. Inštrument za impedanco je pri tem načinu izključen. Čeprav je ta način mišljen kot merilnik 50 ohmskih kablov lahko meri v diferencialnem načinu tudi 50 ohmske transformatorje napajalnih linij, dušilne balune, kot tudi izgube v atenuatorjih.

OPOZORILO: Ne merite standardnih transformatorjev, atenuatorjev ali koaksialnih kablov, ki imajo drugačno impedanco kot 50 ohmov. Med meritvijo mora biti drugi konec merjenca z odprtimi sponkami, sklenjenimi sponkami ali čisto reaktanco za zaključek. Vsaka izgubna upornost bi poslabšala slabljenje, tako, da bili rezultati slabši kot dejansko.

Meritve izgub:

- 1.) Prikluči na MFJ-259B 50 ohmski kabel, atenuator, balun za napajalne linije ali transformator, ki ga želiš meriti. Prepričaj se, da ni oddaljeni konec merjenca zaključen z nobeno upornostjo.
- 2.) Vključi MFJ-259B. Ko displej pokaže uvodni način dela, enkrat pritisni gumb »MODE«.
- 3.) Na displeju se za trenutek pokaže napis »Coax Loss«

Coax Loss

- 4.) Odčitaj izgubo v dB in frekvenco na katero je nastavljen analizator.

**28.721 MHz
Coax Loss = 24 dB**

**144.23MHz
Coax Loss = 0.8 dB**

4.4 Kapacitivnost

Opomba: MFJ-259B meri reaktanco in jo nato pretvarja v kapacitivnost. Inštrument ne more določiti ali je izmerjena reaktanca induktivnost ali kapacitivnost. Običajno se določi tip reaktance s spreminjanjem frekvence. Če frekvenca narašča in reaktanca pri tem pada (X na displeju ali impedanca na inštrumentu), je breme kapacitivno pri merjeni frekvenci. Če zmanjšamo frekvenco, pri čemer se zmanjša reaktanca, potem je breme induktivno pri dani frekvenci.

»Kapacitivnost v pF« je tretji način. Meri kapacitivne vrednosti v piko Faradih (pF) pri izbrani frekvenci. Običajno območje je od nekaj pF do nekaj tisoč pF. Kapacitivnost je izračunana na osnovi izmerjene reaktance (X) pri dani frekvenci.

MFJ-259B postane netočen pri merjenju reaktanc pod 7 ohmov in nad 650 ohmov. Če je reaktanca merjenih komponent v območju netočnosti, se bo na displeju pojavil napis:

»C(X < 7) [X] ali »C(Z > 650)«. Če je točnost meritve vprašljiva se vrednost izmerjene kapacitivnosti se ne bo prikazala na displeju

15.814 MHz 51 C= 197 pF Xc

4.0456MHz C[Z>650] Xc

4.0456MHz C[X<7] Xc

4.0456MHz C[X=0] Xc

Merjenje kapacitivnosti:

- 1.) Vključite MFJ-259B in se postavite z MODE stikalom, tako, da se na displeju pojavi:
»Capacitance in pf«

Capacitance In pF

- 2.) Priključite kondenzator preko priključka »ANTENNA« s čim krajšimi priključki oz. priključki, ki so dejansko uporabljeni v delujočem vezju.
- 3.) Nastavite frekvenco čim bližje delovni frekvenci, ki pa še ne povzroči opozoril na displeju (C(Z > 650) ali C(X < 7)). Opozorilo C(X = 0) pove, da je kondenzator za MFJ-259B skoraj idealen kratek stik.

Pri merjenju kondenzatorja se bo na displeju prikazana vrednost kapacitivnosti spreminjala z testno frekvenco. To se dogaja zaradi stresane*(1) induktivnosti v kondenzatorju in priključnih žic na »ANTENNA« konektorju. Dejanska kapacitivnost se spreminja s frekvenco in je pogosto precej različna od meritev z enosmerno napetostjo oz. nizko frekvenčno napetostjo. Pri višjih frekvencah dejanska kapacitivnost narašča in doseže neskončno vrednost, ko merjeni kondenzator in stresana induktivnost postaneta serijski resonančni nihajni krog.

(1) *Stresana induktivnost je normalen pojav pri realnih kondenzatorjih, in se manifestira, kot dodana induktivnost v seriji z idealnim kondenzatorjem. Največkrat so to priključki kondenzatorja ali njegova notranja induktivnost.

Frekvenca, kjer impedanca kondenzatorja skupaj s priključnimi žicami postane ($X=0$) je dejansko serijska resonančna frekvenca. Spojni kondenzatorji včasih namenoma delujejo na taki frekvenci oz. njeni bližini t.i. serijske oz. samoresonančne frekvence. Vendar večina aplikacij deluje precej pod serijsko resonančno frekvenco.

Inštrument »**IMPEDANCE**« bo prikazal reaktanco (X v ohmih) kondenzatorja.

4.5 Induktivnost

Opomba: MFJ-259B meri reaktanco in jo nato pretvarja v induktivnost. Inštrument ne more določiti ali je izmerjena reaktanca induktivnost ali kapacitivnost. Običajno se določi tip reaktance s spreminjanjem frekvence. Če frekvenca narašča in reaktanca pri tem pada (X na displeju ali impedanca na inštrumentu), je breme kapacitivno pri merjeni frekvenci. Če zmanjšamo frekvenco, pri čemer se zmanjša reaktanca, potem je breme induktivno pri dani frekvenci.

»Induktivnost v μH « je tretji merilni način in meri vrednost induktivnosti v mikrohenrijih (μH) pri določeni frekvenci. Normalen merilni obseg je od manj kot $0,1 \mu\text{H}$ do največ $60 \mu\text{H}$. Induktivnost je izračunana iz izmerjene reaktance (X) pri dani frekvenci.

MFJ-259B postane netočen pri merjenju reaktanc pod 7 ohmi in nad 650 ohmi. Če je vrednost reaktance merjene komponente (tuljave) v področju netočnosti, se bo na displeju prikazal napis: » $L(X<7)$ [X]« ali » $L(Z>650)$ «. Če je merilno področje vprašljivo se vrednost induktivnosti ne bo izpisala.

15.814 MHz 51
L = 0.513 μH XI

144.04 MHz
L(Z>650) XI

3.5456MHz
L(X<7) XI

4.0456MHz
L(X=0) XI

Merjenje induktivnosti:

- 1.) Vključite MFJ-259B in se postavite z »**MODE**« stikalom tako, da se na displeju pojavi napis »Inductance in μH «

Inductance
in μH

- 2.) Priključite tuljavo preko priključka »**ANTENNA**« s čim krajšimi žicami oz. žicami, ki so uporabljene v delujočem vezju.
- 3.) Nastavite frekvenco čim bližje delovni frekvenci, ki še ne povzroči opozoril na displeju. ($L(Z > 650)$ ali $L(X < 7)$).
- 4.) Opozorilo $L(X=0)$ pove, da je induktivnost skoraj idealen kratek stik za MFJ-259B, kar pomeni, da je frekvenca prenizka oz. da induktivnost premajhna.

Med merjenjem induktivnosti se bo prikazana vrednost včasih spreminjala s testno frekvenco. To se zgodi zaradi stresane kapacitivnosti v tuljavi in priključkov do »**ANTENNA**« konektorja. Pri radijskih frekvencah se induktivnost pogosto spreminja v odvisnosti od frekvence in pogosto različna od meritev z enosmerno napetostjo oz. nizko frekvenčno napetostjo. Inštrument »**IMPEDANCE**« bo prikazal reaktanco (X v ohmih) tuljave.

Opomba: Dolžina in položaj priključkov, kot tudi izdelava tuljave bo vplivala na odčitane vrednosti induktivnosti, kot tudi na obnašanje v vezju. Z naraščanjem frekvence izmerjena vrednost induktivnosti običajno narašča. Pri nekaterih frekvencah tuljava postane »prekinjen« tokokrog z neskončno reaktanco. Pri drugih pa povzroči kratek stik.

5.0 NAPREDNA UPORABA

OPOZORILO: NIKOLI NE PRIKLJUČITE RF ALI DRUGAČNE NAPETOSTI NA ANTENSKI VHOD NAPRAVE. NAPRAVA UPORABLJA ZERO BIAS DETEKTORSKE DIODE, KI JIH LAHKO POŠKODUJE ZUNANJA NAPETOST NEKAJ VOLTOV.

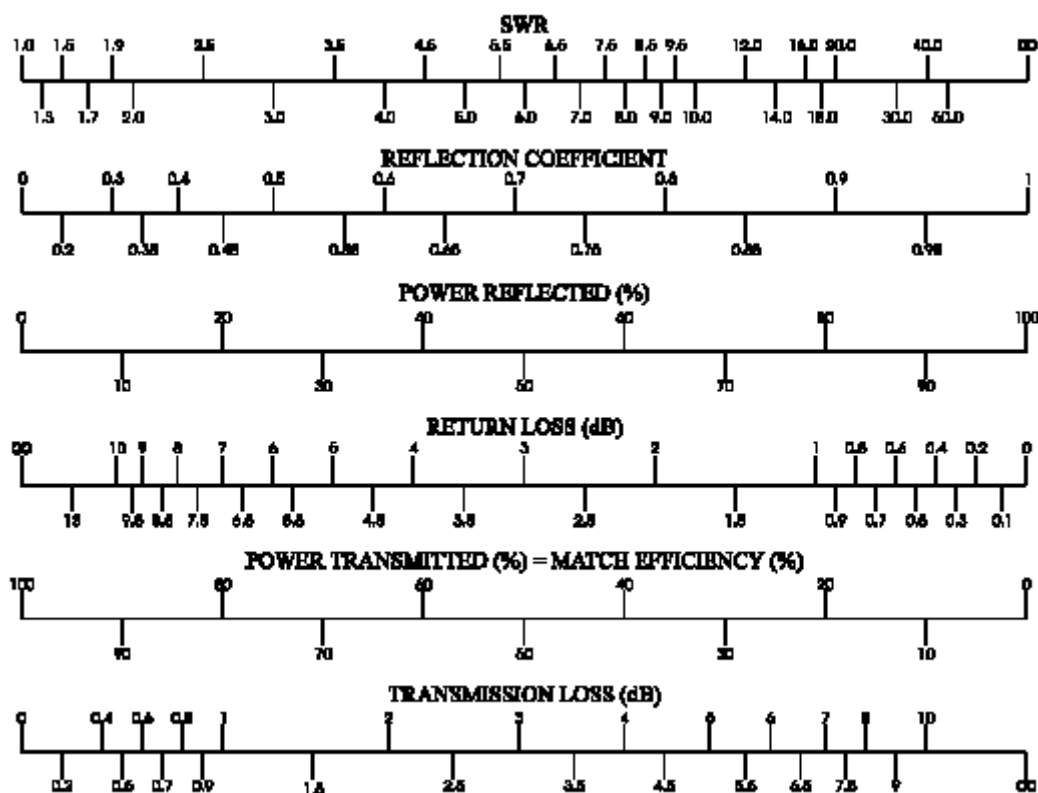
Napredno uporabo vključimo tako, da pritisnemo in držimo istočasno gumba »GATE« in »MODE« za nekaj sekund. Ko gumba sprostimo, se pojavi napis »ADVANCE«. Naslednji načini dela so dosegljivi iz ADVANCE menija:

Impedanca.....	SWR, velikost impedance, fazni kot impedance
Povratne izgube in koeficient refleksije...	SWR, povratne izgube, refleksijski koeficient
Oddaljenost napake.....	SWR, impedanco in oddaljenost napake
Resonanca.....	SWR, upornost in reaktanco
Oddajna zmogljivost.....	SWR, impedanco in prenesena moč kot procent vhodne moči.

5.1 Naprej

V naprednem načinu dela MFJ-259B meri oddaljenost do napake, impedanco, reaktanco, upornost in razmerje stojnih valov (SWR).

Meri in prikaže tudi druge veličine, ki opisujejo SWR. Med te spadajo povratne izgube, refleksijski koeficient in oddajna moč izražena v procentih vhodne moči. Nekatere od teh veličin so lahko zavajajoče, saj njihova imena v resnici ne opisujejo, kaj se dogaja v sistemu. *Zato strogo priporočamo osebam, ki niso seznanjene z informacijami dobljenimi v tem načinu dela, da jih ne uporabljajo.*



MFJ-259B ima vgrajen 50 ohmski merilni mostič z napetostnimi detektorji preko vsake veje. Osem bitni mikroprocesor procesira te napetosti in izračuna uporabne informacije iz teh napetosti. Osnovni izračuni so upornost, reaktanca, SWR in kompleksna impedanca. Z največjo natančnostjo sistem navzkrižno preverja rezultate meritev in sporoča najbolj zanesljive informacije. Sistem je omejen z 8-bitnim A/D pretvornikom in procesiranjem podatkov, tako da se dogodijo določeni preskoki na robovih manj vrednega bita (LSB) pri detektiranih napetostih.

V nameri, da naredimo inštrument s čim večjo točnostjo, nekatere formule vsebujejo funkcijo kvadratnega korene ter druge funkcije višjega reda. Rezolucija detektorjev je reda 0,5 %, pri čemer uporabljamo najbolj direktne kalkulacije. Kljub vsemu so nekatere napake neizbežne pri nekaterih vrednostih impedance.

Za razumevanje kompleksnih informacij, ki jih daje MFJ-259B je nujno potrebno osnovno poznavanje dogajanj pri napajalnih vodih in antenah. Večino razlag lahko najdete v ARRL Handbook-u, ki bodo verjetno zadostovale za večino amaterskih aplikacij. Izogibajte se nepreverjenim in sumljivim publikacijam v amaterskih priročnikih in člankih, preverite jih v profesionalnih virih. Za kompleksnejša vprašanja ali kritične informacije vam priporočamo uporabo knjig, ki so jih napisali, pregledali in objavili profesionalni inženirji.

5.2 Splošna navodila za priključitev

Konektor »ANTENNA« (tip SO-239) na vrhu MFJ-259B zagotavlja priključek za vsa RF merjenja, SWR in ostala RF meritve z izjemo frekvenčnega števca.

Na konektorju »ANTENNA« dobimo signal približno +7 dBm na 50 ohmih ($\sim 0,5 V_{\text{eff}}$) in predstavlja 50 ohmski izvor napajanja (odprte sponke imajo $\sim 1V_{\text{eff}}$). Harmonične frekvence so dušene vsaj 25 db preko frekvenčnih območij MFJ-259B. Ker VFO ni stabiliziran lahko služi kot grob izvor signalov.

Konektor »ANTENNA« ni enosmerno izoliran od bremena, tako, da je zunanja napetost direktno prisotna na internih detektorjih.

OPOZORILO: NIKOLI NE PRIKLJUČITE ZUNANJE NAPETOSTI ALI RF SIGNALA NA ANTENSKI KONEKTOR. ZAŠČITI TA VHOD PRED ESD (elektrostatične razelektritve)

Vedno uporabljate dobre RF povezave. Pri meritvah komponent ali naprav, ki nimajo 50 ohmskih priključkov, naj bodo povezave čim krajše.

Pri meritvah 50 ohmskih sistemov in anten vključitev napajalnih linij lahko spremeni impedanco in SWR., Da se izognete napakam, uporabljajte 50 ohmski koaksialni kabel znane kvalitete

5.3 Obseg impedančnega načina

Impedanca je prvi način v naprednem meniju. Na displeju se prikaže:

IMPEDANCE
Z=mag. θ =phase

V tem načinu dela LCD displej v MFJ-259B prikazuje frekvenco, impedanco ali velikost Z (v ohmih) in fazni kot impedance (θ). Kazalna inštrumenta prikazujeta SWR in impedanco. Zgornja meja vrednosti impedance je postavljena na 650 ohmov, kar se pokaže na standardnem displeju ($Z > 650$).

28.814 MHz 3.6
Z=87 Ω θ =53° SWR

4.0456MHz >25
(Z>650) SWR

Opomba: Stresana kapacitivnost konektorja (4,4 pF) bo nižja od 650 ohmov pri frekvencah višjih od 60 MHz. Mala stresana kapacitivnost ne bo vplivala na meritve pri višjih frekvencah, in povzroči le manjšo napako pri odčitku impedance pod nekaj sto ohmi v VHF področju.

5.4 Način meritve povratnih izgub in refleksijskih koeficientov

Način meritve povratnih izgub refleksijskega koeficienta je drugi način meritev v naprednem meniju. V ta način pridemo tako, da enkrat pritisnemo in spustimo gumb »MODE« potem, ko smo prišli v napredni način. Do njega lahko pridemo tudi v vseh drugih načinih s večkratnim

pritiskom na gumb »MODE«, dokler se nam ne prikaže napis »Return Loss and Reflection Coefficient«

Return Loss &
Reflection Coeff

V načinu meritve povratnih izgub in refleksijskih koeficientov merimo povratne izgube v dB in refleksijski koeficient v procentih, kar se izpiše na displeju.

V ta namen priključimo breme, ki ga želimo meriti, na konektor »ANTENNA«.

Nastavimo zeleno frekvenčno področje in odčitamo rezultat na LCD displeju MFJ-259B in kazalčnih inštrumentih.

14.159 MHz 1.0
RL=48 dB ρ_{max} 0 SWR

144.23MHz 1.9
RL=8.6 dB ρ_{max} 32 SWR

5.5 Način odkrivanja oddaljenosti napake

Način odkrivanja oddaljenosti napake je tretji način meritev v naprednem meniju. Način je uporaben za določanje dolžine kablov ali oddaljenosti do kratkega stika ali pretrganega kabla. Način dosežemo tako, da dvakrat pritisnemo in spustimo gumb »MODE« potem, ko smo prišli v napredni način. Do njega lahko tudi pridemo z večkratnim pritiskom na gumb »MODE« dokler se na displeju ne prikaže napis »Distance to fault« ali druga zelena funkcija.

Distance to
fault in feet

Če uporabljamo **simetrično napajalno linijo**, mora MFJ-259B delovati *samo* z notranjimi baterijami. MFJ-259B naj bo oddaljen vsaj nekaj čevljev od drugih vodnikov ali zemlje, pri tem se ne dotikajte nobenih žic, ki so priključene na analizator. Na konektor »ANTENNA« priključimo oplet na en vodnik, srednjo žilo pa na drug vodnik simetrične napajalne linije. Oba vodnika simetrične napajalne linije *morata* biti raztegnjena vsaj nekaj čevljev stran od analizatorja in stran od kovinskih objektov ali zemlje.

Koaksialni kabel lahko leži na kupu ali zvit v kolut. Lahko uporabimo notranje ali zunanje napajanje, MFJ-259B se lahko nahaja v bližini kovinskih predmetov ne, da bi to vplivalo na meritve. Koaksialni kabel priključimo kot običajno, z ozemljenim oklopom.

Način odkrivanja oddaljenosti napake meri *električno* oddaljenost v čevljih do napake na napajalni liniji ali nepravilne zaključitve. Če želimo izračunati fizično razdaljo, moramo električno razdaljo pomnožiti s skrajševalnim faktorjem napajalne linije. Če je prikazana razdalja npr. 75 čevljev pri čemer je napajalna linija običajni RG-8 s trdim dielektrikom je skrajševalni faktor 0,66. Torej sledi: $75 \times 0,66 = 49,5$ čevlja.

V tem načinu velja omejitev: napačna zaključitev ali napaka ne sme biti periodično frekvenčno občutljiva. Na primer, v tem načinu lahko najdemo razdaljo do oddaljenega selektivnega nihajnega kroga (kot npr. običajni sklopljeni antenski tjuner), ki se odraža kot kratek stik ali odprte sponke na eni sami frekvenci. Nezanosljivo je določiti razdaljo do nizko

pasovnega sita, razen, če ni testna frekvenca nad zaporno frekvenco filtra. Način bo deloval tudi, če je nepravilno zaključen vendar je zaključitev skoraj čista ohmska upornost. Ne bo pa deloval, če bo breme pretežno reaktivno.

Zaradi potrditve zanesljivosti naredite dve ali več grup meritev na različnih frekvencah, ki so vsaj eno oktavo narazen (dvakratna vrednost frekvence op.p.). Če se razdalje ujemajo, smo skoraj sigurni, da so rezultati zanesljivi. Več meritev na različnih frekvencah pomeni večjo sigurnost, da je oddaljenost pravilno določena.

Meritev oddaljenosti napake:

- 1.) Izberite frekvenco, kjer inštrument »Impedance« pokaže najmanjši odklon in je na LCD displeju MFJ-259B najmanjša vrednost reaktance ali kjer reaktanca prečka ničlo. Reaktanca prečka ničlo v primeru, ko se reaktanca dvigne, če povišamo ali znižamo frekvenco na MFJ-259B.

21.324 MHz 1st DTF X=0

- 2.) Pritisnite gumb »GATE«. Utripajoči »1st« bo zamenjal utripajoči »2nd«

21.324 MHz 2nd DTF X=0

39.756 MHz 2nd DTF X=202

- 3.) Povišate ali znižajte frekvenco analizatorja dokler inštrument »Impedance« ne pokaže prve naslednje najnižje vrednosti, pri tem reaktanca prikazana na LCD displeju prečka ničlo ali najnižjo vrednost. Najnižja vrednost, ki ni nič in ima vrednost nekaj ohmov je sprejemljiva.

68.511 MHz 2nd DTF X=1

- 4.) Ponovno pritisnite gum »GATE« in na displeju se bo prikazala oddaljenost v čevljih.

Dist. to fault 10 ft x VI

Pomnožite razdaljo s skrajševalnim faktorjem za merjeni kabel. Za rezultat dobimo realno oddaljenost.

Primer: MFJ-259B pokaže vrednost 13 čevljev za standardni kabel s penasto izolacijo s skrajševalnim faktorjem 0,80.
 $13 \times 0,80 = 10,5$ čevljev, torej je napaka oddaljena 10,5 čevlja .

5.6 Resonančni način

Resonance mode tune for X=0

Resonančni način se predvsem ukvarja z reaktanco, pri čemer prikazuje reaktanco na inštrumentu »**IMPEDANCE**«. V tem načinu MFJ-259B meri frekvenco, SWR, upornost (R=) in reaktanco (X=). Ko je reaktanca *nič*, pravimo, da je sistem v *resonanci*.

15.814 MHz 2.4 R= 63 [X= 51] SWR

1.8950MHz Z>25 R(Z>650) [X]SWR

Opomba: Ničelna reaktanca ali resonanca se lahko dogodi pri frekvencah kjer antena dejansko ni resonančna. Nasprotno, izgleda, da antena vsebuje reaktančno komponento in postane resonančna, ko jo merimo preko napajalne linije.

Pri netočno uglaseni anteni in napajalnem vodu, ki ni točen mnogokratnik četrte valovne dolžine (0, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ itd.), dejansko dodamo reaktanco z napajalnim vodom. Dodana reaktanca lahko slučajno kompenzira antenino reaktanco in s tem naredi sistem resonančen. SWR sistema, če je napajan z 50 ohmskim napajalnim vodom z minimalno izgubo in brez skupnega toka, se ne bo spremenil, če se spremeni dolžina napajalnega voda. To drži tudi, če se spremeni resonančna frekvenca ali reaktanca.

Ta način deluje kot ostali načini, ki merijo SWR, z izjemo, da inštrument »**IMPEDANCE**« v tem primeru meri reaktanco. Na ta način lažje določimo resonančno frekvenco, saj sistemska reaktanca prečka ničlo na kazalčnem inštrumentu.

5.7 Procent oddajane moči

Procent oddajane moči je zadnji način v naprednem meniju. Do njega pridemo tako, da štirikrat pritisnemo in sprostimo gumb »**MODE**« potem, ko smo prišli v napredni način. Lahko pa pridemo do njega z večkratnim pritiskom na gumb »**MODE**«, dokler se na displeju ne pojavi napis »**% Transmitted Power**«.

% Transmitted Power

Procent oddajne moči je drugačen način opisa SWR. Tudi s prilagoditvenimi izgubami lahko izrazimo stanje SWR v sistemu.

SVARILO: Naziv »**% oddajane moči**« lahko zavede tiste, ki ne poznajo SWR in prenosa energije v sistemu. Moč »oddajana« ali prenesena moč do bremena je lahko 100 %, čeprav displej, ki kaže »**% oddajna moči**«, pravi, da je procent oddajane moči sistemu skoraj nič. In obratno, »**% oddajane moči**« kaže skoraj 100 % vendar je dejanska oddajana moč zelo majhna.

1.8963 MHz 3.1 Power = 74 % SWR

50.097 MHz 1.3 Power = 98% SWR

29.538 MHz >25 Power < 15% SWR

6.0 UGLASITEV ENOSTAVNIH ANTEN

Večinoma se antene uglašujejo s spreminjanjem dolžine elementov. Doma narejene antene so navadno enostavne vertikalke ali dipol antene, ki jih je enostavno uglasti.

6.1 Dipoli

Dipol je simetrična antena in je priporočljivo v točki napajanja uporabiti balun. Balun je lahko enostaven, kot npr. nekaj obojev koaksialnega kabla premera nekaj palcev, ali kompliciran z več navitji na feromagnetno jedro.

Višina dipola, kot tudi okolica vplivajo na impedanco v točki napajanja in SWR na napajalnem vodu. Običajna višina pokaže SWR pod 1,5 : 1 pri večini inštalacij, ki uporabljajo 50 ohmski koaksialni kabel.

Na splošno, edina možnost je spreminjanje dolžine dipola. Če je antena predolga, bo resonančna prenizko, če pa je prekratka, pa bo resonančna previsoko.

Zapomnite si dolžino napajalnega voda, če antena ni točno iste impedance kot napajalni vod, spremeni impedanco vzdolž napajalne točke. SWR bo ostal stalen (razen malega zmanjšanja SWR, če je napajalni vod podaljšan), če je napajalni vod kvaliteten 50 ohmski kabel. Če dolžina napajalnega voda spremeni SWR pri nespremenjeni frekvenci, potem se je pojavil problem skupnega toka v napajalnem vodu ali pa napajalni vod ni pravi 50 ohmski kabel. Problem s skupnim tokom se pojavi zaradi ne uporabe baluna ali drugih napak pri inštalaciji.

6.2 Vertikalne antene

Vertikalne antene so običajno nesimetrične. Mnogi proizvajalci anten nepravilno podcenjujejo potrebo po dobrem sistemu radialov pri ozemljeni vertikalni anteni. Ob dobrem sistemu ozemljitve je SWR direktno napajane $\frac{1}{4}$ valovne dolžine dolge vertikalke 2:1. SWR se sicer izboljša, če je sistem ozemljitve slab, ampak s tem je slab tudi izkoristek antene.

Vertikalne antene se uglašuje podobno kot dipoli, podaljšanje elementa zniža frekvenco, skrajšanje pa zviša frekvenco.

6.3 Ugláševanje enostavne antene

Izberite katerekoli način dela, ki prikazuje SWR. Ugláševanje osnovne antene napajane s 50 ohmski koaksialnim kablom dosežemo na sledeč način:

- 1.) Za trenutek sklenite sredino in oklop napajalnega kabla, nato ga priključite na MFJ-259B.

- 2.) Nastavite MFJ-259B na želeno frekvenco.
- 3.) Odčitajte SWR in nastavi MFJ-259B dokler ne najdete najnižji SWR.
- 4.) Deli izmerjeno frekvenco z želeno frekvenco.
- 5.) Pomnožite trenutno dolžino antene z rezultatom iz točke 4.). To bo dovolj blizu potrebne dolžine.

Opomba: Zgornja uglaševalna metoda je uporabna samo za vertikalne antene in dipole polne dolžine, ki ne uporabljajo tuljav, štrcljev, trapov, uporov, kondenzatorjev ali kapacitivnih klobukov. Take antene je potrebno uglaševati v skladu z navodili proizvajalca med tem, ko testiramo z MFJ-259B, da dobimo zaželen SWR.

7.0 TESTIRANJE IN UGLAŠEVANJE ŠTRCLJEV (STUBS) IN NAPAVALNIH LINIJ

7.1 Testiranje štrcljev (stabs)

Izmerite lahko resonančno frekvenco impedančnih štrcljev (stabs) ali napajalnih vodov. Najprej izberite prvi (ali otvoritveni) merilni način v glavnem meniju.

Priključite merjeni štrclj (stub) na konektor »ANTENNA« od MFJ-259B.

Opomba: Linija mora biti *odprtega tipa* na oddaljenem koncu za vse *lihe mnogokratnike* $\frac{1}{4}$ valovne dolžine (t.j. $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{4}$, ...).

Če uporabljamo **simetrično linijo**, mora MFJ-259B delovati *samo* z notranjimi baterijami. MFJ-259B naj bo oddaljen vsaj nekaj čevljev od drugih vodnikov ali zemlje, pri tem se ne dotikajte nobenih žic, ki so priključene na analizator. Na konektor »ANTENNA« priključimo oplet na en vodnik, srednjo žilo na drug vodnik simetrične napajalne linije. Oba vodnika simetrične napajalne linije *morata* biti raztegnjena vsaj nekaj čevljev stran od analizatorja in stran od kovinskih objektov ali zemlje.

Koaksialni kabel lahko leži na kupu ali zvit v kolut. Lahko uporabimo notranje ali zunanje napajanje, MFJ-259B se lahko nahaja v bližini kovinskih premetov brez, da bi to vplivalo na meritev. Koaksialni kabel priključimo kot običajno z ozemljenim oklopom.

Ko uglašujemo kritične štrclje (stabs), postopno krajšamo štrclj na želeno frekvenco. Napajalno linijo ali štrclj nastavimo na sledeč način:

- 1.) Določite želeno frekvenco in teoretično dolžino napajalne linije ali štrclja (stub)
- 2.) Odrežite štrclj 20 % daljši kot je izračunan in kratko sklenite oddaljeni konec $\frac{1}{2}$ valovnega (ali mnogokratnik $\frac{1}{2}$ valovnega) štrclja ali napajalnega voda. Pustite odprt oddaljeni konec za napajalne vode ali štrclje, ki so dolgi $\frac{1}{4}$ valovne dolžine ali njen lihi mnogokratnik .
- 3.) Izmerite frekvenco pri najnižji upornosti in reaktanci ali najnižji impedanci. Za točno uglašitev opazujte samo »X=?« displej. Nastavite na vrednost X=0

- ali čim bližje te vrednosti. Frekvenca naj bi bila okoli 20 % pod zeleno frekvenco, če vse deluje kot je planirano v skladu z izračunom.
- 4.) Delite izmerjeno frekvenco pri najnižjem $X=0$ z zeleno frekvenco.
 - 5.) Pomnožite rezultat z dolžino napajalnega voda ali štrclja, da dobite iskano dolžino.
 - 6.) Odrežite štrclj na dolžino izračunan v točki 5, preverite najnižji »X« na zeleni frekvenci.

7.2 Faktor hitrosti širjenja valov v napajalnih linijah

MFJ-259B lahko natančno določi faktor hitrosti širjenja valov za vse napajalne vode. Izberite merilni način »Oddaljenost napake«, to je tretja merilna metoda v naprednem meniju. Način dosežete tako, da dvakrat pritisnete in spustite gumb »MODE«, potem, ko ste prišli v napredni način. Lahko pa tudi pridete do njega z večkratnim pritiskom na gumb »MODE« dokler se na displeju ne prikaže napis »Distance to Fault«.



Distance to
fault in feet

Če uporabljate **simetrično linijo**, mora MFJ-259B delovati *samo* z notranjimi baterijami. MFJ-259B naj bo oddaljen vsaj nekaj čevljev od drugih vodnikov ali zemlje, pri tem se ne dotikajte nobenih žic, ki so priključene na analizator. Na konektor »ANTENNA« priključimo oplet na en vodnik, srednjo žilo na drug vodnik simetrične napajalne linije. Oba vodnika simetrične napajalne linije *morata* biti raztegnjena vsaj nekaj čevljev stran od analizatorja in stran od kovinskih objektov ali zemlje.

Koaksialni kabel lahko leži na kupu ali zvit v kolut. Lahko uporabimo notranje ali zunanje napajanje, MFJ-259B se lahko nahaja v bližini kovinskih premetov brez, da bi to vplivalo na meritev. Koaksialni kabel priključimo kot običajno z ozemljenim oklopom.

Meritev oddaljenosti napake meri *električno dolžino* napajalnega voda. Za določitev faktorja hitrosti širjenja valov, moramo vedeti fizično dolžino linije.

Če je razdalja na displeju 75 čevljev pri čemer je fizična dolžina kabla 49,5 čevlja, določimo faktor hitrosti širjenja valov tako, da delimo 49,5 z 75, kar znese 0,66.

(To imenujemo tudi skrajševalni faktor...op.p)

Opomba: Oddaljeni konec linije lahko predstavlja odprte sponke ali sklenjene sponke. Linija ne sme biti zaključena z nobeno drugo impedanco kot 0 ali neskončno.

Zaradi potrditve zanesljivosti, naredite dve ali več grup meritev na različnih frekvencah, ki so vsaj eno oktavo narazen (dvakratna vrednost .. op.p.). Če se razdalje ujemajo, ste skoraj sigurni, da so rezultati zanesljivi. Več meritev na različnih frekvencah pomeni večjo sigurnost, da je rezultat pravilen.

Meritev faktorja hitrosti širjenja valov

- 1.) Izberite frekvenco, kjer inštrument »Impedance« pokaže najmanjši odklon in je na LCD displeju MFJ-259B najmanjša vrednost reaktance ali kjer reaktanca prečka ničlo. Reaktanca prečka ničlo v primeru, ko se reaktanca dvigne, če povišamo ali znižamo frekvenco na MFJ-259B.

21.324 MHz 1st DTF X=0

- 2.) Pritisnite gumb »GATE«, utripajoči »1st« bo zamenjal utripajoči »2nd«

21.324 MHz 2nd DTF X=0

39.756 MHz 2nd DTF X=202

- 3.) Povišaj ali znižaj frekvenco analizatorja dokler inštrument »Impedance« ne pokaže prve naslednje najnižje vrednosti. Pri tem reaktanca, prikazana na LCD displeju prečka ničlo ali najnižjo vrednost. Najnižja vrednost, ki ni nič in ima vrednost nekaj ohmov je sprejemljiva.

68.511 MHz 2nd DTF X=1

- 4.) Ponovno pritisnite gumb »GATE« in na displeju se bo prikazala oddaljenost v čevljih.

Dist. to fault 10 ft x VI

Uporabite sledeč postopek:

- 1.) Izmerite fizično dolžino linije v čevljih.
- 2.) Delite odčitek z izmerjeno dolžino.

Primer: 27 čevljev (fizična dolžina) deljena z 33,7 čevlja (odčitana dolžina) je enako 0,80 ali 80 %.

7.3 Impedanca napajalnih linij ali Beverage anten

Z MFJ-259B lahko neposredno merite impedance napajalnih linij od nekaj ohmov do 650 ohmov. Napajalne linije, ki imajo večjo impedanco lahko tudi merimo s pomočjo širokopasovnih transformatorjev ali upori in s tem razširimo merilno področje MFJ-259B. V ta namen izberi merilno metodo, ki nam pokaže upornost (R=) in reatanco (X=).

Če uporabljamo **simetrično linijo**, mora MFJ-259B delovati *samo* z notranjimi baterijami. MFJ-259B naj bo oddaljen vsaj nekaj čevljev od drugih vodnikov ali zemlje, pri tem se ne dotikajte nobenih žic, ki so priključene na analizator. Na konektor »ANTENNA« priključimo oplet na en vodnik, srednjo žilo na drug vodnik simetrične napajalne linije. Oba vodnika

simetrične napajalne linije *morata* biti raztegnjena vsaj nekaj čevljev stran od analizatorja in stran od kovinskih objektov ali zemlje.

Koaksialni kabel lahko leži na kupu ali zvit v kolut. Lahko uporabimo notranje ali zunanje napajanje, MFJ-259B se lahko nahaja v bližini kovinskih premetov brez, da bi to vplivalo na meritev. Koaksialni kabel priključimo kot običajno z ozemljenim oklopom.

Beverage antene moramo priključiti direktno na MFJ-259B.

Z uporabo fiksne upornosti:

- 1.) Zaključite linijo ali anteno z neinduktivnim uporom s pričakovano vrednostjo.
- 2.) Priključi napajalno linijo ali anteno direktno na konektor »ANTENNA« MFJ-259B. Postavite frekvenco v bližino pričakovane delovne frekvence, dokler ne izmerite najnižje upornosti in najnižje reaktance.
- 3.) Zapišite si vrednost impedance.
- 4.) Spremenite frekvenco dokler ne dosežete najvišje upornosti in najnižje reaktance.
- 5.) Pomnožite najvišjo upornost z najnižjo upornostjo in izračunajte kvadratni koren.

Primer: Najvišja upornost je 600 ohmov, najnižja pa 400 ohmov. $400 \times 600 = 240.000$. Kvadratni koren iz 240.000 je 490.
Torej je impedanca 490 ohmov.

Z uporabo potenciometra ali uporovne dekade:

- 1.) Priključite MFJ-259B na en konec sistema (v tem primeru lahko uporabite širokopasovni prilagoditveni transformator)
- 2.) Nastavite frekvenco in opazujte *samo* spremembo SWR.
- 3.) Nastavite zaključno upornost dokler SWR ostane čim bolj stalen pri velikih spremembah frekvence okoli delovne frekvence.
- 4.) Upornost zaključnega upora je odvodna impedanca sistema.

7.4 Nastavitve tjunerjev

MFJ-259B lahko uporabimo tudi za uglaševanje tjunerjev. Priključite konektor »ANTENNA« na tjunerjev 50 ohmski vhod in zeleno anteno na običajni izhod tjunerja. Povezavo lahko naredite tudi z ročnim preklopnikom za hitro prevezavo, pri čemer mora imeti preklopnik izolacijo med vhodi boljšo od 50 dB.

POZOR: VEDNO PRIKLJUČITE SKUPNI KONTAKT (KONTAKT DRSNIKA) PREKLOPNIKA NA TJUNER. PREKLOPNIK POVEŽE MFJ-259B ALI POSTAJO NA TJUNER. ODDAJNIK NE SME BITI NIKOLI PRIKLJUČEN NA MFJ-259B.

- 1.) Priključite MFJ-259B na vhod tjunerja.

- 2.) Vključite MFJ-259B in nastavite na želeno frekvenco.
- 3.) Nastavite tuner dokler ne dosežete SWR 1:1
- 4.) Izključite MFJ-259B in preklopite na postajo.

7.5 Nastavitve prilagoditvenih vezij v linearnih ojačevalnikih

MFJ-259B lahko uporabite za testiranje in uglaševanje RF ojačevalnikov ali drugih prilagoditvenih vezij brez vključitve delovnih napetosti.

Elektronke in druge komponente morajo ostati priključene na svojih mestih tako, da ostanejo stresane kapacitivnosti nespremenjene.

Za **merjenje vhodnih krogov** priključite neinduktivni upor, približno enake vrednosti kot je vzbujačna impedanca vsake posamezne elektronke, med katodo in šasijo.

Za **merjenje izhodnih krogov** priključite upor, ki je enak delovni impedanci elektronke, med anodo in šasijo s čim krajšimi priključki.

Antenski rele (če je interni) preklopite z malim napajalnikom. S tem je ojačevalnik priključen na zunanji RF vhod in izhodno uglaševalno vezje.

Sedaj lahko uglasite potrebna vezja. Ko analizator pokaže 50 ohmov in SWR 1:1 na delovni frekvenci s pravilno vrednostjo kapacitivnosti, da zagotovimo Q, vezje deluje pravilno.

POZOR: Pri večini ojačevalnikov se vzbujevalna impedanca menja z nivojem vzbujanja. Ne poskušajte uglasiti vhodnih krogov z elektronkami v delovnih pogojih z nizkim nivojem RF signala iz MFJ-259B.

7.6 Testiranje RF transformatorjev

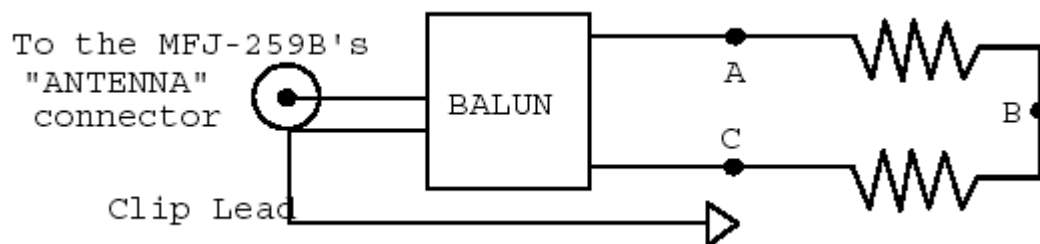
Z MFJ-259B lahko testirate RF transformatorje, ki so zaključeni s 25 do 100 ohmi na enem izmed navitij.

Navitje s 25-100 ohmi priključite z zelo kratkim 50 ohmskim kablom (manj kot eno električno stopinjo dolžine) na konektor »ANTENNA« MFJ-259B. Ostala navitja zaključite z nizko induktivnimi upori, ki so enaki želeni bremenski impedanci. Nato frekvenco MFJ-259B spremenite po celotnem frekvenčnem področju, ki vas zanima. Na ta način merimo impedanco in pasovno širino RF transformatorja. Izkoristek transformatorja lahko izmerite tako, da primerjate napetost izvora iz MFJ-259B z napetostjo na bremenu in uporabo splošnih pretvorb moči.

7.7 Testiranje balunov

Balune lahko testirate tako, da priključite nesimetrično stran na konektor »ANTENNA« MFJ-259B. Balun morate zaključiti z dvema enakima uporoma vezana v serijo. Skupna vrednost obeh uporov mora biti enaka impedanci baluna. Naprimer, par 100 omskih ogljenih uporov je potrebnih za pravilen test baluna z 200 ohmskim sekundarjem pri razmerju 4:1 za 50 ohmski vhod.

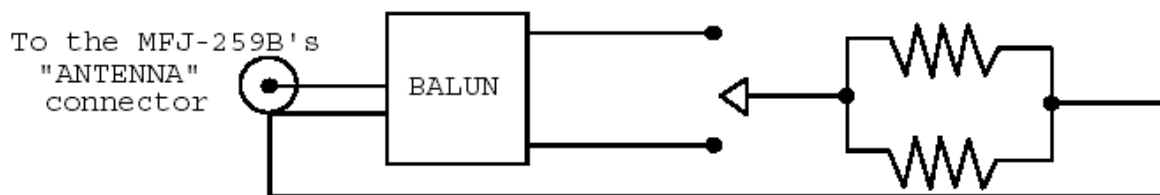
Izmerite SWR med tem ko pomikate kratkostičnik (clip lead) od točke »A« do točke »C«.



Pravilno izdelan **tokovni** balun je najboljši način, da zagotovite uravnoveženost tokov. Zagotavlja največje moči in najmanjše izgube za dani material. Pokazati mora nizek SWR čez celotno delovno področje baluna s kratkostičnikom na vseh treh pozicijah.

Dobro izdelan **napetostni** balun mora pokazati nizek SWR preko celotnega delovnega področja, ko je kratkostičnik v poziciji »B«. Pokaže pa slab SWR, ko je kratkostičnik na poziciji »A« ali »C«. SWR pa mora biti na obeh pozicijah »A« in »C« enak.

Napetostne balune lahko testirate tudi tako, da razklenete zunanjo povezavo obeh uporov in jih povežete paralelno. Če napetostni balun deluje pravilno bo SWR zelo nizek, če priključimo katerega od priključkov preko uporov na zemljo.



7.8 Testiranje RF dušilk

Pri velikih RF dušilkah se zaradi stresane kapacitivnosti in induktivnosti pojavijo področja z nizko impedanco, »serijska resonanca«. Serijske resonance se pojavijo, ker dušilka predstavlja serijo L vezij. To povzroča tri probleme:

- Prvi, impedanca od začetka do konca postane zelo nizka.
- Drugi, napetost na sredini resonančne točke postane zelo visoka in pogosto povzroči iskrenje.
- Tretji, tok v navitju postane zelo velik, kar povzroči nevarno segrevanje.

Probleme s serijsko resonanco lahko ugotovite, da inštalirate dušilko na mesto vezja kjer je normalno priključena, nato priključite MFJ259-B s kratkim 50 ohmskim kablom na začetek in konec dušilke. S počasno spremembo frekvence opazite minimume pri impedanci, ki se zgodijo pri serijskih resonancah. S pomikanjem plastičnega izvijača s kovinsko konico preko navojev dušilke poiščete kje se serijska resonančna impedanca nenadoma spremeni. To je mesto z najvišjo napetostjo, na tem mestu dodate ali odvzamete majhen kondenzator. Resonanca se premaknila izven želenega področja z odvijanjem ovojev, s čimer zmanjšamo kapacitivnost ali dodajanjem kapacitivnega štelja (stub),

Majhne spremembe kapacitivnosti imajo večji vpliv, kot male spremembe induktivnosti zato, ker je razmerje med L in C veliko.

8.0 TEHNIČNA POMOČ

V primeru težav z napravo najprej preveri ustrezno poglavje v priročniku. Če ne najdete ustreznega odgovora na vaš problem in ne najdete rešitve z branjem priročnika, lahko pokličete MFJ tehnično pomoč na številko 601-323-5869.

Najbolj vam bomo lahko pomagali, če boste imeli ob sebi vašo enoto, priročnik in vse informacije o vaši postaji, da boste lahko odgovorili na vprašanje tehnika.

Lahko pošljete tudi pisno sporočilo na MFJ Enterprice, Inc., 300 Industrial Park Road, Starkville, MS 39759:

Preko faxes na številko 601- 323-6551:

Ali na E-mail : techinfo@mfjenterprice.com. Pošljite celovit opis vašega problema in pojasnite kako uporabljate napravo s celovitim opis vaše postaje.