

# Het formeren van oude electrolytische condensators

Mateo Mayer  
Elektronicaspullen Enzo B.V.  
November 2013

## 1. Inleiding

Elektrolytische condensators (elco's) hebben een zeer hoge capaciteit per kg gewicht en zijn daarom bij uitstek geschikt voor het stabiliseren van gelijkspanning in voedingsbronnen. Kort gezegd bestaan de meeste elco's uit 2 stroken opgerold aluminiumfolie met daartussen een geleidend elektrolyet, zie ook [http://nl.wikipedia.org/wiki/Elektrolytische\\_condensator](http://nl.wikipedia.org/wiki/Elektrolytische_condensator).

De anode (positieve elektrode) bestaat meestal uit opgeruwd aluminium, dat een veel groter oppervlak heeft dan glad aluminium. Aangezien de capaciteit van een condensator recht evenredig toeneemt met het elektrodenoppervlak, leidt dit tot een verhoging van de capaciteit. Nadat een elco is gefabriceerd, dient deze nog geformeerd te worden. Dit houdt in dat de elco op gecontroleerde wijze op een gelijkspanningsbron wordt aangesloten. Hierbij gaat het opgeruwd aluminium op de anode langzaam oxideren waarbij een dun en zeer goed isolerend laagje aluminiumoxide ontstaat. Zodra dit oxidelaagje is gevormd, zijn anode en kathode geïsoleerd (het elektrolyet is geleidend en daarmee een verlengstuk van de kathode). Doordat het oxidelaagje zeer dun is en een zeer hoge doorslagspanning heeft, hebben elco's zo'n grote capaciteit. De capaciteit van een elco wordt namelijk groter naarmate de afstand tussen anode en kathode kleiner is. Omdat het elektrolyet elektrische geleidend is, wordt deze afstand tussen anode en kathode volledig bepaald door de dikte van het aluminiumoxide laagje. Als de oxidelaag beschadigd raakt, dan zal op de plek van beschadiging geleiding optreden met elektrolyse als gevolg. Door deze elektrolyse wordt echter op de plek van beschadiging weer aluminiumoxide op de anode gevormd met als gevolg dat de elco zichzelf herstelt. Uit dit verhaal blijkt ook meteen dat het goed is om elco's regelmatig onder spanning te zetten omdat dit de stabiliteit van de aluminiumoxidelaag te goede komt. Als elco's heel lang niet worden gebruikt raakt de aluminiumoxidelaag langzaam aangetast met als gevolg dat bij toepassing van de elco kortsluiting kan optreden. In geval van kortsluiting gaat door de elco een stroom lopen die het elektrolyet opwarmt. Dit elektrolyet kan hierdoor zo heet worden dat het gaat koken met als gevolg dat de elco ploft. De meeste elco's hebben een overdrukbeveiliging waardoorheen het elektrolyet kan ontsnappen. Een andere reden dat een elco op een gegeven moment niet meer werkt is toepassing van de elco in een warme omgeving (bijvoorbeeld op een printplaat met vermogensweerstand of transistors / FETs die warm worden). De hoge temperatuur van de elco's leidt tot zeer geleidelijke verdamping van het elektrolyet met als gevolg dat de geleiding in de elco niet meer goed is. De elco krijgt dan een hoge interne weerstand en lagere capaciteit en werkt uiteindelijk niet meer. Tot zover enige achtergrondinformatie.

## 2. Formeren van een oude elco

Wanneer een elco gedurende lange tijd is opgeslagen onder gunstige omstandigheden (relatief lage temperatuur) dan zullen het elektrolyet en het aluminium in de elco waarschijnlijk nog van redelijke tot goede kwaliteit zijn. Het oxidelaagje op de anode kan echter gedeeltelijk zijn aangetast. Door nu de elco op een gecontroleerde manier geleidelijk op spanning te brengen kan het oxidelaagje worden hersteld. Dit proces heet (opnieuw) formeren van de elco.

Een eenvoudige manier om een elco te formeren is door deze in serie met een weerstand van 1 M $\Omega$  aan te sluiten op een regelbare voedingsbron, zie bijvoorbeeld ook *elektuur*, uitgave april 2006. Vervolgens wordt de uitgangsspanning van de voedingsbron ongeveer op 20% van de totale toegestane spanning op de elco ingesteld en wordt met een voltmeter de spanning over de elco gemeten. Zolang de spanning over de elco, die met de voltmeter wordt gemeten, nog lager is dan de uitgangsspanning van de voedingsbron, treedt nog een significante geleiding op in de elco en wordt de oxidelaag nog steeds opgebouwd. Zodra de spanning over de elco en de uitgangsspanning van de voedingsbron aan elkaar gelijk zijn kan de uitgangsspanning van de voedingsbron weer met 20% worden verhoogd. Dit proces wordt herhaald tot de nominale spanning op de elco is bereikt (dus in 5 stappen).

Als het lukt om de elco op nominale spanning te brengen in 5 stappen, dan is deze hoogst waarschijnlijk in orde en zijn eventuele beschadigingen van de aluminiumoxidelaag op de anode hersteld. Naarmate meer tijd nodig is om een elco op deze manier tot zijn nominale spanning op te laden, was de oxidelaag op de anode dus meer beschadigd.

Mocht het niet lukken om de elco met bovenstaande procedure op te laden of mocht blijken dat de elco na bovenstaande procedure niet goed meer werkt (electrolyet verdampt), dan is deze onherstelbaar defect.

### **3. Veiligheidstip**

Zoals in bovenstaand verhaal uiteengezet kan in een defecte elco door kortsluiting het electrolyet opwarmen en gaan koken. Hierdoor kan de elco ploffen en het electrolyet in de elco rondspatten. Draag om deze reden altijd een veiligheidsbril zodat u het bijtende electrolyet niet in uw ogen kunt krijgen en houd bij het testen enige afstand van de elco.

Ik wens u veel plezier met het inblazen van nieuw leven in uw elco's!

Mateo Mayer | Elektronica Enzo