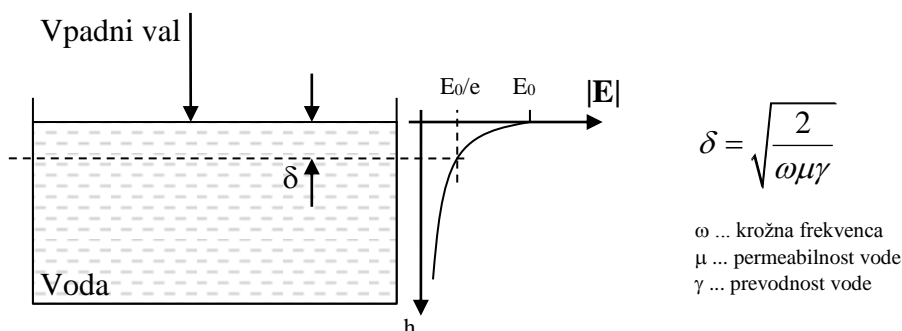


Kožni pojav v vodi

Kožni pojav v vodi

Kakor v primeru kovinskega vodnika, kjer se električno polje in tok skoncentrirata le na površini vodnika, pride kožni pojav do izraza tudi v primeru vode. Nazoren primer je komunikacija s podmornico, kjer imamo opravka s tem omejujočim pojavom (problemom). Pri vseh materialih z od nič različno električno prevodnostjo usiha amplituda valovanja eksponentno z globino v material. Globini, kjer polje upade na $1/e$ od začetne vrednosti (na površini prevodnika), pravimo vdorna globina δ . Razmere za primer vode prikazuje Slika 1.



Slika 1: Kožni pojav v vodi

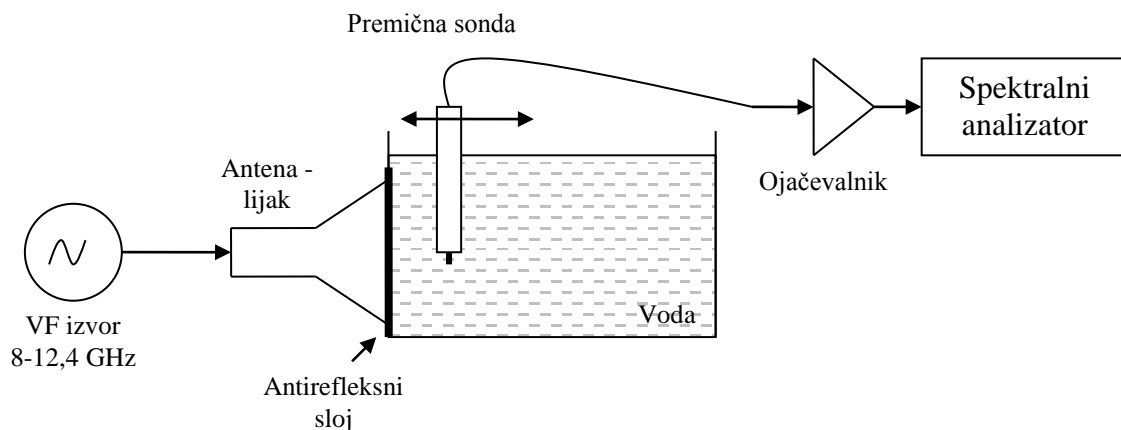
Vdorno globino različnih voda si lahko izračunamo sami. Relativna dielektričnost vode $\epsilon_r=80$, relativna permeabilnost $\mu_r=1$, prevodnost vode pa zavisi in se močno spreminja z vsebnostjo snovi, ki so raztopljene v njej. Najmanjšo prevodnost ima destilirana voda (okoli $\gamma=0,0002$ S/m), nato voda iz pipe (okoli $\gamma=0,01$ S/m), največjo prevodnost pa ima morska voda (okoli $\gamma=4$ S/m).

Seznam potrebnih pripomočkov

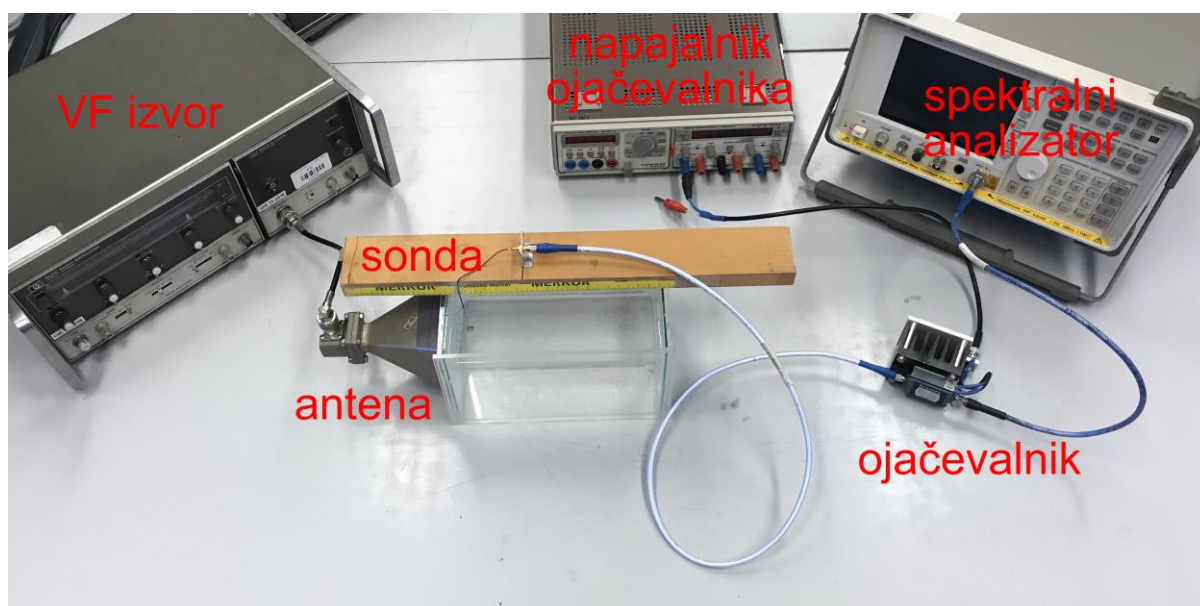
Za izvedbo vaje potrebujemo:

- Visokofrekvenčni izvor za X področje (8-12,4 GHz)
- Primerno anteno (pravokotni piramidni lijak) za X področje
- Bazenček za vodo in primerno količino destilirane vode
- Primerno sondo za X področje, ki bo potopljena v vodi
- Ojačevalnik za X področje
- Spektralni analizator za X področje

Postavitev merilnih pripomočkov prikazuje Slika 3, razporeditev pa Slika 4.



Slika 3: Skica vezave merilnih pripomočkov



Slika 4: Slika vezave merilnih pripomočkov

Opis poteka vaje

Na bazenček s strani namestimo pravokotni lijak. Priporočljivo je, da uporabimo antirefleksni sloj med odprtino lijaka in stranico bazenčka, da bo odboj zaradi visoke dielektričnosti vode manjši. Najbolje je, da kot antiodbojni sloj uporabimo steklo ($\epsilon_r=5,5$) debeline okoli 3-4 mm za delovne frekvence v X področju. Sondo potopimo v vodo in opazujemo detektirani signal na zaslonu spektralnega analizatorja. Če sondo približamo stranici bazenčka, kjer se nahaja lijak, opazimo hiter dvig moči signala. Nasprotno, če od te stranice oddaljujemo sondo, sprejeta moč v sondi hitro upade v šum spektralnega analizatorja. Ker voda močno duši vsakršne visokofrekvenčne signale, ne pričakujemo nobenih motenj pri meritvi.

Izmerjeno upadanje moči signala v odvisnosti od oddaljenosti od stranice bazenčka, kjer je lijak, izpišemo v tabeli in narišemo na grafe. Merimo pri frekvencah 8, 10 in 12 GHz ter sondo pomikamo po 1 mm. Meritev začnemo v položaju sonde tik ob stranici in jo nato pomikamo proč, dokler še lahko izmerimo moč signala na spektralnem analizatorju (ko se signal skriva v šum). Grafe izrišemo enkrat z decibelsko skalo, drugič z linearno. Iz rezultatov meritev izračunamo vdorno globino pri posameznih frekvencah. Primerjamo upadanje izmerjene krivulje z eksponentno funkcijo.



Naloga

1. Izmerite upadanje moči signala v odvisnosti od oddaljenosti od stranice bazenčka (kjer je lijak), rezultate vpišite v tabelo in narišite na grafe (linearne enote in decibeli). Meritve izvedite pri 8, 10 in 12 GHz in sondo pomikajte s korakom po 1 mm.
2. Glede na upad signala v oddaljenosti vdorne globine od stranice, ocenite prevodnost vode v bazenčku.