

O magnetických smyčkových anténách – teorie/praxe/výroba

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

(Pokračování)

Zdravotní omezení při provozu s MLA

S vysokým Q antény souvisí vysoké napětí na proměnném kondenzátoru. Akceptovatelná zatížitelnost magnetických smyčkových antén pro amatérské potřeby leží na hranici **praktického maxima 100 W** a souvisí z větší části právě s napěťovou pevností dielektrika kondenzátoru (kondenzátorů) v LC obvodu MLA. Není to ale důvod jediný. Proudění tekoucí smyčkou (řádově desítky ampér) jsou dalším limitujícím faktorem maximálně použitelného výkonu.

V rámci této poznámky stojí za připomenutí, že cínem pájené spoje v hlavním LC obvodu MLA nejsou vhodné. (O důvodech ví nejlépe kolegové silnoproudaři.) Významným důvodem k uvážlivému užití rezervního výkonu PA jsou také extrémní hodnoty elektrického a magnetického pole v blízkosti MLA.

Nutno akcentovat, že vysílání na magnetickou smyčkovou anténu buzenou zcela obvyklým výkonem komerčních TRXů (100 W) má nepřehlédnutelná zdravotní omezení a rizika pro osoby s implantovaným kardiostimulátorem. U nich je posezení ve vzdálenosti půl metru od vysílající antény nevypočitatelně rizikové. Pro nevěřící ignoranty přinášíme jasný argument v podobě grafického zobrazení velikosti E a H pole v blízkém okolí antény (obr. 3 a 4). Hodnoty elektrického a magnetického pole v bezprostřední blízkosti MLA jsou extrémní, nazvěme to přesněji – šílené. V těsné blízkosti MLA při použitím výkonu 100 W existuje elektrické pole v řádu **10⁴ V/m**,

zatímco bezpečný parametr EMC u kardiostimulátoru je pouhých cca **10 V/m**. Naštěstí E/H pole klesá velmi progresivně se vzdáleností od MLA a už ve vzdálenosti 10 m (při použitím výkonu 100 W) je bezpečno i pro poměrně přísná měřítka. S výjimkou nemocných s implantovaným KS je akceptovatelná vzdálenost MLA-operátor minimálně 5 m a u QRP bude stačit dokonce i 2 m.

Uzavřeme věc tak, že strkat hlavu přímo do smyčky MLA není moudré.

Výroba magnetické smyčkové antény typu MLA-E

Tato kapitola je obrazovou zkratkou a know-how na zhotovení superlevné magnetické smyčkové antény, která dostala zkratku MLA-E (economical). Antény řady MLA-E jsou určeny výhradně pro QRP provoz do maximálního výkonu 10 W. Ukazuje se také, že probíhající reinkarnace magnetických smyčkových antén časově zapadá do generačního trendu a odklonu od CW k digitálním módům a do pokračujících snah o miniaturizaci transceiverů určených pro radioamatérské vysílání. Magnetické smyčkové antény jsou pouze dalším článkem účelně propojujícím oba nastupující trendy v oblasti našeho hobby.

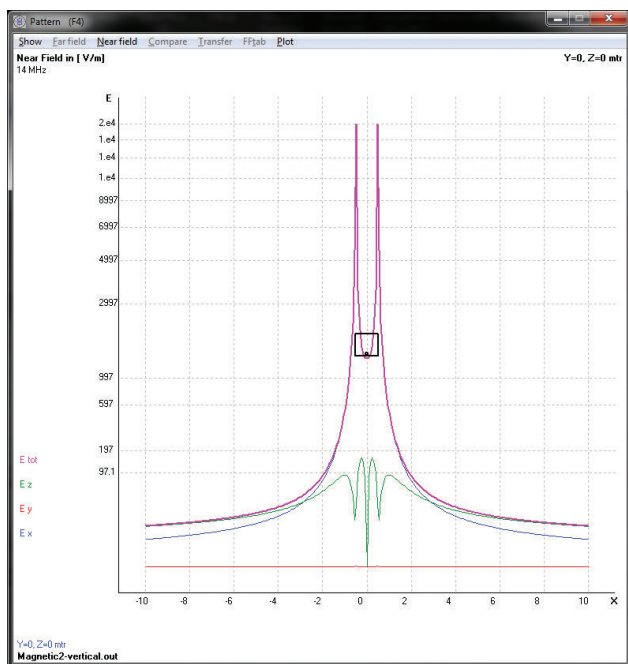
Popisované antény MLA-E a MLA-E-28 jsou určeny výhradně pro QRP provoz do maximálního výkonu 10 W. Důvody pro omezení výkonu jsou dva. První: Použité typy přijímacích otočných kondenzátorů větší výkon nevydrží. V případě



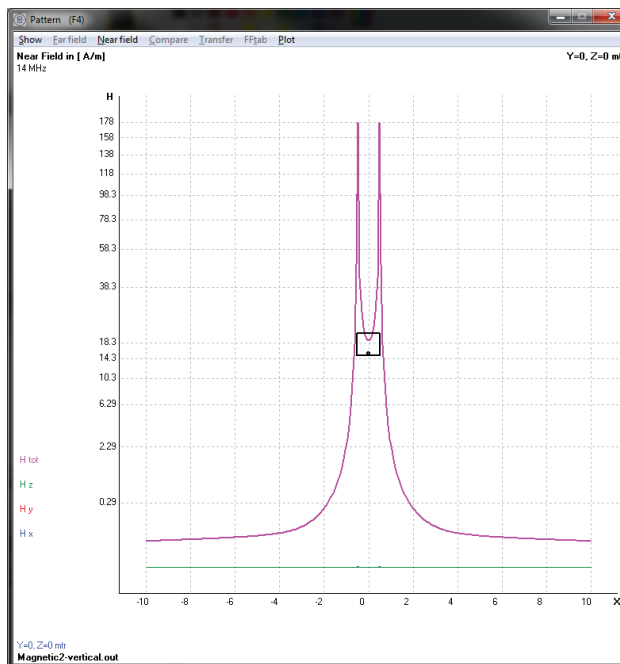
Obr. 5. MLA-E s anténním analyzátelem

kondenzátoru se vzduchovým dielektrikem je pokus o zvýšení výkonu nad 10 W opakovatelný (nicméně zbytečný), u podvarianty MLA-E-28, kde je použit levný kondenzátor styroflexový s maximální kapacitou 2x 22,5 pF (VKV sekce), končí i krátkodobý omyl jeho nutnou výměnou. Druhý důvod: Smyčka bez dálkového ladění má logický smysl pouze jako „přruční anténa“ s omezeným výkonem, kterým není lidský organizmus exponován „více, než je zdravo“.

Je třeba si uvědomit, že magnetické smyčkové antény koncentrují energii



Obr. 3. Intenzita elektrického pole v blízkosti MLA



Obr. 4. Intenzita magnetického pole v blízkosti MLA



Obr. 6 až 9. Postup při výrobě MLA-E

v malé ploše, řečeno v průměru, fungují podobně jako lupa. V žádném případě nechci zlehčovat existenci možných interakcí v magnetického pole se složitým lidským organizmem. Důvodná opatrnost by měla být zejména u lidí s kardiostimulátory!

Anténa MLA-E vznikla v rámci vývoje řady magnetických smyčkových antén na vývojovém pracovišti firmy BTV a s invencí OK2ER. MLA-E se nepochybně zařadí mezi typy antén s nejlepším poměrem cena/užitek. Know-how popisované magnetické smyčkové antény požívá průmyslovou ochranu registrovanou jako EU dizajn, ale s ohledem na předpokládaný nízký komerční potenciál poskytujeme toto know-how HAM komunitě k volnému nekomerčnímu využití.

Výhodou popisovaného řešení je, že magnetickou smyčkovou anténu tohoto typu lze vyrobit za pořizovací cenu materiálu kolem 200 Kč (cca 10 USD) a za pár hodin práce.

Základem antény je polystyrénový korpus – toroid o průměru 50 cm, který se obvykle používá na výrobu věnců. Dalšími součástkami jsou:

- koaxiální kabel RG-214 (RG-213), délka podle typu antény cca 1,5 m nebo cca 2,8 m;
- koaxiální kabel RG-58, cca 0,45 m;
- proměnný kondenzátor, duál, styroflexový nebo vzduchový, nejlépe s převodem do pomala a s větším knoflíkem;
- koaxiální konektor na kabel;
- destička pro plošný spoj.

Z kabelu RG-214 byl použit pouze samotný měděný postříbřený plášť (u RG-213 měděný).

Kabel ale můžeme nechat i v původní podobě. Po rozříznutí polystyrénového korpusu (nejlépe přípravkem na principu proudově vyhřátého odporového drátu) si permanentním fixem nakreslíme do obou půlek polystyrénového korpusu kružnici u MLA-E-28, nebo plochou spirálu u MLA-E. Pistolovou páječkou, s pájecí smyčkou upravenou na průměr koaxiálního kabelu, vyřízneme do jedné poloviny polystyrénu žlábek, viz obr. 6, do něhož koaxiální kabel posléze zapustíme.

Takto vzniklou smyčku nakonec ještě zafixujeme v několika bodech tavnou pistolí.

Konce pláště koaxiálního kabelu připájíme na kuprexitovou destičku, která je současně mechanickým nosičem styroflexového nebo vzduchového kondenzátoru. Pro destičku si pomocí pistolové páječky vytvoříme v polystyrénu prostor.

Na protilehlé straně (u jednozávitové smyčky) připájíme na destičku plošného spoje plášť koaxiálního kabelu v polovině jeho celkové délky. U dvouzávitové antény vyjde polovina vodiče poblíž kondenzátoru. K této destičce připájíme plášť přírodního koaxiálního kabelu typu RG-58 v délce asi 30 cm (plus obnažený vnitřní vodič pro gama bočník). Koaxiální kabel RG-58 je na svém protilehlém konci opatřen konektorem a s napájecím se spojuje pomocí koaxiální propojky.

Popisovaná cesta se ukazuje být jednodušší, spolehlivější a levnější než úplně původní řešení s konektorem umístěným přímo v korpusu antény, jaké je na obr. 6 a 7. Kabel RG-58 je protažen malým otvorem vyvrtným do polystyrénu (obr. 9). (Podobná koncepce s konektorem na kabelu je běžně používána například u transceiverů Kenwood).

Anténa MLA-E i MLA-E-28 jsou impedancečně přizpůsobeny gama bočníkem (gamma match), který může být díky uzavřenému korpusu realizován v mechanicky nenáročném podobě. Délka gama bočníku je cca 15 cm pro jednozávitovou smyčku, cca 25 cm pro smyčku dvouzávitovou, vzdálenost drátu od koaxiálního kabelu je asi 1 cm. Délku smyčky je žádoucí optimalizovat pomocí impedancečního analyzátoru. Nejspíš to bude chtít několik pokusů, protože po uzavření korpusu se přesně nastavená impedance i parametry transformace nepatrně změní. Nouzově si vystačíme i s ČSV-metrem a s krátkým, nejvýše 1 m dlouhým převodem do TRXu. Není na škodu, pokud má QRP TRX vlastní ČSV-metr. Pro správné fungování je nezbytně nutné přizpůsobit IN/OUT impedance $R_a = 50 \Omega$ při $jX = 0$.

S krátkým napájecím však bude MLA-E fungovat, i když si s gama bočníkem a 100% přizpůsobením úplně nepo-

radíme. Rozdíl proti přesnému přizpůsobení je však poznat!

Hotová anténa MLA-E je na obr. 5.

Provozní zkušenosti

Na MLA-E-28, v podkrovní „hamovně“ na stavivu, jsem s pouhými 10 W udělal dokonce i v EU pileupu stanici VK3ADX. Běžně se dovolávám cca 75 % DX stanic, které slyším a zavolám. Dvouzávitová MLA-E funguje od 7 do 21 MHz.

Prosím, porovnávejme ale porovnatelně!!! MLA-E si určitě nedělá ambice porážet svým signálem otočné klasické anténní systémy. Naproti tomu MLA-E-28 funguje na 28 MHz v cca 50 % případů lépe než LW 40 m, která má svá vyzařovací minima a nejde s ní, na rozdíl od MLA-E-28, otáčet.

Příště: výroba velmi levné antény MLA-A (Almost for free).

(Pokračování)

Modul pro zlepšení poslechu

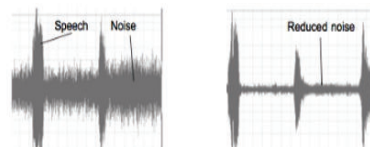


Obr. 1. Modul ANEM MK II

Firma BHI Ltd. uvedla na trh další modul sloužící k vylepšení poslechu při hlasové komunikaci, typ ANEM MK II. Využívá technologie DSP potlačení šumu a rušení. Výsledkem je zcela jasná a srozumitelná řeč na všech pásmech od KV na AM a SSB až po VHF/UHF pásma s modulací FM. Je vhodný pro uživatele, kteří upřednostňují jednoduché ovládání a provoz. ANEM MK II obsahuje modul NEDSP 1062-KBD. Ten je řízen mikroprocesorem, který umožňuje jednoduché ovládání pomocí dvou tlačítek: zapnutí nebo vypnutí a tím vyřazení modulu z činnosti (bypass). DSP filtr umožňuje 4 nebo 8 úrovní potlačení šumu (volitelně pomocí tlačítek, 9 – 35 dB). Vizuální a zvuková indikace úrovně filtru. Vždy poslední zvolená úroveň zůstává v paměti, když je modul vypnutý. ANEM má také možnost přepínání reproduktor-sluchátka nebo použití externího reproduktoru.

Napájecí napětí 12 – 18 V DC/300 mA. Vstupní signál > 50 mW, výstupní signál 2,5 W, 8 Ω. Šířka přenášeného nf signálu od 50 Hz do 4,3 kHz. Na webové stránce jsou veškeré další informace o tomto produktu: <http://www.bhi-ltd.com/index.php/products/noise-cancellation-products/noise-cancelling-in-line-modules/anem-noise-away-mkii.html>

Také je tam ke stažení celá brožura k tomuto modulu a jeho ovládání. Cena modulu je 130 liber.



Obr. 2. Vlevo signál s rušením a šumem, vpravo signál po použití modulu

OK2JS