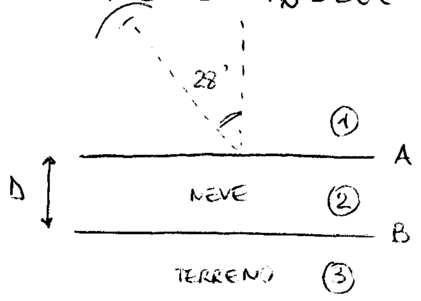
UN RADIOMETRO IN POLARIZZAZIONE ORIZZONTALE OSSERVA LA SUPERFICIE TERRESTRE DA UN ANGOLO DI 28° IL TERRENO HA $\varepsilon_r = 8 - j0,2$ ED È COPERTO DA UNO STRATO DI NEVE CON $\varepsilon_r = 2.3 - j0.07$ DI SPESSORE 20cm. DETERMINARE LA TEMPERATURA APPARENTE VISTA DAL SENSORE A $f = 9GHz$, SE LE TEMPERATURE DI NEVE E TERRENO SONO RISPETTIVAMENTE $T_N = 260K$ E $T_S = 300K$.



Soluzione equ trasferimento radiat.

nel mezzo ②:

$$T_2^+(D) = T_2^+(0)\frac{1}{L_2} + T_{UP}^{(2)}$$
$$T_2^-(0) = T_2^-(D)\frac{1}{L_2} + T_{DN}^{(2)} \qquad (1)$$

condizioni alle interfacce

$$T_2^-(D) = R_A T_2^+(D) + (1-R_A)\,T_{DN}^{(1)}$$
$$T_2^+(0) = R_B T_2^-(0) + (1-R_B)\,T_{UP}^{(3)} \qquad (2)$$

con $T_{UP}^{(3)} \simeq T_S$

Calcolo delle riflettività alle due interfacce

$$\frac{Z^H}{\zeta} = \frac{k_0}{k_z}$$

$$\theta_{t2} = \arcsen\left(\frac{\sqrt{\varepsilon_{r1}}}{\sqrt{\varepsilon_{r2}}}\,\sen\theta_i\right) = 18°$$

$$\theta_{t3} = \arcsen\left(\frac{\sqrt{\varepsilon_{r2}}}{\sqrt{\varepsilon_{r3}}}\,\sen\theta_{t2}\right) = 9.5°$$

ARIA $\quad k_{z_1} = k_0\cos\theta_1 = 0.88\,k_0$

NEVE $\quad k_{z_2} = k_0\sqrt{\varepsilon_{r2} - \sen^2\theta_i} \simeq 1.44\,k_0$

TERRENO $\quad k_{z_3} = k_0\sqrt{\varepsilon_{r3} - \sen^2\theta_i} \simeq 2.79\,k_0$

quindi

$$\frac{Z_1^H}{\zeta} = 1.13 \qquad \frac{Z_2^H}{\zeta} = 0.69 \qquad \frac{Z_3^H}{\zeta} = 0.35$$

e $\quad R_A = |\Gamma_A|^2 = 0.058 \qquad R_B = |\Gamma_B|^2 = 0.101$

Dalle equazioni (1) e (2) risolvendo il sistema lineare si ottiene:

$$T_2^+(D) = \frac{\frac{1}{L_2} R_B \bar{T}_{DN}^{(2)} + \frac{(1-R_B)}{L_2} T_{UP}^{(3)} + T_{UP}^{(2)}}{1 - \frac{R_A R_B}{L_2^2}}$$

l'attenuazione nel mezzo 2 vale:

$$L_2 = e^{\frac{k_a D}{\cos\theta_2}} = 6.24$$

dove $k_a = \omega\, \xi_m\, \varepsilon_{r2}''\, \varepsilon_0 = \frac{\omega\, 5\, \varepsilon_{r2}''\, \varepsilon_0}{\sqrt{\varepsilon_{r2}'}} = 8.7\, m^{-1}$ $\qquad \varepsilon_{r2}'' = 0.01$, $\varepsilon_{r2}' = 2.3$

mentre, considerando il profilo di temperatura di upwelling e downwelling simmetrico, per $T_{UP}^{(2)}$ e $\bar{T}_{DN}^{(2)}$ si ha:

$$T_{UP}^{(2)} = \bar{T}_{DN}^{(2)} = T_N \left(1 - e^{\frac{-k_a D}{\cos\theta_2}}\right) = 218.342\ K$$

quindi sostituendo

$$T_2^+(D) = 265.36\ K$$

La temperatura apparente vista al radiometro sarà data da:

$$T_{AP} = T_2^+(D)(1-R_A) \cdot \underbrace{\frac{1}{L_1}}_{\simeq 1} + \underbrace{\cancel{R_A \frac{T_{DN}^{(1)}}{L_1}}}_{\sim 0} + \underbrace{\cancel{T_{UP}^{(1)}}}_{\sim 0} \cong 249.97\ K$$

trascuro i termini che dipendono dalla temp. dell'atmosf.