

Luvusta 2.2 (s. 30)

"taajuuksessa väläinnössä"

$$\lambda = 2\pi/k \rightarrow k = 2\pi/\lambda = \frac{2\pi f}{c}$$

5.5 Sylinterisymmetriset aaltojohtot (s. 129 →)

ominaisarvo

$$k_{cns} = \frac{p_{ns}}{a} \quad \text{TM-aalto} \quad \left\| \begin{array}{l} a = \text{putken säde} \end{array} \right.$$

$$k_{cns} = \frac{p'_{ns}}{a} \quad \text{TE-aalto}$$

p_{ns} ja p'_{ns} ovat tunnettuja lukuja taulukosta

Aaltomuodot: TE_{11} - TM_{01} - TE_{21} in
 $f_{cTE_{11}} < f_{cTM_{01}} < f_{cTE_{21}}$

esim. $a = 5 \text{ cm}$ (iso säilyketölkki)

katkosajunnat:

$$TE_{11}: k_{c11} = \frac{p'_{11}}{a} = \frac{1,841}{0,05 \text{ m}} = 36,82 \frac{1}{\text{m}}$$

$$\lambda_{c11} = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{36,82 \text{ 1/m}} = 0,1706 \dots \text{ m}$$

$$f_c = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{0,1706 \text{ m}} = 1,758 \cdot 10^9 \text{ Hz} = 1,76 \text{ GHz}$$

$$TM_{01}: k_{c01} = \frac{p_{01}}{a} = \frac{2,405}{0,05 \text{ m}} = 48,1 \frac{1}{\text{m}}$$

$$f_c = \frac{c}{\lambda} = \frac{c \cdot k}{2\pi} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \cdot 48,1 \text{ 1/m}}{2\pi} = 2,297 \text{ GHz}$$

$$TE_{21}: k_{c21} = \frac{p'_{21}}{a} = \frac{3,054}{0,05 \text{ m}} = 61,08 \frac{1}{\text{m}}$$

$$f_c = \frac{c \cdot k}{2\pi} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \cdot 61,08 \text{ 1/m}}{2\pi} = 2,916 \text{ GHz}$$

Aallonpituus aaltojohtossa (s. 107)

$$\lambda_g = \frac{2\pi}{\beta} = \frac{2\pi}{\sqrt{k^2 - k_c^2}}$$

esim. $a = 5 \text{ cm}$, $f = 2,320 \text{ GHz}$,
 määritä λ_g ?

c)

$T_{E_{11}}$:

$$\lambda_g = \frac{2\pi}{\beta} = \frac{2\pi}{\sqrt{k^2 - k_{c1}^2}}$$

$$f = 2.32 \text{ GHz} \rightarrow k = \frac{2\pi f}{c} = \frac{2\pi \cdot 2.32 \cdot 10^9 \frac{1}{s}}{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = \frac{232}{15} \pi \frac{1}{m}$$

$$k_{c1} = 36.82 \frac{1}{m} \quad (\approx 48.53 \frac{1}{m})$$

$$\lambda_g = \frac{2\pi}{\sqrt{(48.53 \frac{1}{m})^2 - (36.82 \frac{1}{m})^2}} = 0.19877 \text{ m}$$

|| $\lambda_g/8 = 0.02477 \text{ m}$ SOPIVA VIRITYSKRUUVIN VÄLIMATKA
RUUVEJA KANNATTA OLLA KOLME

ENTÄ $TM_{01} \dots ?$

$$\text{NYT } k_{c1} = 48.1 \frac{1}{m}$$

$\rightarrow \lambda_g = 0.913 \text{ m}$, TERVÄ NÄKEE SUORAN ETÄ OLLAAN HYVÄ
LÄHEIÄ KATKOTAAJUITA

ENTÄ $TE_{21} \dots ?$

$$\text{NYT } k_{c1} = 61.08 \frac{1}{m}$$

$k < k_{c1} \rightarrow$ AALTO EI ETENÄ, VAAN VAHENEÄ EKSPONENTIAALISESTI

LÄHTEET SOPIVIIN KOHTIIN:

ISMO V. LINDELL, AALTOJOHTOTEORIA, OTATIETO, 1990

ISBN 951-672-105-2