

4.3 Yaggiho anténa

Vývoj programu

V této části si popíšeme, jak sestavit program pro analýzu Yaggiho antény momentovou metodou. Pro řádné pochopení následujících řádků je musíme znát princip analýzy drátových antén (čl. 4.1) a musíme pochopit informace z [vrstvy A](#) této kapitoly.

Program se skládá ze souborů `Yagi_Gui_Master.mat` a `Yagi_Gui_Master.m`, které vytvářejí formulář uživatelského rozhraní, z `Yagi_Antena_OK_Master.m`, jenž je odezvou na stisk tlačítka `OK` v hlavním formuláři, z `Yagi_Antena_Apply_Master.m`, který je odezvou na stisk `Apply` a z `Yagi_Antenna_Slave.m`, jenž je zodpovědný za celý výpočet.

Nejdříve si vysvětlíme význam symbolů, které vystupují ve zdrojovém kódu:

- `delta` je délka segmentu,
- `alfa` je polovina délky segmentu,
- `k` je vlnové číslo,
- `M` je počet prvků antény,
- `N` je počet segmentů, na které je rozdělen reflektor,
- `epsilon` je permitivita vzduchu,
- `omega` je úhlový kmitočet napájecího napětí,
- `j` je imaginární jednotka,
- `Z` je impedanční matice,
- `Y` je matice admitanční,
- `I` je vektor proudu,
- `feed` je číslo segmentu, na který je přivedeno napájení,
- `diff(1)` je počet segmentů, o který zkracujeme rameno aktivního dipólu oproti ramenu reflektoru,
- `diff(2)` je počet segmentů, o který zkracujeme rameno každého direktoru oproti ramenu reflektoru,
- `beta` je úhel, pro který platí $\beta = 360^\circ - \theta$ (viz [vrstva A](#) – obrázek 4.3A.2) a
- `F` je směrová funkce záření.

Nyní si blíže popíšeme hlavní bloky našeho programu.

Nejprve numericky vypočteme hodnoty integrálů funkce $[\exp(-jkr)/(4\pi r)]$ pro všechny možné vzdálenosti mezi segmenty na jednom prvku Yaggiho antény i mezi segmenty na prvcích různých (viz [čl. 4.1](#), [vrstva D](#)).

V dalším kroku sestavíme z hodnot integrálů (vektor `psi`) impedanční matici. Jednotlivé submatice $[Z_{rr}]$, $[Z_{dd}]$, $[Z_{11}]$, $[Z_{22}]$, ..., $[Z_{mm}]$ se sestavují způsobem velmi podobným tomu, který je uveden v [čl. 4.1](#), [vrstvě D](#).

Na základě známé impedanční matice můžeme vypočítat matici admitanční

```
Y = inv( Z );
```

proudovou distribuci na jednotlivých prvcích antény

```
for m=1:(N-2*diff(1)) %výpočet proudové distribuce na dipólu
    I(m)=Y(m+N, feed);
    n(m)=m;
end

for m=1:N % výpočet proudové distribuce na reflektoru
    I(m)=Y(m, feed);
    n(m)=m;
end

for o=3:M
    for m=1:(N-2*diff(2)) % výpočet proudové distribuce na direktorech
        Id(m)=Y(2*N-2*diff(1)+m+(o-3)*(N-2*diff(2)), feed);
        u(m)=m;
    end
end
```

vstupní impedanci antény

```
1/Y(feed, feed)
```

a směrovou charakteristiku.

Všechny výše uvedené parametry antény je možné počítat pro libovolnou vlnovou délku napájecího napětí, pro libovolnou délku reflektoru, pro libovolné vzdálenosti reflektor-aktivní dipól, aktivní dipól-direktor a direktor-direktor (individuální nastavování vzdáleností mezi jednotlivými direktory je popsáno ve [vrstvě C](#)), pro libovolný poloměr prvků antény, pro libovolný počet prvků antény a libovolný počet segmentů, na které je každý prvek rozdělen. Délka ramene aktivního dipólu je o `diff(1)` segmentů kratší než délka ramene reflektoru a délka ramene každého

direktoru je o `diff(2)` segmentů kratší než délka ramene reflektoru. Velikost napájecího napětí je normalizována. Poloměr prvků antény je třeba volit s ohledem na omezující podmínky, s kterými byl tento numerický model vytvořen (viz [vrstva A](#)). Další podrobnosti (vysvětlující komentáře, význam jednotlivých symbolů atd.) je možné nalézt ve zdrojovém kódu programu.