

Virkning av skjerm ved magnetisk felt

Equation Ott 2-28:

For å gjøre det mer forståelig så bytter vi ut indeksene i uttrykket

$$V_N = V_2 - V_C$$

slik at vi får samme uttrykk men med mer forklarende navnsetting

$$V_N = V_{12} - V_{1S} V_{S2}$$

Først har vi virkningen fra kilde direkte til objektet:

$$V_{12} = j\omega M_{12} I_1$$

Deretter ser vi på virkningen fra kilde til skjerm

$$V_{1S} = j\omega M_{1S} I_1$$

og fra skjerm til objekt

$$V_{S2} = \frac{j\omega}{j\omega + R_S/L_S}$$

Disse setter vi sammen slik at vi får:

$$V_N = V_{12} - V_{1S} V_{S2} = j\omega M_{12} I_1 - j\omega M_{1S} I_1 \frac{j\omega}{j\omega + R_S/L_S} =$$

$$j\omega M_{12} I_1 \left(1 - \frac{j\omega}{j\omega + R_S/L_S} \right) = j\omega M_{12} I_1 \left(1 - \frac{R_S/L_S}{j\omega + R_S/L_S} \right)$$

	Direkte eller indirekte fra kilde	Fra skjerm (uavhengig av kilde).
Uten skjerm	$j\omega M_{12} I_1$	0 (Ingen skjerm = Ingen støy fra skjerm)
Med skjerm	$j\omega M_{12} I_1 \left[\frac{R_s / L_s}{j\omega + R_s / L_s} \right]$	$-j\omega M_{s2} I_s + j\omega L_s I_s + R_s I_s$

Tabellen over angir hvilke støy man får for tilfellene uten og med skjerm. Midterste kolonne angir støybidrag som skyldes magnetisk feltstøy fra kilde. Høyre kolonne angir annen støy p.g.a. skjerm som ikke har opphav i magnetisk feltstøy. Det siste kan for eksempel være at signalets returstrøm går gjennom skjermen og genererer spenningen som angitt over. Støybidragene summeres.

Vi ser at skjermen setter en øvre grense på hvor mye støy signallederen fanger opp av det magnetiske feltet. Men samtidig vil annen støy gjennom skjermen sette opp støy på innerlederen. Hvis gjensidig induktans er lik skjermens induktans (slik det for eksempel er i en coax) så vil de to første leddene i uttrykket til høyre eliminere hverandre.

Vi har da for det tilfelle at vi ikke bruker skjerm:

$$V_N = j\omega M_{12} I_1$$

Og for det tilfelle at vi bruker skjerm:

$$V_N = j\omega M_{12} I_1 \left[\frac{R_s / L_s}{j\omega + R_s / L_s} \right] + R_s I_s$$