

Oldřich Burger, OK2ER, o.burger@seznam.cz

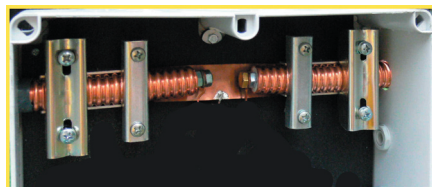
MLA160 – magnetická anténa pro Top Band

Navazuji na článek o ML anténách z minulého čísla tohoto časopisu [1], kde jsem shrnul a popsal vlastní zkušenosti s anténami typu magnetická smyčka (dále MLA). Využití MLA pro provoz na pásmu 160 m bylo vlastně původním a hlavním motivem mého zájmu o tento typ antén. V závěru článku [1] jsem slíbil, že po sestavení a odzkoušení čtyřmetrové MLA pro TOP band se o získané poznatky rozdělím.

MLA160 je do podkrovní hamovny přece jen velká, a proto, jak to počasí jen trochu umožnilo, následovalo experimentování venku. To, co je vidět na fotografiích obr.1 až 3, je funkční prototyp MLA na 1,8 MHz. Není to anténa „heavy duty“, což se prokázalo po dvou měsících – podrobnosti později.

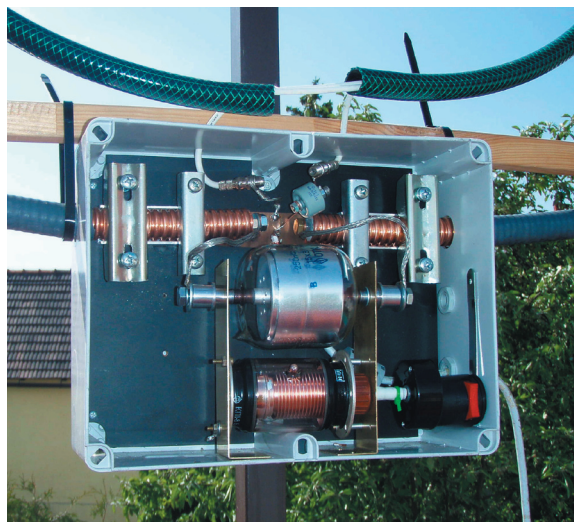
Konstrukce MLA160

Více než slova naznačují obrázky. Skelet antény tvoří čtyři latky 29x30x2000 mm (sortiment obchodního řetězce Hornabach, Baumax, Bauhaus...), které prostřednictvím středového kříže svařeného z jeklů vytvoří čtyřmetrový dřevěný kříž. Praxe ukázala, že šestiúhelník by byl asi vhodnější. Koaxiální kabel o průměru 1" a délce cca 12,5 metru, tvořící „antenní smyčku“, je ke



Obr. 2. Detail uchycení stínícího pláště smyčky MLA.

skeletu připevněn vodoinstalačními objímkami. Doporučuji nakreslit si na plochu, na niž budeme smyčku tvarovat a upevňovat na kříž, kružnici (křída + motouz). Touto pomocnou šablonou pře-



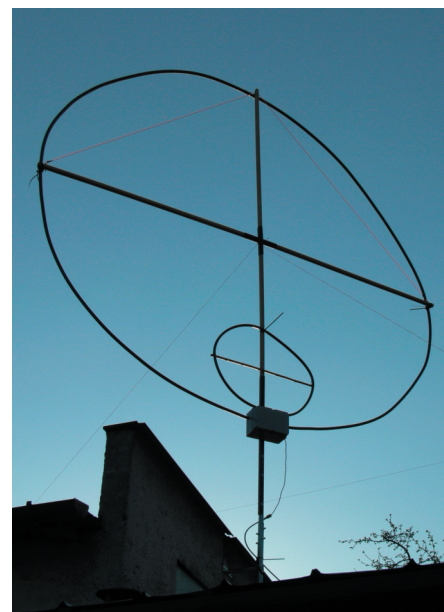
Obr. 3. Vnitřní uspořádání ladícího a budícího obvodu MLA v elektroinstalační krabici.

dejdemo neproporčím vytvarování a uchycení koaxiálu v objímkách – správná délka obvodu jednotlivých kvadrantů se opticky špatně odhaduje (význam to má ale pouze estetický). Vlastní váha kabelu prověšuje horizontální ramena kříže, proto byla k jejich zpevnění použita silonová struna o průměru 3 mm, jak je trochu vidět na obrázcích. Odizolované konce kabelu jsou vtaženy do elektroinstalační plastové skříně (viz obr. 2 a 3), kde jsou objímkami uchyceny ve vaničce, jejíž světlost odpovídá průměru použitého koaxiálu. Na dně vaničky je položen měděný zemnicí pásek, který oba konce vnitřní žíly kabelu přitlakem objímků vodivě spojí.

Nezapomeňte v přesné polovině smyčky přerušit na koaxiálu stínící plášť. Pokud zapomenete, budete chvíli hledat důvod, proč nelze smyčku dostat do rezonance.

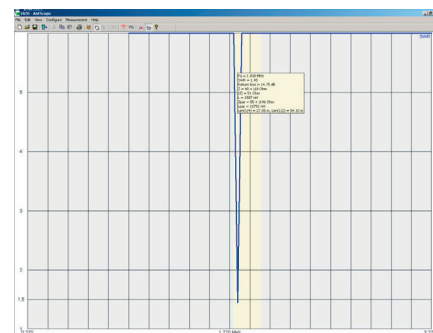
Bude-li MLA používána pouze jako anténa přijímací nebo s QRP, vystačíme s běžnými ladicími kondenzátory z rozhlasových přijímačů. Pro vysílání s výkonem 100 W musí být ale ladicí kondenzátor dimenzován na napětí kolem 10 kV. Pro QRO 100 W se jako pevná (předladovací) kapacita pro obvod LC smyčky neosvědčily v [1] doporučené keramické kondenzátory – ty se při výkonu větším než QRP zahřívají ztrátami v dielektriku a rozladí anténu, protože Q antény je tak vysoké, že pro změnu SWR z 1:1 na SWR 1:2 stačí změnit kmitočet na vysílači pouze o cca $\pm 2,5$ kHz, obr. 4. Pro použití vyššího výkonu se proto neobejdeme bez drahých vakuových kondenzátorů, obr. 3. Jako levnější náhradní řešení jsem vyzkoušel kondenzátor zhotovený z koaxiálního kabelu RG58, který se jednoduše stočí do elektromontážní krabice, obr. 5.

V ideálním případě lze MLA zprovoznit i bez měřicího parku. Praxe ukázala, že na rozdíl od vyšších KV pásem, kde bez problémů funguje buzení MLA kapacitním děličem, má toto řešení u ML antény pro 1,8 MHz zásadní nevýhodu: Anténu nelze pro



obr. 1. Experimentální provedení MLA160, instalované provizorně ve výšce cca 7 m nad zemí a 1,5 m nad plechovou střechou.

SWR 1:1 přeladit přes celé pásmo jedním kondenzátorem; je nutno ladit kondenzátory dva – podrobněji v [1]. Ladit na dálku dva kondenzátory je tuze nepraktické, což byl nakonec vážný důvod k přehodnocení původních závěrů. Popisovaná MLA160 je buzena pomocným závitem cívky, jak je vidět na obrázcích, v rozporu se závěry v [1]. Průměr budící smyčky je v literatuře uváděn jako 1/5 průměru hlavní smyčky (20 % průměru MLA), nicméně při doporučené velikosti smyčky se mi

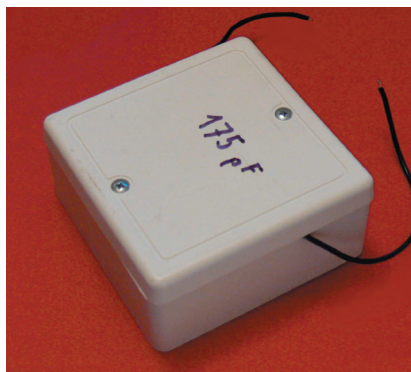


Obr. 4. Výsledek měření anténním analyzárem AA-200, potvrzující vysokou jakost Q magnetické smyčky - důsledkem je výrazná úzkopásmovost a nutnost pečlivého ladění.

bohužel nikdy nepodařilo dostat se na SWR lepší než 1:3. Po změření vstupní impedance antény analyzátozem AA-200 vyšlo najevo, že impedance anténního systému je při doporučené velikosti budící smyčky menší než 20 Ω , u antén používaných jen pro příjem to zřejmě tolik nevádí. Problém nízké impedance vyřešila budící smyčka se třemi závity s kondenzátorem v sérii, kde zapojení představuje sériový LC obvod. SWR se tím podařilo skutečně dotáhnout na poměr 1:1.

U popisovaného prototypu je budící cívka realizována koaxiálním kabelem RG58 (jeho pláštěm), který je kvůli mechanickému zpevnění navlečen do zahradnické hadice 3/4", jak je vidět na obr.

3. Toto řešení dovoluje přeladění MLA po celém pásmu 1,8 MHz pouze jedním proměnným kondenzátorem, viz rovněž obr. 3. Po odměření optimální velikosti kapacity kondenzátoru v budící cívce ladicím kondenzátorem se obvod osadí pev-

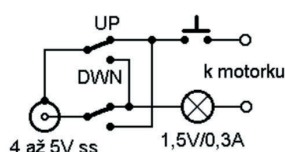


Obr. 5. Pevný VN kondenzátor pro ladicí obvod vytvořený z koaxiálního kabelu RG58.

ným kondenzátorem zjištěné hodnoty. Přestože se změna kapacity v obvodu budící cívky (zahřívání kondenzátoru dielektrickými ztrátami při větším výkonu) významněji nepodílí na rozladování MLA, použil jsem pro jistotu robustnější VN typ keramického kondenzátoru.

„Dálkové přeladování“ MLA160 zajišťuje bateriový „grilovací motorek“ s převodovkou. Nic běžně dostupného ani levnějšího se pro tento účel asi sehnat nedá. Motorek je provizorně napájen samostatně vedenou PVC dvoulinkou (stejněsměrná koaxiální výhybka se plánuje). Pro zmiňovaný případ doporučuji spojit grilovací motorek s osou kondenzátoru pružnou spojkou, např. PE hadičkou. Detaily jsou patrné z obr. 3.

Ovládací skříňka pro přeladování antény obsa-



Obr. 6. Jednoduché zapojení obvodu napájení přeladovacího motoru.

huje jen pár součástek: dvoupólový přepínač, tlačítkový spínač a žárovku 1,5 V/0,3 A. Napětí 4 až 5 V/1 A poskytuje externí síťový zdroj pro GSM telefony, protože životnost ploché baterie se ukázala být nedostatečná. Sériová žárovka jednak snižuje napětí pro motorek na cca 3 V, jednak signalizuje chod motoru. Indikátor polohy kondenzátoru MLA

není třeba, poslouží SWR metr na TRXu a jeho kmitočtová stupnice – ty spolehlivě indikují naladění antény a určují, do které polohy je třeba přepnout páčku na ovládací skříňce, abychom MLA přeladili žadoucím směrem. Schéma zapojení ovládací skříňky je na obr. 6.

Stručné hodnocení

Objektivně je nutno přiznat, že pokud se režimu vysílání týká, pak anténa ML160 pro pásmo 160 m, která byla umístěna ve výšce 7 m nad zemí (1,5 m nad plechovou střechou) není lepší, než drát dlouhý 40 m ve výšce 15 m nad zemí. V tomto smyslu experiment s MLA160 nenaplnil původní očekávání (zbožné přání), aby magnetka mohla nahradit dipól 2x 40 m ve výšce 80 m. Nechci, aby toto konstatování vyznělo stejně pesimisticky, jak lakovnický je napsáno, proto připojím i pozitivní konstatování: Pokud se režimu příjmu týká, ověřil jsem staré a známé pravdy, že MLA je jednoznačně, ale opravdu JEDNOZNAČNĚ „over all“. Mizí známý „humus“, který generuje klasická drátová anténa v městském QTH, a to velmi výrazně. Exaktně jsem sice rozdíl neměřil, ale rozhodně to není pouze v řádu jednotek dB. (Podle zprostředkované informace prý MLA160 u OK2BWC potlačuje elektromog až o 40 dB – cituji bez záruky). Během přibližně dvouměsíčního ověřování antény na pásmu 160 m z domácího QTH uprostřed města jsem na MLA160 dostával reporty obvykle o jedno až o dvě S horší, než na anténu LW 40 m.

Soudě, že chybějící signál může ovlivňovat malá výška a blízkost plechové střechy, dospěl jsem k názoru, že by stálo za námahu vyzkoušet MLA160 i v trochu „normálnější“ výšce. Realizaci myšlenky urychlila náhoda, když původní prototyp MLA160 nepřežil přechod bouřkové fronty spojené s vichřicí. Opravenou anténu jsme poté spolu s OK2RZ nainstalovali v areálu jeho vysílacího střediska HHRR, které je situované v otevřené krajině a je poměrně vzdálené od běžných zdrojů rušení. Nadmořská výška HHRR je cca 270 m. n. m. Další pokusy s MLA160 realizoval Jirka zcela nezávisle na mně a magnetickou anténu porovnával se svými stávajícími vyšlechtěnými DX anténami. Hodnocení MLA160 touto HAM VIP, které bude uvedeno v [2], považuji za zbytečné podrobněji komentovat, takže nakonec pouze více než stručně shrnuji vlastní názory:

Pokud je mi známo, MLA používá v OK na pásmu 160 m několik stanic, nikoli pro vysílání. Pro

řadu radioamatérů, kteří nemají prostor a možnost natáhnout si drát o potřebné délce, může být MLA jediným řešením práce na TOP bandu. Pro využití MLA160 výhradně pro příjem není třeba hnát průměr smyčky do čtyř metrů, jako je tomu v popisovaném případě, protože vícezávitové MLA i s menším průměrem fungují pro příjem velice dobře. Kromě toho, že budeme slyšet lépe než slyší ostatní stanice, ručím za to, že si lze s anténou MLA i slušně zavysílat. Přidat výkon na frekvenci 1,8 MHz není tak velký problém. Pro zajímavost: osobně jsem k občasnému vysílání na 80 m používal pokojovou ML anténu o průměru 1,2 m s QRP 5 W několik měsíců. Pracoval jsem s ní ale nejen rekreačně – během Memoriálu OK1WC jsem udělal na horizontální pokojový dvouzávit přibližně polovinu všech zalogovaných QSO, v minicontestu CUC06 jsem „na výjimku“ s MLA80 s 5 W dokonce vyhrál kategorii QRPP.

Experimentování s MLA rozšířilo můj obzor o tomto bizarním typu překvapivě dobře fungujících miniantén – přiznávám se, že ještě před několika měsíci jsem o nich věděl pouze to, že existují.

V rámci hledání optimálního řešení MLA se mi podařilo nalézt originální způsob buzení magnetické smyčky, který je jednodušší, než všechny metody dosud používané. O tomto řešení se snad zmíním příště.

Tento článek, ani článek v minulém čísle Radioamatéra, nejsou v pravém slova smyslu konstrukční návody. Shrnují pouze fakta, k nimž jsem se dopracoval zčásti na základě publikovaných informací, zčásti vlastní cestou. Vnímejte proto oba tyto příspěvky spíše jako inspiraci k uskutečnění vlastních pokusů s magnetickými anténami. Pokud nejste puntičkáři nesnášející provizoria a fušerství, zaručuji, že k sestrojení první funkční MLA na KV nebudete potřebovat možná ani hodinu.

Jirkovi OK2RZ a Milanovi OK2BYW, kteří se v roli protistanic podíleli na zkoušení MLA160, ještě i touto cestou děkuji. A podívejte se na hodnocení MLA160 od OK2RZ [2], které slíbil sepsat.

[1] O. Burger, OK2ER: Magnetické antény – MLA. Radioamatér 2009, č. 3, str. 17

[2] J. Král, OK2RZ: Radioamatér 2009, č. 5

<8400>