

2

Montage

Je gaat nu in groepsverband een hele lichtinstallatie in het bordes maken. De installatie bestaat uit verschillende schakelingen. Ook moet je wandcontactdozen installeren. De installatie wordt aangelegd met PVC-installatiebuis. Als materiaal gebruik je inbouwmetaal. Ook moet je testen de:

- aardverspreidingsweerstand
- aardlekschakelaar
- isolatieweerstand

Werkboek

Maak nu in je werkboek **paragraaf 3 Montage**.

Samenvatting P3

Je moet nu weten:

- hoe een gemodificeerd centraaldoosstelsel in elkaar zit;
- hoe een eenvoudige huisinstallatie met wandcontactdozen, schakelaars en lichtpunten aangelegd en afgemonteerd kan worden;
- dat je met anderen moet samenwerken om een goed resultaat te krijgen;
- hoe groepen op een groepenkast moeten worden aangesloten;
- dat de aarding in een meterkast bestaat uit aarding voor CAP, groepenkast, gas- en waterleiding;
- dat voor de oplevering van een lichtinstallatie gemeten moeten worden:
 - de aardlekschakelaars;
 - de isolatieweerstand;
 - de aardverspreidingsweerstand;
- dat er in moderne groepenkasten een beltransformator zit voor de belinstallatie.

T

1

Verlichting

Wat ga je doen?

Je gaat verder in op de betekenis van temperatuurstralers en gasontladingslampen. Je gaat een paar lampen met elkaar vergelijken.

Waar kom je het tegen in de beroepspraktijk?

Overal kom je verlichting tegen. Voor het bepalen van de soort verlichting is het begrip *lichtstroom* en *specifieke lichtstroom* belangrijk. Ook de manier van verlichten bepaalt de sfeer van het voorwerp of de sfeer van de ruimte.

Aan het einde van deze les kun je:

- enkele vormen van verlichting noemen;
- enkele lichtbegrippen noemen;
- de werking van een TL-starter vertellen;
- principe van gasontlading noemen.



1

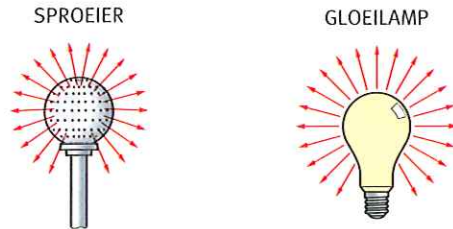
Begrippen

Lichtstroom

Naslagwerk

• lichtstroom

Lichtstroom is de totaalhoeveelheid licht die een lamp uitstraalt. Zie figuur 1.



waterstroom = hoeveelheid
water / sec

lichtstroom = hoeveelheid
licht / sec (lumen)

Fig.1 Waterstroom en lichtstroom

Je kunt dat vergelijken met de sproeier van een tuinslang. Daar komt continu een waterstroom uit in alle richtingen. Waar het water terechtkomt, hangt af van bijvoorbeeld:

- waar de sproeier zich bevindt;
- de vorm van de sproeier.

Ook bij een lamp ligt het eraan waar de lamp zich bevindt. Eén ding staat vast. De hoeveelheid licht die een lamp uitzendt, ligt namelijk voor elke lamp vast. Zie figuur 2.

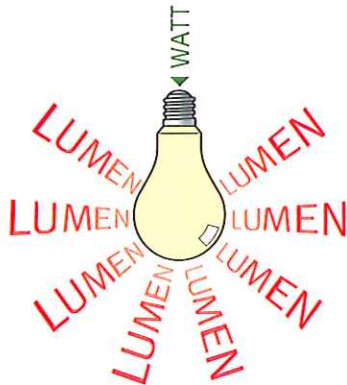


Fig.2 Lichtstroom



Lampen met meer vermogen (meer watt) geven meer licht dan lampen van dezelfde soort met minder vermogen.

Deze lichtstroom wordt uitgedrukt in lumen.

Je schrijft: de lichtstroom = 600 lumen.

In formule: $\phi = 600 \text{ lm}$.

De Griekse letter ϕ spreek je uit als *fie*.

Specifieke lichtstroom

Een TL-buis van 40 W geeft veel meer licht (lumen) dan een gloeilamp van 40 W. Ook een halogeenlamp van 40 W geeft meer licht dan een gloeilamp van 40 W, maar weer minder dan een TL-buis van 40 W.

De soort lamp bepaalt dus ook hoeveel licht een lamp uitstraalt.

De *specifieke lichtstroom* is de lichtstroom die de lamp zou uitzenden als hij een vermogen zou hebben van 1 watt.

De lichtkleur heeft invloed op de specifieke lichtstroom. Hoe donkerder de kleur is, hoe kleiner de specifieke lichtstroom is.

Zo kun je de specifieke lichtstroom van lampen (1 watt) met elkaar vergelijken.

De specifieke lichtstroom kun je bepalen uit:

$$\phi_{\text{specifiek}} = \phi : P$$

Ofwel je kunt de lichtstroom delen door het vermogen van de lamp.

Voorbeeld

Een gloeilamp:

- geeft totaal 600 lumen;
- heeft een vermogen van 40 W.

De specifieke lichtstroom is dan:

$$\frac{\phi}{P} = \frac{600 \text{ lm}}{40 \text{ W}} \Rightarrow \frac{\phi}{P} = 15 \text{ lm/W}$$

Zo heeft een TL-buis ongeveer 100 lm/W en geeft dus ruim 6 keer zoveel licht als een gloeilamp van hetzelfde vermogen.

Een halogeenlamp geeft ongeveer 25 tot 30 lm/W. Deze lamp geeft meer licht dan de gewone gloeilamp, omdat de temperatuur van de gloeidraad hoger is. Niet alleen heb je meer licht, maar het licht is ook witter.

Verlichtingssystemen

De manier waarop je een voorwerp of ruimte verlicht, bepaalt de sfeer van de verlichting. In figuur 3 zie je vier verlichtingssystemen.

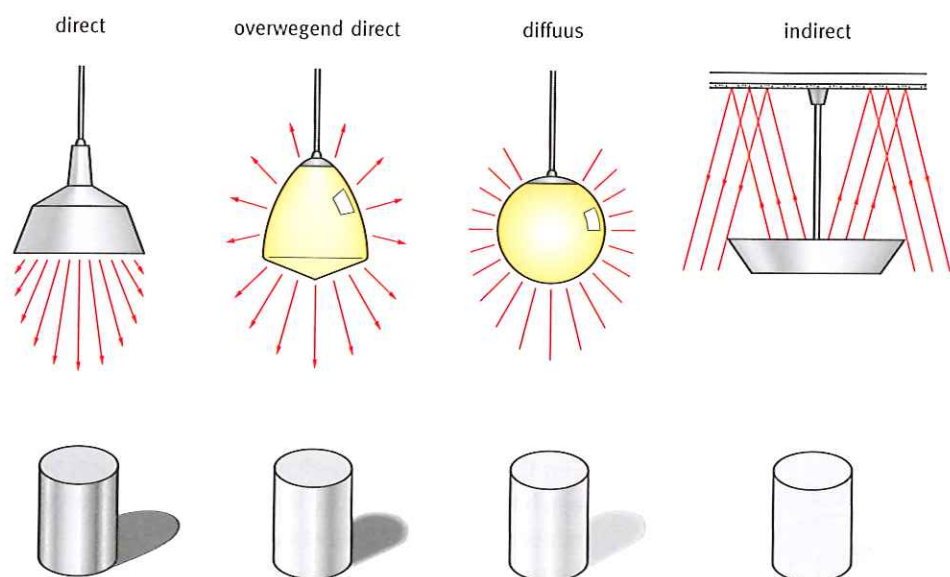


Fig.3 Vier verlichtingssystemen

Je ziet daarin:

- *directe verlichting*: alle verlichting rechtstreeks naar het doel met een scherpe schaduw;
- *overwegend directe verlichting*: combinatie van direct en indirect, minder scherpe schaduw;
- *diffuse verlichting*: het licht door wit of melkachtig glas met meer lichtspreading en een zwakke schaduw;
- *indirecte verlichting*: alle verlichting via wanden en plafond naar het doel met weinig tot geen schaduw.

Kleurtemperatuur

De kleur van het licht druk je uit in kelvin.

Daarbij gelden de volgende waarden:

- daglicht ongeveer 5 500 K (blauw-witte TL);
- warmtint ongeveer 3 400 K (gloeilamp).

Een lamp die je gaat dimmen, gaat steeds roder licht uitstralen.

Hoe lager de kleurtemperatuur wordt, hoe meer rood licht er ontstaat.

2

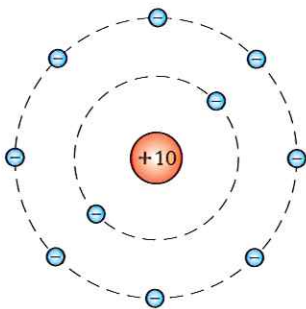
Gasontladingsprincipe

In **moduul K5** is de TL-buis reeds besproken. Deze lampsoort werkt niet als een temperatuurstraler. Hij heeft een heel ander principe, namelijk het principe van de *gasontlading*.

In dit moduul ga je er dieper op in.

In **figuur 4** zie je het atoom van het edelgas neon. Dit edelgasatoom heeft aan de buitenkant precies 8 elektronen. Daardoor kan het edelgas geen verbinding aangaan met zuurstof. Dit gas brandt dus niet.

Zo'n edelgas kun je in een afgesloten buis doen met een zeer lage druk (weinig gas). Aan de uiteinden plaats je twee *elektroden* (elektrische aansluitingen). Zie **figuur 5**.



a Het atoom



b Elektron + ion = compleet atoom

Fig.4 Neon

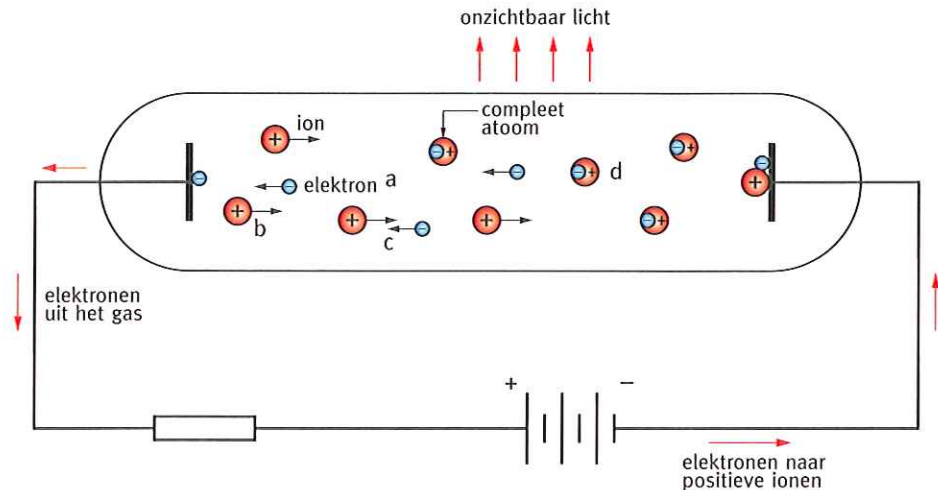


Fig.5 Principe gasontlading

Als je de elektroden aansluit op een voldoende hoge spanning, dan gebeurt het volgende.

- De negatieve elektronen van de gasatomen worden naar de plus-aansluiting getrokken. (a)
- Een aantal atomen verliezen daardoor een elektron. Ze worden dan zelf positief. Je noemt zo'n positief atoom een *positief ion*. Dit ion wordt naar de min-aansluiting getrokken. (b)
- Door dit twee-richtingsverkeer heb je allerlei botsingen. Hierdoor verliezen veel atomen een elektron. (c)
- De vrijgekomen elektronen gaan voor een groot deel terug naar positieve atomen (*ionen*). (d)
- Bij deze terugkomst komt er energie vrij in de vorm van licht.

Dit licht is voor de mens onzichtbaar en wordt zichtbaar gemaakt door een speciaal poeder op de binnenzijde van de lamp aan te brengen. Dit poeder noem je *fluorescentiepoeder*.

De spanning die nodig is om de buis te ontsteken, noem je de *ontsteekspanning*. Voor deze ontsteekspanning gebruik je een VSA (*voorschakelapparaat*).

De spanning waarbij de lamp dooft (uit gaat), noem je de *doofspanning*.

Als zo'n buis eenmaal brandt, neemt de weerstand sterk af. Om de stroom te beperken, gebruik je hetzelfde VSA.



Met een VSA krijg je de ontsteekspanning en kun je de stroom begrenzen.

Het principe van gasontlading wordt gebruikt bij onder andere de volgende lampsoorten:

- TL, PL en SL;
- natriumlampen (gele lampen langs snelwegen) (figuur 6);
- kwikdamplampen (verlichting in straten) (figuur 7);
- neonverlichting (reclame) (figuur 8).

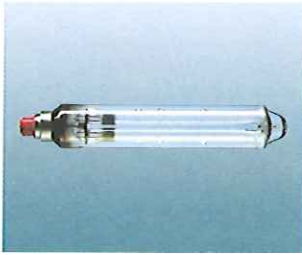


Fig.6 Een natriumlamp



Fig.7 Een kwikdamplamp



Fig.8 Neonverlichting

3

Starter

In moduul K5 heb je reeds de starter in een TL-schakeling gezien. Ook de *starter* werkt volgens het principe van de gasontlading. In figuur 9 zie je de starter. Deze bestaat uit een klein gasontladingslampje waarin een bimetaalcontact zit.

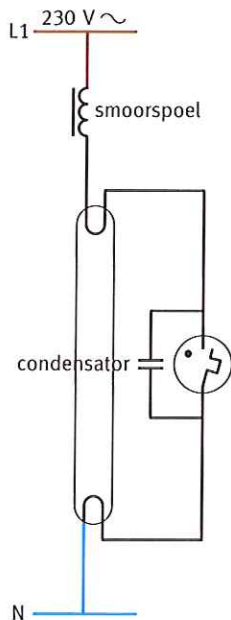
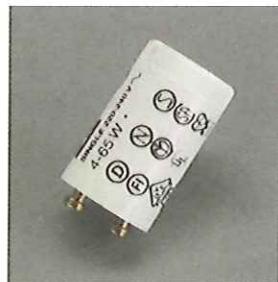


Fig.10 Schema TL-buis voorschakel-apparaat (smoorspoel)



a Uitvoering

Fig.9 Starter



b Doorsnede

Een bimetaal bestaat uit twee (bi) verschillende metalen die op elkaar zijn samengeklonken. Als dit bimetaal warm wordt, trekt het krom door de verschillen van uitzetting van de metalen. Daardoor sluit het contact.

Als het contact gesloten is, koelt het buisje en het bimetaal af en buigt het weer terug. Het contact gaat open. Op het moment dat het contact opengaat, zorgt de smoorspoel (het voorschakelapparaat) in een TL-schakeling ervoor dat er een hoge piekspanning ontstaat die de buis doet ontsteken. Zie figuur 10.

Werkboek

Maak nu in je werkboek hoofdstuk T1 Verlichting.

Samenvatting T1

Je moet nu weten dat:

- lichtstroom de hoeveelheid licht is die een lamp uitstraalt;
- specifieke lichtstroom de hoeveelheid licht is die een lamp uitstraalt per 1 watt (W);
- je de lichtstroom ϕ uitdrukt in lumen (lm);
- je de specifieke lichtstroom ϕ_{spec} uitdrukt in lumen per watt (lm/W);
- de specifieke lichtstroom gebruikt wordt om lampen met elkaar te vergelijken. Hoe hoger de specifieke lichtstroom hoe efficiënter de lamp is;
- de specifieke lichtstroom:
 - voor een gewone gloeilamp: 15 lm/W is;
 - voor een halogeenlamp: 25...30 lm/W is;
 - voor een TL 60...100 lm/W is.
- er vier verlichtingssystemen zijn:
 - directe verlichting (al het licht direct naar het object, scherpe schaduw);
 - indirecte verlichting (al het licht via bijvoorbeeld het plafond naar het object, bijna geen schaduw);
 - diffuus verlichting (al het licht via witte glazen of kunststofkap naar het object, zwakke schaduw);
 - overwegend direct (mengeling van direct en indirect).
- de kleur van het normale licht uitgedrukt wordt in kelvin. Je spreekt dan van kleurtemperatuur;
- 5 500 K overeenkomt met ons daglicht en 3400 K overeenkomt met gloeilamplicht;
- bij gasontladinglampen gasatomen worden gerecombineerd, opnieuw bij elkaar gebracht. Het onzichtbare licht dat daarbij vrij komt wordt met fluorescentiepoeders zichtbaar gemaakt. De soort poeder bepaalt de kleurtemperatuur van het licht. Met name bij TL, PL, SL en PLC(E) lampen komt dit voor. Bij kwikdamplampen wordt meestal maar een kleur toegepast, standaard wit;
- andere soorten gasontladinglampen, natriumlampen (overwegend geel licht) en neonlampen voor reclamedoeleinden zijn. Bij deze laatste bepalen de gassoort en het fluorescentiepoeder de kleur van het licht.