

# O magnetických smyčkových anténách – teorie/praxe/výroba

Oldřich Burger, OK2ER; Marek Dvorský, OK2KQM; Hiroaki Kogure, JG1UNE

(Pokračování)

Jak už bylo řečeno dříve, na rozdíl od jiných typů antén je pro účinnost MLA **velmi kritická** velikost ztrátového odporu  $R_z$ . Velikost ztrátového odporu  $R_z$  je samozřejmě kritická u kterékoli antény, ale s ohledem na extrémně nízký vyzářovací odpor MLA (typicky  $10^{-2}$  až  $10^{-1} \Omega$ ) se zhoršení ztrátového odporu o pouhé desetiny ohmu projevují na účinnosti MLA zásadně, zatímco **úplně stejná nominální změna velikosti ztrátového odporu bude u klasického dipólu nepostřehnutelná**. Zejména v tomto úhlu pohledu jsou mezi drátovou anténou a MLA velmi zásadní „konstrukční rozdíly“. U vývoje a výroby magnetických smyčkových antén je pochopení její základní podstaty a smysl pro detail nezbytnou podmínkou úspěšné práce. Řečeno lapidárně: i drátovou anténu lze „zdrbat“, ba dokonce i při solidní teoretické znalosti anténní problematiky, ale u MLA je to řádově pravděpodobnější.

Druhou komplikací MLA a následně touto textovou částí vysvětlující skrytý význam titulu této kapitoly („Proč magnetické smyčkové antény chodí nebo nechodí, aneb Když dělají dva totéž, není to totéž, nebo dokonce když jeden dělá totéž, nemusí být výsledek stejný“), je skutečnost, kterou pravděpodobně nepochopili nebo nedostatečně vysvětlují i mnozí výrobci těchto antén. Magnetická smyčková anténa může fungovat **dokonale a plně srovnatelně** s jinými neziskovými drátovými anténami pouze za předpokladu, že veškerá energie odpovídající použitému výkonu vysílače se přelévá v rezonanci výhradně mezi smyčkou a kondenzátorem základního LC obvodu antény. To může nastat pouze a jedině tehdy, pokud je **přetransformovaná** impedance MLA:  $R_A = 50 \Omega$  a  $jX = 0$ . Není-li tomu tak, pak se napáječ stává součástí LC obvodu anténní smyčky a s ohledem na nižší kvalitu jeho dielektrika (poronáváme se vzduchovým dielektrikem ladicího kondenzátoru) to výrazně degraduje Q antény. U antén s vysokým Q, které v ideálním případě může dosahovat hodnoty 1000 (i více), teče při výkonu 100 W

anténní smyčkou proud 30 A (i více). Jak se bude chovat u MLA kondenzátor připojený k anténní smyčce tenkým drátem, to si můžeme představit tak, že pájecí očko pistolové páječky připojíme k sekundárnímu vinutí trafopáječky přes dvoumetrovou telefonní dvoulinku.

Impedanci MLA velmi zásadním způsobem ovlivňuje blízké okolní prostředí, které mění impedanci MLA i při pouhém jejím otáčení, někdy až o 300%! Nelze proto očekávat, že MLA s **pevnou vazební smyčkou** bude jako **vnitřní anténa** fungovat dobře. Nějak a do některých směrů možná ano. Pokud magnetickou smyčkovou anténu nemůžeme přizpůsobit ve všech případech **hned na jejím vstupu/výstupu** na ČSV 1 : 1 (pozor, **nikoli až na konci napáječe**), nemůžeme ji označit jako dobrou MLA. Její reálné vyzářovací výkon nikdy nebude stejný v různých podmínkách různých QTH! Soused, který si **naši** zapůjčenou MLA nemůže vynachválit, nemá třeba ve zdech tolik drátů, které při použití stejné MLA v našem ham shacku zhorší ČSV až k nepoužitelnosti. U MLA může i malé zhoršení ČSV, které je u jiných antén zcela akceptovatelné, vyrobít ztrátu -10 i více dB! Rozdíl v ERP u přizpůsobené a nepřizpůsobené MLA pak souvisí především s délkou a kvalitou napáječe! Nádherně o tom všem píše OK1VR v bulletinu OQI 94 [9] – tesat do žuly! Jak se projeví horší ČSV **na vstupu MLA** na změně Q (v důsledku ERP) MLA, je jasné patrné z obr. 16 (PE-AR 10/14, s. 44). Pozor, platí to i v případě, že je anténa na konci napáječe dokonale vyladěná.

Závěrem této kapitoly lze tedy odvodit několik rad začínajícím i pokročilým experimentátorům, ale i uživatelům hotových MLA:

- Nejlepším prostředím pro experimenty s MLA je volný prostor (např. zahrada). Anténa, která se u nás v obýváku chová byť i docela slušně, toto chování s největší pravděpodobností v obýváku po přestěhování i zanechá. I zdánlivě „neutrální“ předměty (cihlová zeď) se umí projevit.



Obr. 18. Zleva: MLA-M (multiband, 10 W), MLA-T (1,8 a 3,5 MHz, 100 W) a MLA-HF (atypická, speciální zakázka pro neamatérské účely, 5 – 7 MHz, 100 W)

- Největším nepřítelem je sériový ztrátový odpor rezonančního obvodu smyčky antény. Mějte to na paměti při volbě průřezu vodiče smyčky a mechanického provedení kapacitoru! Smyčka z poddimenzovaného vodiče a kondenzátor s třecími kontakty přinesou spíš zklamání než radost.

- Vodičem smyčky sice protéká extrémní proud, ale (střídavě) o chvilinku později jí protéká proud fázově posunutý proti napětí. Proto může být na kondenzátoru extrémní napětí a cívkou může protékat extrémní proud, aniž by to porušovalo platnou rovnici  $P = U \cdot I$ . Při výkonech kolem 100 W a trochu slušném Q může jít o velké stovky, ba i tisíce voltů. Už výkony malých desítek wattů způsobí výboje mezi plechy běžných ladicích kondenzátorů. A pamatujte, popáleniny kůže od vř výboje se moc špatně hojí!

## Pramen

[9] Macoun, Jindra, OK1VR: Ztráty na „laděném“ anténním napáječi. OK QRP INFO (OQI) č. 94 (červenec 2014), s. 38 – 40.

(Pokračování)



Obr. 16 a 17. Fotografování antén kvadrokoptérou na dvorku OK2ER. Kvadrokoptéru řídí Petr, OK2BSY, její stín na trávníku je dobře vidět v pravém dolním rohu obrázku. (V příštím čísle vám ukážeme, jak se používá kvadrokoptéra při stavbě drátových antén)