

Superbeveiligingen voor een eenvoudige gestabiliseerde voeding

Walter Geeraert, PE1ABR, Vlissingen

Een paar kleine extra's kunnen van een goede zelfbouwvoeding, zoals die in het oktobernummer van Electron 1995 door PA3GDF en PE1OAV is beschreven (blz. 422 e.v.), een supervoeding maken die 'idiotproof' is en vrijwel onverwoestbaar bij normaal gebruik. Die paar extra's zijn soms echt noodzakelijk. Want hoe gebruikt iemand een voeding die je eens uitleent, houdt die rekening met de beperkingen waar je zelf altijd wel aan denkt?

Op het schema ontbreekt de bufferelco. Deze moet tenminste 10.000 μ F tot 50.000 μ F zijn en direct achter de gelijkrichtbrug worden geplaatst. Op de foto bij het artikel zie ik de elco's overigens wel zitten.

Een weerstandje van 33 Ω van de + van de bufferelco naar de + van de "723" zou handig zijn. Met een extra serie-R wel twee extra C's over de plus en min van het IC plaatsen, bijvoorbeeld 100 μ F en 100 nF parallel. Ik spreek uit ervaring en weet dus waarom! Dit voorkomt gesmolten IC-voeten of verdampende printbanen bij een 'ongelukje'. Dit geldt dan vooral indien de aparte 24 V-voeding niet wordt toegepast.

Foutloos opbouwen lukt velen, eens uitschieten met een meetpen komt ook wel eens voor. Ik heb wel eens iets voor iemand anders gebouwd, die er dan weer 'vreemde' dingen mee deed (zie o.a. de folter-testen verderop). Krijg je op een dag een verbrande print terug, met het IC-voetje gesmolten.... een complete 'melt-down'. Hoe krijg je dat nu voor elkaar? Antwoord: 'Karton over alle ventilatie gaten, dan komt er geen vocht in het kastje bij gebruik op mijn boot!' Of het effect van een rolletje alu-folie, 'ik had net niet de goede zekering bij me'.

De uitgang is niet extra HF-ontkoppeld. 100 nF \rightarrow 1 μ F rechtstreeks over de + en - klem, samen met 2 keer 47 nF \rightarrow 100 nF van die twee klemmen naar het frame is altijd beter dan niets. Zelfs een regelbaar 'professioneel' PSU-kastje van mijn baas had dit toch echt nodig om mijn 2 meter porto probleemloos te voeden (tijdens zenden). Zonder dat ging echt niet. De stroombegrenzing kwam in of de 12 V werd onstabiel, zelfs het omhoogschieten van de spanning (destructief!) is mogelijk. Dit zou nu onder de

CE-EMC instralingsnorm moeten vallen en niet meer mogen voorkomen!

De power-brugcel is in het schema niet HF-ontkoppeld. Misschien nu met een brommetje te ontvangen op de VLF..? Of op een MG-radiootje met een ferrietstaaf ernaast gehouden? Minimaal twee keer een C van 100 nF of 47 nF (liefst 250 V!!) erbij, van beide wisselspanning-aansluitingen naar massa.

Extra info: De laadpulsen geven een ongunstige crest-factor en ook hoge lichtnet-harmonischen (en als de dioden snel genoeg zijn dus ook VLF/LG-ratel). Door die crest-factor lopen er bij 15 A DC-afname makkelijk 30-45 A laadstroompieken (alleen in de top van de sinus), nog afgezien van de verhogingsfactor 1,414. Die pieken geven een grotere verliesspanning dan de gemiddelde stroom, dus een grotere dissipatie dan de gemiddelde stroom zou geven. Een 25 A-brugcel kan dus stuk gaan bij 15-20 A DC-afname! Bij iets kleinere voedingen/brugcellen trekken de draadjes daardoor

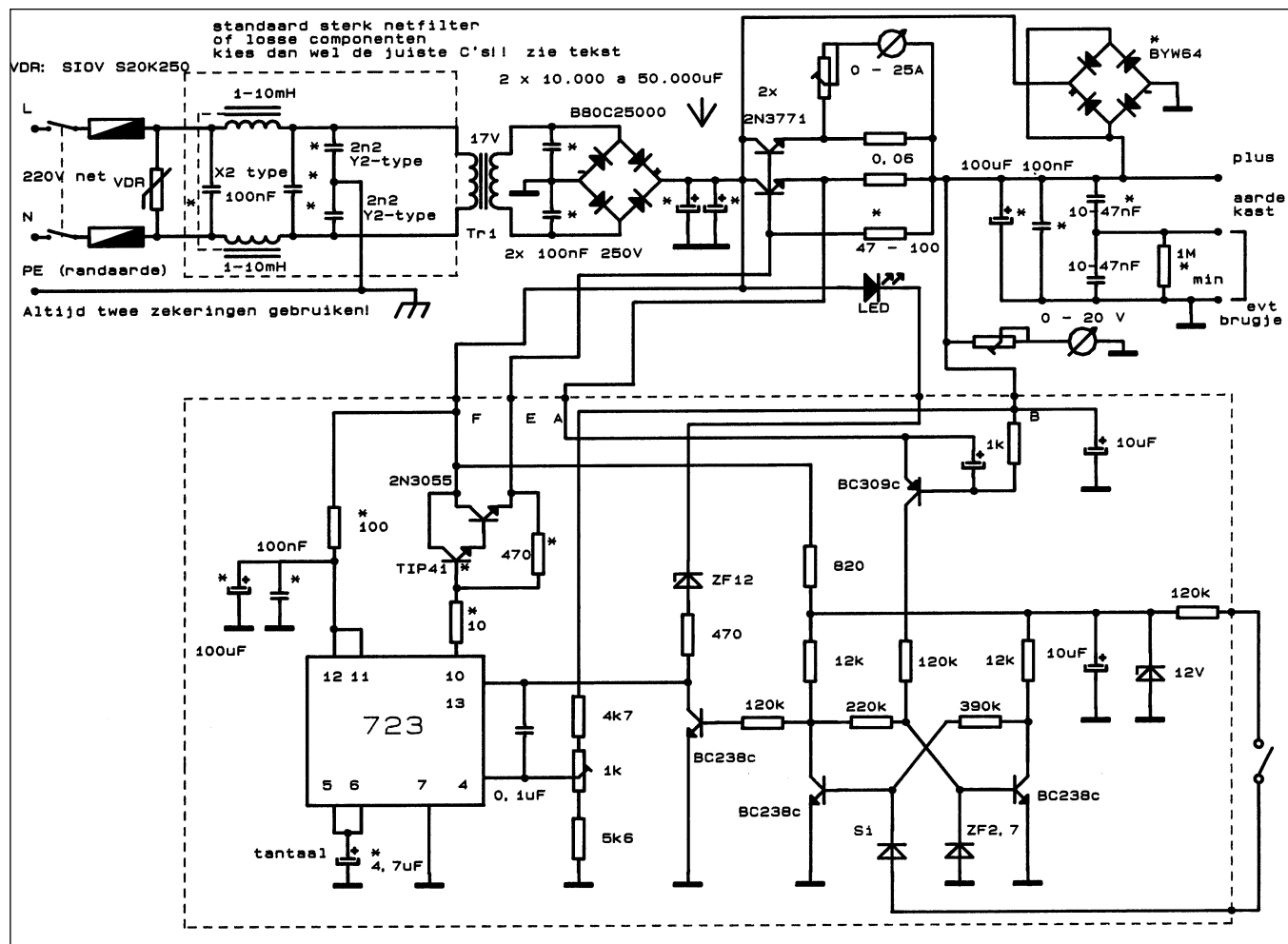


Fig. 1. Het aangepaste schema. De componenten waarbij een * staat zijn toevoegingen aan het oorspronkelijke schema uit het oktobernummer van Electron. Kies voor X2-C's werk-U 250 \rightarrow 300 V AC, test-U 2,5 kV en voor Y2-C's werk-U 300 V AC, test-U 5 kV!



soms los uit de kunsthars door thermische problemen! Bij over dimensioneren van de elco's (geeft een lekker lage rimpel) wordt dit nog ernstiger!

Indien er ergens grote draadgewonden weerstanden of potmeters toegepast worden (prachtige spoelen!) zet ik daar ook altijd een condensator over. Niet te klein, anders reso-neert het vast en zeker. Dus geen 1 nF maar eerder iets van 10 nF of 47 nF. Dit dempt ook de Q van de parasitaire resonantiekering. Zonder deze C's heb ik wel eens prachtige zaagtanden uit zo'n 723-voeding zien komen... (op de scoop dan wel).

De power-torren zijn geen germanium-torren (geen echte lekstroom), maar voor de stabiliteit vind ik het beter dat zo'n power-kanon een ballastweerstand van 47 of 100 Ω heeft tussen emitter en basis. De drivertrappen werken dan met een iets hogere stroom. Het kost dus wel iets extra stroomversterking/stuurvermogen. Om hitte-effecten in het IC bij vollast te voorkomen en voldoende stroomversterkingsreserve in de superemittervolger te hebben bij hoge stromen, sluit ik een 723 **nooit** rechtstreeks aan op een 2N3055. Altijd een extra TIP41 er-tussen bijvoorbeeld, eventueel zelfs een kleine 'safety' serieweerstand (ca. 10 à 33 Ω) naar het IC (en weer een ballastweerstand na de TIP bij de 2N3055, tussen basis en emitter, deze keer is 470 Ω à 1 k Ω ok).

Op de doorverbonden pennen 5 en 6 (referentiespanning naar verschilversterker) sluit ik altijd een tantaaltje van 4,7 μ F aan naar massa. Ontkoppelt de inwendig opgewekte ruis wat beter. Soms zet ik tussen de + en de - van de verschilversterker wel twee dioden antiparallel.

Sluit de plus en de min van de regelprint rechtstreeks aan op de uitgangsklemmen. Dus niet halverwege in de schakeling ergens aan vast knopen. Deze aders zijn tevens de feedbacklijnen en compenseren zo verliezen in de inwendige bedrading!

Serie-C's voor 220 V fan's zijn prima als verliesvrije voorschakel Z voor de motor, maar pas op voor waardes die iets te groot worden. Je kunt er makkelijk serieresonantie-effecten mee krijgen, de motor wordt veel heter dan normaal en kan in plaats van langzamer, ook iets sneller gaan lopen! Een aftakking op de trafo (indien aanwezig) kan ook. Of een primaire van een klein trafoetje als smoorspoel werkt ook, secundair is door kortsluiten galvanisch gescheiden te 'regelen'. Of met een torretje aan een brugcel. Nog een soortgelijke tip: Voor die grote plafondfan-joekels kun je als alternatief om het toerental nog meer te dimmen zelfs een (7 of 9W) PL-lamp voorschakelsmoorspoel daarvoor misbruiken!

De capaciteitswaarde van de twee ontstoringscondensatoren over de 220 V zijn in het oorspronkelijke schema aan de hoge kant (10 nF). Mocht je ooit zondigen en zo'n apparaat op een niet-randaarde doos aansluiten, dan staat er duidelijk voelbaar 110 V op de kast. Meestal gaat men niet hoger dan 2n2. X-type C's zijn voor het rechtstreeks aansluiten over lichtnet tussen fase en nul. Kies voor X2-C's: werk-

spanning 250 à 300 V AC, testspanning 2,5 kV. Y-type C's zijn voor het gebruik van lichtnet naar het frame en hebben een hogere veiligheidsklasse. Kies voor Y2-C's werkspanning 300 V AC, testspanning 5 kV. Gebruik als smoorspoel een hoge AL-ring, bijvoorbeeld 3E1 (groene ring VERON), 3E25 (oranje) of 3C11 (wit). Indien de ring niet met kunststof is bekleed moet geïsoleerd draad worden gebruikt. B.v. 10 à 25 windingen niet gesplitst elektriciteits snoer is een goede mogelijkheid. Als je een filter gebruikt, dat **niet** als combi/net-entreefilter wordt toegepast, gebruik dan **twee** 220 V zekeringen. Je weet nooit welke 2n2 ontstoor-C er doorgaat. Het geeft zo'n puinhoop in een apparaat en je hebt steeds weer 16 A netzekeringen nodig. Zie ook het volgende probleem.

Een hele zware trafo heeft niet alleen inschakelstroompieken, ook uitschakelspanningspieken kunnen problemen veroorzaken. Een ramp die ik bijvoorbeeld heb meegemaakt: doorgeslagen trafo-isolatie, daardoor zelfs een keer 220 V op een secundaire 24 V - DC outputcircuit gehad, ontplofte led's en verdampte relaisspoeltjes, torren als cokes-brokkjes los op drie pootjes, IC's met open schedel enz! Ook ontplofte netfilters zijn mogelijk. Dit allemaal door inductiestoten van twee trafo's aan de 220 V kan parallel, een hele grote voor de energie en een kleintje voor de stroom (met te simpele laagwikkeling i.p.v. kamerwikkeling). Zoals veel toegepast en net als het schema in *Electron*, slechts met één glaszekeringetje, als dat door een omgepoolde stekker of verkeerde plaatsing, dan net in de nul zit (daar loopt dan **geen** stroom!), gaat dit **niet** door en moet je wachten tot de 16 A zekering doorgaat! (in mijn geval zat het in een schakelkast van een machine, 35 A zekering voor het deel met grote trafo's, op dezelfde groep een klein PSU-kastje met slechts één inwendige zekering, net in de verkeerde 220 V-ader). Net als hiervoor hebben **twee** kleine netzekeringen soms voordelen! Een goede VDR rechtstreeks over de 220 V trafowikkeling onderdrukt deze spanningstoten en voorkomt dit soort problemen. Bijvoorbeeld: Siemens SIOV 20K250 is een goede keus (2W 250 V eff.), Timtronix in Groningen heeft ze in voorraad.

Als laatste: wat ik erg mis zijn twee extra powerdioden die de voeding beveiligen bij het spelen met inducties of wanneer je tijdelijk twee 12 V voedingen in serie zou zetten om 'even' 24 V te maken en één van de twee voedingen schakelt uit. Een antiparallel diode over + en - plus een overspanningsclomp over de powertorren heen. De beveiligingsdioden moeten **wel** geschikt zijn voor de hoofdstroom van de voeding plus nog wat extra marge liefst. Eenzelfde brugcel als toegepast voor de hoofdstroom en aangesloten op de trafo is prima (bijvoorbeeld de BYW64, een 35 A brugcel). De min van de beveiligingsbrug aan massa, beide wissels samen aan de uitgang plus en de plus van de extra brug aan de plus van de gelijkrichter brug. En koelen!

Het destructieve testen van de voeding gaat zo: Het minst bizar is bijvoorbeeld een 12 V compressor-pompje. Sluit het pompje aan, laat het lopen en schakel een paar maal de 220 V aan en uit en wacht op inductie-stoten uit het

pompje. Doet de voeding het dan nog?? Of bij echt misbruik, in serie met de plus-ader een serie-L van een zware HPL- of HPI-lamp en dan net als bij een laskar even wat vlammetjes trekken (ook een lasbril en handschoenen sterk aanbevelen!). Leuk als je ongeveer aan 50-60 V DC komt, vier van die kanonnen in serie en met zo'n HPL-smoorspoel ongeveer 5 A knettervuur maken. Een hardstalen mesje brandt het best. Neem echt veiligheidsmaatregelen als je dit nadoet, anders gebeuren er rampen. Het wordt een paar duizend graden heet. Een beetje een SM-test van een voeding. Mijn zelf ontworpen en gebouwde voedingen, **met** super-beveiligingen, gaan er niet van stuk.. Dat was toch de bedoeling van zelfbouw, met iets meer moeite iets veel beter ontwerpen dan low-cost of consumptie-kwaliteit? Dat beetje extra, dat mis ik nog in de gepubliceerde voeding.

De min van de voeding moet zwevend worden gehouden van het frame! Bij enkel-gebruik liefst op de buitenkant de minklem met een los draadje aan het frame verbinden. Bij serie-schakeling (2 x 12 = 24 V) **moet** het zwevend van massa zijn. Anders is er DC-kortsluiting via aarde!

Ontkoppelen zoals aangegeven, direct bij binnentreden van de kast naar het frame, is het meest betrouwbaar. Dit geldt ook voor de 220 V bedrading. **Geen** lange draden door de kast **voór** het filter. Eventueel de hoofdschakelaar dus aan de achterkant plaatsen. Plus en min direct met een kleine condensator aan het frame werkt goed. Eventueel een weerstand van 1-4M7 om statische lading te vereffenen tussen min en aarde.

Bijgevoegd schema toont de oorspronkelijke schakeling met de met een sterretje aangegeven aanvullingen. ●

Walter Geeraert, PE1ABR

De Voorjaars-examens 1997

De voorzitter van de examencommissie voor amateurradiozendexamens maakt bekend dat op 9 april 1997 het Voorjaarsexamen voor Radiotechniek en Voorschriften I en II (Novice) te Nieuwegein zal worden afgenomen.

Het opnemen en seinen van morsetekens met een snelheid van 12 woorden per minuut zal worden afgenomen in de periode van 12 t/m 16 mei 1997, eveneens te Nieuwegein.

Aanmelden is mogelijk tijdens werkdagen t/m 13 januari 1997.

Het aanmelden dient *telefonisch* te geschieden bij het Examensecretariaat voor Amateurradiozendexamens te Groningen, tel. (050) 522 22 70.

De kosten voor deelneming aan één der examens bedragen f 91,00.

(incl. BTW) ●

Ing. J. Ter Horst.
Voorzitter examencommissie.