

Alles over het VU+ Duo condensatorprobleem

Veel Vu+ Duo's gaan stuk aan een stukke condensator. Het probleem treedt doorgaans op in het derde levensjaar.

Op verscheidene internetforums is veel kennis verzameld over dit probleem. In dit documentje probeer ik die te verzamelen. De foto's in dit documentje zijn ook verzameld van de betreffende forums, waar mogelijk wordt de bron vermeld.

Wat is precies het probleem?

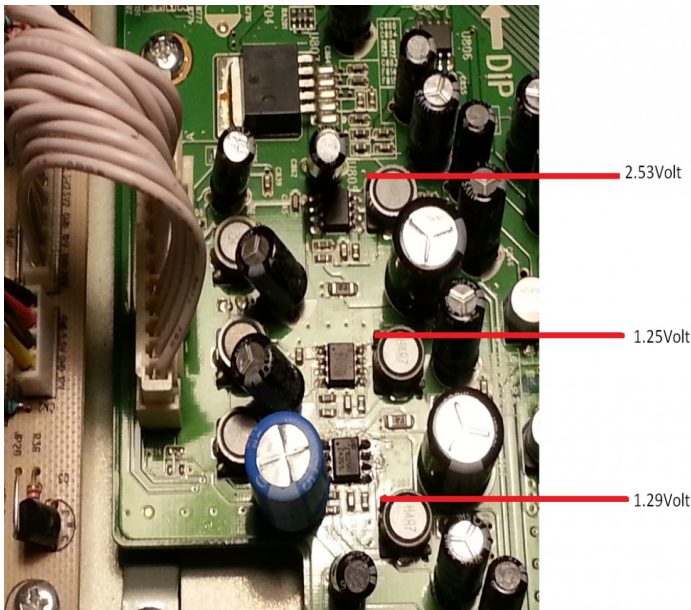


Foto van gebruiker Lemming op Sat4All.com

De Vu+ Duo heeft op het moederbord 3 spanningsregelaars. De ingangspanning komt vermoedelijk van de voeding, uitgaand worden 3 spanningen gegenereerd van 2,53, 1,25 en 1,29 Volt. Het omzetten van deze spanning gebeurt door een chipje van Alpha & Omega Semiconductor met typenummer AOZ1021.

Om de spanningsregelaars heen bevinden zich enkele elco's. Voor de middelste spanningsregelaar bevindt zich een elco C807. Het is deze elco die vroegtijdig overlijdt.

Mijn Vu+ Duo doet het niet, hoe weet ik dat C807 stuk is?

Als C807 stuk aan het gaan is, dan zal je Vu+ Duo geleidelijk aan kuren gaan vertonen. Hij zal regelmatig vastlopen. Sommige gebruikers melden dat dit vooral tijdens opnames gebeurt. Dit verergert. Vordert het probleem iets verder, dan krijgt het apparaat opstartproblemen: Hij loopt tijdens het opstarten vast.

Uiteindelijk start het apparaat helemaal niet meer. Als je hem aanzet verschijnt er een rode led en gebeurt er verder niets.

Als het apparaat in deze toestand belandt, dan moet je hem uitschakelen met de stroom eraf. Vervang je C807 namelijk niet tijdig, dan gaan namelijk de chip stuk. Die is moeilijker verkrijgbaar dan een elco, en ook een stuk lastiger te vervangen.

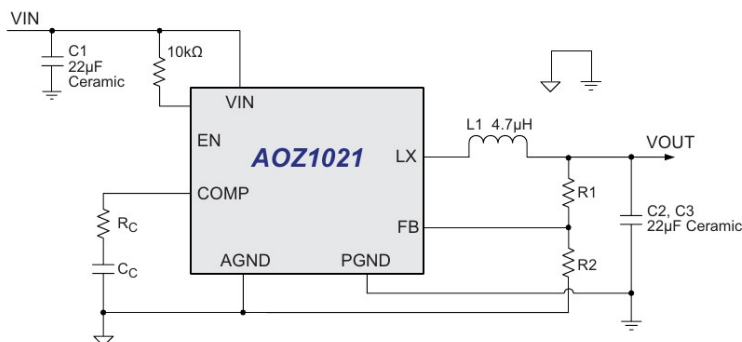
Wanneer heb ik geen C807-probleem?

Omdat het C807-probleem zo wijd verspreid is, wordt hier bij problemen met een Vu+ Duo snel aan gedacht. Heel vaak onterecht. Aanwijzingen dat je met een ander probleem te maken hebt:

- Als het apparaat via de afstandsbediening blokkeert, maar via het netwerk nog prima te bereiken is, dan is dat een aanwijzing dat de computer van het apparaat prima functioneert en C807 niet stuk is. Het is een aanwijzing voor een softwareprobleem.
- Tandwielen in beeld zijn ook een aanwijzing voor een softwareprobleem.
- Een stukke of inconsistente harde schijf kan het apparaat tijdens het mounten laten hangen. Er blijft dan "Starting..." op het scherm staan en het apparaat start niet door. Je kunt dit uitsluiten door de harde schijf los te koppelen, start het apparaat dan wel, dan moet je de harde schijf onderzoeken.
- Als je een nieuwe image op een Duo met een oude bootloader installeert dan verschijnt er enkel "Starting..." en gebeurt er verder niets. Je kunt het apparaat niet vragen of de bootloader te oud is, maar als je een nieuwe image installeert en het apparaat start niet, dan is een te oude bootloader veel waarschijnlijker dan een kapotte C807.
- Als je het apparaat via de schakelaar aan de achterzijde snel uit- en weer aanschakelt, dan kan het zijn dat er een rode led verschijnt en niets gebeurt: Hetzelfde symptoom als bij een kapotte C807. Als je je apparaat 10 seconden uitschakelt en weer aanzet en hij start gewoon normaal op, dan hoef je niet bang te zijn dat C807 stuk is.
- Problemen met de ontvangst van zenders, zijn niet te wijten aan C807.

Wat doet C807?

De AOZ1021 heeft enkele hulpcondensatoren nodig. In de handleiding van de fabrikant treffen we de volgende voorbeeldschakeling aan:



Schema uit de handleiding van de AOZ1021

C807 is de C1 uit de voorbeeldschakeling.

De AOZ1021 past de spanning aan door middel van pulsbreedtemodulatie. Met andere woorden: De spanning wordt heel vaak eventjes onderbroken, honderdduizenden malen per seconde. Hierdoor ontstaat een blokgolf. Doormiddel van afvlakcondensatoren wordt de spanning "uitgemiddeld" en kom je op het gewenste spanningsniveau uit.

Vanwege het honderdduizenden malen in- en uitschakelen wisselt de stroomsterkte aan de ingang van de chip sterk en ontstaan er spanningsverschillen, een zogenaamde rimpelspanning. Om dit effect te compenseren wordt op de ingang een condensator gezet, zodat de spanning mooi vlak

blijft.

Waarom gaat C807 stuk?

Een elco is geen perfecte condensator. Een elco lekt altijd een beetje stroom, dit wordt uitgedrukt in de lekweerstand van de condensator en hij heeft een beetje weerstand bij het op- en ontladen, dit wordt uitgedrukt in de serieweerstand (ook wel ESR genoemd). Elektrische weerstand betekent dat energie opgewekt wordt, warmte ontstaat en deze warmte kan de elektrolyt in de condensator doen verdampen. De elektrolyt in de condensator heeft als functie een laagje aluminiumoxide op de aluminiumfolie in stand te houden. Is er geen elektrolyt meer, dan zal het laagje aluminiumoxide beschadigen en de capaciteit van de elco inzakken.

Om voldoende warmte op te wekken om de elco te beschadigen moet hij op hoge frequentie op- en ontladen worden en dat is precies wat er gebeurt.

Gebruiker Donpedro op Sat4All.com heeft met een oscilloscoop de volgende metingen gedaan over C807, die was dus gewoon in positie. Niet bekend was de conditie van C807.

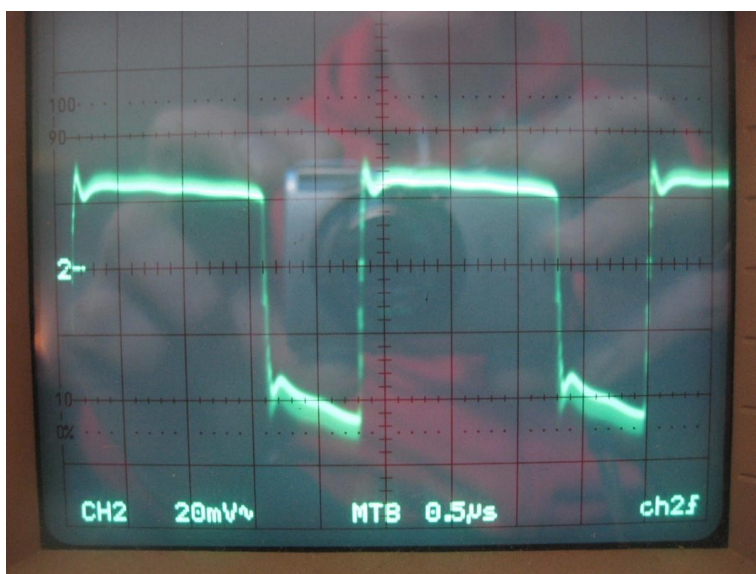


Foto van gebruiker Donpedro op Sat4All.com

Je ziet hier een blokgolf van vrij kleine amplitude, een hokje is 20mV, dus de amplitude is slechts ongeveer 70mV. De periode is ongeveer vijf hokjes breed, een hokje is 0,5 us, dus 2,5 us per periode, dat is ongeveer 400 KHz.

Je ziet dat er spanning is, die plots een eindje lager is, dan geleidelijk afzakt. Dat afzakken is het leeglopen van de elco. Dan is de spanning plots weer maximaal. De pieken zijn vrij steil, dat betekent dat de ladingen/ontladingen met vrij grote stroomsterktes gebeuren en dat is blijkbaar voldoende om het aftakelingsproces van de elco in gang te zetten.

Hoe lossen we het op?

Gebruikers die C807 vervangen meldden dat het probleem na enkele maanden terugkeerde. Dat is niet zo gek: Het proces dat de elco doet overlijden is nog steeds aanwezig. Dat het na enkele maanden al terugkeert betekent dat de vervangende elco nog slechter tegen dit proces opgewassen is dan het origineel.

Het ligt voor de hand betere elco's te gebruiken. Aanvankelijk werd daarbij vooral naar het voltage en de temperatuur gekeken die de elco kan hebben. Een elco die 35V en 105 graden is beter dan eentje die 25V en 85 graden kan hebben, zo redeneerde men. Er zijn ook gebruikers geweest die

grotere elco's geplaatst hebben, zodat het langer duurt voordat de elco zijn minimale waarde bereikt.

Bij geen van deze strategieën kunnen we beredeneren dat deze het probleem definitief oplossen.

Toen bekend werd hoe de elco aan zijn eind kwam werd het mogelijk betere reparatierecepten te ontwikkelen. Zoals gezegd is de serieweerstand van de elco het probleem dat hij stuk gaat. Er zijn elco's te koop met extra lage serieweerstand ("low ESR elco"). Deze zullen de blokgolf zoals hierboven getoond beter afvlakken en zelf minder energie opwekken. Een low ESR elco is waarschijnlijk zinnig.

Als we echter naar het schema uit de handleiding hierboven kijken, dan zien we dat de fabrikant keramische condensatoren aanraadt. Keramische condensatoren zijn elektronisch gezien veel betere condensatoren dan elco's: Ze kunnen hogere voltages aan en de lek- en serieweerstand is nihil. Ze hebben echter een heel groot nadeel: Ze zijn niet beschikbaar in grote capaciteiten.

Voor wat de serieweerstand betreft geldt dat bij een elco met lage serieweerstand, deze enkele malen (2 à 3 keer) lager is dan van een gewone elco. De serieweerstand van een keramische condensator ligt honderden malen lager dan die van een elco.

Er zijn weinig elektronikawinkels die keramische condensatoren groter dan 1uF verkopen. De handleiding van de AOZ1021 bevat een formule om de benodigde capaciteit van de condensator uit te rekenen. In het voorbeeldschema wordt met 22uF gewerkt. Dat is voor een keramische condensator absurd groot. We weten echter dat de Vu+ Duo al problemen als de capaciteit van C807 nog ruim boven de 22uF ligt. Vu+ kwam waarschijnlijk op een vrij grote capaciteit uit die nodig was, een capaciteit die keramisch niet verkrijgbaar is, en heeft daarom waarschijnlijk toch maar besloten een elco te gebruiken. Dat dit een flinke blunder is geweest moge duidelijk zijn.

Deze kennis leidde tot een volgende reparatiestrategie: Soldeer een keramische condensator parallel aan de elco. De keramische condensator vangt dan de ergste klappen op: Hij loopt vanwege zijn lage weerstand sneller leeg dan de elco, dus krijgt de grootste stroomsterkte. De stroomsterkte in elco zal geleidelijker oplopen dan voorheen. De elco wordt daardoor beschermd.

Reparatieprocedure

Schroef de kap van de behuizing van de Vu+ Duo. C807 zit in de hoek vlak bij de harde schijf.

Wat heb je nodig?

- Nieuwe elco van 220uF.
 - Als je geen 220uF tot je beschikking hebt, dan is een iets grotere elco geen probleem.
 - Het is niet aan te raden om kleinere elco's te gebruiken.
 - De elco hoeft geen speciale "low ESR elco" te zijn: We denken dat de parallelle keramische condensator dusdanig effectief is, dat ook een gewone elco volstaat.
- Keramische condensator van 1uF, of in ieder geval tenminste 0,5 uF.
- Vloeimiddel
- Soldeerbout
- Platbektang
- Kniptang
- Dikke naald of een vork

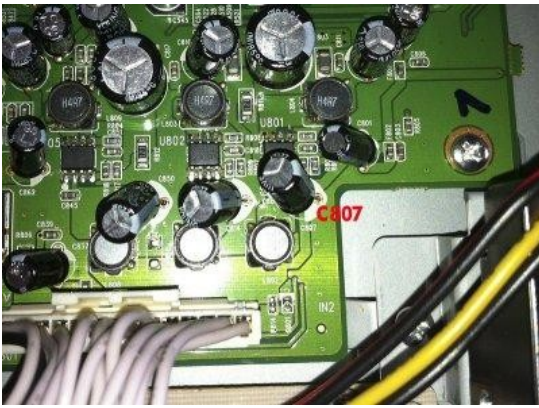


Foto van gebruiker jim beam op vuplus-community.net

Solderen op de oude pootjes!

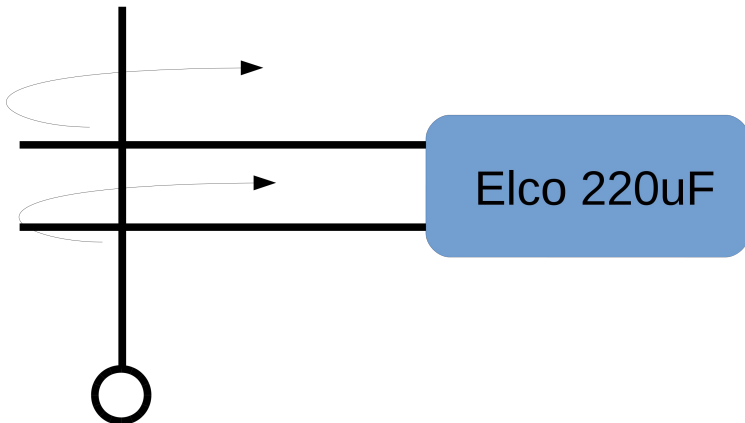
In dit document solderen we de nieuwe elco op de pootjes van de oude elco. Sommige ervaren soldeersers vinden het netter om de printplaat los te schroeven en de oude condensator daar netjes uit te solderen. De nieuwe elco wordt dan niet op de oude pootjes gezet, maar direct in de printplaat gestoken en vastgesoldeerd, zodat het niet te zien is dat er iets gerepareerd is.

Dit document is geschreven voor mensen die weinig soldeerervaring hebben. Een hete soldeerbout, dunne printbaantjes en het wrikken dat nodig is om de oude elco netjes uit te solderen lijkt geen karweitje voor onervaren soldeersers. Daarom is het advies de nieuwe elco op de pootjes van de oude te solderen. Misschien iets minder netjes, maar het is veel minder werk, veel minder riskant en heeft geen technische nadelen. En ook als je wel soldeerervaring hebt, maak je het je makkelijk door op de oude pootjes te solderen.

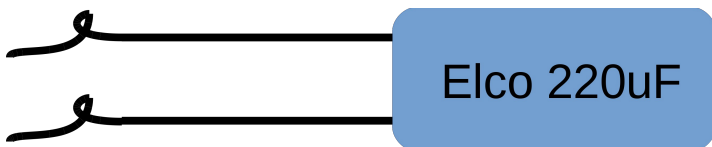
Het verwijderen van C807 kun je doen met een platbektang. Zet de platbektang over de volle lengte van de elco, knijp en trek de elco eraf. De pootjes van de elco blijven achter.

Pak de nieuwe elco van 220uF. We gaan nu oogjes aan de pootjes van de elco maken. Dat doen we opdat de elco ook mechanisch goed bevestigd zit: Het is voor iemand die weinig soldeert makkelijker iets te solderen dat mechanisch al op zijn plek gehouden wordt: Het is lastig om in 1 hand een soldeerbout te houden en met de andere 2 condensatoren precies op hun plek te houden. Bovendien blijft soldeertin makkelijk in een oogje hangen.

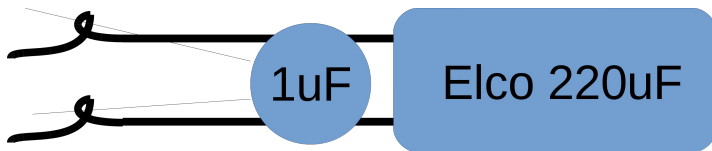
Leg de elco plat op tafel en leg een rond object op de pootjes. Een naald is heel geschikt, niet de meest dunne naald nemen. Het pootje van een vork is ook heel goed bruikbaar. Buig de pootjes van de elco vervolgens om de naald heen.



Er zitten nu twee oogjes in de pootjes van je nieuwe elco.



Buig de oogjes eventueel met een platbektang in de goede richting. Schuif vervolgens een keramische condensator door de pootjes. Er is nog niet voldoende ervaring hoe groot de keramische condensator moet zijn, wel geldt dat hoe groter hoe beter. De grootste waarde die goed verkrijgbaar is, is 1uF, het advies is deze te nemen. De verwachting is dat kleinere waarden, bijvoorbeeld 0,5uF ook wel effectief zijn, maar we weten niet wat de minimaal geschikte waarde is.

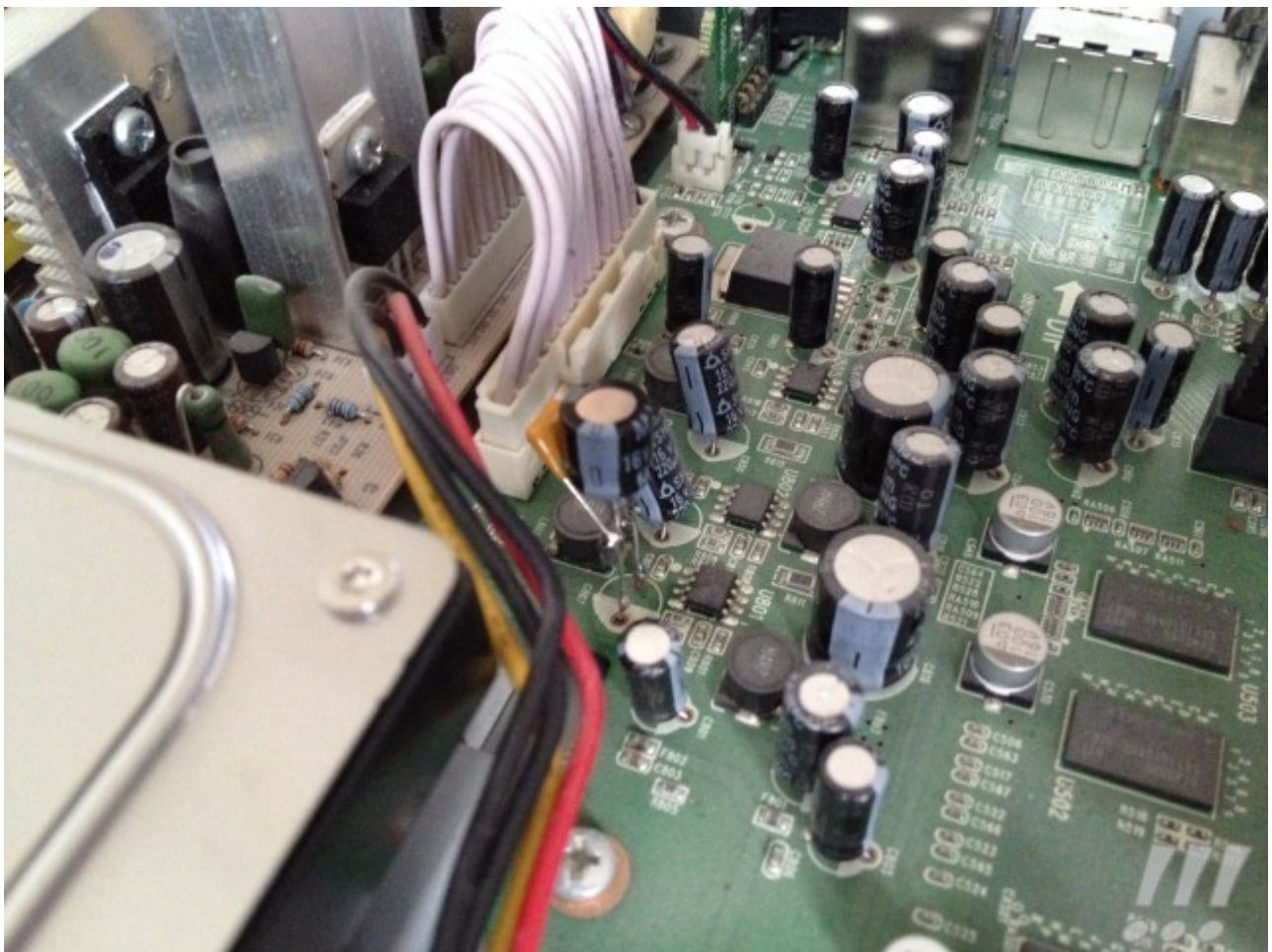


Knip de pootjes af voorbij de oogjes. Schuif het geheel vervolgens over de oorspronkelijke pootjes van de oude elco. Let op de polariteit: De witte band op de elco moet aan de zijde van de witte halve cirkel op de printplaat zitten! (Net zoals bij de oude elco en alle andere elco's het geval is..) Voor keramische condensator hoeft je niet op de polariteit te letten.

Schakel je solderbout nu in. We gaan op het punt van de oogjes solderen, op die plaats even wat vloeimiddel (ook soldeerhars genoemd) aanbrengen. (Gebruik geen S39 als vloeimiddel.) Als de soldeerbout warm is, even wat soldeertin aanbrengen op de bout en als je de bout vervolgens tegen de oogjes aanhoudt, dan moet het geheel snel vast solderen.

Het is belangrijk dat je controleert of het geheel goed vastzit, een slechte soldering kan vervelende gevolgen hebben. Als de elco en keramische condensator niet meer door de oogjes kunt bewegen, dan is het goed.

Hierna kun je je Vu+ Duo weer aanzetten en zal hij het als het goed is weer perfect doen.



Dit is de Vu+Duo van gebruiker Quinten op Openpli.org na reparatie. Je ziet hoe de nieuwe elco op de oude pootjes is gesoldeerd en dat er een keramische condensator aan vast is gesoldeerd. Quinten heeft afgezien van het gebruik van oogjes.

AOZ1021 stuk

Als je C807 te laat vervangt, dan gaat de chip stuk. Vaak zijn er dan brandsporen te zien. Als je in deze situatie zit, dan is reparatie lastiger, maar wel mogelijk. Allereerst moet je aan een vervangende AOZ1021 zien te komen. Waar iedere elektronicawinkel condensatoren verkoopt, is dat voor een specifieke chip een stuk lastiger.

Tips:

- Omdat het C807-probleem zo veel voorkomt zijn enkele satellietwinkels reparatiekitjes gaan verkopen, met daarin een nieuwe AOZ1021.
- AOZ1021 kun je niet altijd per stuk kopen, vaak moet je er 10 of zo bestellen. Sommige gebruikers op internetforums die hun Vu+ Duo gerepareerd hebben, hebben er daarom nog een aantal over.
- Op internationale veilingssites zoals Ebay en Alibaba zijn handelaren actief die de AOZ1021 verkopen.

Heb je een nieuwe chip, dan moet je hem nog solderen. Dat is priegelwerk en kan het beste gedaan worden door iemand die enige soldeerervaring heeft. De auteur van dit document voelt zich geen soldeerspecialist en heeft nog geen AOZ1021 vervangen. Het beste wat je kunt doen is deze reparatie overlaten aan iemand die de benodigde ervaring heeft.

Alternatieven

Er leiden vaak meerdere wegen naar Rome. De hier beschreven reparatiemethode is goed onderbouwd met inzicht in het probleem, maar op verschillende internetforums zijn vele reparatiestrategieën bedacht.

- MKT-condensator i.p.v. keramische condensator. Je kunt in plaats van een keramische condensator ook een MKT-condensator kopen. Deze zijn wat duurder, maar technisch leiden ze eveneens tot het gewenste effect.
- Tantaalelco's zijn beter bestand tegen hoge frequenties dan de gebruikelijke aluminiumelco's en zijn in 220uF beschikbaar. Ze kunnen dus een geschikte vervanging voor C807 zijn, zonder dat een keramische hulpcondensator nodig is. Tantaalelco's zijn de laatste jaren in onbruik geraakt, onder meer vanwege:
 - Tantaal is schadelijk als het in het milieu terecht komt. Zeker bij consumentenelektronica is de kans groot dat als het apparaat worden afgedankt, dit niet door een gespecialiseerd bedrijf zal gebeuren.
 - Tantaal wordt gewonnen in Kongo, waar oorlog heerst en lokale krijgsheren de opbrengst gebruiken om wapens te kopen. Er kleeft bloed aan.
 - Tantaalelco's kunnen in de fik vliegen als ze het begeven.
- AOZ1021 stuk? De uitgangsspanning van 1,25V is precies een kwart van de ingangsspanning van 5V. Er zijn meldingen van bezitters van een Duo die simpelweg een spanningsdeler met weerstanden bouwden om de AOZ1021 te vervangen en daarna een werkende Duo hadden. Slim, maar het advies is toch om te proberen een vervangende AOZ1021 aan te schaffen, bij een spanningsdeler varieert de spanning met de stroomsterkte en daarom is lastig te berekenen wat precies de gevolgen zullen zijn.