

Tweede Toets Fysische Systemen, 13-6-2008, tijd 60 minuten

Schrijf op ieder vel uw naam en studentnummer!

Opgave 1

Gegeven een schakeling met de componenten zoals hieronder getekend.

a) Geef de waarde voor de condensator C die C_a , C_b en C_c kan vervangen

$$C = C_c // (C_a + C_b) = 1 / (1/C_c + 1/(C_a + C_b)) \text{ Hoeft niet verder vereenvoudigd}$$

b) Geef de waarde voor de spoel L_1 die L_{1a} , L_{1b} en L_{1c} kan vervangen

$$L_1 = L_{1c} + 1 / (1/L_{1a} + 1/L_{1b})$$

c) Kan men de vervangingsspoel L_1 en spoel L_2 samen ook door één spoel vervangen? Zo ja, waarom kan dat, en wat wordt de waarde. Zo nee, waarom kan dat niet?

Ja, dat kan. In de wetten van Kirchhoff, en dus voor de impedantie maakt het geen verschil waar de component in dezelfde serie geplaatst is. Dus $L = L_1 + L_2$

Opgave 2

Gegeven is onderstaande LC kring met zelfinductie L een condensator C en een weerstand R.

a) Geef de totale (complexe) impedantie Z van deze kring

antwoord

b) Bepaal de overdracht $\left| \frac{V_L}{V_{in}} \right|$ van deze kring, gebruik makend van de bij a) bepaalde impedantie. Zorgvuldig rekenen!

Antwoord

c) Maak een duidelijke schets van deze overdracht als functie van de cirkelfrequentie ω van de spanningsbron, zowel voor kleine als grotere waarde van R. Licht het verschil toe.

Antwoord: Schets voor kleine R respectievelijk grote R

Belangrijk is de asymmetrie, dus voor lage freq naar nul, voor hoge naar 1. Verder bij kleine R waarden ver boven 1, bij grote R waarden nauwelijks hoger dan 1, en piek veel breder.

Na lange tijd wordt de spanningsbron V_{in} verwijderd en de beide polen met elkaar verbonden.

Bepaal met behulp van Kirchhoff de differentiaalvergelijking als functie van I die deze schakeling beschrijft. Met welk ander natuurkundig model is deze te vergelijken?

Antwoord (uit diktaat)