

## 1.6 Armatuur

Een armatuur is de behuizing van de elektronica en/of elektrische componenten voor het veilig laten branden van een assimilatielamp.

### 1.6.1 Armaturen



Fig. 19

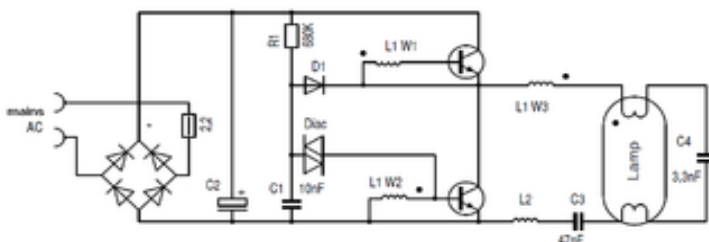
### 1.6.2 Reflectoren



Fig. 20

In een armatuur zitten enkele belangrijke onderdelen.

Een voorschakelapparaat is een inductieve weerstand of smoorspoel, waarbij de stroom door een assimilatielamp wordt begrensd zonder veel warmteverlies. De impedantie met toleranties moeten zo strak mogelijk tegen de nominale waarde liggen, dus voor het maximaal laten branden van de lamp.



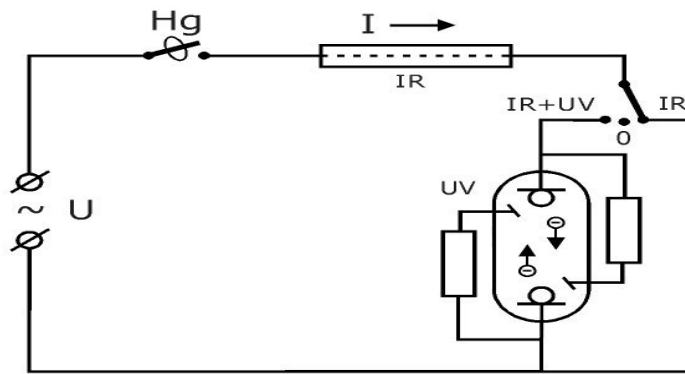


Fig. 21

Een ontsteker (starter) zorgt voor de start van het branden van een lamp. De lamp ontsteekt alleen bij een hoge spanningspiek, omdat in de bol het gasmengsel in een koude toestand een zeer hoge weerstand heeft. Als de lamp eenmaal brandt, schakelt de ontsteker zich automatisch uit. De starter kan in serie - of parallel geschakeld zijn in de armatuur.

Als de lamp defect is of armatuur zonder lamp is, blijft de starter steeds starten. Dit verkort natuurlijk de levensduur van de starter. Zorg dus voor een snelle vervanging van een kapotte lamp!

Om de gasontlading voort te brengen zijn de elektroden uitgevoerd als gloeidraad bedekt met emitteerpasta van bariumoxide. Deze pasta maakt het mogelijk dat elektronen bij matig tot hoge temperatuur uit de gloeidraad ontsnappen. Bij deze temperatuur gaat de gloeidraad veel langer mee dan die in een gloeilamp, en bovendien straalt hij minder warmtestraling uit. Wanneer de ontsnapte elektronen die naar de andere kant van de buis worden versneld tegen een natriumatoom botsen, wordt dat natriumatoom in aangeslagen toestand gebracht. Als een dergelijke aangeslagen atoom terugvalt naar de grondtoestand wordt daarbij een foton uitgezonden. De vrijkomende fotonen hebben een energie in het oranje-rode deel van het elektromagnetische spectrum en zijn dus voor het menselijk oog zichtbaar.

Een condensator vangt een minder gunstige eigenschap van een voorschakelapparaat op. Dit is het ontstaan van een faseverschuiving tussen de stroom door de lamp en de spanning over de lamp. Deze verschuiving wordt uitgedrukt in  $\cos \theta$ . De condensator beperkt de faseverschuiving en verhoogt dan ook het rendement met  $\pm 40\%$ . Een  $\cos \theta > 0,85$  ( $i$ =inductie) is de minimale voorgeschreven waarde door het Energiebedrijf. De arbeidsfactor is evenredig aan de faseverschuiving. Naarmate de arbeidsfactor kleiner dan 1 is, kan het Energiebedrijf minder actief vermogen leveren. Dit is nadelig omdat alleen het actieve vermogen bepalend is voor de nuttige actieve energie (kWh). De prijs per kWh actieve energie wordt hoger naarmate de gemiddelde arbeidsfactor kleiner is dan 0,8. Een hogere arbeidsfactor heeft steeds gunstige effecten. Een transformator kan dan meer actief vermogen afleveren, terwijl de stroomsterkte lager wordt om bij een bepaalde spanning een bepaald actief elektrisch vermogen over te brengen.

Een filterspoel voorkomt negatieve beïnvloeding van grote condensatoren in het openbare lichtnet op de assimilatiebelichtingsinstallatie.

Een assimilatielamp heeft geen lineaire karakteristiek. Een sinusvormige voedingsspanning (wisselspanning) geeft aanleiding tot een harmonische stroom. De stroom door de nullijn heeft een basisfrequentie = 150 Hz. Deze stroom is maximaal 0,33 deel van fasestroom. Bij assimilatiebelichting zijn de armaturen alleen aangesloten op een transformator. Bij deze eenzijdige aansluiting kan het gebeuren dat de harmonische stromen gaan resoneren (opslingering van energie). Dit is al meetbaar bij een hogere nulstroom dan de



fasestromen, gevolgd door oververhitting van de schakelpanelen vanwege een extra hoog opgenomen vermogen en verhoogde stroomkosten.

### 1.6.3 Typen lampen

Hogedrukkwiklampen werden vroeger gebruikt. Nu worden hogedruknatriumlampen (SON-T lamp) toegepast. Nieuw zijn de LED-assimilatieverlichtingsarmaturen waar in 2007 de eerste testen in de kassen mee gedaan zijn.

Het grote voordelen van LED-assimilatieverlichting:

- Veel lagere temperaturen
- Minder lichtvervuiling
- Geen stroompieken bij het inschakelen van de lamp
- Bijna geen blindstroom, wat gunstig is bij gebruik van een eigen WKK maar ook voor de leverancier van stroom
- Mogelijkheid voor gewasspecifieke belichting met verschillend lichtspectrum per gewassoort
- Langere levensduur van de lamp (50.000 uur versus 10.000 uur)

LED's zijn op dit moment (begin 2008) nog steeds minder energie efficiënt voor fotosynthese dan de hogedruknatriumlampen: de hoeveelheid PAR per watt van de beste LED's is nog steeds lager dan van hogedruknatriumlampen. De verwachting is dat dit door voortdurende ontwikkelingen in de LED-industrie binnen afzienbare tijd zal veranderen. Wel kan de warmte die LED's produceren door middel van waterkoeling worden opgevangen en afgevoerd en in theorie worden hergebruikt. Dit kan niet bij hogedruknatriumlampen. Het gaat hierbij wel om relatief laagwaardige warmte aangezien de optimale temperatuur voor LED's in de buurt van de 25 °C ligt.

Een assimilatielamp is een lamp die licht geeft door het oplichten van een gasmengsel dat opgewekt wordt door gasontlading in de lamp.

Een klassieke tl-buis kan niet zonder meer op het lichtnet aangesloten worden, maar vereist een aantal extra componenten in de vorm van een tl-starter bestaande uit een neonbuis met twee bimetaalelektroden en een ontstoringcondensator en een smoorspoel ofwel voorschakelapparaat. Beide zijn doorgaans verwerkt in de armatuur waarin de tl-buis geplaatst moet worden.

#### TL-buis

Als er spanning op een met starter en voorschakelapparaat geschakelde tl-buis gezet wordt, komt er een stroom door het neonbuisje (niet de lamp zelf) met bimetaal. Hierdoor begint het gas te gloeien en worden de bimetaalelektroden warm en trekken tegen elkaar aan, waarmee het neonlampje kortgesloten (en dus gedoofd) wordt. Nu gaat er een grote stroom door de gloeidraden in de buis lopen. De gloeidraden dienen om de emissiepasta op te warmen. Het neonlampje in de starter koelt af en de kortsluiting wordt weer verbroken. Ten gevolge van de zelfinductie van de smoorspoel in het voorschakelapparaat ontstaat er op dat moment van uitschakelen een spanningspiek van ongeveer 1000 V die de tl-buis doet ontbranden. Eenmaal ontstoken blijft de tl-buis branden, daar de elektroden door het ionenbombardement van de gasontlading en de stroom die door de elektroden loopt op temperatuur blijven. De spanning over de starter is nu zoveel lager dat die niet meer reageert.



Ontsteekt de tl-buis niet, dan wordt het proces herhaald. Een defecte tl-buis zal het starten steeds laten herhalen (knipperen, ook wel flikkeren genoemd), wat uiteindelijk ook tot een defect voorschakelapparaat en/of starter kan leiden. Als de starter stuk is, blijft de buis aan de einden rood gloeien. Is de tl-buis stuk, dan knippert de tl-buis of bij elektrodebreuk doet de tl-buis niets.

Tegenwoordig worden er vaak elektronische voorschakelapparaten toegepast. Deze zijn lichter en geven een beter rendement en flikkervrije ontsteking. Zo een apparaat zorgt zowel voor de start van de lamp als voor de stroombegrenzing van de werkende lamp.

De lichtopbrengst is onmiddellijk na inschakelen nog niet optimaal. Gedurende de eerste paar minuten neemt de hoeveelheid licht nog sterk toe.

Op de volgende internetsite staat een brochure over controle en onderhoud van de assimilatiebelichting.  
<http://www.hortisecur.nl/fileadmin/template/main/attribs/img/assimilatiebelichting.pdf>

#### **1.6.4 Vragen**

1. Welke componenten bevat een armatuur van een moderne 1000W assimilatielamp?
2. Wat zijn één nadeel en één voordeel van dit armatuur?
3. Wat is de juiste stroomsterkte voor deze lamp?
4. Wat wordt bedoeld met een faseverschuiving?
5. Wat is het belang van een geringe faseverschuiving?

### **1.7 Krachtstroom**

Sommige apparaten halen zoveel stroom uit het net dat de standaard 230 Volt niet zwaar genoeg is. Om deze apparaten toch te laten werken is dan de zogenaamde krachtstroom nodig. Een ander woord voor krachtstroom is draaistroom. Het spanningsniveau voor krachtstroom is 400 Volt.

Krachtstroom is de term die wordt gebruikt voor een elektrische aansluiting tussen twee of drie fasen van een driefasenenergiesysteem.

Sinds 1 juli 2011 is de 3-fase aansluiting van 3x25A bij nieuwe aansluitingen de nieuwe standaard. Deze aansluiting is voldoende voor alle huishoudens zonder extreem zware apparatuur.

#### **Wanneer is een verzwaring nodig?**

Bij het installeren van apparatuur met een hogere energiebehoefte dan waar de aansluiting voor geschikt is zoals jacuzzi's, sauna's, elektrisch koken of een elektrische warmtepomp.

Sommige huizen hebben nog een hele oude aansluiting van 1 x 35A of 1 x 40A. Dit is te weinig voor bijvoorbeeld een inductieplaat. Dit soort 1-fase aansluitingen bouwt een netbeheerder om naar een 3 fase aansluiting 3 x 25A (kan hoger indien gewenst).

#### **1.7.1 Krachtstroom, wat is dat?**

Bij de specificaties van elektrische apparaten zie je soms de term 'krachtstroom'. Is dat naast 'grijze stroom' en 'groene stroom' nog weer een ander soort extra sterke stroom? Waar kun je dat kopen? In dit artikelje zal ik proberen uit te leggen wat het is en wanneer wij dat eventueel nodig hebben.

