

Magnetische en Elektronische Ballast

Waarvoor dient een ballast

Een ballast heeft twee functies,

- 1) Zorgen voor een hoog start voltage.
- 2) Limiteren van de stroom na het opstarten.

Van de standaard ballast bestaan twee type's



1) De standaard magnetische ballast.

Deze gebruikt een combinatie van inductieve en capacitieve netwerken om de lampstroom te limiteren. Aluminium om gelamineerde ijzeren plaatjes vormen de inductor.

2) De energie efficiënt magnetische ballast.

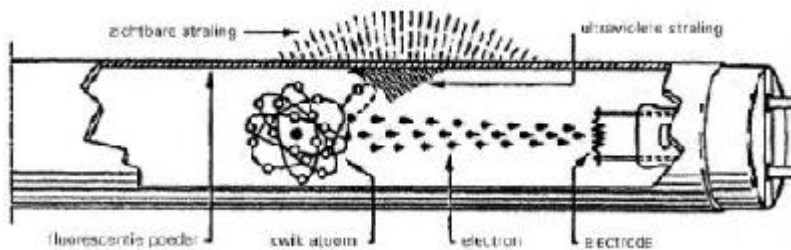
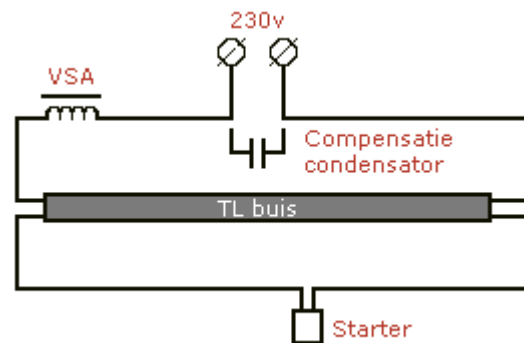
Dit is de verbeterde versie van de standaard ballast. Hier is het aluminium van de spoel vervangen door koper en zijn de ijzeren plaatjes langer. Dit resulteert in een betere efficiëntie doordat het koper een lagere weerstandswaarde heeft dan aluminium en door het grotere oppervlak van de metalen plaatjes een betere warmte afgifte hebben waardoor de ballast koeler blijft.

De werking

De ballast is in serie geschakeld met de lamp en de starter. Indien er spanning op het geheel gezet wordt gaat er een stroom lopen door de gloeidraden van de lamp, waardoor deze opgewarmd worden. Indien de starter uitschakelt (dit is in wezen een bimetaal)

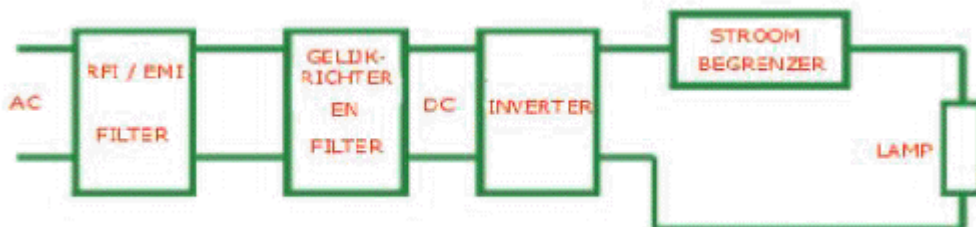
veroorzaakt de ballast een grote spanningspiek waardoor een elektrische boog ontstaat van de ene naar de andere zijde van de lamp. Deze boog gaat een wisselwerking aan met het in de buis aanwezige gas welke een stralingsenergie produceert.

(ionisatie) Deze stralingsenergie strijkt langs de binnenkant van de buis tegen de fosfor coating op het glas, waardoor deze zichtbaar licht gaat uitstralen. Als de lamp brandt is de starter uitgeschakeld, de stroom vloeit door de lamp en de ballast dient nu als stroombegrenzing.



Als er geen ballast wordt gebruikt zal de stroom alsmar toenemen en de lamp zal zich zelf vernietigen. De ballast is gemaakt voor een bepaalde voedingsspanning met enige tolerantie. Indien de spanning onder de tolerantie zakt dan zal de lamp niet ontsteken. Is de spanning boven de tolerantie dan zal de lamp meer stroom gaan trekken en zal op den duur stuk gaan. De magnetische ballast werkt op een netfrequentie van 50 Hz. Hierbij gaat de spanning in 10 milliseconden van maximum naar nul. Elke cyclus wordt het gas dan geïoniseerd en gedeïoniseerd. Alleen dit al kan 25% van de gebruikte energie uitmaken.

Elektronische ballast





Een elektronische ballast is opgebouwd uit verschillende onderdelen zoals een RFI/EMI filter, gelijkrichter en dc filter, inverter en een stroombegrenzer. Het RFI/EMI filter werkt als beveiliging / scheiding van de netspanning en interne spanning van de ballast. De gelijkrichter en dc filter zetten de wisselspanning van het net om naar een gefilterde

gelijkspanning. De inverter zet de gelijkspanning om naar een hoogfrequente ($>20\text{kHz}$) wisselspanning. Met deze frequentie heeft het gas niet genoeg tijd om te deïoniseren waardoor deze in de geïoniseerde toestand blijft. Theoretisch hebben wij hier dus een winst van 25% op het energie verbruik t.o.v. de magnetische ballast. Een elektronische ballast is niet geschikt voor alle type lampen. Sommige kunnen wel meerdere types aan. Er is ook een dimbare elektronische ballast. Normaal gesproken regelt men dan de frequentie van de lamp door het insturen van een analoog signaal van 0-10V dc. Doordat de lamp aangestuurd wordt met een hogere frequentie is het flikkeren van de lamp geminimaliseerd, in zoverre wij zien het niet meer. Doordat de elektronische ballast efficiënter is met zijn energie kan de lichtopbrengst tot 20% hoger zijn. Verder zijn er nog wat dingen waar op gelet moet worden.



THD

THD staat voor Total Harmonic Distortion Deze waarde wordt veroorzaakt door afwijking van de sinusvormige golfvorm. (harmonische) Een harmonische is een sinusvormige component van een golf periode met een frequentie welke een veelfout is van de basis frequentie. De industrie standaard hiervoor is minder dan 20%. Indien de THD erg hoog is (rond de 150%) kan er ontbranding ontstaan. Bij een magnetische ballast ligt de THD tussen de 90% en 120%. Hoe lager de THD hoe minder stoor invloeden op de omgeving. (denk aan storing op je radio en andere apparatuur tot zelfs in het elektriciteit net)

Instant Start en Rapid Start

Een Instant Start (IS) ballast heeft veel meer energie nodig om een lamp te starten dan een Rapid Start (RS). Oorzaak hiervoor is dat de spanning op de elektrode tweemaal zo hoog moet zijn om de boog te laten starten. Dit kan de levensduur van een lamp bekorten met

25% indien je de lamp vaak aan en uit doet. Echter de IS ballast gebruikt minder energie dan een RS ballast. De RS ballast verwarmt de ontsteek draden voor, voordat de lamp gestart wordt en houdt deze constant warm. Je moet hier denken aan een temperatuur tussen de 650 en 700 graden Celsius. Met een RS ballast is de levensduur van de lamp langer maar het systeem is minder efficiënt. De IS ballast is populairder omdat deze goedkoper is en minder bedrading vergt.

EOL

Aan het eind van de levensduur van een lamp gaat de stroom door de gloeidraad enorm oplopen. Hiertegen moet de elektronische ballast beschermd worden. Dit heet in vakterm End of Lamp Life (EOL). Kies dus bij voorkeur een type die dit heeft, anders loop je de kans dat de elektronische VSA opgeblazen wordt indien je niet tijdig je lampen wisselt.

Power Factor

De power factor geeft de efficiëntie van de ballast aan in termen van de hoeveelheid Watt welke naar de ballast gaat en de hoeveelheid Watt welke naar de lamp gaat. Hoe dichterbij de waarde 1 hoe efficiënter de ballast werkt. Een power factor boven de 0,9 is een hoge power factor en een power factor tussen 0,5 en 0,7 is een normale power factor. De THD is hoger bij een normale power factor. De power factor wordt ook wel in procenten aangegeven, 1 staat dan voor 100% en 0,5 voor 50% enz.

Crest Factor

De Crest Factor is de verhouding tussen het start wattage tot het normale brand wattage van de lamp en de ballast. Een factor 1.4 en 1.7 is normaal, maar een hogere factor kan de levensduur van de lamp beduidend bekorten.