

Mogen twee draad CMCs ook in coaxiale voeding lijnen gemonteerd worden ? pa0nhc V20220524-21



Coaxiale CMC.



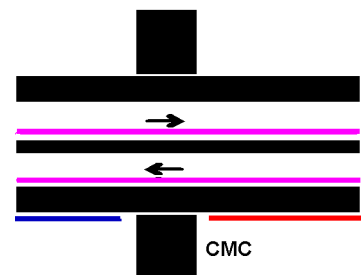
Tweed-draad CMC.

K9YC concludeert in één van zijn artikelen :
"Tweedraad Common Mode Chokes doen het ook goed in coax systemen".
Maar klopt dat wel ?

De coaxiale CMC.

Afbeelding 1 stelt de vereenvoudigde doorsnede voor, van een coax kabel met een ferriet kern eromheen. Ze vormen samen een coaxiale common mode choke (CMC).

We gaan er vanaf nu ter vereenvoudiging van uit, dat een ferriet kern over een coax kabel, of over een twee draad lijn, daar in het common mode circuit een *zeer* hoge serie impedantie veroorzaakt.



Afbeelding 1.

In Afbeelding 1 zijn "Paars" de differentiaal mode stromen. Beide "Paarse" stromen zijn even sterk, maar tegengesteld gericht, dus "in balans", en stralen daarom geen magneetvelden uit.

"Blauw" en "Rood" zijn common mode stromen. De ferriet kern veroorzaakt een zeer hoge serie impedantie in het common mode circuit. De common mode

stromen kunnen dus ter plaatse van de ferriet kern niet verder lopen. De “Blauwe” common mode stroom kan het circuit van de “Rode” common mode stroom niet bereiken, en omgekeerd.

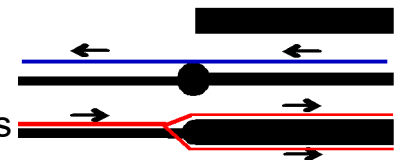
Tevens kunnen common mode stromen “Blauw” of “Rood” (als gevolg van het “Skin effect”) ook de “Paarse” differentiaal mode stroom niet bereiken.

En omdat beide gebalanceerde “Paarse” differentiaal mode stromen geen HF magneetveld veroorzaken, kan de ferriet kern dat niet aanwezige HF magneet veld (en dus de differentiaal mode stromen) ook niet beïnvloeden.

Differentiaal mode stromen kunnen dus ongehinderd door de ferriet kern passeren. Allemaal oude koek.

Het koppel probleem.

In Afbeelding 2 zien we de schets van (links) een gebalanceerde twee draad leiding (“Kippenladder”), die is verbonden met (rechts) een coax kabel. De onderste draad van de twee draad leiding met de stroom “Rood”, is met het uiteinde van de coax afscherming verbonden. Wat gaat hier fout ?

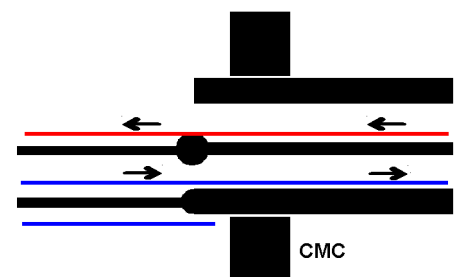


Afbeelding 2

Het common mode circuit op de coax is hier doorverbonden met het differentiaal mode circuit in de coax.

Stroom “Rood” kan hier zowel naar het binnen (differentiaal mode) oppervlak van de coax gaan, maar ook naar het buiten (common mode) oppervlak van de coax gaan. Omgekeerd kunnen eventuele op de coax afscherming geïnduceerde HF-common mode stromen, ook via dat “kortgesloten” coax uiteinde, naar het inwendige differentiaal mode circuit gaan, maar ook op één ader van de twee draad leiding gaan. De transmissielijn balans is totaal verstoord. **Het coax deel van de transmissielijn is een parasitaire antenne geworden.**

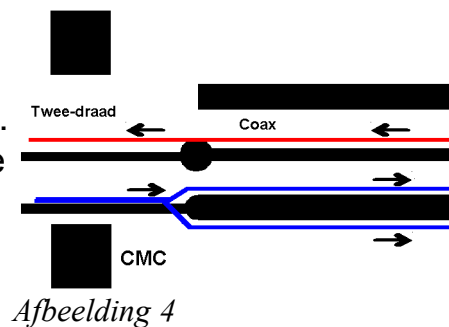
In Afbeelding 3 zien we weer dezelfde gebalanceerde twee draad leiding en coax. Maar nu is over het einde van de **coax** kabel een ferriet kern geplaatst. De “Blauwe” stroom op de onderste draad kan nu alleen verder gaan in het interne (differentiaal mode) circuit van de coax, maar niet meer naar het buiten (common mode-) oppervlak van de coax. Met als resultaat : geen common mode stroom op de



Afbeelding 3

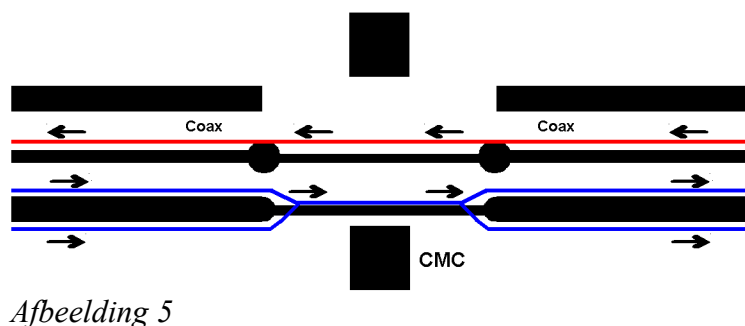
coax, noch op de tweedraad leiding. Dit is een correcte manier om een tweedraad leiding met een coaxiale leiding te verbinden.

In Afbeelding 4 weer dezelfde gebalanceerde twee draad leiding en de coax. Maar nu is de ferriet kern naar het *einde van de twee draad leiding* verplaatst. Er ontstaat dus een twee draad CMC tussen de twee draad leiding en de coax. Common mode stromen vanaf de twee draad leiding worden nu tegen gehouden. In de twee draad leiding lopen dus slechts twee even grote, tegengesteld gerichte stromen. De tweedraad leiding is dus gebalanceerd.

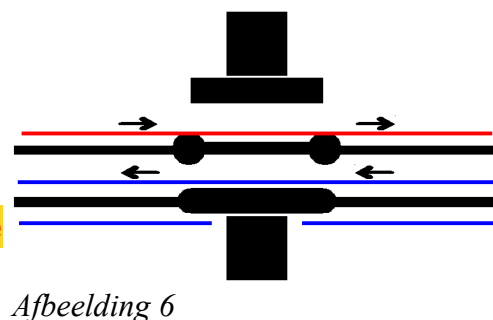


Maar : De twee draad leiding heeft weer aan het einde van de coax kabel beide "Skins" van de afscherming (en dus de common mode en differentiaal mode circuits) met elkaar doorverbonden. Met als gevolg weer een stralende coax afscherming.

In Afbeelding 5 zien we twee stukken coax, die door middel van een twee-draad-CMC met elkaar verbonden zijn. De stromen in de CMC zijn gebalanceerd. Maar omdat aan beide coax einden de differentiaal mode en common mode circuits weer met elkaar verbonden zijn, worden common mode stromen in het differentiaal mode circuit gekoppeld. Beide coaxen kunnen met hun common mode circuits HF signalen stralen en ontvangen, en die naar aan de coaxen aangesloten antenne en TRX koppelen. Een twee draad CMC mag niet gebruikt worden om twee stukken coax met elkaar te verbinden.

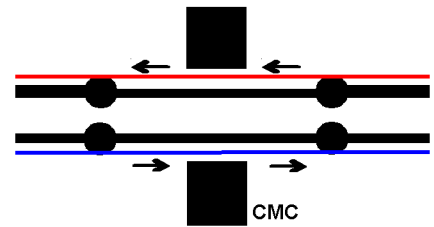


In Afbeelding 6 zijn twee stukken twee draad leiding door middel van een **coaxiale CMC** met elkaar verbonden. Omdat de CMC common mode stromen in beide twee draad leidingen blokkeert, blijft het geheel gebalanceerd. Twee stukken twee draad leiding mogen veilig door middel van een coaxiale CMC aan elkaar gekoppeld worden.



In Afbeelding 7 worden twee stukken twee draad leiding door middel van een **twee draad** CMC met elkaar verbonden. Omdat de CMC common mode

stromen in beide twee draad leidingen blokkeert, blijft het geheel gebalanceerd. Twee stukken twee draad leiding mogen ook door middel van een twee draad CMC aan elkaar gekoppeld worden.



Afbeelding 7

Conclusies :

a. Een tweedraad CMC mag ***niet*** in een coaxiaal voeding systeem gebruikt worden. Zie afbeelding 4.

b. In een coaxiale voeding systemen mogen alleen coaxiale CMC's gebruikt worden.

c. In een gebalanceerd tweedraad voeding systemen mogen zowel tweedraad CMCs als coaxiale CMCs gebruikt worden.

d. Als een coaxiale voeding lijn aan een gebalanceerde tweedraad voeding lijn wordt gekoppeld, ***moet een coaxiale CMC*** gebruikt worden.

e. Als een coaxiale voeding lijn aan een (dipool) antenne wordt gekoppeld, ***moet een coaxiale CMC*** aan het voedingpunt van de antenne geplaatst worden.

