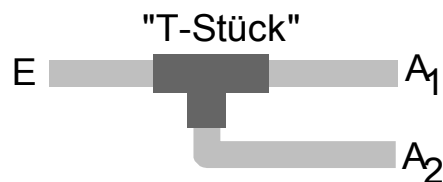


Datei C:\Aufgaben\Schw_Wel\Wellen\Koaxialkabel.doc
 Kapitel Schwingungen und Wellen ; Wellen
 Titel Koaxialkabel
 Hinweise: Orear: Kap. 20
 Hering: Kap. 4.5, 5.2.2
 Dobrinski: Kap. 5.2.5.4
 Alonso Finn: Kap. 24
 Kamke Walcher: Kap. 13.7
 Bergmann Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd. 2 Kap. 7.5
 Crawford: "berkeley physic course" vol.3 waves Kap. 4.2
 Gesp. am 17.06.2003

Koaxialkabel

Ein Koaxialkabel hat eine Kapazität und Induktivität (jeweils pro Länge) von $C' = 0,1 \text{ nF/m}$ $L' = 0,25 \text{ } \mu\text{H/m}$. Das Kabel ist $l = 10 \text{ m}$ lang. An den Eingang E des Kabels wird für 10 ns eine Spannung von $+1 \text{ V}$ angelegt.

- Berechnen Sie die Ausbreitungsgeschwindigkeit c des Impulses auf dem Kabel sowie den Wellenwiderstand Z !
- Das Ende A des Kabels ist mit einem (ohmschen) Widerstand R abgeschlossen. Wie muß R gewählt werden, damit keine Reflexion auftritt? Was passiert bei $R = 0$ (kurzgeschlossenes Ende) bzw. $R = \infty$ (offenes Ende)? Falls Reflexion auftritt: Nach welcher Zeit und mit welcher Spannung erscheint der reflektierte Puls bei E ? Skizzieren Sie die Spannung bei E $U_E(t)$!
- Tritt bei dem hier betrachteten Kabel Dispersion auf? Begründung! Was ist bei einem realen Kabel anders?
- Jemand will zwei Endgeräte an das Kabel anschließen (untere Abbildung) und schließt dazu am Kabelende mit einem "T-Stück" zwei Koaxialkabel gleichen Typs an. Was passiert? (Hinweis: $1 \text{ F} = 1 \text{ As/V}$, $1 \text{ H} = 1 \text{ Vs/A}$)



Ergebnis: a) $c = 2 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$, $Z = 50 \text{ } \Omega$

b)	$R = 0$	$U_{ref} = -1 \text{ V}$	nach 100 ns
	$R = 50 \text{ } \Omega$	$U_{ref} = 0$	
	$R = \infty$	$U_{ref} = +1 \text{ V}$	

c) keine Dispersion; real: $c = c(\omega)$ da L' und C' frequenzabhängig! und Dämpfung!

d) $50 \text{ } \Omega \parallel 50 \text{ } \Omega = 25 \text{ } \Omega!$ \Rightarrow Reflexion