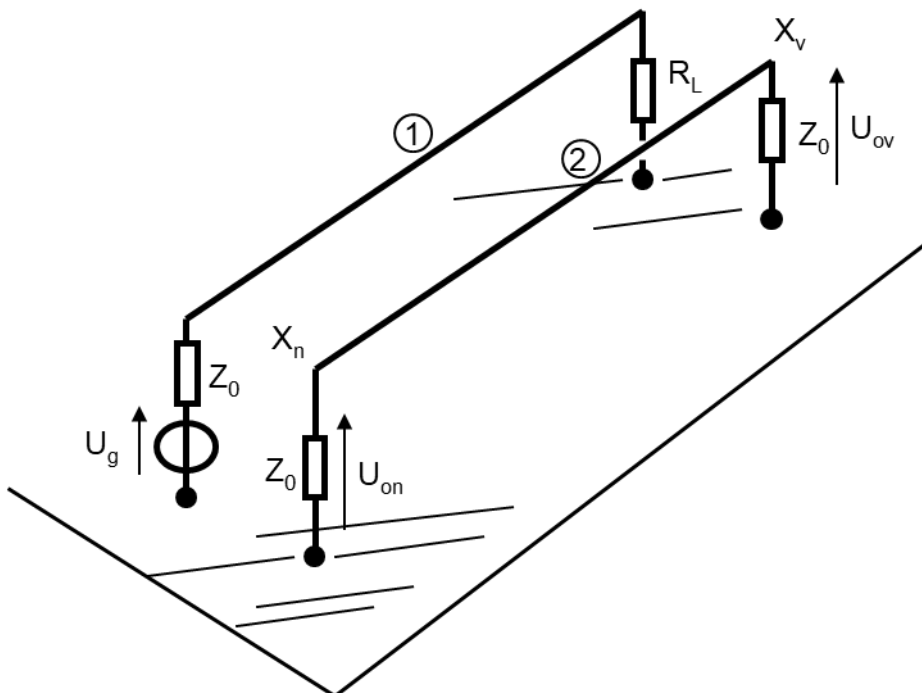


Opdracht TEET-VEHARDIM, Signaalintegriteit.

Onderzoek naar de overspraak tussen twee evenwijdige elektrische geleiders boven een aardvlak



Inhoud

1	Literatuur.....	Error! Bookmark not defined.
2	Leerdoelen.....	2
3	Toetsing	2
4	Uitvoering van de opdracht.....	3
4.1	Groepen.....	3
4.2	Op te leveren resultaat.....	3
5	Opbouw van de meetopstelling	3
5.1	Uitvoering van de metingen	5
5.2	Algemeen.....	5
5.3	Meetplan	5
5.4	Capacitieve overspraak	5
5.5	Inductieve overspraak	5
5.6	Gelijktijdig capacitieve- en inductieve overspraak.....	5
5.7	Aanwijzingen voor het rapport.....	6

1 Leerdoelen

1. Het uitvoeren van een reproduceerbaar experiment.
2. Parasitaire elektrische koppelingen tussen geleiders als verschijnsel herkennen: capacitieve koppeling, inductieve koppeling en een combinatie daarvan.
3. Bij benadering bepalen van de fysische grootheden die de basis zijn voor de elektrische koppeling op basis van het “lumped elements” model.
4. Onderbouwen van experimentele waarden met behulp van de theorie.

2 Toetsing

De basis voor de toetsing is een rapport van het experiment.

Het rapport moet beoordeeld worden met tenminste een 5,5.

Om voor een beoordeling in aanmerking te komen moet het rapport voldoen aan de algemeen geldende eisen voor een verslag.

Te denken valt aan:

- Inhoudsopgave is aanwezig, paginanummering aanwezig, bijlagen zijn genummerd
- Afbeeldingen, tabellen, formules, etc. zijn genummerd en voorzien van bijschrift
- Correct taalgebruik (Nederlands referentieniveau 3f, geen pagina's met >3 taalfouten)

3 Uitvoering van de opdracht

3.1 Groepen

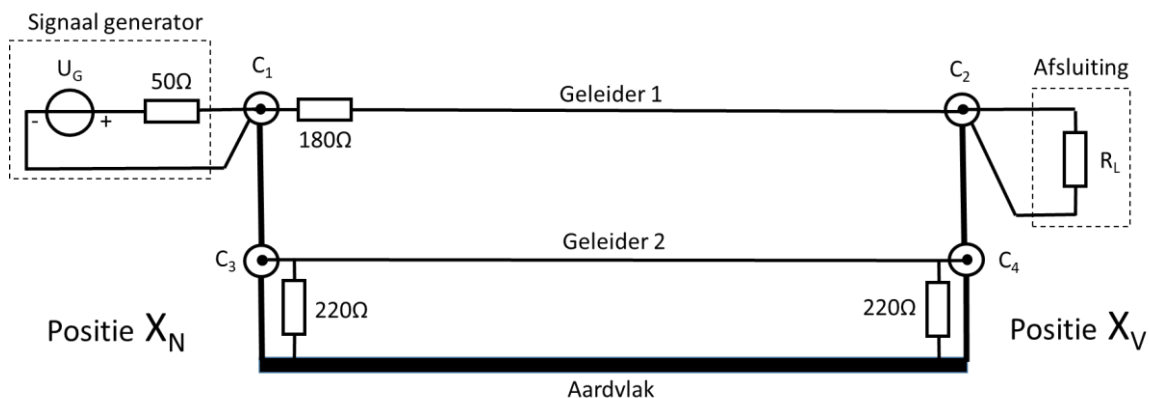
Het experiment wordt uitgevoerd in tweetallen. De tweetallen worden door de studenten zelf gekozen.

3.2 Op te leveren resultaat

Een rapport met daarin de resultaten van de metingen, de theoretische analyses en onderbouwingen.

4 Opbouw van de meetopstelling

In Figuur 1 is het elektrische schema van meetopstelling weergegeven.



Figuur 1

Geleiders 1 en 2 zijn twee draden van ca. 1 m lengte die op 20mm hoogte van een aardvlak zijn gemonteerd. De karakteristieke impedantie van de geleiders tov. het aardvlak bedraagt ca. 220Ω.

Geleider 1 is de storende of aangedreven geleider en geleider 2 is de gestoorde of slachtoffer geleider. Geleider 2 is aan weerszijden voorzien van een vaste afsluitweerstand van 220 Ω, gelijk aan de waarde van de karakteristieke impedantie van de geleider.

De afsluiting van geleider 1, de storende geleider, kan worden gevarieerd ten behoeve van de verschillende metingen.

Zoals aan de connectorsymbolen voor C1 t/m C4 is te zien, wordt voor het aansluiten gebruik gemaakt van coax bekabeling. Door een juiste keuze van de signaal frequenties is de karakteristieke impedantie van de kabel niet van belang (50 of 75 Ω).

De signaalbron U_G is een sinusvormige bron waarvan zowel de frequentie als de amplitude moet worden ingesteld. Daarbij moet rekening gehouden worden met de geldigheid van het gehanteerde model (Zie literatuur ref. 2) en de optimale meetnauwkeurigheid.

Let op dat de spanning die op connector C_1 staat, in principeel ongelijk is aan de spanning U_G .

TEET-VEHARDIM, Signaalintegriteit

Onderzoek aan overspraak tussen twee elektrische geleiders boven een aardvlak

Op geleider 2 kan zowel de overspraak op het nabije punt (X_N , connector C_3) als de overspraak op verre punt (X_N , connector C_3) gemeten worden door het aansluiten van een oscilloscoop.

In de figuren hieronder is de fysieke uitvoering van de opstelling te zien.

Figuur 2 laat een overall beeld zien.



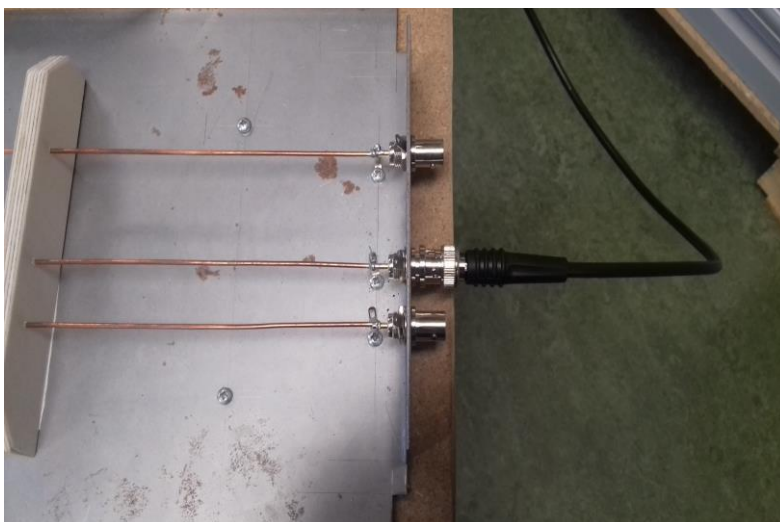
Figuur 2

De fysieke uitvoering van het nabije eind is te zien in Figuur 3.



Figuur 3

De situatie voor het verre eind is afgebeeld in Figuur 4



Figuur 4

4.1 Uitvoering van de metingen

4.2 Algemeen

Het daadwerkelijke meten aan de opstelling neemt ca. 2 klokuren in beslag. Uitgangspunt daarbij is dat er een meetplan is gemaakt voor de uitvoering van de metingen.

4.3 Meetplan

Per team moet een meetplan worden opgesteld voordat de werkelijke metingen worden uitgevoerd. Dit meetplan is, in de vorm van een bijlage, een onderdeel van het op te leveren rapport. Lees voor het maken van het plan de hele opdracht zodat duidelijk is “waar naar toe gepland” moet worden.

Controleer de verbindingen met een multimeter. Bij lijn 2 moet er tussen de lijn en aarde ongeveer $110\ \Omega$ zitten ($2 \times 220\ \Omega$ parallel)

Bij de experimenten wordt gebruikgemaakt van een sinusvormige signaalbron. Kies een geschikte frequentie en maximale amplitude en motiveer de keuze voor die instellingen.

Bedenk ook wat de mogelijke invloed is van de coax-kabels meetkabel. Die hebben ook een capaciteit. Zo het beter zijn om een probe te gebruiken. Test dit praktisch door beide te proberen.

4.4 Capacitieve overspraak

- Meet de capacitieve overspraak aan zowel het nabije eind (X_N) als het verre eind (X_V). Vergelijk de twee spanningen zowel in amplitude als in fase. Wat valt op bij het vergelijken van deze spanningen. Verklaar en onderbouw de bevindingen met de bijbehorende theorie.
- Bereken met behulp van de meetresultaten en de theorie uit ref. 3. de waarde van de koppel- capaciteit tussen de twee geleiders.
- Evalueer het resultaat. Klopt de ordegrrootte van het resultaat en op basis waarvan is dit beoordeeld.

4.5 Inductieve overspraak

- Meet de inductieve overspraak aan zowel het nabije eind (X_N) als het verre eind (X_V). Vergelijk de twee spanningen zowel in amplitude als in fase. Wat valt op bij het vergelijken van deze spanningen. Verklaar en onderbouw de bevindingen met de bijbehorende theorie.
- Bereken met behulp van de meetresultaten en de theorie uit ref. 3 de waarde van de mutuele zelfinductie tussen de twee geleiders.
- Evalueer het resultaat. Klopt de ordegrrootte van het resultaat en op basis waarvan is dit beoordeeld.

4.6 Gelijktijdig capacitieve- en inductieve overspraak

- Sluit de storende geleider (1) af met de karakteristieke impedantie van de lijn en leg uit waarom de overspraak op geleider 2 zowel een capacitief als een inductief deel heeft.

TEET-VEHARDIM, Signaalintegriteit

Onderzoek aan overspraak tussen twee elektrische geleiders boven een aardvlak

- b) Meet de overspraak spanning op de slachtoffergeleider (2) aan zowel de nabije zijde (X_N) als de verre zijde (X_V).
- c) Verklaar aan de hand van de theorie waarom deze spanningen er zo uit zien.
- d) Verklaar de amplitude van de overspraak aan de nabije zijde doormiddel van een berekening.

4.7 Aanwijzingen voor het rapport

Van alle metingen moet een scope-beeld in het verslag staan met de meest nauwkeurige schalen. Geef aan welke informatie uit het scopebeeld is gebruikt voor berekeningen en/of beweringen.

Voor alle metingen moet in het verslag duidelijk zijn wat de meetopstelling is, hoe de meting is uitgevoerd en wat de relevante condities bij de meting waren. Alleen foto's van de opstelling en scopebeelden zijn daarvoor niet voldoende. Geef relevante informatie.

Verklaringen en onderbouwingen moeten helder zijn opgesteld en duidelijk gerelateerd aan de gegeven theorie.

Er wordt gemeten aan een bestaande meetopstelling. De correcte instelling van de generator, scope en andere instrumenten zijn onderdeel van de practicum opdracht. In het rapport moet een inhoudelijke motivatie van de keuzes van de instellingen worden gegeven.