

Deel 3

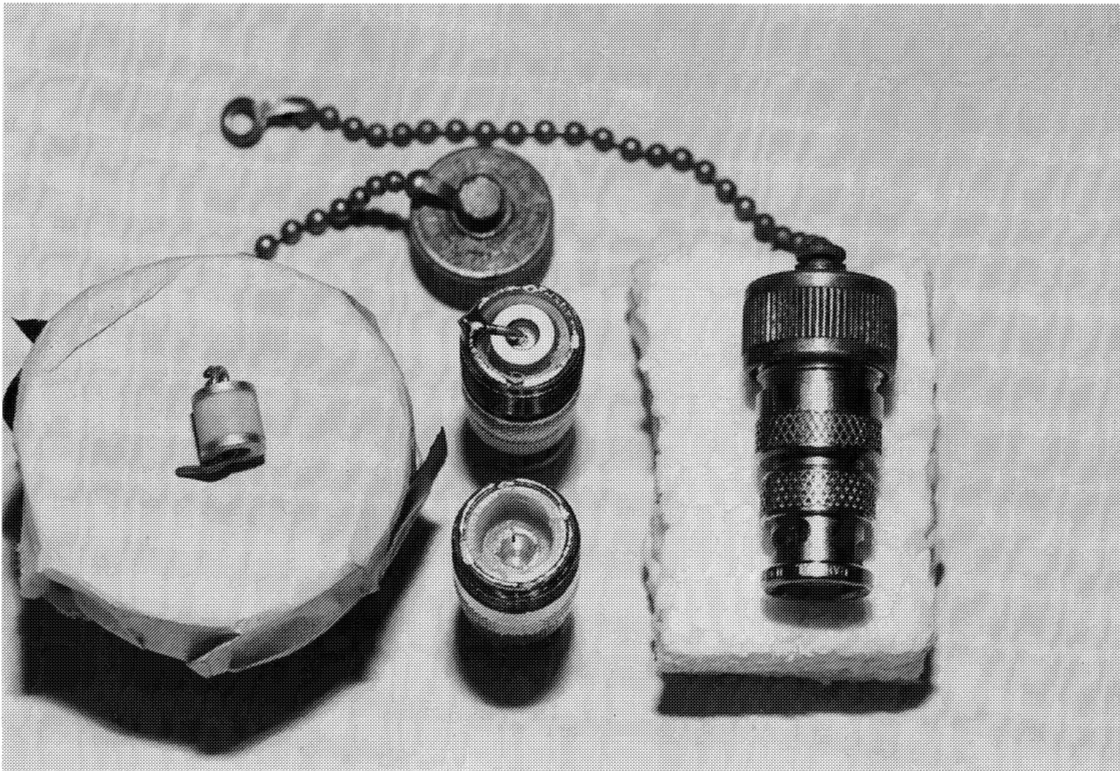
Aanhangsel met:

STORING EN ONTSTORINGS ERVARINGEN

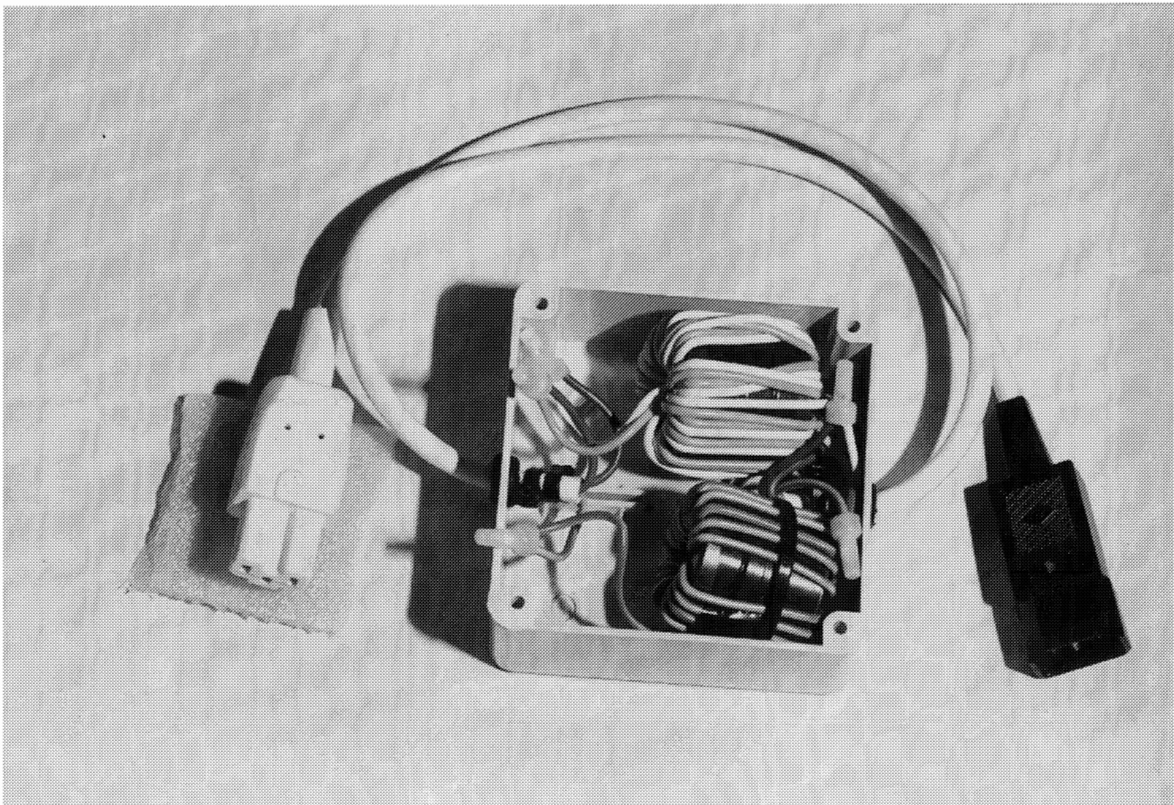
Aangevuld met vele nuttige tips

Versie van 18-8-'96

Omdat dit gedeelte ook gebruikt wordt naast en los van de ferriet tekst (het voorafgaande deel) kunnen enkele opmerkingen dubbel voorkomen.



Het zelf maken van een overspannings beveiliging met behulp van een gasarrestor in een PL-259 naar BNC koppelstukje. Zie blz 4 en 5.



Een "probeer" ontstoringsfilter met twee stapeltjes ringkernen. Zowel in de twee 220V aders als in de randaarde een apart setje. Zie blz. 13.

Storings en ontstorings ervaringen

Zomaar een voorbeeld van wat storings ellende:

een buurtbewoner op minder dan 100 meter afstand had via een dealer van GEVEKE, alweer enkele jaren geleden, een professionele "VESA NORM" klasse SVGA monitor aangeschaft. Die kon ik helaas dus prima ontvangen tot $\pm 2,5$ MHz, sterkte S6 tot S9 met een 10 meter draadje op dak. Na wat peil werk had ik hem opgespoord. De gebruiker was mij vriendelijk gestemd en heb de monitor mogen openen. Ik heb er al minstens 100 gerepareerd, dus redelijk ervaren kon ik uitleggen. De eigenaar was tevens een goede kennis van mij. No hard feelings... Wat bleek: op de print was ruimte voor een dubbel netfilter gereserveerd, fijn, maar **alle** filter componenten waren weggelaten!!! Echt waar, filtergedeelte helemaal leeg! Lekker goedkope export uitvoering! Tel uit je winst. Fijne regelgeving hier (pré CE periode). De monitor voorzien van enkele X2 en Y2 type C's en netfilter smoorspoelen in de 220 V en nog wat ferrietringen: probleem over. Plots kon deze gebruiker zijn eigen middengolf radio weer gebruiken Ik op 100 meter afstand ook trouwens. En dat was nog maar één van de vele bronnen van ellende. Er zijn helaas nog meer exportkwaliteit VGA monitoren te horen.....

Niet gearde 60-er jaren TL bakken zonder enige vorm van ontstoring grommen er soms lustig op los (VLF). Ik weet precies wanneer enkele buurtbewoners in de keuken zitten zonder te gaan kijken. Overal aan de deur gaan zeuren? Misschien vinden ze wel dat ik stoort! Ik heb een hele grote (30 meter) T2FD ONTVANGST antenne. Ze zijn ongeletterd op EMC gebied, dus alles wat ze zien en niet begrijpen stoort in hun ogen.

Wilt u nog een moderne, zuinige, oscillerende Philips buitenlamp, één van vóór de CE regelgeving, zonder verplicht keurmerk? En eventueel ook nog een niet gearde metalen armatuurframe. Tussen 430 en 480 KHz zit de band soms dicht met gegrom.....

Moest dat nou? Er wordt toch ferriet genoeg gemaakt?

Oude almat (eerste type) aardlekschakelaars van Holec hoor ik lekker grommen rond de oude weerkaart frekwenties (130 - 150 KHz). Bij mezelf is ontstoring met enkele windingen $2,5^2$ op een ferriet ring ervoor en één erna niet moeilijk. En wie doet dat door de hele buurt? Welke fabrikant probeert zich eens te profileren met EMC zuiverheid, i.p.v. kostprijs?

Een fitness centrum in de buurt gebruikt "iets" wat stoort als de ziekte. Excusez-le-mot. Fijne, mooie, kleine, oranje gasontlading lampen met een behoorlijk vermogen stralen een leuke sfeer uit. Even voorbij wandelend met mijn Sony ontplofte dat kleine dingetje bijna. De spoelen in de kWh meter stralen zoveel storing uit dat binnen de 10 meter van de voordeur iedere communicatie onmogelijk is. Misschien zijn het wel lampen met een "Kwantum" regeling? (Een doordenker met een bizarre nasmaak voor ingewijden!)

De BBC, nu op 198 KHz, was vroeger vrijwel onhoorbaar (sterk gestoord). Toen was de frekwentie van de BBC nog 200KHz en werkte de referentie ontvanger/PLL van mijn kristaltijdbasis op deze zender. Tenminste dat was de bedoeling. De storingsbron bleek een Chinees afhaalrestaurant te zijn op hemelsbreed ± 250 meter afstand met een power lichtnetintercom op 200KHz! De RCD heeft daar voor mij, op mijn verzoek, de 220 stekker losgetrokken. Dat hielp in den beginne maar één dag. Probleem is nu opgelost.

Mijn professionele, alweer wat oudere Weller EC 2002 stoort! Wanneer TV kanaal-2 VHF op ruis gezet wordt zie ik daar zelfs streepjes! Dus waait er vanaf 50Hz tot blijkbaar 50MHz iets uit dat ik liever niet heb. Zonde, dat is niet helemaal volgens CE-'96!

Eén 14 mm 3C11 dump ferriet ringetje met 15 windingen naar de fase aansnij triac, en nog een C van 47nF aan de andere kant naar massa en dat probleem was over. Nou hij toch open ligt: Bij podium gebruik, audio plugjes solderen, geeft deze Weller zware knallen in het PA-audiosysteem bij aan/uit. Ook thuis op m'n mengpaneel! Moest dat nou? Dat is toch een professioneel soldeerboutje? Een extra ontstoor-C van 0,22 uF - 630V over de 24V wissel, een Siemens SIOV S20K250 VDR over de 220V trafo en een C van 2n2 - 4kV over de aan/uit lost ook dit 100% op. Zelfs geen tikje meer!

Op hemelsbreed één kilometer van mijn woning, in de binnenstad van Vlissingen, een winkel gepeild met niet of slecht ontstoorde halogeen verlichting. Kilowatts zo te zien door de ramen, nauwelijks gewone TL-verlichting aangetroffen. Stoorde, zachtjes maar duidelijk waarneembaar op die 1 km afstand, met sterkte S6 - S9 tussen 1,6 en 2,2 MHz. De hele stad zat er op mijn luisterpositie nog tussen. Voor de deur was alles zo sterk, de 220 kabels stoorden daar overal hevig, dat een exacte plaats lastig te vinden was. Is het geschenken winkel-1 of zijn het zijn burens?? (midden van Lange Zelke) Dat probleem is momenteel onhoorbaar, zouden ze zelf ondertussen iets gemerkt hebben op de radio? Of is de middengolf door en voor het gewone volk reeds afgedankt, als zijnde toch niet storing-vrij te krijgen door industrie consumptieshit. Je zal net als mij een DX hobby hebben!

Vele laagspannings adapters storen d.m.v. gegrom op LG en VLF. Twee C's van 10nF over de brugcel, van beide wissel naar GND, lost dat meteen op. Soms kost dat extra veel moeite en risico's: eerst open kraken.....

Al die andere problemen in de hele buurt zelf oplossen? Onbegonnen werk! Ik heb een luchtbuks (voor de buitenlampen), maar durf hem niet gebruiken. Ik ben toch nog te netjes. Het CE (EMC gedeelte) keurmerk voor nieuwe apparatuur moet nu wel (vanaf 1-1-'96), maar er is ondertussen genoeg troep verkocht, kassa!

't Kan nog tientallen jaren duren voordat de bestaande storende rommel eens vervangen is... Als de HDTP eens meer tijd over zou hebben voor een "EMC-busters" afdeling...!

Verderop in deze tekst nog meer droefenis: schakelende voedingstoring en aardlekstoring van brugcelontkoppel C's, uit vele tienduizenden TV's en video's, dat gratis aan huis wordt afgeleverd. Dat dan in de vorm van aardvereffeningsstromen over het CAI net dat niet galvanisch gescheiden en niet voldoende HF ontkoppeld is in Zeeland.

Nu even genoeg ellende opgesomd en even wat anders onder de aandacht brengen:

Verplichte aankoop tip:

Op vele radio rommel markten worden CERBERUS UC 230Q gasarrestors aangeboden voor prijzen tussen de 50 cent en f 1,25. Dat zijn leuke dingen voor de radio mens. Ontsteek spanning 230 Volt, boogspanning 70 volt en piek afleidstroom met $t_{ON}/t_{OFF} = 8/20 \mu\text{sec}$: 20.000 Ampere (!). Ze kunnen natuurlijk nauwelijks vermogen dissiperen, daar zijn ze niet voor. Beschouw ze maar als een power versie van een neon lampje. Ze

hebben een zeer lage eigen capaciteit van ± 1 pF, dit in tegenstelling tot VDR beveiligingen. Ideaal om je antenne installatie mee te beveiligen tegen statische opladingen, samen met nog een aantal maatregelen. Daar komen ze:

Ellende in huis: ontstoring en beveiligingstips:

Sluit ALLE binnenkomende coax kabels aan op een metalen plaat in een kastje aan de BUITENmuur via BNC koppel verbindingen. Sluit coax kabels van antennes die geen galvanische verbinding hebben tussen binnenader en buitenmantel (GP of discone voor je scanner, ja, die ook via de plaat!) via een BNC T-stuk aan op de koppelplaat. Sluit op die extra aansluiting een plug met een overspannings beveiliging (gasarrestor) aan. Kun je makkelijk zelf maken in een BNC-male naar PL-female koppelstukje (UG255). Op het PL deel soldeer je de beveiliging. Eventueel het PL deel inboren en verzonken monteren. Kant en klaar kun je dezelfde dingen ook kopen, kost je wel minstens 80 tot 120 gulden stuk!!! Eventueel over de gasarrestor eveneens een klein smoorspoeltje monteren, aangepast aan het frekwentie gebied van de antenne, dan wordt de statische ladings opbouw voorkomen, bij grote problemen doet de arrestor z'n werk. Monteer ook 1 of 2 geïsoleerde BNC koppelverbindingen voor (brom)probleem gevallen, maar monteer er dan WEL een overspanningsbeveiliging in naar de massaplaat. Gebruik overal overdadig vaseline tegen rotting!

Verbindt die metalen koppelplaat dan weer met een dikke aardkabel (10^2 à 16^2) die zo kort mogelijk is en naar een extra, elektrisch schone, aardpen. Bijv. een volledige lengte (5 meter) 15 mm koperen waterleidingpijp die met de spuitmethode even de grond wordt ingeperst. Gaat echt niet moeilijk als je de spuitkant half dichtknijpt voor meer spuitkracht met minder water. Aardweerstand meting met een speciale meetbrug met drie-puntsmeting levert op: $0,4 \Omega$. Prachtig. Energiebedrijf aarde even los en gelijk meegemeten (slechts 2 meter diep is de norm): $\pm 2 \Omega$, hoeft niet beter, PEN systeem hier. Ik heb er nog één van 5 meter de grond ingespoten vlak bij de energiebedrijf aardpen. Ook $0,4 \Omega$. Bij het doorverbinden naar de aardverzamelrail loopt alle troep MIJN aarde in, vanwege de veel lagere weerstand. Gemeten met een amperetang clampmodule en oscilloscoop.

Trek van buiten naar binnen tevens een aarddraad mee van minstens 6^2 (soepel geïsoleerd) om je RADIO apparatuur op aan te sluiten, NIET je computer. Sluit je radio dan NIET aan op de aarde van het lichtnet, maar op een wandkontaktdoosblok waarvan de randaarde is doorverbonden met de "schone" aarde. In principe moet de extra aardpijp doorverbonden worden, met een dikke 10^2 of 16^2 ader, met de huis aardverzamelrail in de meterkast (NEN 1014). Niet kris-kras door de hele woning, liefst recht toe recht aan door de kruip ruimte onder de vloer, of eventueel buitenom. Er kunnen (brom) storings redenen zijn om deze aardes NIET rechtstreeks door te verbinden. Een tussenoplossing is doorverbinden met behulp van een smoorspoel met minimaal 1^2 of $1,5^2$ soepel geel/groen op 3 à 5 dikke ferriet ringen met hoge A_L waarde. De spoel moet minstens 16 ampere kunnen hebben, de netzekering moet door bij aardsluiting! Eventueel 2 verschillende typen (ringkern) smoorspoelen in serie. Eén voor VLF (de grote dus) en één voor HF (op 4C6). De 50 Hz is dan doorverbonden voor (aard)kortsluitings problemen en de HF storing is hopelijk gesperd. Eventueel niet (galvanisch) doorverbinden bij grote brom problemen. Dat kan vóórkomen bij actieve antennes met gearde 220 V voeding (en voorzien van goede

netfilters). HF scheidingstrafo's in de coax naar de antenne omschakelaar toe zijn ook een oplossing tegen aardlussen. Verderop nog wat bouwtips daarvoor. Een spoel of ringkernset van minimaal 1mH tot een praktisch max. van ± 10 mH - 16A (!) tussen de coax massa en randaarde in de actieve antenne voeding helpt ook. Wanneer je het ondanks alle tips om WEL door te verbinden niet doorverbindt: dan is het verplicht om deze extra dikke massa ader tussen de twee aardpijpen toch aan te leggen en er een overslagbeveiliging (minimaal de CERBERUS UC230Q bijv. of de 90 volt serie) tussen te monteren i.p.v. een directe galvanische verbinding. Om het leven van jou en je radio te beschermen bij nevenontladingen of erger. Ook over de HF-sper spoelen een UC230Q arrestor is aanbevolen.

Leidt daar waar de telefoonkabel je huis binnenkomt met 3 gasarrestors ladingen af naar de verzamel aardrail. Dat kan in een klein montagedoosje. Inderdaad 3 x de UC230Q en niet 2x: één in de a-lijn, één in de b-lijn, en één in de gearde buitenmantel van de PTT. Die mag je niet zomaar nog eens aarden. Wel afleiden.

Of al die afleidingen zonder directe inslag wel enig nut hebben?? Jazeker. Tegen nevenontladingen en tegen de opbouw van statische lading. Als het onwedert in de buurt of zelfs als er onweersdreiging is (donkere wolken drijven over), dan pak ik een portable middengolf radiootje en zoek ik een stil plekje zonder muziek... Als het echte geladen wolken zijn en je hebt ergens een geïsoleerde antenne met afleiders (!) dan hoor je dat het werkt. Ik kan daar zo tevreden door worden... Tik... tik..... tik.... Ik maak dus eigenlijk m'n eigen storing... Mocht het menens worden, dan gaat het heel snel tikken. Tijdens echt onweer werd ik er zelfs bang van, (een beetje warm dan), dat was geen tikken meer, maar vlak voor ieder dreun floot het gewoon. Flatsch... en weer rustig of sneller tikken. Die monitor kennis op 100 meter uit de openingen alinea gebruikte ze niet, daar sloegen de blauwe vlammetjes in de BNC van z'n diskcone over! Een andere kennis heeft onbedoeld een hoogspannings test met z'n (geïsoleerde) actieve antenne uitgevoerd. Die vond dat niet prettig. Natuurlijk helpt het, de vraag moet zijn of het genoeg is bij een directe inslag.

Zet ook eens een ampere tang (module) of (AC) ampere meter in een doorverbindings draad van de mantel van het CAI net naar de aardverzamelrail. Als er ook maar enige stroom loopt: met bijv. 6² definitief aan elkaar doorverbinden. Daar wil je toch zeker ook geen gedonder of storing door binnen krijgen? Bij een inslag in een straat verderop of nevenontlading in de buurt kan ook jouw TV ter ziele zijn, want via de CAI ben je doorverbonden. Een deel van de CAI netten in Nederland is alleen gearde op de hoofdstations en de meesten gebruiken GEEN galvanisch gescheiden aansluitdozen. Het net is nergens anders meer gearde, ook niet bij de tussenversterkers die hun voeding krijgen via de bamboe '3'. In Zuid/Noord Holland heb ik geen vereffenings stroom kunnen meten (Spijkenisse, Delft, Ouderkerk a/d Amstel). Bij ons in Zeeland is dat helaas wel zo, ik heb in 3 verschillende steden (Vlissingen, Koudekerke, Goes) (stroom)metingen verricht naar aarde en de gegevens m.b.v. een geheugenoscilloscoop naderhand tevens op papier vastgelegd. Hard bewijs is er. De stroom die er loopt is soms maximaal 6 ampere, soms minder dan 1 ampere (buiten de TV piek uren). Geen tik of meetfout, nee ZES hele ampere, ook op een analoge amperetang! Niet alleen digitale ruis! Gemeten in de periode '91 - '92. De spanning is 0,8 tot 1,5 volt. Deze spanning is géén verliesspanning over de massa van het 220 V distributie net, het is de verliesspanning over het CAI net! Deze spanning is ook aanwezig t.o.v. een schone aarde. Het resulteert in een stoorstroom die er

alleen loopt in de toppen van de sinus: het is de ontstoring van brugcellen op het lichtnet samen met HF-vuil uit zeer vele schakelende voedingen. Een kennis heeft al een NiCd lader uitgedacht met een step-up trafo op de mantelstroom van het CAI net. Waar komt dit vandaan? vrij simpel: ieder modern TV toestel of video heeft tegenwoordig GEEN galvanische scheiding meer aan de antenne- ingang, de antenne massa zit rechtstreeks aan de massa van het toestel. Geen enkel modern toestel is voorzien van randaarde. (jammer!) In ieder apparaat zitten enkele HF onstorings C's van de 220 volt naar massa: 1 of 2,2 nF. Veiligheids eis is max. $2 \times 0,2$ mA naar aarde (1x 0,2 mA per ader). Soms na de gelijkrichter, in de schakelende voeding, nog één of twee C's. Dit geldt dan per apparaat. Neem een stadsdeel met tienduizenden inwoners, zoveel maal nog geen milli ampere per gezin en je bent er. Het CAI net zorgt met zijn minimale en slechte HF aarde (voor 220 V problemen zal het vast wel voldoende zijn) NIET voor het afleiden van voor radio amateurs ongewenste storing naar aarde of distributienet, maar zorgt er mede voor dat het voldoende wordt UITgestraald en dat iedereen er plezier van heeft. Dank, dank.

(Ik moest ook hier even mijn hart luchten...)

Tegenwoordig, begin '96, is het een stuk minder. Nu loopt er 0,2 à 0,5A 50Hz komponent, en vele CAI-verdeelkastjes en CAI-kabels in de bodem stralen hevig op $\pm 28,35$ kHz VLF. Wat heb ik nu weer aan m'n CAI hangen? Zouden ze er ondertussen iets aan gedaan hebben? Of zijn de verbindingen nu wat geoxideerd??

Weloverwogen voorstel voor de Deltan/Zekatel: alle tussenversterkers en verdelers zonder eigen 220V voeding voorzien van een potentiaal vereffening naar de distributienul en/of aardscherm van de dichtsbijzijnde lantarenpaal zou ook al veel helpen! (in plaats van of samen met een zeer lage Ri aardpen, anders helpt het niet voldoende.)

De komputer

Gebruik je komputer decodeerapparatuur? Ontstoor de 220V nog eens extra, zoals beschreven bij de monitor, zie verderop in deze tekst. Bouw die komputer eventueel zelf op in een volledig HF-dichte METALEN kast. Kabels naar een "uitwendig" displaydeel ontstoren met ferriet clamps. Zitten er grote gaten in het frame: de plastic afdekplaten metaliseren met EMV-35 spray. Zorg dat alle metalen kast delen goed elektrisch zijn doorverbonden, eventueel verf wegkrabben! Voorkom HF-aardlussen en alle kabels HF ontstoren! Sluit die dan alleen aan via galvanische scheidingen en laat de aarde van die apparatuur op de 220 huis aardleiding staan en verbindt die NIET door met de aarde van je radio. Die is natuurlijk WEL geaard via de schone aarde / HF sperrer (zie hiervoor). Volledige galvanische scheiding van een eventuele digitale interface m.b.v. optocouplers in het toestel of losse opto interface in de datakabel. Voor een aantal tientjes, incl. dubbele voeding, heb je al een volledige RS232 opto interface die tot 115 Kbaud gaat. Het laagfrequent kun je galvanisch scheiden via bijv. een modemtrafootje (600-600 Ohm), eventueel voorzien van een serie weerstand van bijv. 560Ω om stress te voorkomen in een buffertrapje. Om HF storing te voorkomen NOOIT aardlussen maken via de 220 aarde en verbindingkabels. En ALTIJD afgeschermd kabels gebruiken in de dataverbindingen en de afscherming aan twee kanten aansluiten. Gebruik in ALLE kabels naar zo'n decodeer-komputer ferriet clamps, bijv. die van Fa. Barend Hendriksen. Die hebben een groot gat waar een dunne kabel misschien wel 3 keer doorgaat. Zelfinductie is volgens N^2 , dus 3 windingen doen hetzelfde als 9 losse clamps!!! Vergeet het toetsenbord niet!

De monitor

Het ontstoren van een computermonitor.

Hier zijn twee moeilijkheids klassen mogelijk:

A) Hij stoort een beetje en voldoet bijna aan de CE/EMC norm, maar je wilt hem nog "stiller" maken. Dat valt wel mee, daarover later meer.

B) Of, en dat is erger en veel lastiger, hij voldoet aan geen enkele norm. Een goedkoop export modelletje dus, voor gebruik zonder burens en zonder radio (in de Sahara?). Bijv. van het merk SHIT(ec), de naam zegt het al, S9⁺²⁰ op de radio, en die merknaam bestaat echt!

Vrijwel alle (oudere) goedkope monitoren voldoen in het geheel NIET aan de CE-norm!

Eerst de ernstige, soms hopeloze gevallen.

Bij ernstig storende monitoren zijn er twee storingstypen te onderscheiden die ieder hun eigen aanpak vereisen.

1) Storing uit de switch voeding en/of lijneindtrap. Dat stoort het meest op de lagere frekwenties, VLF, lange- en middengolf dus. Repeteerfrequentie is of f-switch, of f-lijn. Behalve via straling verspreidt de storing zich vooral via het lichtnet!

2) Storing uit het video (power) versterker deel of ook wel uit de videokabel. Overdracht via uitstraling. De storing is te horen over de hele korte golf, maar valt in het hogere deel, waar het iets stiller is, het beste op. De storings repeteerfrequentie is afhankelijk van de VGA video mode of schermresolutie (640x480, 800x600, 1024x768) en is $\pm 31,5$, ± 35 of $\pm 35,5$ KHz voor interlaced monitoren. Bij non-interlaced (1024x768 mode) zijn er nog meer variaties en hogere f's mogelijk, bijv. ± 38 , ± 48 of ± 56 KHz.

Hoe zou het dan wel moeten?

Wanneer een kwaliteits monitor, die in het geheel NIET stoort, zelfs al staat hij naast de onvanger met een kort sprietje als antenne, opengemaakt wordt om nu eens te onderzoeken wat er voor maatregelen genomen zijn, dan vallen er een aantal zaken op. Er is vooral zeer kwistig gebruik gemaakt van afschermblik. Iedere module die een mogelijke storingsbron is zit ieder voor zich in een blikken doosje of bak. Dat geldt dus voor de voeding, lijneindtrap, video powerversterkers, enz. ALLE koelplaten zijn IN de modules met massa verbonden en dus HF geaard, ook van de video eindtrappen. M.a.w. alle power halfgeleiders zijn geïsoleerd gemonteerd. Een "hete" koelplaat is een potentiële stoorvlak! De beeldbuis voet met aangebouwde videoversterkers is OOK ingeblikt. Verder is het geheel nog eens volledig bekleed met een stalen binnenkast die behalve elektrische velden ook alle magnetische vervuiling tegenhoudt. Zowel de "doosjes" als de staalplaten zijn natuurlijk hier en daar fijnmazig geperforeerd, ventileren moet ook nog kunnen! Tussen de verschillende stalen delen en de beeldbuis zit meestal ook nog een ± 5 cm brede strip koperen tape om het geheel vooral goed HF-tochtdicht te maken. Als dat nog niet voldoende is, is de gehele plastic kast, ook het plastic front gedeelte, inwendig volledig "gemetaliseerd". Met extra klemmetjes, soms langs de volledige kastrand, maar minimaal bijv. onder de beeldbuisbouten, is het frontgedeelte "metallisch" in contact met

de achterbak. Alle kabels die van de ene module naar een andere gaan (of naar buiten!, 220V en videokabel) en een mogelijke storingsbron kunnen zijn, zijn voorzien van ferriet clamps. Ook de aansluiting van de ontmagnetisering spoelen en de randaarde(!) is HF ontkoppeld. Zo moet het dus!

Zo'n monitor zoals hiervoor geschetst kost meer dan een paar "ruggen" en het is een lust voor het oog van een techneut om daar eens in te kijken! We zullen enkele van de toegepaste truuks overnemen om een kwalitatief mindere monitor te verbeteren.

De voeding

Het switch supply 220V deel moet zeer grondig ontstoort worden om de zaak laagfrequent "stil" te krijgen, dus daar beginnen we mee. Soms zie je op de print open plekken waar e.e.a. uit bezuiniging is weggelaten. De toegepaste condensatoren die er eventueel wel in zitten zijn meestal ook kleiner van waarde (en van volume) dan de bedoeling is. Minimaal is een dubbel (symmetrisch) laagfrequent LC-filter noodzakelijk met een behoorlijk hoge dempings waarde. Soms wordt zelfs een drie-voudig symmetrisch filter gebruikt, plus nog een asymmetrische tak en HF/VHF ringen met 5 à 10 windingen naar de euro konnektor toe. Dus geen enkelvoudige L van 2×1 mH, maar eerder 4,7 of 10 of 22mH (praktisch max. 47mH of 100mH), en geen C's van 47 nF, maar minimaal 100 nF à 470 nF. De hoge waarde 1 à 1,5 uF voor de C direkt over de netaansluiting en een symmetrische L van max. 100 mH komt ook voor in professionele voedingen! Minimum uitvoering bijvoorbeeld zo: vanaf de brugcel op de 220 naar het net toe achtereenvolgens: C van 100 nF, symm. L filter, C van 220 nF en 2 C's van 2n2 naar massa, symm. L filter en een C van 470 nF. Met zoveel condensatoren rechtstreeks over de 220V is het geen overbodige luxe om na de hoofdzekering en parallel aan de eerste C van 470nF tussen de 220V aders eveneens een VDR van 250 of 275V (AC!) op te nemen, P= 1 à 2 watt. Bijv. van Siemens uit de SIOV serie: S20K250 2watt-250V, of: S10K275 1watt-275V. Piekspanningen worden dan beter onderdrukt en de C's zullen vrijwel nooit "knallen". Symmetrische netzekeringen, zowel in fase als nul één, zijn geen luxe, maar handig om te voorkomen dat de 16A netzekering doorgaat, plus een aantal printbanen, bij een defect aan één van de 2n2 C's. Als er iets misgaat met de 2n2 C's zit volgens Murphy de 220V stekker dan meestal net verkeerd in de wandkontaktdoos. De C's zijn overgedimensioneerd, maar het kan toch gebeuren. Ik heb het zelf al meegemaakt bij industriële beeldschermen (uit de USA) bij m'n baas (en helaas toch maar één netzekering)! Indien nog niet aanwezig, plaats dan een R van 220K à 470K - 1W over de 220V aders in het netfilter. Die zorgt voor een snelle ontlading van de C's, scheelt weer een dreun bij het oppakken en per ongeluk aanraken van de euro pennen in de net aansluiting! In de switch supply zelf, van de min van de 300V DC komt ook een C van 1 of max. 2,2 nF naar frame/massa. Dit onderdrukt nog eens extra switch harmonischen. Eventueel een veiligheids R van 4M7 - 1W daaraan parallel, die zorgt voor het vereffenen van statische ladingen verschillen tussen de 220 kant en de secundaire kant van de switch trafo, zodat die niet doorslaat (of de ontstoor C!) of beschadigd. Dat kan voorkomen als je de zaak uitzet door de 220V-stekker eruit te trekken en de video kabel lag al los op tafel: niets meer verbonden aan een veiligheids aarde.

De kwaliteit van de ontstorings condensatoren verdient nog even de aandacht. Omdat de aanraak veiligheid van belang is moeten de condensatoren naar massa van het Y2-veiligheidstype zijn en getest zijn met 5kV! De hoofdletter Y moet er minstens verplicht op staan! Werkspanning 250 of 275V-AC, liefst 300 à 400V-AC. De C's over de 220V aders

in het filter zijn een klasse minder en moeten van het X2-type zijn, testspanning 2,5 kV. Werkspanning minstens 250V-AC. Liefst ook een sterker type van 300 à 400V-AC, testspanning een stuk hoger: 4kV (geen 5kV zoals bij Y2), dit type heet dan X1 ipv X2.

Let bij de ontstoorspoelen even op de maximale stroom, beide takken goed geïsoleerd van elkaar en eventueel het totaal in krimpous. Mocht je ze zelf wikkelen: nooit wikkeldraad over ongecoate, blanke, ferrietringen wikkelen! Wikkel eventueel met gepeld 220V snoer of tweelingsnoer. Hoge A_L ferrietringen zijn geleidend en de randjes soms scherp! Mocht de tweede filterspoel niet op de bestaande print passen, dan "hoogbouw" toepassen. Enkele filter onderdelen (of alles compleet op een klein printje) worden met behulp van ty-raps op de geïsoleerde kant van een stuk enkelzijdige print gemonteerd en dit wordt aan de zijkant van het frame ergens vastgezet. Omdat de ontmagnetisering een behoorlijke inschakeldreun geeft is het handig die vóór het filter aan te sluiten en niet erna, meestal zit het al op die manier. De twee draden naar de ontmagnetiseringspoelen (samen) minstens vijf maal door een goedkope ferriering halen.

Mocht het ontstorings effect tegenvallen (luisteren tussen 20 en 100KHz met een VLF ontvanger of konverter): als de elco's na de brugcel op de 220V niet helemaal OK zijn en de voeding is goed ontworpen, dan werkt alles nog prima. Alleen kan er wel 10 tot 50V_r van de switch frekwentie van bijv. ± 30 KHz op de 220V AC gesuperponeerd staan (na het filter, voor de brugcel gemeten). Die 30KHz is dan niet meer voldoende te onderdrukken en krijg je met zelfs zes filters niet meer voldoende weg. Zelf meegemaakt met de PC voeding van mijn "RTTY" machine: printbreuk naar één van de twee 300V elco's toe.

Behalve LF-filtering is er nog extra HF/VHF filtering nodig. Een duoset met bijv. 4C65+3E25 van 36 mm waar een stuk tweelingsnoer minstens vijf en liefst tien maal doorheengaat en dat rechtstreeks op de eurobus of het 220 snoer vastzit is de bedoeling. Rode koppelstukjes zoals gebruikelijk in de autotechniek kunnen handig zijn bij het vastmaken aan reeds bestaande, losgeknipte bedrading. Maar dan zijn we er nog niet: ook de randaarde ader (in het deel naar het lichtnet toe) moet voor HF/VHF los van het frame! Een zelfde soort ringkern of iets minder, of iets kleiner, maar wel geschikt voor het HF/VHF frekwentie gebied met vijf à tien windingen is prima (bijv. 23mm 4C65). Let op de draaddikte, de veiligheids eis is: er moet kortstondig 4x 16 ampere doorheen kunnen bij kortsluiting en de U erover mag niet meer dan 4 V zijn! Dit komt overeen met een maximale R_i van 62,5 milli Ω . Dus minimaal 1² geel/groen uit gepeld netsnoer toepassen. De ferriering klonten eventueel ook aan de "hoogbouw" montage print aan de zijkant vast (ty-)rappen.

Het videodeel.

Natuurlijk moet er aan beide zijden van de video kabel een ferrietclomp. Gebruik als het even kan géén VGA verlengkabel. Ik heb drie verschillende getest en ze deugen alledrie NIET. Ze stralen hevig, niet goed afgeschermd, afscherming niet goed doorverbonden met de massa van de konnektor (bewegen, storing veranderd) en natuurlijk ingegoten, wegwerp kwaliteit. Ook: de video aders bestaan niet uit golfgeleider, daardoor enorme storing uit zo'n verlengkabel. Golfgeleider verbinding voor de video signalen is 3x coax of 3x twisted pair, ieder video kanaal heeft dan zijn eigen ground-return(!). Zo'n slechte videokabel is eigenlijk een RS232 kabel met de verkeerde pluggen eraan! Een echt goede kabel is een probleem: ik had een eerste kwaliteit VGA-verlengkabel nodig voor ontstoringsstesten die zelf 100% storingsvrij moet zijn. Zoals eerder gezegd: drie verschillende

gekochte kabels deugden in het geheel NIET. Ze stoorden meer dan de monitor! Dan maar zelf gemaakt! Hij bestaat uit: drie maal dunne RG174, da's niet helemaal de juiste impedantie, maar werkt toch goed (de afscherming daarvan dus geïsoleerd houden van de rest en van elkaar). Daaraan parallel enkele soepele, gezamenlijk afgeschermd dunne aders voor sync. en besturing (een gepelde 4 of 6 aderige kabel, plastic buitenmantel eraf, maar met afscherming intact). Over de drie dunne coaxen en de besturings tros heen gaat twee maal (over elkaar) alleen de afscherming van een dikke coax, de totale afscherming is daardoor zonder gaten. Om af te ronden en te isoleren nog twee laagjes krimpkous. Natuurlijk metalen kapjes rond de pluggen en als toetje aan beide kanten nog de dikke ferriet clamp van Barend Hendriksen. Resultaat: kan niet beter! (het eindresultaat lijkt wel op bamboe kabel, toch een beetje stug geworden!

Deze golfgeleider videokabel eisen gelden dus ook voor de kabel rechtstreeks aan de monitor! Als hij lekker dik is en stug, dan klopt het meestal wel. Indien schroefbare pluggen: demonteer de video plug en controleer of de kabel afscherming aan het verplichte metalen kapje is verbonden en is doorverbonden met het metaal van de DB-15 plug, eventueel met een extra kort 1² draadje aan elkaar solderen. Ik heb al meegemaakt dat het geïsoleerd was, en storen! Daar waar de videokabel de monitor binnenkomt zit de afscherming direkt aan massa, alleen de buitenisolatie weg, met een beugeltje direkt vast aan het frame, en de kabel loopt gewoon weer verder. Over dit korte stukje eventueel ook een ferriet clamp. Wat in het videodeel in de monitor het meeste stoort zijn de video eindtrappen, meestal op een print op de beeldbuis. Zoals hiervoor al opgemerkt: het liefst de torren geïsoleerd op de koelplaten en deze dan aarden! Die eindtrappen kun je het best vergelijken met een 1 watt zender eindtrap, maar dan niet op één frekwentie maar met pulssignalen met een bandbreedte van DC tot wel 150 MHz (bij een 20" scherm). Als zoiets open en bloot ligt stoort het makkelijk tot bij de burens met sterkte S9⁺⁺. Soms zit er al wel een blikken plaatje achterop de print, dat is bij lange na niet voldoende. In een zeldzaam geval zit alles al in een blikken bakje, en zo hoort het ook! Als dat niet het geval is, is dat dus de methode om het "stil" te krijgen. Pas wel op bij alles wat je doet, dat het niet met een "sisser" afloopt! (Niet alleen vonkensissers, ik bedoel ook glasbreuk....) Bevestigings punten van zo'n bakje zijn de bestaande massa punten van het aanwezige blikje, of je zet er zelf vier op de hoeken met stukjes 1,5² door de print. Het gebruik van (konserven)blik om dat bakje er omheen te bouwen is het mooiste (magnetisch ook dicht), maar met zeer dunne enkelzijdige print is net iets handiger. Dan plaats je de geïsoleerde kant aan de binnenkant, scheelt in knetter risico's. Als alles potdicht zit krijg je vast en zeker een oventje, da's ook weer niet goed. Eventueel de zijkanten hoog maken en de beeldbuis kant open laten, of messing gaas aan die kant. Het bakje moet met een kort en breed (event. geïsoleerd) stuk litze aan het frame vast. Net als de beeldbuis bevestigings bouten. Controleer van te voren hoe een reeds aanwezig blikken plaatje al met massa verbonden is, of het geen DC voert! Soms zijn nog ferriet ringetjes nodig in de signaal draden naar het bakje toe. Oh ja, de wat dikker geïsoleerde draad die niet op de print zit maar direkt aan een soldeerlip in een plastic uitsparing op de beeldbuisvoet is vrij heet, er staat 4 à 5 kV op. Zou ik verder afblijven, en die ader ook niet onderbreken, of per ongeluk ook niet doorsmelten bij het "dichtbouwen".

En verder?

Mochten bovenstaande methodes nog niet voldoende rust geven, dan zul je verder moeten gaan inkasten in blik. Meestal stoort de lijneindtrap nog net iets teveel. De hele onderkant

afschermen, vlak langs de print met bijv. een stuk dunne enkelzijdige print, koper naar buiten, is een goed vervolg. Eventueel weer verder vervolgen met een afschermhoek rond de lijneindtrap en de trafo. Als laatste blijft dan over de hele bovenkant voorzien van een stalen (rooster) afdakje. En dan houdt het eigenlijk wel op om hopeloze gevallen sterk te ontstoren....

De minder ernstige gevallen, je wilt het onderste uit de kan.

Bovenstaand waren de methodes voor ernstige/hopeloze gevallen, als het daarentegen al vrij goed is maar je wilt het nog iets beter dan blijft over het volledig inwendig metaliseren van de kast en het plastic front. Spuit de plastic kast van je monitor, na heel wat demontage en afplakwerk, eventueel opnieuw (vanbinnen) met EMV-35 spray. Ook het voorste deel van de kast binnenin doorverbinden met spray naar de beeldbuisrand. Met bronzen lipjes aan de vier beeldbuisbouten extra contact maken met de zijkant van de kast. En het "beeldbuisbakje" met een lip tegen de achterkant contact laten maken.

Doordat de kast nu aan de binnenkant geleidend gemaakt is extra opletten of je geen nieuwe knetter zones geïntroduceerd hebt! Eventueel weer extra plastic afschermshots plaatsen. Als het er nog niet in aangebracht is (voorafgaande stukje), ook hier een setje ringen in de 220 en één in de aarde toevoegen, nog een extra clamp in de video kabel waar die de kast uitgaat en één bij de konnektor. Als alles voor elkaar is: dat wordt lekker rustig....

Het netwerk

Gebruik je ethernet tussen verschillende PC's? In een "radio" omgeving wordt UTP ten zeerste afgeraden. Dat krijg je NOOIT HF tocht dicht, niet de kwaliteit, maar de kostprijs had prioriteit bij het ontwerp! FTP is al een stuk beter. De juiste HF tocht dichte moderne netwerkkabel is STP; per aderpaar in folie en in totaal nog een omvlechting! Gewoon coax is eigenlijk ook prima en net zo makkelijk! Bij gebruik van goede RG58C/U straalt dit nauwelijks, het kan wel, meestal straalt/stoort de PC of ethernet kaart zelf. De netwerkplug is in de PC galvanisch gescheiden dus niet 100% HF vast aan massa. E.e.a. is prima met ferriet ringen HF te isoleren. Gewone clamps zijn net iets te weinig gebleken. Men neme 2 gelijke stapeltjes met elk 2 of 3 grote ringen, liefst met hoge A_L waarde (3Exx of 3Cxx of FTxx-77 serie). Een lage A_L ring extra erbij is prima (4C65 of FTxx-61). Wikkel daar minstens vijf en liefst tien windingen goede RG58C/U op. Begin en eind NIET over elkaar wikkelen en met ty-rap's of tape vastzetten. We maken dus twee gelijke sets! Aan de ene kant de twee coaxen SAMEN in één PL259 werkmans plug. Eén met een groot gat, bijv. voor RG213 of RG8. Met wat soldeerkunst gaat dit prima. M.b.v. een UG255 koppelstukje van PL259 naar BNC-male gaat dit gedeelte naar de ethernet kaart. Aan de overblijvende twee stompjes coax wordt een BNC-female plug(!) gesoldeerd. (Of een BNC-male met een BNC-BNC koppelstukje). Dan hoef je bestaande ethernet kabels met BNC-male niet te veranderen en kun je naar believen het ontstoor geval ertussen doen of niet. Ik ben er even vanuit gegaan dat de terminator weerstanden ergens anders aangesloten zijn, niet aan je decodeer PC. Mocht dat wel zo zijn, dan heb je natuurlijk slechts één "klont" ferriet nodig. Ook deze truuk werkt fabuleus: het gepiep en gefluit is verdwenen als sneeuw voor de zon! Als je terminating in orde is merkt "ethernet" er NIETS van.

Verder in huis

Plug tussen het 220 V net en de eurokonnector van een apparaat wat je niet helemaal vertrouwd ook eens een netfilter, zomaar uitwendig om even te proberen. Maak, eventueel in een losse kabeldoos, een apart filter voorzien van snoertjes met euromale en femalestekkers voor een twijfelgeval test. Maak er nòg één in een doos met gewone standaardstekker en contra. Alweer: ook een ontstoor spoel in de aardleiding!!

Het bouwen van zo'n ding:

Zoek 4 of 6 zo groot mogelijke ringkernen bij elkaar, 30 à 40 mm doorsnede. Bezoek van dumpmarkten aanbevolen. De A_L waarde moet ook zo groot mogelijk zijn, de Q hoeft niet extreem hoog te zijn, het gaat om absorbtie ferriet, niet om HF over te zetten. Maak daar 2 gelijke stapeltjes van, van 2 of 3 stuks. Vastzetten aan elkaar met een beetje lijm of plakband. Op het ene setje komen 15 à 25 windingen tweelingsnoer en om het andere setje hetzelfde aantal windingen met gelijksoortig enkeladerig snoer, geschikt voor 220 V. Als het gehoopte aantal windingen er niet opgaat liefst niet over het begin heen wikkelen, begin en eind moeten niet teveel capacitief gekoppeld zijn. Het tweelingsnoer gedeelte komt zoals verwacht in de 220 V bedrading, het enkele snoer in de RANDAARDE. Dit alles wordt in een groot model kabelladoos gepropt, voorzien van 2 stukjes 3 aderig 1mm² snoer m.b.v. krimp lasdoppen en wat piepschuim om op te vullen. Aan de ene kant de euro male, aan de andere kant de euro female. En dan maar proberen.

Apparatuur die via coaxen gekoppeld zijn en via de randaarde ook, kun je met dit filter toch enigszins HF scheiden van de randaarde. Kan ook weer helpen om beïnvloeding en HF storing te onderdrukken via aardlussen.

Nog meer over antennes en aardlussen

Reserveer ook eens een stapeltje van drie grote ringkernen om er minstens vijf windingen 50 ohms coax (RG 58c/u) doorheen te winden. Voorzie dat van PL259 of BNC pluggen en een koppelstukje. Neem dat eens op in de coax naar je ontvanger als je storings/aardings problemen hebt. Het heft storende "mantel" vereffeningstromen op. Soms, bij HF aardlus ellende, helpt dit wel 10 tot 20 dB op de S-meter. Stop deze mantelmoorspoel ook eens (één voor één) in de coax kabels vanaf de "koppel / aardingsplaat" naar de antennes toe. Bij een longwire met magnetische balun kan dit zeer veel uitmaken in de opgepikte storing die uit huis afkomstig is. Mocht het in jouw geval inderdaad helpen, maak er dan nòg één met veel meer windingen dunne teflon coax en passende BNC pluggen. Als je zo'n longwireantenne met mantelstroomtrafo zou (mis-)/gebruiken voor een 27 MHz zender zou je de SWR zomaar zien terugvallen. De antenne wordt er NIET beter op, maar je zorgt met een mantelstroom trafo ervoor dat een misaanpassing door de antenne sterk onderdrukt wordt aan de zender/ontvanger kant. Het is net een soort afscherming tussen de ene en de andere kant van de coax. Op het gewenste signaal IN de coax heeft dit GEEN invloed, omdat die geen uitwendig magnetisch veld heeft. Op dit principe werkt ook de zg. ferriet "clamp".

Voor flatcable zijn die clamps er ook in een platte uitvoering: dichtgeklapt is dit een blok met een sleuf in het midden. Als je dezelfde truuk toepast op flatcable in computersystemen kun je zelfs terminator problemen, foute ohmse afsluiting van lange flatcable's, sterk verminderen of zelfs oplossen. Op een oscilloscoop zie je bijv. uitslingerende blokgolven plots recht worden met mooie ronde hoekjes als je zo'n clamp sluit! Het helpt bijvoorbeeld om slechte externe SCSI kabels iets te verbeteren. Opnemen in het stukje flatcable naar de drive toe.

Sommige apparaten storen d.m.v. (schuine) strepen op TV. Bijv. afkomstig uit een scanner of een computer, of zelfs de eerste oscillator van een slecht afgeschermd DX ontvanger! Zelfs het bedieningsgedeelte van een videorecorder kan storen op het beeld als de coax voorlangs geleid wordt! Dit is te onderdrukken d.m.v. de bekende ferriet clamps. En goede, dikke coax gebruiken (RG59) i.p.v. mikrofoonkabel kwaliteit. Bij de videorecorder in elk van de twee coax kabels één, bij de TV nog één. Het onderdrukt soms beter als je in plaats van clamps de coax minstens vijf maal door een grote ringkern haalt. Dit dan herhalen bij alle coax konnektors (mag samen met een clamp). Eventueel een symmetrische L extra (zonder C's) in de 220V kabel in zo'n apparaat om aan die kant ook nog wat te "knijpen".

Bij de radio en TV ook al aardlussen.....

Niet alleen bij je DX machine zijn aardlus problemen mogelijk, dat kan evengoed ontstaan bij een audio/video rack, kenbaar aan een licht brommetje in het audio. De TV moet dan aangesloten zijn op een centrale antenne doos (CAI). Er kunnen problemen ontstaan wanneer het TV audio uitgekoppeld wordt uit de TV, bijv. via de SCART bus, en versterkt wordt door een los audio meubel, waar ook een FM-tuner in zit. Die tuner moet dan eveneens op de CAI aangesloten zijn. Bij een niet ideaal ontwerp zijn er nu problemen mogelijk, ligt een beetje aan de voeding van de TV en het ontwerp van de FM-tuner. In een modern TV-toestel met schakelende voeding is alleen dat deel direkt met het lichtnet verbonden, de rest heeft een gemeenschappelijke massa, waar ook de audio en de massa van de coax aan vastzit. In de tuner zit de coax massa meestal eveneens aan de massa van de tuner vast. Dat is daar ook de massa van de audio kanalen. Zowel via de audiomassa als via de coaxmassa is er dus een dubbele verbinding mogelijk. Dit kan een lichte tot hinderlijke brom opleveren. In één van de twee coax-en moet een scheidings- trafo, in die voor de TV is de bandbreedte te groot, 50 MHz tot 900 MHz, dit gaat niet zo eenvoudig zonder signaalverlies aan de 900 MHz kant. In de FM coax is een stuk makkelijker. Mocht je met zo'n tuner naar de middengolf luisteren, dan hoor je met de CAI aangeloten een heleboel storing van schakelende voedingen van TV's uit de buurt. Door een FM-scheidingstrafo is dat ook weg. Zo'n trafo maak je het makkelijkst op een ferriet varkensneusje, een zelfde type waar vroeger de 75/300Ω trafo's op gewikkeld werden. Er zijn wederom zeer veel mogelijke relatieve zelfinductie waardes (A_L) en ze zijn helaas niet allemaal geschikt. Neusjes met een A_L waarde kleiner 50 zijn niet zo geschikt. Met een A_L waarde tussen 50 en 150 is $N_{75\Omega}=3$, met een A_L waarde tussen 150 en 500 zou ook nog kunnen, met $N_{75\Omega}=2$. Met A_L tussen 500 en 900 zou het met $N_{75\Omega}=1$ kunnen, maar dat beveel ik niet aan. Boven de 900 gaat niet goed. In het kort komt het hier op neer: 2 à 3 windingen dun geïsoleerd montagedraad door de twee grote gaten aan de ene coax. Nog een keer hetzelfde aantal windingen door dezelfde gaten aan de andere coax en klaar. Begin en eind van beide wikkelingen moeten liefst niet aan dezelfde kant

van het neusje te beginnen, je kunt het dan platter monteren. De coax stukjes hoeven niet langer te zijn dan 20 cm. Eventueel voor de stevigheid op een stukje print (zonder koper, alleen als montageplaatje!) vast(ty)rappen en een male en female coax plug eraan. De trafo is volledig symmetrisch dus in- en output zijn verwisselbaar, hoe je het aansluit maakt niets uit.

Bij het gebruik van antenne(om)schakelaars bij je DX-ontvanger kan het gebeuren dat je toch weer aardlussen krijgt via de coaxmantels die op verschillende plaatsen aan elkaar vast zitten (aardplaat + omschakelaar + actieve antennevoeding aan randaarde) en je radio die eventueel met een extra aarddraad nog eens een lus vormt. In dat geval kan er met een VLF actieve antenne(voeding) toch weer brom of netstoring ontstaan. Een mogelijke oplossing is een galvanische scheiding in die coax naar de omschakelaar toe aanbrengen met een 1:1 ferriet ringkerntrafo. Ik gebruik zelf 2 verschillende trafo's, elk optimaal berekend voor een bepaald frekwentie gebied, in een bakje met dubbelpolige omschakelaars. Let op: in en uit mogen met hun massa's NIET doorverbonden worden, dus in geval van een metalen bakje: voor de binnenkomende coax een geïsoleerd chassisdeel toepassen en aarden aan het chassisdeel naar de omschakelaar toe, of monteer alles in een klein plastic kastje. Wikkel de 50Ω wikkelingen met twee draden parallel, goed verdeeld over de gehele omtrek. En niet meer dan acht windingen per 50Ω tak, anders wordt het minder breedbandig.

Ferriet info

Ferriet keuze mogelijkheden voor bovenstaande scheidingstrafo's: 4C6 of 4C65 (paars) ferriet (\approx FTxx-61) van 5 à 15 MHz tot 35 MHz, 3F3 (donkerblauw) (\approx FTxx-43) voor 2,5 MHz tot 10 à 15 MHz en 3E25 (oranje), 3C11 (wit) of 3C85 (rood) (\approx FTxx-77) voor 10 kHz tot 5 à 15 Mhz. Gelijkvormige 3E25 ringen beginnen zeker 3x zo laag in frekwentie dan de FTxx-77 types met hetzelfde aantal windingen door de grotere A_L waarde. Alleen in geval van nood de blauwe 3E2 dumpkernen voor het laagste bereik gebruiken (< 2 MHz). Deze 3E2 ringen zijn NIET allemaal even goed of gelijk aan elkaar!! De meest gunstigste 3E2 variatie wordt op dumpmarkten soms verkocht als 4C6 (de echte is paars of violet), omdat die 3E2 zo hoog in frekwentie doorloopt, maar is het beslist NIET. De A_L waarde van de redelijke 23 mm versie van de 3E2 kan oplopen tot ± 3500 , de 23 mm versie 4C6 is ± 82 . Alles is uitgedrukt in mH per 1000 windingen. Voor vele gemeten A_L waardes zie aparte lijsten bij het ferriet verhaal of de antenne infosheets. In het kort nog even wat meer herhaalde ferriet info: als je een grotere ring neemt met een hogere A_L waarde kun je met minder windingen volstaan voor de laagste frekwentie. Op hogere frekwenties geeft dit een lagere eigencapaciteit, dus een hoger nuttig bruikbaar gebied. Heel goedkoop zijn hiermee longwire baluns te maken. Denk daaraan voor je weer eens veel geld uitgeeft bij de Fa. Doeven voor een trafootje dat je zelf kan maken. Het berekenen is niet zo moeilijk, het is meer een compromis tussen de hoogste en laagste frekwentie. Niet altijd, maar soms helpt het om twee verschillende typen ferriet op elkaar te leggen/plakken en de samengestelde kern als een nieuw type te gebruiken met een veel grotere bandbreedte! Dit gaat goed als het ferriet voor de laagste frekwentie langzaam zijn werking verliest bij het hoger worden van de frekwentie, zonder absorbtie ferriet te worden. De kern voor het hoogste frekwentie (f) deel neemt met het hoger worden van f dan geleidelijk de omzetting over. Voor het laagste frekwentie deel is het aanbod groot,

niet alle ferriet typen zijn geschikt voor deze toepassing. Voor alleen het allerhoogste f deel is de keus beperkt, dus die is snel gemaakt. Men neme dan 4C6 of 4C65 type van Philips. Of FTxx-61 type van Amidon. Poederijzerringen hebben voor gebruik als balunring een veel te lage A_L waarde en zijn niet handig. (Wel voor π -filters en resonantie kringen.) Een aantal geteste combinaties zijn bijv.: FT114A-77 samen met FT114A-61 (± 29 mm), omzetting van $< \pm 600$ KHz tot 35 MHz, geen LG! Mini uitvoering met FT50-77 en FT50-61 (12,5 mm), omzetting tussen ± 1 MHz tot 35 MHz. Of de goede (wat grotere) 3E25 (27 mm) met 4C6 (23 mm), deze laatste set werkt van bijna 100 KHz tot ruim 30 Mhz. In 36 mm (Philips) is een goede combinatie 3E1 (groen) of in plaats daarvan de nieuwe 3E25 (oranje) met 4C65 (paars). Groene 3E1 loopt helaas niet zo sterk door aan de lage kant t.o.v. 3E25, de A_L is gewoon iets te laag voor LG toepassing, daardoor loopt het weer iets verder door in het hoog. Het gedeelte tussen 50 en 400 kHz is dan een kompromis met verminderde performance om het maximum (30 MHz) te halen. 3E1 (of een goede vervanger) en 4C65 samen is ook handig als je kortegolf baluns wilt maken voor ZEND antennes en er zouden teveel windingen opmoeten op een (36 mm) 4C65 kern alléén, om voor 80 meter (3,5 MHz) nog voldoende zelfinductie te krijgen met niet al teveel windingen. En je wilt dus dat het rond de 28 MHz ook nog goed werkt. By the way: de Veron noemt de groene 3E1 kern in zijn service lijst al enige tijd 2E1; ergens een tikfoutje blijven zitten.....? Dat is dus hardstikke fout.

Volgens mij maakt Philips deze ringen niet meer, of ze behoren NIET meer tot het standaard ring-leverings programma, want ze staan NIET meer in het 1993 en 1996 MA01 databoek! Het 3E1 materiaal staat nog wel in de "materials survey" opsomming en in de lijstjes met grafieken. Is 3E1 soms een special geworden op klantenverzoek? Materiaal 3C11 lijkt er toch nog het meest op! En 4C6 is verbeterd en heet voortaan 4C65. Misschien is 3E1 (groen, met A_L variaties tussen 2700 en 3800) overbodig geworden omdat er nieuwere materialen zijn met exact dezelfde eigenschappen.

Vervangers met een iets lagere A_L dan 36mm 3E25 oranje ($A_L = \pm 7400$) zijn dan: 36mm 3C11 (wit) met een A_L van 5800 en 36mm 3C85 (rood) met een A_L van 2700. En die vervangers zijn er ook in 14 en 23 mm, en nog veel meer andere keuze mogelijkheden in de maten. En: kleinere ringen dan 36mm (met z'n tweeën) geven tevens minder spreidingszelfinductie (!)

Lees a.u.b. de aparte verhandeling over ferriet en de demystificatie ervan.

Nog een goeie:

In de dump zijn soms 100 of 250 watt ferroresonant 220 volt stabilisatoren te koop. Erg handig om in het 220 volt deel te zetten waar de radio apparatuur op aangesloten is. Zo'n ding houdt zeer veel netstoring en vervuiling tegen. Zelfs afgehakte sinustoppen worden weer rond! Als je aardlekproblemen hebt door vele gebruikte netfilters is dat hiermee ook opgelost. De stabilisatoren moeten dan intern wel zo geschakeld worden dat ze op maximale onderdrukking staan en galvanisch gescheiden zijn. Je kunt ze ook instellen op betere stabilisatie en minder storings onderdrukking, maar die mode willen we niet. Als aarde gebruik je dan de "schone" elektrode bij de antenneafleider plaat. O.a. Philips maakt deze apparaten. Het nadeel van deze apparaten is dat ze niet te LICHT belast moeten worden, niet te zwaar overdimensioneren dus. Verder zijn ze nogal dissipatief, er treedt nogal wat verlies op = warmte.

Welnu dat was het dan voorlopig. Het is wel veel meer tekst geworden dan ik in eerste instantie gedacht had. Wat wil je, als je er 2 jaar aan bezig bent alleen maar om het "bij" te schaven.....

Maar het zijn in ieder geval vele nuttige tips.

Oh ja, deze opmerking is voor de BDXC vrienden: alle ferriet info kan nog steeds NIET op één A4. Dan kan ik m'n "ei" niet goed kwijt.

Nogmaals voor iedereen: wikkel ze! En probeer alles storingvrij te ontvangen!

PE1ABR

Walter A. J. Geeraert

Frans Halslaan 2A

4382 RG Vlissingen