

O magnetických smyčkových anténách

– teorie/praxe/výroba

Popis a způsob použití MLA-ER

Magnetická smyčková anténa MLA-ER završuje pětileté období vývoje těchto typů antén ve firmě BTV. Až do vyvinutí typu MLA-ER, která je registrována jako český užitečný vzor i jako EU design (OHIM), bylo možné v ČR průmyslově vyrábět levné magnetické smyčkové antény jen díky skladovým zásobám dnes už asi jinak neupotřebitelných RX ladicích kondenzátorů. Bohužel ale pouze pro malé výkony (řádově 10 W). Magnetické smyčkové antény na větší výkony jsou z objektivních důvodů několikrát dražší než QRP MLA a třeba 10x dražší než jakákoli jiná nezisková drátová anténa. Ukazuje se, že magnetické smyčkové antény použitelné pro výkon 100 W jsou pro většinu radioamatérské komunity (žel, v penzijním věku) cenově nepřijatelné. Příčina této cenové diferenciace leží ve fyzikální podstatě MLA. Každá správně vyrobená MLA se vyznačuje mimořádně vysokým Q. V této souvislosti pak vysokým napětím na koncích smyčky, kde je připojen pracovní (rezonanční) kondenzátor. Pracovní rezonanční kondenzátory musejí být pro větší výkony než QRP dimenzovány na napětí >10 kV, jsou proto velké a těžké, a protože smyčkou antény teče v rezonanci i neobvykle vysoký proud, musejí být **všechny části rezonančního obvodu MLA dostatečně proudově i napěťově dimenzovány**. Tato skutečnost pak zásadním způsobem ovlivňuje konstrukci MLA. (Robustní provedení takové MLA je nezbytné.) Uvedené požadavky na MLA pak řádově zvyšují cenu magnetické smyčkové antény použitelné pro výkony kolem 100 W (a výše).

Princip MLA-ER

Podstatou MLA-ER je neobvykle řešený rezonanční obvod MLA, který je tvořen jedním závitem třívrstvé trubky PEXAL 20 (obr. 38), která se používá pro podlahové topení. Vodivou vrstvu této trubky tvoří Al fólie o tloušťce 0,3 mm a její zpevnění zajišťují dvě vrstvy polyetylénu. Zvláštností MLA-ER je, že neobsahuje pracovní rezonanční kondenzátor v podobě diskretní součástky. Kondenzátor je virtuálně vytvořen kapacitou vsunuté trubky o menším průměru (PEXAL 16) s konci hlavní smyčky PEXAL 20. Délka vsunutého úseku trubky PEXAL 16 přitom určuje kapacitu virtuálního pracovního kondenzátoru.

Zatímco se nastavování kmitočtu staršího modelu MLA-ER řešilo zvětšováním průměru hlavní smyčky, kdy se kapacita vytvářela dílčím postupným vnořováním (**jediného vnitřního kusu**) ladicího úseku, nový model MLA-ER (obr. 39, 41) používá naproti tomu jednotný průměr hlavní smyčky a **vnitřní úseky různé délky** jsou předladěny ve výrobě pro každé pásmo zvlášť. Jinými slovy, pro každé pásmo se u nového modelu MLA-ER používá individuální vnitřní úsek PEXAL 16, v jehož středu je nalepen distanční a izolační

(Pokračování)

ní kroužek označený číslem. (Pásmo v MHz, viz obr. 40) Původní ladění bylo bez měřicí techniky realizovatelné velmi obtížně, zatímco u nového modelu MLA-ER je po doražení konců hlavní smyčky MLA na distanční kroužek zajištěno opakovatelné naladění MLA s minimální odchylkou kapacity. Vlivem sériového fazení virtuálních kapacit obou konců MLA zde totiž záleží nejen na hloubce vnoření trubky PEXAL 16, ale i na jejím **symetrickém vnoření**. V původním provedení to bylo jednoduchým způsobem neřešitelné. U nového modelu je anténa MLA-ER hrubě naladěna nad horní konec vybraného KV pásma pouhým doražením konců trubky PEXAL 20 na distanční kroužek ve středu trubky PEXAL 16.

Doladění MLA-ER na přesný kmitočet v rámci zvoleného pásma zajišťuje pomocný ladicí válec, který se manuálně posouvá po hlavní smyčce v místě jejího přerušení, obr. 41. Tímto pomocným ladicím válcem se k hrubě kapacitě tvořené vnořeným úsekem vnitřního kusu ladicího úseku PEXAL 16 doplňuje řádově nižší paralelní kapacita. Pomocným ladicím válcem se pásmově předladěná MLA-ER doladuje od horního konce pásma směrem dolů.

Způsoby buzení MLA-ER

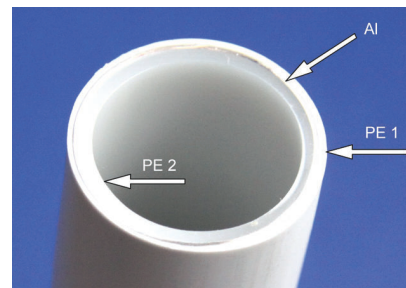
Při testování MLA-ER byly vyzkoušeny tři varianty buzení MLA-ER:

1. FCC (Faraday Coupling Coil);
2. gamma match;
3. gamma/lambda match.

Podrobněji jsme všechny tři způsoby popsali v PE-AR 1/2015 (s. 42). Zde popisovaná a zobrazená (obr. 39) MLA-ER používá buzení FCC. Buzení prostřednictvím FCC má nejvyšší rozsah přeladění, ale bez měřicích přístrojů je optimální nastavení vstupní impedance MLA komplikované. Výhodou je široký rozsah transformačního převodu. Pokud nevyhoví umístění FCC v rovině hlavní smyčky, je vhodné vyzkoušet posouvat FCC mimo rovinu hlavní smyčky MLA. Z praxe: i posun o jeden centimetr může hrát zásadní roli při přizpůsobování MLA touto metodou. FCC se umísťuje zpravidla v protilehlé části hlavní smyčky (proti části s virtuální kapacitou, viz obr. 39), kde je nejnižší napětí. Snižuje se tím účinnost kapacitní vazby a převažuje zde žádoucí vazba indukční. Pozor ale, toto doporučené umístění nesmí být chápáno jako neměnné dogma, přednostně je třeba nalézt dokonalejší impedanční přizpůsobení MLA. To ale nemusí být vždy v tomto nejčastěji doporučovaném místě.

Příprava k provozu

MLA-ER je dopravována v přepravním rozměru, stočená na průměr 60 cm. Po jejím vybalení narovnáme hlavní závit PEXAL 20 tak, aby tvořil přibližný kruh. Nasuneme na smyčku posuvný ladicí válec (obr. 41) a vsunutím úseku z trubky



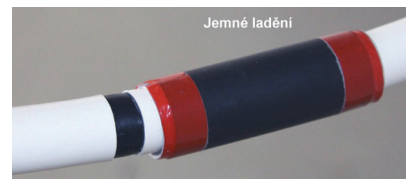
Obr. 38. Topenářská trubka PEXAL



Obr. 39. MLA-ER s rotátorem, upevněným na stropě



Obr. 40. Virtuální kondenzátory



Obr. 41. Detail jemného ladění kmitočtu

PEXAL 16 do hlavního závitu smyčky PEXAL 20 (oba konce na doraz) jsme předladili vybrané pásmo těsně nad jeho horním koncem. Obě smyčky (hlavní a FCC) zavěsíme na vhodný dřevěný nebo plastový nosník (na obr. 39 je rotátor). Při stažení výkonu na max. 10 W se po zaklíčování snažíme pomocí posuvného ladicího válce naladit anténu na nejlepší ČSV. Pokud není ČSV 1:1, zkusíme změnit polohu FCC vysunutím mimo rovinu hlavní smyčky.

OK2ER