

HF sniffer / mW meter

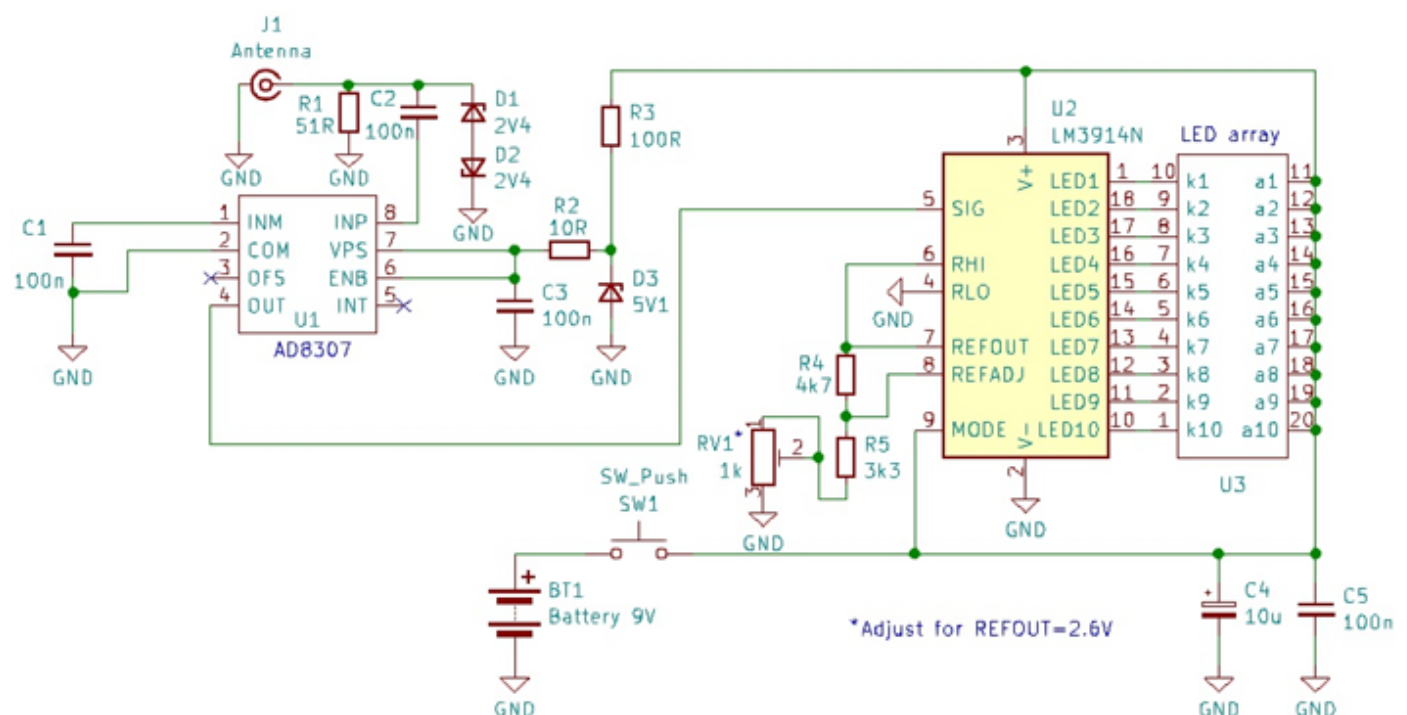
Eigenlijk is dit kleine apparaatje ontstaan vanuit de wens om een TL-buisje te vervangen. Niet om licht te geven natuurlijk, maar in de amateurwereld wordt een TL-buisje nog wel eens gebruikt om te kijken of er spanning op de transmissielijn (antennekabel) staat. Dat gebeurt bij onbalans in geval van een dipool antenne, maar ook coaxkabels kunnen aan de buitenkant spanningsmaxima hebben. Als je wel eens HF in de shack hebt gehad en het roostertje van je microfoon in je lippen hebt gebrand, weet je wat ik bedoel. Ik had al sinds jaar en dag zo'n 6W TL-buisje liggen en daarmee kan je prima spanning op de kabel aantonen. Maar ja, wie heeft dat tegenwoordig nog liggen. Dat moet toch ook elektronisch kunnen.

Nou had ik wel eens een VHF/UHF veldsterkte meter gezien met een AD-chip en een LM3914 LED bar driver. In de Sweeperino die ik ooit bouwde, zat een AD8307: een logarithmische digitaal-analoog converter met een bereik van -80dBm - +20dBm. Die in combinatie met de LM3914 moet toch een leuke elektronische TL-buis op kunnen leveren...

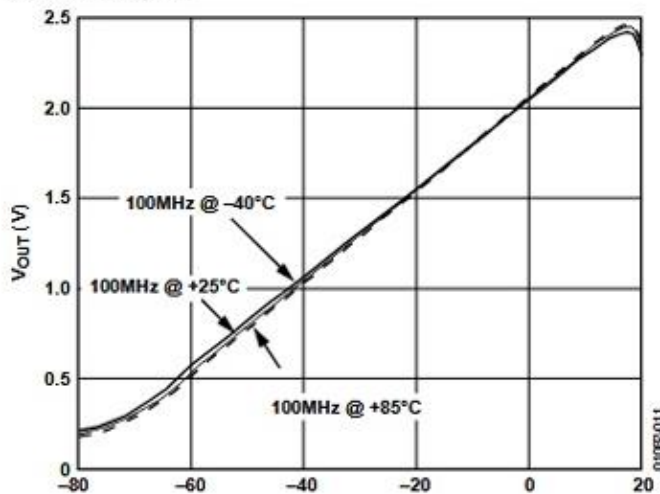
Het uiteindelijke schema zie je hieronder. Ik heb gebruik gemaakt van de AD8307 net als in de Sweeperino. Op de AD8307 wordt een telecoop antenne aangesloten die afgesloten is met een 51Ω weerstand. Ter beveiliging zijn twee anti-serie geschakelde zenerdiodes van 2,4V geplaatst. Dat begrenst de spanning op de ingang tot een top-top waarde van 6,2V (twee keer 2,4 plus de 0,7V doorlaat van de andere diode). En dat betekent een maximaal vermogen van 96mW:

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{\left(\frac{3.1}{\sqrt{2}}\right)^2}{50} = 0.0961W$$

De uitgang van de AD8307 (pin 4) gaat naar de ingang van de LM3914 LED bar driver. Dat IC heeft maar een paar onderdelen en instellingen nodig om een mooie uitlezing te kunnen maken. Weerstand R4 bepaalt niet alleen het dynamisch bereik, maar ook de instelling van de stroombronnen in het IC die de LEDs aansturen. Er zijn dus geen stroombegrenzingsweerstanden nodig voor de LEDs. De stroom wordt gegeven door $12,5/R4$ en is dus ongeveer 2,66mA per LED. De volle schaal wordt bepaald door de verhouding tussen R4 en R5.



Volgens de datasheet van de AD8307 levert deze een uitgangsspanning van ca. 2,5V bij 100mW input:



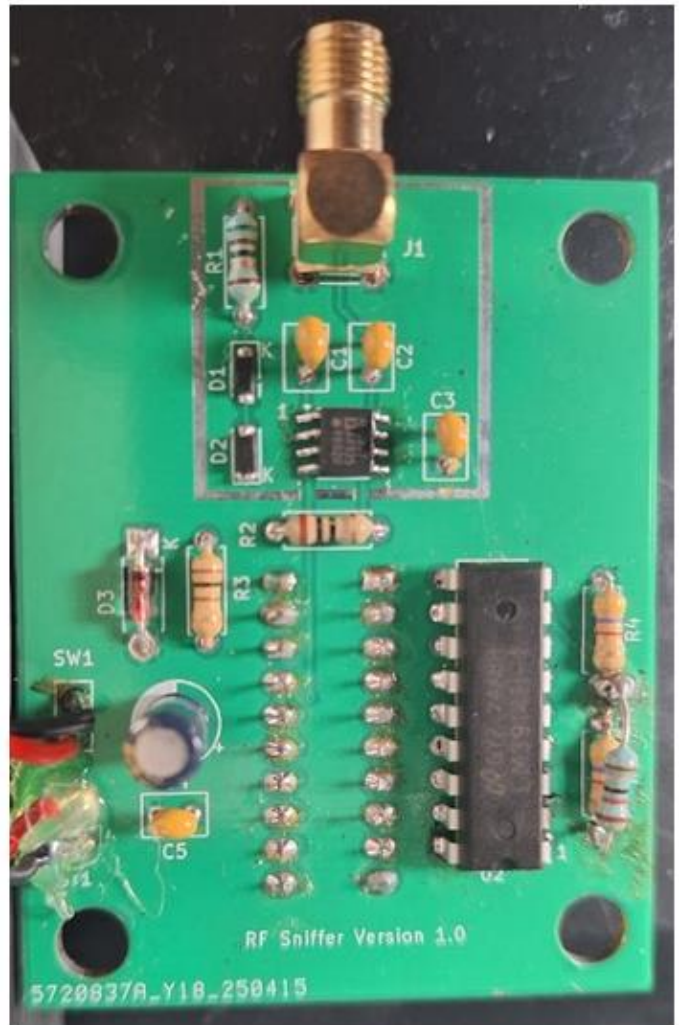
Op de testbank leverde mijn exemplaar 2,6V bij 100mW in. Met instelpotmeter RV1 kan je dat maximum instellen door te meten op de pinnen 6 en 7 van de LM3914. Die zijn doorverbonden, dus kan je daar makkelijk je meetpen tussen steken zonder bang te zijn om kortsluiting te maken als je van een pin afschiet...

Het frequentiebereik van de AD8307 loopt volgens het datasheet van 10Hz - 500MHz. Nou zal je 10Hz niet makkelijk oppikken met een telescoop antenne, maar het geeft wel aan dat het IC bruikbaar is voor alle amateurbanden tot en met de 70cm band.

Voor de indicatie is een LED array gebruikt, die kant en klaar bij AliExpress te koop is. Er zitten 10 gekleurde LEDs in, beginnend met een blauwe, dan vier groene, drie gele en twee rode LEDs. Er is geen sprake van een common Anode of -Kathode: het zijn gewoon 10 LEDs in een DIL behuizing. Alleen zie je aan de buitenkant niet welke LED welke kleur heeft. Bij mij zat de blauwe LED onder als de tekst aan de rechterkant van de array zat (net zoals op bovenstaand plaatje). Maar wij kennen China een beetje: resultaten uit het verleden geven geen garantie voor de toekomst. Het verdient aanbeveling om even met de univer-



seelmeter in de diode meetstand te checken of de blauwe LED inderdaad onder zit. 20 pinnen is een heleboel om los te solderen.



Uiteraard is er een printje van gemaakt. De AD8307 is een SMD component, evenals de twee 2,4V Zener dioden. Verder is alles uitgevoerd met gewone componenten. Let op de LED array: die is op de achterzijde van de print geplaatst. Merk ook op dat er nog geen instelpotmeter geplaatst is voor het instellen van de referentiespanning. In het prototype is dat gebeurd door de weerstand R4 aan te passen met parallelgeschakelde weerstanden, maar op de definitieve print komt dus een instelpotmeter.

Aan de zijkant van het kastje zit een drukknop om de schakeling van spanning te voorzien. Het idee is dat je dat ingedrukt houdt als je zoekt naar een spanningsmaximum. Met een drukknop kan je tenminste niet vergeten om de spanning uit te schakelen als je klaar bent.

De schakeling trekt best wel wat stroom (40mA in rust) als gevolg van de stabilisatie met de zener van 5,1V. Met 9V voedingsspanning staat er dan immers 4V over R3 en aangezien R3 een waarde van 100Ω heeft, betekent dat dat er altijd die 40mA loopt. Daarvan gaat ca. 10mA naar de AD8307 en de rest verdwijnt als warmte in de zener. Waarom geen 78L05 toegepast? Omdat die regelaars graag zo'n 3V ruimte willen hebben om te kunnen regelen. En dan is de batterij bij 8V al "leeg" omdat de spanningsval over de regelaar dan onder de specificaties zakt. Door gebruik van de zener en een weerstand stopt de zener pas met stabiliseren als er 10mA door de weerstand loopt, en dan is de batterijspanning gezakt tot 6V. Dat is goed bruikbaar.

Het vertinde kader wat je rond de AD8307 en zijn componenten ziet, was origineel bedoeld om eventueel dat deel van de schakeling af te schermen met koperfolie o.i.d. Maar in de praktijk bleek dat niet nodig. Zonder geplaatste antenne was geen van de LEDs aan, of flikkerde de blauwe LED een beetje. Wat de schakeling zelf oppikt is dus minimaal. Met geplaatste antenne lag de ondergrens bij 2 à 3 LEDs die reeds brandden. Wat zeggen de LEDs over het aangeboden signaal?

Ik sloot de antenne-aansluiting aan op mijn Stabilock meetset en draaide het uitgangsvermogen naar -100dBm. Bij dit signaalniveau was er niet één LED die oplichtte. Pas bij zo'n -75dBm brandde de blauwe (onderste) LED op maximale sterkte. Elke 10dB kwam daar een LED bij tot bij +18dBm alle LEDs brandden. Hoezo +18dBm en niet +15dBm? Waarschijnlijk beginnen de zenerdioden te geleiden als de spanning in de buurt van de 3,1V komt, en is er wat meer vermogen nodig om daadwerkelijk de maximale top-top spanning te halen en zo de laatste LED te activeren. Door de grote gevoeligheid is het apparaat ook bruikbaar om schakelingen af te regelen op maximum. Let er dan wel op dat je de 100mW niet overschrijdt. Weliswaar zitten er twee zeners anti-serie over de ingang, maar dat is meer een beveiliging

tegen te hoge spanning dan teveel stroom. Als je je porto of HF set rechtstreeks met het apparaat verbindt en per ongeluk de spreek sleutel indrukt, is de AD8307 gefrituurd. En de zeners vermoedelijk ook. Maar voor gebruik met een antenne gaat het doorgaans wel goed. Rechts zie je wat er gebeurde toen ik tijdens het testen 100W in de lucht zette op mijn Inverted-V die aan de andere kant van het huis staat. Hij ging van 2 naar 6 LEDs: een toename van 40dB op dit kleine sprietje. Ook de porto gaf op enige afstand al een forse uitslag. Logischerwijs op 70cm veel meer dan op 2m, omdat de afmeting van de antenne daar dicht in de buurt van een kwart golflengte komt.



Er is tevens voorzien in een kastje. Het prototype is op de hobbyprinter gemaakt, maar voor het uiteindelijke resultaat zullen we ze laten maken bij JLCPCB. De print past met zijn vier montagegaten precies over vier steunjes, en wordt door de steunen in het deksel op zijn plaats gedrukt. De LED array steekt door het deksel heen zodat deze gelijk ligt aan het deksel. In de behuizing is voorzien in een compartiment voor de 9V blokbatterij. De gaten voor de SMA connector en de drukknop zijn reeds uitgespaard in de behuizing zodat je niets hoeft te boren of te vijlen. Het idee is om dit apparaat



als kit aan te gaan bieden, dus inclusief alle onderdelen, antenne en behuizing. Na het verschijnen van dit artikel zal er een poll geplaatst worden op de website om de belangstelling te polsen. Bij voldoende belangstelling zullen we de kits samenstellen.

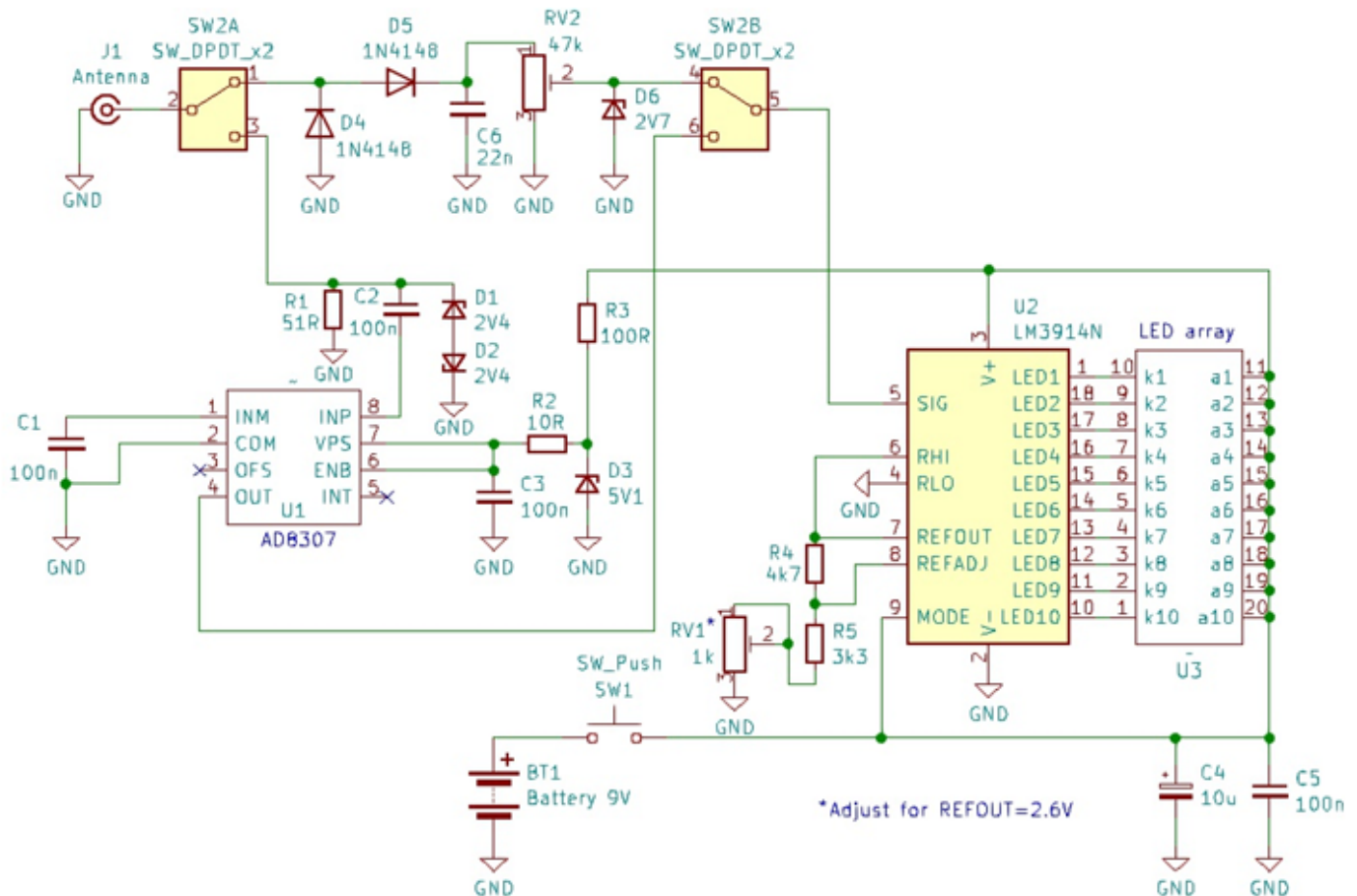
Je kunt er over discussiëren of de weerstand van 51Ω er wel in moet voor het zoeken naar een spanningsmaximum. Je wilt dan immers een hoogohmige belasting van de antenne hebben. Maar om echt in dBm te kunnen meten is de weerstand wel nodig. Iets om mee te experimenteren? De eerste tests laten zien dat

het apparaat goed werkt. De prijs van de kit zal ergens tussen de €20 en €25 komen te liggen, en daarvoor heb je dan alles, inclusief behuizing. Alleen de batterij moet je zelf kopen. Laat in de poll op de website weten of je interesse hebt, dan weten wij of het de moeite waard is om de productie te starten.

HF Sniffer - vervolg

In de vorige uitgave van de RAZZies beschreven we een HF sniffer; een multifunctioneel apparaat voor het meten van HF vermogens tot 100mW in het frequentiegebied 0,1-500MHz en het meten van HF veldsterkte, met name als vervanger van de kleine TL-buis die amateurs nog wel eens gebruiken om HF op de voedingslijnen of in de shack aan te tonen. In de tussentijd hebben we wat prototypes gebouwd en daar wat ervaring mee opgedaan. Henny PA3HK zal daar in de volgende uitgave van de RAZZies nog uitgebreid op terugkomen. Één ding kunnen we alvast wel verklappen: een logaritmische schaal is bij het aantonen van HF op de voedingslijn niet handig. Zoals je wellicht nog weet, gaf elk LEDje een verschil van 10dB aan. Bij het aantonen van HF op de kabel is het verschil in aantal LEDjes wat gaat branden dan niet zo groot. Je kunt gewoon niet nauwkeurig genoeg meten wat er gebeurt. Dus paste Henny het ingangscircuit aan zodat er feitelijk een

gewone HF detectie plaatsvindt, maar dan lineair. En dan kan je HF op de voedingslijn wél duidelijk aantonen. Om beide meetmogelijkheden te kunnen faciliteren is er nu een schakelaar toegevoegd die de keuze geeft tussen de logaritmische meting zoals in het origineel en de lineaire methode zoals Henny die toevoegde voor metingen waarbij je kleine(re) verschillen in signaal wil kunnen aantonen. Zie het schema hieronder. De antenne wordt met één sectie van de dubbelpolige omschakelaar óf verbonden met de logaritmische (AD8703) detector, óf met de lineaire detector. De andere sectie van de omschakelaar verbindt de uitgang van de respectievelijke detectoren met de ingang van de LM3914 die de LED bar aanstuurt. Zo kan je kiezen tussen de logaritmische of de lineaire detectiemethode. In het schema staan 1N4148 diodes vermeld en dat zijn silicium diodes. In dit soort detectors worden doorgaans germanium diodes toegepast vanwege de lagere doorlaat-



spanning (0,2 i.p.v. 0,7V). Hoewel het bij voldoende vermogen niet zoveel uitmaakt... De wijziging betekende natuurlijk dat de print aangepast moest worden, evenals het kastje waar wat meer gaten in moesten. As we speak zijn de nieuwe printen en het nieuwe kastje binnengekomen en wordt er nog een extra prototype gemaakt. Blijkt alles te werken als verwacht, dan kunnen we de inkoop voor de kits

gaan verzorgen. Er is voldoende belangstelling: 36 amateurs hebben aangegeven de sniffer te willen bouwen, waarvan 11 een voorkeur hebben voor voorgemonteerde SMD componenten. De bouw van het prototype kan meteen gebruikt worden voor het maken van de bouwbeschrijving. Zodra dat allemaal gereed is, zal de HF sniffer opgenomen worden in de webshop. Nog even geduld dus...

HF Sniffer toepassing

Henny Kuyper, PA3HK

De volgende situatie zal bij vele amateurs van toepassing zijn. isoleert je transceiver van het HF op de aangesloten coax.

- Endfed (40-20-10 / 80-40-20-10)
- Coax kabel
- Transceiver

De combinatie stemt goed af alles lijkt te werken. Maar.... De schijn bedriegt.

Elk antennesysteem is in feite een dipool. Off-Center antennes, verkorte antennes met spoelen, verticals, endfed's.... Bij een endfed vormt de coax het ontbrekende deel van de dipool. Dat betekent in de praktijk dat de buitenmantel van de coax al stralend het ontbrekende deel van de dipool zal gaan vormen. Op de buitenmantel van de coaxkabel zullen mantelstromen gaan lopen. Er ontstaan stroombuiken en -pieken (die stralen) én spanningsbuiken en -pieken.

Verbind je de coaxkabel direct met de transceiver, zonder tussenkomst van een balun, dan kan er een situatie ontstaan waarbij de spaningspiek aan het einde van de coax kabel óók op je set aanwezig zal zijn. De aanwezigheid van die spanningspiek is afhankelijk van de frequentie én de lengte van de gebruikte coaxkabel. Zo kan het voorkomen dat je op de ene frequentieband totaal geen last hebt van deze manier van aansluiten en op de andere band wel.

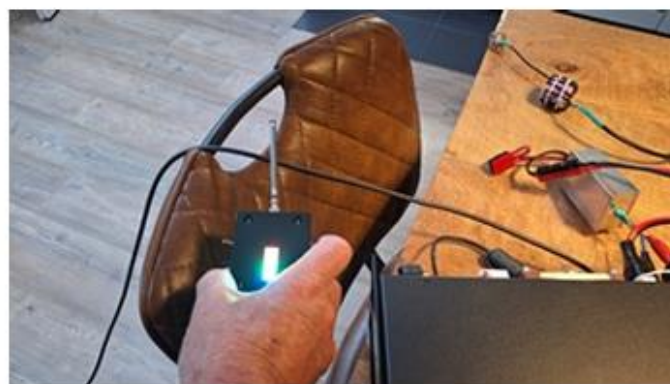
De mogelijke gevolgen van een direct aangesloten coaxkabel op de set zijn: je set voelt "heet" aan als je met je vinger een metalen deel daarvan aanraakt, terugwerking in je microfoon, een aangesloten PC die tijdens zenden vreemd gaat doen.

De oplossing: gebruik altijd een mantelstroomfilter aan de antenne-ingang van je set. Dit filter

Met de sniffer kan je duidelijk en snel meten of je last hebt van bovenstaand fenomeen. Plaatjes maken alles duidelijk, doe er je voordeel mee. Foto's zijn gemaakt bij 100W op 7 MHz



Geen mantelstroomfilter, sniffer in de buurt van de set



Geen mantelstroomfilter, sniffer in de buurt van de coax mantel



Mantelstroomfilter, sniffer in de buurt van de set



Mantelstroom filter, sniffer aan de uitgang van het filter.... Géén spanningsmaximum meer....



Mantelstroom filter, sniffer in de buurt van de coax. Er verandert dus niets in je antenne systeem. De mantelstromen blijven maar bereiken je set niet meer....
