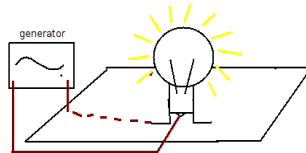
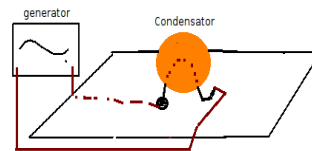


Antennes, eigenlijk niet zo moeilijk,

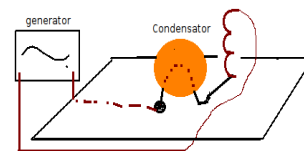
Tja Antennes is niet eenvoudig lijkt het maar eigenlijk ook niet moeilijk. Een heel grof vergelijk: Zie een antenne als een gloeilamp. Je kunt de fitting op een metaalplaat-aardvlak monteren en alleen de middenaansluiting voeden. Dan loopt er een stroomkring via die aansluiting door de lamp en via de aarde terug.



Neem je nu een sinusachtig signaal dan volgt dat de zelfde weg. Vervang nu de lamp door een condensator en van de generator naar die condensator gebruik je coax. De middenader aan de condensator, de ander aan massa. Er loopt nog steeds stroom. In de condensator ontstaat een elektrisch veld. Je hebt nu dus een elektrisch veld tussen massa en de aansluiting van de condensator.

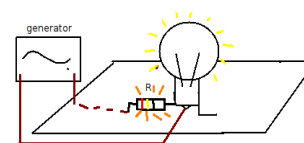


Je hebt nu een helft van een radiogolf, het elektrische veld. Nu maken we tussen die condensator en de coax vanaf de generator een spoeltje. Er loopt nog steeds stroom maar nu ontstaat er rondom de spoel een magnetisch veld. Daar hebben we ons tweede deel van de radio golf.



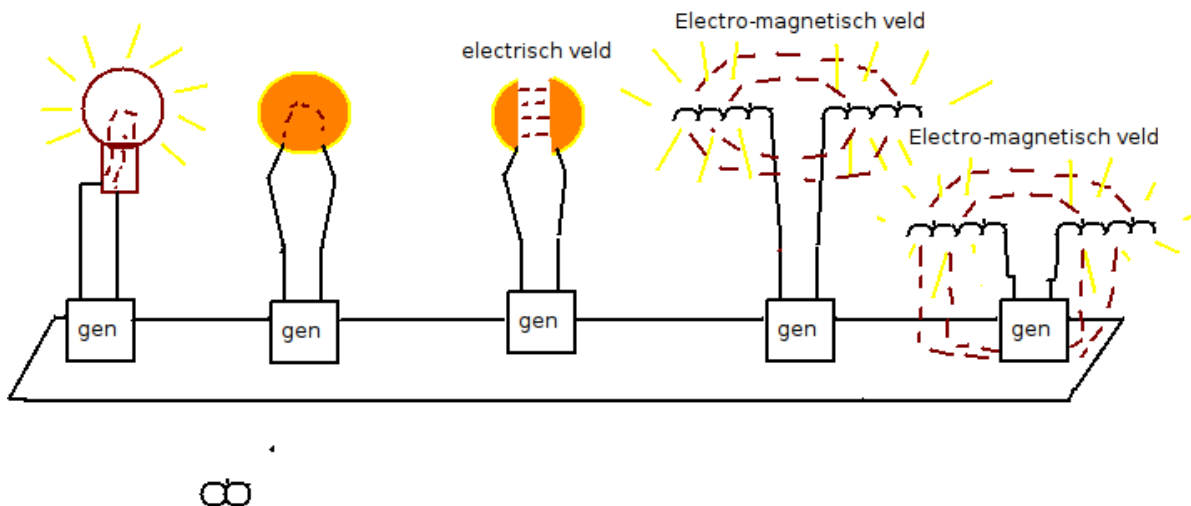
Nu is je draad of straler dus een soort spoel en omdat hij boven de massa hangt is er een capaciteit. Zie daar een antenne. Niks meer en niks minder. Het ding zal altijd stralen. Even voor de duidelijkheid: een echte condensator en een echte spoel samen maken geen antenne. Een antenne bevat inductieve en capacatieve onderdelen en de functie en werking daarvan hoop ik zo wat duidelijk te hebben gemaakt

Je zit alleen met die aarde als niet perfecte massa. Sluit in het eerste voorbeeld de massa aan via een weerstand. De lamp brand nog steeds maar nu minder fel. De "aard"weerstand snoept wat op. In werkelijkheid kan die weerstand best groot worden dus die wil je die kwijt.



Daar komt de dipool. Terug naar ons eerste voorbeeld. We sluiten de lamp zwevend aan en gebruiken geen aardvlak. We hangen hem met een touwtje lekker hoog en er gaan twee draadjes heen. Het ding

brandt net zoals eerst. Er kan echter geen aardweerstand meer roet in het eten gooien. Nu pakken we de condensator weer. Er verandert niets. Er loopt een mooie symmetrische stroom omdat de aan- en afvoer precies gelijk is en niets hem beïnvloedt. Nu halen we het dielectricum weg en houden twee plaatjes over. Een luchtcondensator. We rekken die plaatjes uit zodat het draden worden (en een rechte draad is ook een soort spoeltje) en buigen ze steeds verder uit elkaar. We hebben een dipool. De pootjes meer naar elkaar is meer capaciteit, helemaal gestrekt is de capaciteit het laagste. Kortere is minder inductie en langer meer. Natuurlijk hoog genoeg opgehangen anders gaat de aarde weer meedoen als capaciteit en ontstaat er een soort 2e stroomkring met de nodige verliezen.



Dat is nu een antenne. De verschillende vormen hebben o.a. met aanpassing en richtingsgevoeligheid en polarisatie te maken. Waardoor wordt het nu allemaal zo lastig. Maar het zijn zaken die helemaal niets met de basis antenne werking van doen hebben. De basis blijft gelijk.

Nu een stapje verder:

Een zender is zoiets als een stopcontact. Hij levert zoveel vermogen als de antenne vraagt. Dat kan dus meer zijn dan goed voor hem is. Daarom worden zenders gemaakt om aan 50 ohm een vermogen over te dragen wat ze aan kunnen. Er is maximale vermogensoverdracht als de weerstand van de generator gelijk is aan de weerstand van de belasting. Een zender is dus geen 50 ohm. Dat is een veel gehoord misverstand. Maximale vermogensoverdracht zou zijn einde betekenen. Als in de folder staat dat hij 100W doet bij 50 ohm wil dat eigenlijk alleen zeggen dat hij niet meer mag doen omdat het anders fout gaat.

Je weet nu dat een antenne een ding is met spoel- en een condensator-achtige eigenschappen en nog wat verlies weerstand. Dat betekent dat het ding bij een bepaalde frequentie dus een bepaalde impedantie laat zien die wordt bepaald door de gezamenlijke impedantie van die onderdelen. Als die nu 50 ohm is dan wordt de zender niet overvraagd en functioneert optimaal en iedereen is blij. Hangt de antenne dan zo, en is hij zo gemaakt dat de verlies weerstanden beperkt blijven, de radiogolven goed weg kunnen en de goede richting op dan heb je een goede antenne. Alles straalt, maar niet met even veel rendement.

Nu is er nog een klein moeilijkheidje. Dat ding is helaas verrekke lastig precies 50 ohm te krijgen. Er zijn veel externe factoren waar je geen vat op hebt of niet kunt meten. Daarom kun je nooit

zomaar een antenne 1:1 nabouwen. Vaak eindigt zo'n poging in een teleurstelling en wil niet altijd zeggen dat de antenne niet deugt of je iets fout hebt gedaan, hij moet alleen nog worden aangepast aan jouw omstandigheden en dat is zonder meetapparatuur erg moeilijk.

Nu moet de antenne dus 50 ohm worden. Je kunt hem in resonantie brengen en dan uitkijken dat dat 50 ohm is. Resonantie wil zeggen dat het inductieve deel en het capacitieve deel de zelfde reactantie hebben. Dat is niet altijd 50 ohm, dat kan van alles zijn. Maar door bepaalde afmetingen, vorm, materiaalsoort, dikte en hoogte te gebruiken en rekening te houden met de omgeving kun je daar wel op uitkomen.

Je kunt echter elke antenne resonant krijgen maar dat betekent niet automatisch dat hij goed werkt en denk er ook aan dat een goede antenne niet altijd resonant hoeft te zijn.

Nu is er een tweede bottleneck hij moet naar 50 ohm en als je hem dmv afmetingen of traps of afwijkende voedingspunten enz niet resonant krijgt of wil maken voor meerdere banden moet er iets tussen die zender en de antenne die dat verzorgt. Tussen die twee zit echter een zogenaamde transmissielijn. Dat zijn twee draadjes (open lijn of kippenladder genaamd) bij de dipool (of andere symmetrische antennes) of het coaxje bij de eindgevoede asymmetrische antenne.

Die twee draadjes zijn symmetrisch de antenne ook. Helemaal perfect. Er is bovendien nagenoeg geen verlies (dat moet je maar even aannemen want dat is een verhaal opzich). De zender is echter asymmetrisch (klein midden pinnetje als ene pool en een enorme kast, plaatwerk, massavlak, randaarde enz voor de andere). Er moet dus iets tussen: de balun. Je kan natuurlijk ook mooi asymmetrische coax op de zender aansluiten. Die kan zo naar een 50 ohm eindgevoede asymmetrische antenne maar als hij naar een dipool gaat dan moet er toch weer een balun tussen. Alleen in dit geval bij de dipool. Balun staat voor balanced-unbalanced en zit dus op de plaats waar je van gebalanceerd (symmetrisch) naar ongebalanceerd (asymmetrisch) gaat

Nu het grootste probleem. We weten dat die antenne 50 ohm moet worden ter wille van de zender. Nu kun je twee dingen doen. De antenne aanpassen of de zender aanpassen. Dat laatste wordt wat lastig dus gaan we voor het eerste. We kunnen dus een impedantie aanpassing maken tussen de zender en de antenne in. Dat is een tuner. Dat is de functie van een tuner. Niet meer en niets minder. Dat kan je voor één frequentie en één antenne doen met niet verstelbare componenten (L en C) met namen als aanpasnetwerkje, gammamatch enz of met verstelbare onderdelen en dan noem je het tuner. Het kan ook met een transformator: een unun of balun (beide niet 1:1 natuurlijk in dat geval) Is nu alles koek en ei. Nee, een tuner kan namelijk ook een vreselijk beroerde antenne aanpassen. De antenne straalt nauwelijks af, de tuner vonkt of wordt heet en krijgt onterecht op zijn flikker.

Een tuner is een aanpasser, niet een noodgreep om van een soort dummyload een antenne proberen te maken. Nu heb je symmetrische tuners en asymmetrische. Bij een openlijn en dipool gebruik je een symmetrische tuner. De balun komt dan tussen de zender en de tuner. Daar is het namelijk altijd 50 ohm waardoor het ding het makkelijk heeft en de symmetrie blijft dan zo lang mogelijk bewaard. Nu is een symmetrische antenne meestal niet 100% symmetrisch te krijgen maar je moet ergens een grens trekken tussen rendement en hoeveelheid werk en je mogelijkheden.

Bij coax hoort een asymmetrische antenne. Nu is coax ideaal spul, ten minste in theorie. Het straalt niet (in theorie), het is 50 ohm, je kan het mooi door gaten in muren voeren, kortom gemak. De keerzijde is dat het straalt als de ziekte bij onbalans, daarom moet er altijd een balun bij als je naar symmetrisch gaat of een mantelstroom naar asymmetrisch. Een tweede nadeel is dat er coax verliezen optreden. (ook dat is een verhaal opzich). Als nu de antenne geen 50 ohm is dan ontstaan er reflecties tussen de tuner en de antenne dus in de transmissielijn. Stel ik zend 100W naar de tuner, deze stuurt het door naar de antenne daar reflecteert 10W weer terug richting tuner. Vandaar

reflecteert het weer naar de antenne en van die 10W komt er weer 1 W terug, die gaat weer naar de tuner en terug en daarvan reflecteert weer 0,1W enz. tot alles weg is. Dat is geen probleem voor onze radiosignalen. Dat hoor je haast niet. Bij analoge TV leverde dat echter vreemde beelden op. Als er echter verlies in de voedingslijn zit zoals bij coax dan gaat er 100W naar de antenne maar er komt bv maar 50W aan. Daarvan reflecteerd 5W naar de tuner, onderweg raken we er daar dan weer 2,5W van kwijt voor we bij de tuner zijn en nog eens 1,25W weer naar de antenne terug. Normaal bereken je dat in dB's maar ik gebruik nu maar gewoon even compleet willekeurige getallen en makkelijk rekenwerk om het idee duidelijk te maken. Een open lijn heeft bijna geen verlies, coax van heel weinig (aircom+) tot heel veel (rg58 van twijfelachtige kwaliteit) Dat is frequentie afhankelijk. Als je 100 meter twijfelachtige RG58 achter je 70cm zender hangt hoef je je om de antenne geen zorgen meer te maken. De SWR is perfect, als er niets bij de antenne aankomt kan er namelijk ook niets reflecteren.

Nu is dit maar heel grofweg het principe. Er komen in werkelijkheid nog diverse factoren bij kijken maar de basis blijft gelijk. De meeste verhalen gaan over het ontstaan van de EM velden, ingewikkelde berekeningen, verkortingsfactoren, stralingsdiagrammen enz. Maar zonder een idee van wat een antenne nu eigenlijk is wordt dat lastig.

Een compromisloze wonderantenne voor alle banden bestaat helaas niet en alles is relatief. Als ik schrijf dat antenne X geweldig is dan zijn er een genoeg mensen die dat ook vinden, dat maakt het niet waar. De meeste "wonder antennes" worden gemaakt door mensen met ruimte gebrek en hebben op dat moment alleen vergelijkingsmateriaal met andere "wonder antennes" niet met een echte goede HF antenne want die heeft nu eenmaal altijd afmetingen die gaan van groot tot enorm. Heb je zo'n joekel hangen dan ga je geen "wonder" antennes meer maken en doe je dat wel voor de vakantie dan ga je er geen enthousiaste verhalen van maken want je weet dat het niet veel was maar je was toch wel mooi QRV en dat was het belangrijkste.

Fred, PA4TIM