

# NIET IDEAAL GEDRAG VAN R, C EN L

## PA0MBO - VERON ZENDCURSUS EERSTE JAAR 2006

### Inleiding

In het cursusboek wordt het gedrag van weerstanden, condensatoren en spoelen getoond in de ideale vorm. In de praktijk gedragen deze componenten zich meestal een beetje anders. Hoe groot de afwijkingen van het ideale gedrag zijn hangt af van een aantal factoren, vooral van de frequentie van de stromen door en de spanningen op de componenten.

Deze afwijkingen worden veroorzaakt doordat deze drie componenten in de praktijk niet in zuivere vorm gemaakt kunnen worden. Vrijwel altijd zal één zo'n component ook (weliswaar geringe) eigenschappen van de overige twee bezitten. Neem bijvoorbeeld een draadgewonden weerstand. In wezen is die weerstand ook een spoeltje omdat hij bestaat uit op een kokertje gewonden draad. In feite krijg je daardoor niet alleen te maken met een Ohmse weerstand maar is die component die tevens een (kleine) zelfinductie. In de praktijk heb je in feite niet alleen te doen met de wezenlijke eigenschap van een component als weerstand, condensator of spoel, maar krijg je er altijd twee (meestal niet gewenste) andere eigenschappen bij. Die niet bedoelde eigenschappen noemt men **parasitaire eigenschappen**. (Een parasiet is een niet gewenst organisme in een gastheer).

De oorzaak van **parasitaire weerstand** is het gevolg van het feit dat (aansluit)draden, vooral bij grote stromen een niet te verwaarlozen Ohmse weerstand hebben. Vooral bij spoelen(zelfinducties) speelt dat natuurlijk een rol die groter wordt naarmate de spoel uit langer en dunner draad bestaat (zie die formule voor de weerstand van een draad). Condensatoren bezitten ook een parasitaire weerstand, niet alleen ten gevolge van hun aansluitdraden maar meer nog ten gevolge van de diëlektrische verliezen in hun isolatiemateriaal.

**Parasitaire zelfinductie** ontstaat door het feit dat elke draad, hoe klein ook, zelfinductie bezit. Condensatoren en weerstanden hebben aansluitdraden en in een schakeling gesoldeerd zullen ze dus ook een zelfinductie bezitten. Draadgewonden weerstanden kunnen, zoals eerder gemeld, een flinke parasitaire zelfinductie vertegenwoordigen.

Op printen spelen ook de sporen waarmee condensatoren en weerstanden zijn verbonden een rol als zelfinductie. Het zal duidelijk zijn dat korte en dikke aansluitdraden de parasitaire zelfinductie verminderen. Voor een print geldt dat **korte en brede** sporen de parasitaire zelfinductie in een schakeling beperken. SMD- componenten hebben dus een veel kleinere parasitaire zelfinductie dan gewone R's en C's.

Waar twee geleiders tegenover elkaar staan heb je te maken met een capaciteit. Bij een spoel heb je ook altijd te maken met draden die in elkaars buurt lopen en dus een capaciteit vertegenwoordigen. Deze **parasitaire capaciteit** is dus onvermijdelijk. Ook twee naast elkaar lopende printsporen kunnen een behoorlijke capaciteit vertegenwoordigen.

De componenten R, C en L in een schakeling zijn in het algemeen **discreet**,

d.w.z. je kunt aanwijzen waar ze zitten en in een schema zetten we ze op één bepaalde plaats. De parasitaire eigenschappen van een schakeling, zeker als het om een printplaat gaat, zijn **gedistribueerd**, d.w.z. verspreid over een bepaald gebied. Zo strekt de zelfinductie van een printspoor zich in feite uit over dat hele spoor.

Het effect dat parasitaire eigenschappen op de werking van een schakeling hebben hangt voor parasitaire capaciteiten en zelfinducties sterk af van de frequentie van de signalen. Bij zeer hoge frequenties heeft zelfs een kleine parasitaire capaciteit een niet al te grote wisselstroomweerstand (reactantie) en kan dus een ongewenst pad voor het signaal gaan vertegenwoordigen.

Kleine parasitaire zelfinducties hebben bij hoge frequenties al een hoge reactantie waardoor een VHF/UHF signaal sterk verzwakt kan worden.

Het zal dus duidelijk zijn dat vooral in UHF en VHF schakelingen zondermeer rekening dient te worden gehouden met parasitaire capaciteiten en zelfinducties.

Voor hf speelt het probleem soms en voor audio vrijwel niet.