

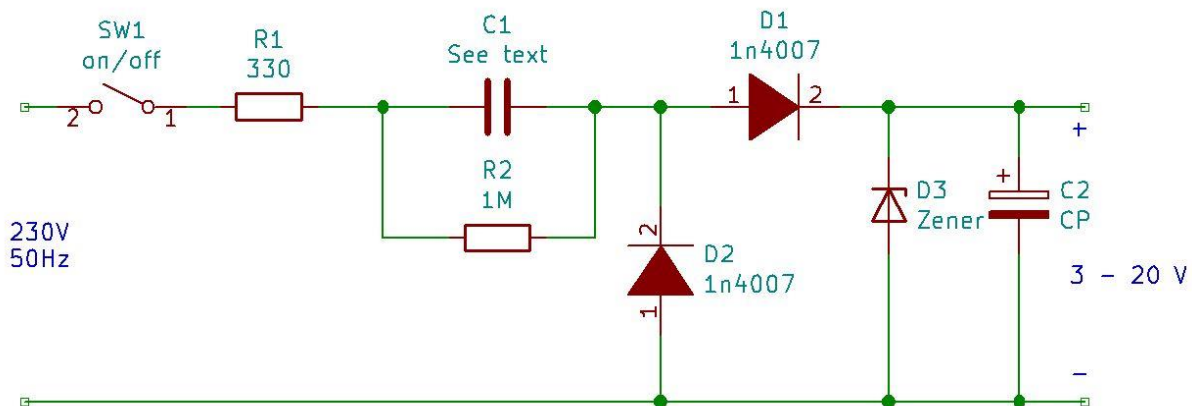
Het Senseo Syndroom of De *Krimpende* Condensator

Auteur: Pjotr1010.

Toen ik me ongeveer 6 jaar geleden aansloot bij een repair café, was de Senseo koffiezet machine berucht vanwege zijn vaak kapotte condensator. Later vond ik de zelfde fout in verschillende andere apparaten, maar de Senseo was de eerste en vaakst voorkomende. Vandaar dat ik deze fout “Het Senseo Syndroom” noem. Philips, de fabrikant van de Senseo, heeft inmiddels de condensator vervangen door een betere en tegenwoordig treedt dit probleem vrijwel niet meer op in nieuwe Senseo's.

Vele elektrische apparaten bevatten tegenwoordig een beetje electronica en die electronica heeft voeding nodig. Die voeding is meestal tussen de 3 en 20 Volt gelijkspanning en hoeft maar enkele tot enkele tientallen mA te leveren. Het lichtnet levert – in Europa – 230 Volt wisselspanning met een frequentie van 50 Hz.

Vaak wordt dan een circuit gebruikt zoals hieronder geschetst.



Figuur 1

Weerstand R1 begrenst de inschakelstroom als de schakelaar SW1 wordt gesloten op een moment dat de netspanning heel hoog of juist heel laag is. Weerstand R2 ontladent de condensator C1 als het circuit is afgeschakeld en voorkomt daarmee dat iemand een schok krijgt als hij/zij de stekker beetpakt. (schakelaar SW1 wordt vaak weggelaten!) Condensator C1 bepaalt de stroom die door het apparaat wordt gebruikt. Bij de Senseo heeft de condensator de waarde van $0,47 \mu\text{F}$, wat resulteert in een stroom van $34 \text{ mA}_{\text{eff}}$. In andere apparaten heb ik condensatoren met een waarde tussen $0,022 \mu\text{F}$ en $1,5 \mu\text{F}$ gevonden.

De condensator C1 is een speciaal type. Als een gewone condensator stuk gaat, gebeurt dat meestal met een kortsluiting. In een circuit zoals hierboven beschreven, leidt dat tot grote stromen, met als resultaat oververhitting, meer kapotte onderdelen en mogelijk brand. Daarom wordt op deze plek een speciale condensator gebruikt. Gaat daar wat mee mis, dan is het resultaat dat er een klein beetje capaciteit verdwijnt. Als dit in de loop van de tijd vaak gebeurt, is het resultaat een langzaam maar zeker afnemende capaciteit van de condensator: een krimpende condensator!

Op een gegeven moment wordt de overgebleven capaciteit zo klein, dat de electronica niet meer voldoende gevoed kan worden. De electronica werkt soms nog prima, totdat er meer stroom geleverd moet worden, bij voorbeeld om een triac te ontsteken of een relais te bekrachtigen. Op dat moment is meer stroom nodig, maar niet beschikbaar. De spanning zakt in elkaar, het systeem reset of blijft hangen.

Een keuken machine ging niet draaien, maar bewoog een paar graden als hij gestart werd. Dank zij de energie in de buffercondensator (C2) kon de triac een paar keer ontstoken worden, maar daarna was het over.

Een ander koffiezet apparaat had een ferme klap nodig om te gaan werken. De nog beschikbare stroom + de klap waren net genoeg om het relais aan te laten trekken. De nog beschikbare stroom was genoeg om het relais daarna aangetrokken te houden.

Bij nameten bleek de capaciteit van condensator C1 soms nog maar 10% van de oorspronkelijke waarde te zijn.

Het vervangen van de condensator door een nieuwe lost het probleem wel voor even op, maar neemt de oorzaak niet weg. Beter is het om een condensator met een hogere werkspanning te monteren. Hopelijk is daar dan wel plaats voor.

$230V_{\text{eff}}$ betekent $325V_{\text{piek}}$, dus een specificatie van $400 V_{\text{DC}}$ lijkt wel genoeg, maar is het niet altijd. In de praktijk is vaak een werkspanning van $600 V_{\text{DC}}$ ($425 V_{\text{eff}}$) nodig om in ruwe omstandigheden te overleven.

Een meetinstrument om een condensator te meten, een capaciteitsmeter, is geen instrument dat iedere knutselaar in zijn/haar gereedschapskist heeft liggen. Er is een andere methode om de waarde van de condensator te achterhalen. Sluit het apparaat aan op de 230V en meet de stroom die er gaat lopen. Dat moet dus in de UITGESCHAKELDE toestand. Deze stroom loopt altijd, tenzij er ook nog een echte mechanische netschakelaar op het apparaat zit (SW1 in het schema, die moet voor deze meting wel “aan” staan). De onderstaande tabel geeft het verband tussen de stroom in mA en de waarde van de condensator in μF :

Stroom	Capaciteit
mA	uF
70	1
58	0,82
48	0,68
39	0,56
33	0,47
23	0,33
19	0,27
15	0,22
13	0,18
11	0,15
8	0,12
7	0,1

Als de gemeten stroom (veel) kleiner is dan volgens de tabel zou moeten, is de condensator “versleten” en moet deze vervangen worden.

Maar let op: als er in het apparaat ook één of meer ontstoorcondensatoren zitten, dan kunnen die de meting beïnvloeden. Vooral snubber netwerken over triacs om inductieve belastingen te kunnen schakelen vergroten de stroom en leiden tot de onjuiste conclusie dat de condensator die we verdenken toch goed is.