

- **De vragen om het leerproces van de leerlingen te sturen zijn systematisch opgenomen in de LVB.**

**Wil je nog meer van vakdidactische praktijkvoorbeelden? Ga dan naar <https://www.vlaamsehogescholenraad.be/nl/vakdidactiek> .**

## LESVOORBEREIDINGSFORMULIER

<b>Naam student:</b> Coenen Johnny	<b>Contactpersoon opleidingsinstelling</b>
<b>Opleidingsonderdeel:</b> Vakdidactiek	<b>Pedagoog:</b>
<b>Didactische oefening - stageles</b>	Vakdidacticus

<b>Identificatie van de les</b>	
<b>School:</b> Mosa-rt	<b>Leervak:</b> REAELEK
<b>Graad + jaar (+ aantal lln.):</b> 2 <sup>de</sup> graad BSO/ 2 <sup>de</sup> leerjaar 10 Leerlingen	<b>Lesonderwerp:</b> 'Wat is een impulsrelais en hoe werkt deze?'
<b>Optie/Richting:</b> Elektrische Installaties	<b>Datum:</b> 18/11/2021
<b>Vakmentor</b>	<b>Lesuur:</b> 6 en 7
<b>Naam:</b> Dhr. Danny Greunlinx	
<b>E-mailadres:</b>	<b>Bijlagen:</b> Cursus praktijk Project 4: Impulsrelais
<b>Telefoon:</b>	

<b>Informatie over de didactische beginsituatie</b>
<u>Praktisch</u> (lokaal, materiaal, leraar, school ...)
<ul style="list-style-type: none"><li>- Het praktijklokaal heeft vier werktafels, waar telkens vier personen aan kunnen zitten</li><li>- Er is een tussenlokaal om theorie te geven, hier kunnen de leerlingen tekenen aan de acht voorziene computers. Er staan drie rijen tafels, met telkens vier tafels per rij, waar iedere keer twee personen aan kunnen zitten. In totaal kunnen dus vierentwintig leerlingen in het tussenlokaal.</li><li>- Er is zowel een beamer als een krijtbord aanwezig in het tussenlokaal</li><li>- In het praktijklokaal liggen allerhande schakelaars, relais, klokken, ...</li><li>- Er zijn boxen voorzien om opbouwschakelingen te maken</li><li>- Er is een eigen oefenbord voorzien voor elke leerling, zodat hij dit op zijn werktafel kan plaatsen</li><li>- Iedere leerling heeft zijn eigen materiaalpakket met gereedschappen die nodig zijn bij elektriciteit zoals een multimeter, een striptang, een combinatietang, schroevendraaiers, ...</li><li>- Afspraken zijn dat de leerlingen bij het binnengaan in de gang de hoofddeksels afdoen en dat deze afblijven in de klas. De gsm's worden weggeborgen en de leerlingen gaan, onder begeleiding, de werkkledij halen die ze vervolgens aantrekken voordat de les begint.</li><li>- In het praktijklokaal liggen brochures en documentatiemappen die de leerlingen mogen gebruiken</li><li>- De computers in het tussenlokaal zijn beschikbaar om eventuele bijkomende informatie op te zoeken</li><li>- De leerkracht moet soms even schakelen tussen industrieel en huishoudelijk</li></ul>

**Leerling** (belangstelling, onderlinge relaties, leer- en gedragsproblemen)

- De meeste leerlingen zijn gemotiveerd om het vak te leren
- Eén leerling wil liefst naar een andere richting, maar krijgt geen toestemming van zijn moeder. Er zijn gesprekken gaande om de leerling alsnog gemotiveerd te krijgen of een andere oplossing te zoeken.
- Een andere leerling heeft extra veel aanmoediging nodig om verder te doen
- Het is een diverse groep leerlingen: sommigen zijn stil, anderen luidruchtig
- Er zijn enkele leerlingen met leerstoornissen zoals dyslexie (DL), dyscalculie (DC), dysorthografie (DO) of een aandachtstekortstoornis zoals ADHD, of een pervasieve ontwikkelingsstoornis (PDD-NOS) of een combinatie van voorgaande
- Tenslotte is er een leerling wat zwakker in begrijpend lezen, waardoor deze extra ondersteuning nodig heeft

**Vakinhoudelijk** (voorkennis, ervaring ...)

- De leerlingen hebben allemaal het 3<sup>de</sup> jaar gedaan op dezelfde school, in de richting van elektriciteit
- Iedereen heeft de basis van elektriciteit gehad, maar moet bij sommigen moet het toch herhaald worden
- Specifieke kennis rond het impulsrelais hebben de leerlingen niet, aangezien dit niet in het basispakket voorkomt

**Eindtermen – Leerplandoelstellingen**

Eindterm(en) (indien van toepassing; in een andere onderwijscontext dan SO: ontwikkelingsdoelen (BUSO) of (basis)competenties (VWO)):

Leerplannummer:

**D/2009/7841/001**

<http://ond.vvkso-ict.com/vvksomainnieuw/toonleerplan3.asp?Ltsr=63&LTcomplex=1&LTnaam=Elektrische+installaties>

Leerplandoelstelling(en):

**4.2.6 Elektrisch gestuurde schakelingen ontwerpen, opbouwen en instellen**

- 48. Stroombaan-, installatie-, leiding- en bedradingschema van comfortschakelingen tekenen en de schakelingen opbouwen.
  - Comfortschakelingen
    - impulsrelais

**Verwachte knelpunten** (inhoudelijk, organisatorisch ...) (!)Inhoudelijk:

- I1: Een leerling begrijpt het niet zo goed en durft geen te uitleg vragen  
→ de leerling apart nemen na de les en vragen wat hij niet zo goed snapt en hierop verder werken
- I2: De vakcollega vraagt of zijn klas ook mee mag volgen, waardoor het een grotere groep wordt  
→ meer fysieke voorbeelden meenemen zodat de illustratierondes niet te veel tijd in beslag nemen

**Organisatorisch:**

O1: Het tussenlokaal is onverwachts niet vrij

→ Dan vraag ik mijn collega wanneer ik het wél ter beschikking kan hebben

→ De volgende keer help ik de collega er op voorhand nog even aan herinneren welke afspraak er was

**Lesdoelstellingen (opsplitsing in soorten doelen: cognitieve vaardigheden conform de taxonomie van Bloom (CV), vaardigheden (V) en attitudes (A))**

A 1: De leerlingen dragen zorg voor hun gereedschap en werken veilig

A 2: De leerlingen werken volgens de regels van de kunst

CV 1: De leerlingen kunnen uitleggen waarom we dit onderdeel gebruiken

CV 2: De leerlingen kunnen de werking van een impulsrelais toelichten

CV 3: De leerlingen kunnen een voorbeeld geven waarom we dit toepassen en waar

V 1: De leerlingen kunnen een schema maken aan de hand van een opdracht over het impulsrelais

V 2: De leerlingen kunnen een impulsrelais met toebehoren elektrisch aansluiten

**Differentiatie**

- Door gebruik te maken van de cursus
- Youtube-filmpje laten zien over impulsrelais
- Zoals in het bordschema: het schema laten zien en tonen hoe deze werkt
- Rond laten gaan van verschillende impulsrelais zodat ze weten hoe dit eruit ziet
- Waarvoor wordt een impulsrelais gebruikt? Voorbeelden geven vanuit de praktijk
- Door schema's te tekenen op het bord

**Persoonlijke aandachtspunten**

- Niet te snel praten
- Er niet te snel van uitgaan dat iedereen het begrepen heeft
- Bij de overgang van theorie naar praktijk nog eens dubbelchecken of iedereen het goed begrepen heeft door een aantal controlevraagjes te stellen
- De leerlingen die aangeven moeite te hebben met de theorie eerst even apart nemen, terwijl de rest van de klas al aan de slag gaat met de praktijkopdracht

**Leermiddelen** (voor leraar en leerling; handboeken, werkbladen, cursus, presentaties ...)

- Handboek Installatiemethoden en praktijk, deel 2, zowel digitaal als op papier.

- Oefeningen in de cursus 'praktijk'
- Youtube filmpje over impulsrelais

**Geraadpleegde bronnen** (internet, bijkomende handboeken, handleidingen...)

Installatiemethoden en praktijk, deel 2 – Rudi Vrancken – uitgeverij Plantyn – Motstraat 32 – 2800 Mechelen – [Klantendienst@plantyn.com](mailto:Klantendienst@plantyn.com) – ISBN 978-90-301-4754-1, Pp 150-170

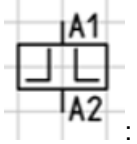
De impulsschakelaar. Geraadpleegd op 8 december 2021, via <https://youtu.be/0JOoOBPPq8I>


Cursus praktijk, gemaakt door de school.

**Te noteren in de (elektronische) schoolagenda**

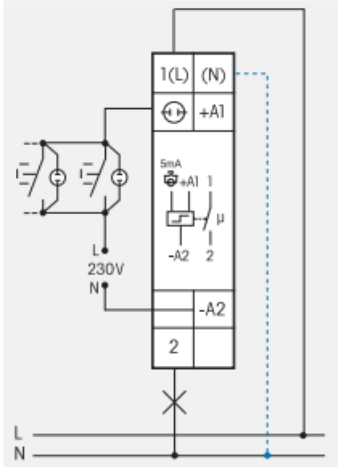
Theorie impulsrelais: gebruik en werking

Zie handboek: 'Installatiemethoden en praktijk', hoofdstuk 9, pagina 150 t/m 170

LESUITWERKING				
Doelstellingen	Tijd	DW: werkvormen DP: didactische principes DM: materialen	Activiteit leraar: acties, vragen, bijvragen Activiteit leerlingen: verwachte reacties	!
<b>Motivatiefase</b>				
	15min		Een filmpje over het impulsrelais <a href="https://youtu.be/0JOoOBPPq8I">https://youtu.be/0JOoOBPPq8I</a> Na het filmpje volgende vragen stellen om te kijken of ze opgelet hebben: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wat is een impulsrelais?</li> <li>- Waarom zouden we een impulsrelais gebruiken? Iemand een idee?</li> <li>- Hoe werkt deze? Kan iemand het symbool tekenen?</li> </ul>	O2
<b>Uitvoeringsfase (met onderscheid verwervings- en verwerkingsfase)</b>				
CV 1 CV 3	30min	DM: Impulsrelais  DM: Symbool  DM: Schema + prijzen erbij zetten	Verwervingsfase:  Beschrijven/uitleggen wat een impulsrelais is (voorbeeldje laten rondgaan)  Het tekensymbool van een impulsrelais tekenen op het bord:  Er kunnen verschillende namen gebruikt worden voor een impulsrelais. Wie kan er een paar opnoemen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impulsschakelaar</li> <li>- Teleruptor</li> <li>- Stroomstootrelais</li> </ul> Als niemand een synoniem kan opnoemen, kan ik de leerlingen vragen het zélf op te zoeken. Als de beschikbare tijd te kort is, kan ik nog altijd zelf het antwoord geven.  Bijkomende vraag: 'Waarvoor wordt een impulsrelais gebruikt? → om verlichting te schakelen  Uitleggen waarom men een impulsrelais boven een traditionele schakeling verkiest. → eenvoudiger, minder duur als men een lamp wil bedienen vanop 4 plaatsen of meer.	I2

	5min 40min	<p>DM: Drukknoppen laten rondgaan</p> <p>DM: het inbouwtype nog laten rondgaan</p>	<p>→ berekening doen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 wissel = 3.68/st, 2 kruis 7.26/st, lamp, buis met 5 draden = 1.1776/m</li> <li>- totaal over 50meter= 58.88 euro</li> <li>- totale berekening = 80.76 euro en 4 drukknoppen 4.92/st</li> <li>- impulsrelais 17.92/st, lamp en buis met 3 draden = 0.7405/m</li> <li>- totaal over 50 meter = 37.025 euro</li> <li>- totale berekening = 74.625 euro</li> </ul> <p>Dan nog even vermelden dat het aansluiten van een drukknop veel sneller gaat dan een kruis- of wisselschakelaar. En da's belangrijk want de baas zou zeggen: "time is money!".</p> <p>Pauze</p> <p>De schakeling zelf uitleggen en laten zien op bord.</p> <p>Wat gebruikt men bij een impulsschakeling? --&gt; drukknoppen</p> <p>Welke uitvoeringsvormen heb je? → beide projecteren op het scherm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- modulair: d.w.z. op een rail in de zekeringskast</li> <li>- inbouw: hiervoor moet het inbouwdoosje een diepte hebben van min. 65mm</li> </ul> <p>modulair:</p>  <p>Bouwvorm voor DIN-rail</p>	
--	---------------	--	---	--



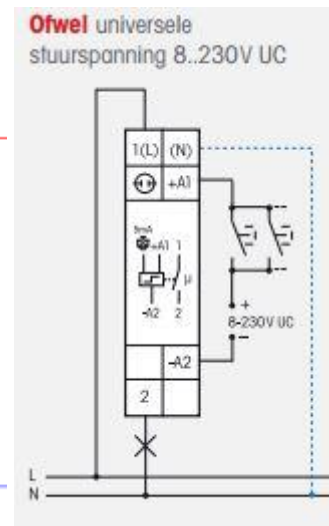
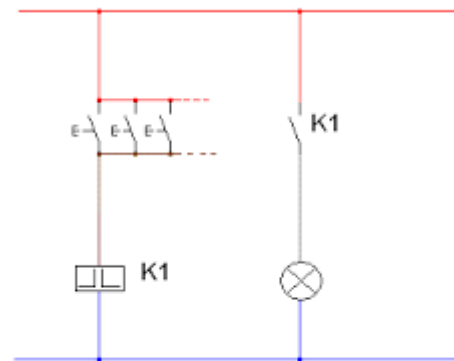
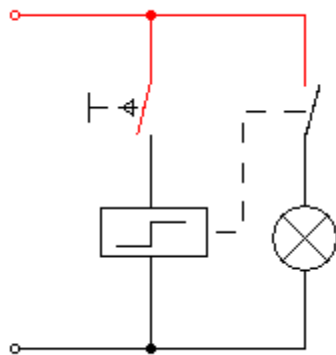
			 <p>Verwerkingsfase:</p> <p>Ik zet een opdracht op het bord waarbij de leerlingen zelf moeten tekenen/schetsen. Ik maak dan een rondje tussen de leerlingen om te kijken wat ze aan het doen zijn, zodat ik ze eventueel kan bijsturen waar nodig. Op het einde zet ik de opdracht op het bord en vraag of iedereen hetzelfde heeft. Als er vragen zijn, geef ik de nodige verduidelijking zodat iedereen zeker alles begrijpt.</p>	11
<b>Afrondingsfase</b>				
	10min		<p>Als de uitleg gegeven is, stel ik nog een paar vragen om te checken of de leerlingen alles goed begrepen hebben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- waarom gebruiken we deze impulsrelais?</li> <li>- Wat zijn de voordelen?</li> <li>- ...</li> </ul> <p>Tenslotte verwijs ik naar de praktijkcursus waarin oefeningen staan in verband met het impulsrelais, zodat de leerlingen weten waarom ze dit gezien en geleerd hebben.</p>	11



(DIGITAAL) BORDSCHEMA

## Het impulsrelais:

- Waarom gebruiken we die?
- Wat zijn de voor- en nadelen?
- Wat hebben we nog nodig buiten het impulsrelais?





KATHOLIEK SECUNDAIR ONDERWIJS

**Mosa-RT**

RUIMTE VOOR TALENT: GRENSVERLEGGEN!

# Realisaties elektriciteit 4EI

## Project 4: Impulsrelais



Auteur: R. E.

# Inhoudsopgave

Inhoudsopgave .....	11
1   Leerplandoelstellingen .....	12
2   Inleiding .....	13
3   Toepassingen .....	13
4   Werking .....	13
5   Uitvoeringsvormen .....	13
5.1   Plaatsing op montagerail .....	13
5.2   Plaatsing in een inbouwdoos .....	14
6   Mogelijke schakelingen .....	14
6.1   Stuurkring op 230 VAC (netspanning) .....	14
6.2   Stuurkring op ZLVS .....	14
6.2.1   Draaddoorsneden bij sturing op ZLVS.....	15
6.3   Centrale sturing .....	16
6.4   Signalisatie in de drukknoppen.....	16
7   Opdrachten.....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
7.1   Symbool tekenen .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
7.2   Impulsrelais enkelpolig .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
7.3   Impulsrelais dubbelpolig.....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
7.4   Verlichte drukknop .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
7.5   Controle drukknop.....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
7.6   Stuurkring 24VAC.....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
7.7   Centrale sturing .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
8   Uitbreidingsoefeningen .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
8.1   De kelderschakeling.....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
8.2   De fotografiyekamerschakeling.....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
8.2.1   Bijkomende informatie over de situering van de schakeling. .	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
8.3   Verzorgingszaalschakeling .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
8.4   Ziekenkamerschakeling.....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
Lijst van afbeeldingen .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>

---

# 1    **Leerplandoelstellingen**

- 4.2.6.48 Stroombaan-, installatie-, leiding- en bedradingsschema van comfortschakelingen tekenen en de schakelingen opbouwen.
- Comfortschakelingen
    - impulsrelais

## 2 Inleiding

Een impulsrelais of afstandsschakelaar is een op afstand bediend bi-stabiel relais, waarbij een of meer schakelcontacten bij elke stroompuls van stand veranderen. Deze stand blijft behouden tot een volgende puls.

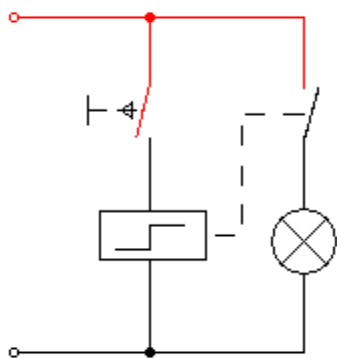
Een impulsrelais biedt voordelen ten opzichte van een gewone mono-stabiele relais in schakelingen waarin het relais gedurende langere tijd in dezelfde stand moet blijven staan en waar een zo laag mogelijke stroomopname van belang is. Ook de onafhankelijkheid van spanningsuitval kan een voordeel zijn. De contacten blijven dan in hun laatste stand staan.

## 3 Toepassingen

Het impulsrelais wordt toegepast waar een gebruiker op afstand, vanaf meerdere plaatsen bediend moet worden. Ze worden vaak toegepast om verlichting door middel van drukknopbediening op afstand in en uit te schakelen. Het kan een kruisschakeling van enige omvang door materiaalbesparing voordelig vervangen. Toepassingen vind je in ruimten met veel toegangsdeuren, trappenhallen, gangen enz....

## 4 Werking

Een impulsrelais werkt volgens een elektromagnetisch principe. Het mechanisme is zo gebouwd dat het schakelcontact, bij elke korte stroompuls, door de ingebouwde spoel van stand verandert. Het relais behoudt die stand tot de volgende puls. Het vasthouden van het anker in een van de twee posities kan langs mechanische of permanent magnetische weg geregeld zijn.



figuur 1: werking

## 5 Uitvoeringsvormen

### 5.1 Plaatsing op montagerail

Het impulsrelais zie je, in nieuwe installaties, het vaakst in modulaire uitvoeringen. Dit is de bouwvorm die geplaatst kan worden op een DIN-rail in de schakelkast. De breedte van een module komt overeen met een standaardmaat van 18 mm. Impulsrelais worden uitgevoerd met bekrachtiging via verschillende spoelspanningen. In de residentiële toepassingen zijn 230 V en 24 V wisselspanning meestal van toepassing. Zie verder blz. 6, mogelijke schakelingen.

Impulsrelais kunnen uitgevoerd worden met meerdere contacten die tegelijk schakelen: enkelpolig, dubbelpolig, drie- en vierpolig. Ook uitvoeringen met een of meerdere wisselcontacten zijn mogelijk.



**figuur 2: bouwvorm voor DIN-rail**

## 5.2 Plaatsing in een inbouwdoos

Deze uitvoeringsvorm kan een gepaste oplossing zijn bij aanpassingen in bestaande (oudere) installaties. Hierbij is men vaak beperkt in wijziging van bekabeling. Het impulsrelais wordt dan simpelweg verborgen geplaatst in de inbouwdoos achter de drukknop. De inbouwdoos moet dan wel van het type “diepe inbouwdoos” zijn (65mm)



**figuur 3: bouwvorm, plaatsing achter de drukknop**

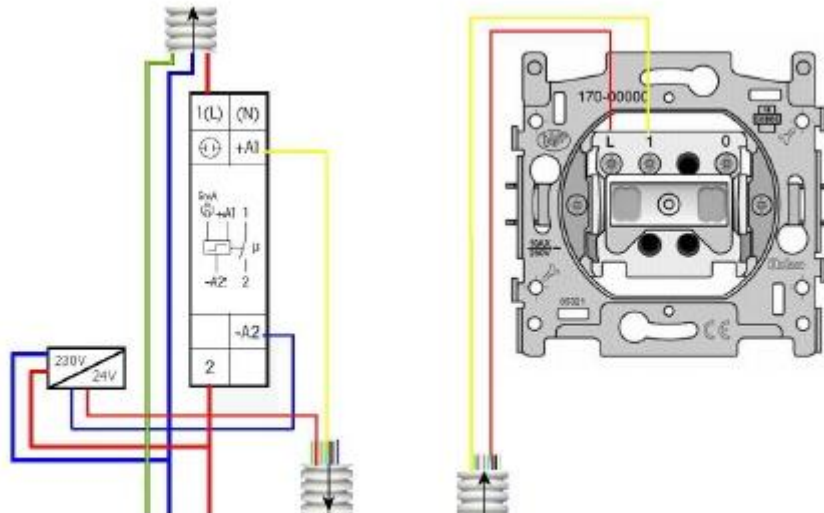
# 6 Mogelijke schakelingen

## 6.1 Stuurkring op 230 VAC (netspanning)

De bediening gebeurt met drukknoppen aangesloten op de netspanning die de spoel bekrachtigen. Het aantal lampen dat geschakeld kan worden door de contacten is beperkt door de stroomsterkte. Deze maximale schakelstroom staat vermeld op het relais.

## 6.2 Stuurkring op ZLVS

De bediening gebeurt via zeer lage veiligheidsspanning, minder dan 50 V. De draden van de stuurkring en de vermogenkring moeten gescheiden worden in buizen, verdeeldozen enz. Er dient bij deze schakeling een voeding op ZLVS bijgevoegd te worden (meestal een trafo).



**figuur 4: aansluiting op ZLVS**

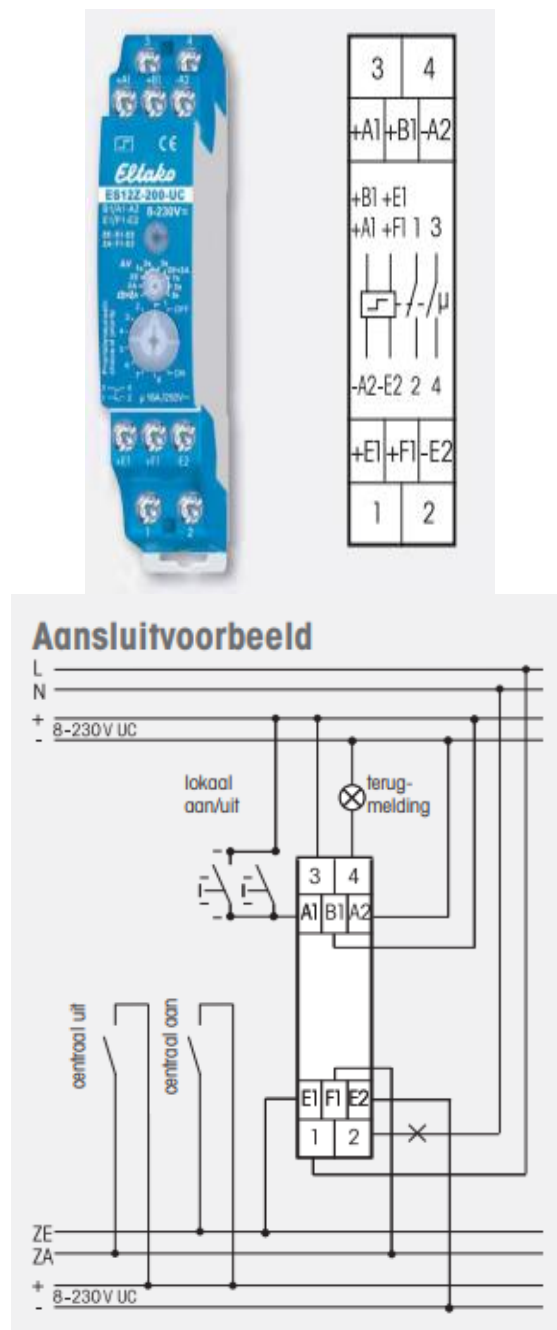
### 6.2.1 Draaddoorsnedes bij sturing op ZLVS

Er is een maximum toegelaten afstand tussen het relais en de verst verwijderde bedieningsdrukknop indien je werkt met een sturing op ZLVS. Hoe verder de afstand, hoe dikker de draad. Dit is belangrijk om de spanningsval in de draad te beperken. De doorsnede van de draad neemt evenredig toe met de afstand. Bij grote afstanden zal de waarde van de stuurspanning dus moeten stijgen en is het misschien mogelijk dat je moet overgaan naar impulsrelais met bediening op netspanning (stuurkring op 230 VAC dus).

## 6.3 Centrale sturing

Deze schakeling bestaat uit minimaal twee relais. Je beschikt over een of meerdere bedieningen per lokaal en een centrale bediening. De centrale bediening bestaat uit 2 drukknoppen. Met de ON-drukknop gaat alle verlichting branden ongeacht de stand van de contacten van het relais (alles aan). Een tweede drukknop (OFF) dient om alles tegelijk uit te schakelen, ongeacht de stand van de contacten van de lokale bediening (alles uit). In deze relais zitten diodes die inschakelen via centrale sturing mogelijk maken.

**Je moet bijzondere aandacht schenken aan de juiste aansluiting om beschadiging van de diodes te voorkomen. Bekijk dus altijd heel goed het aansluitschema.**

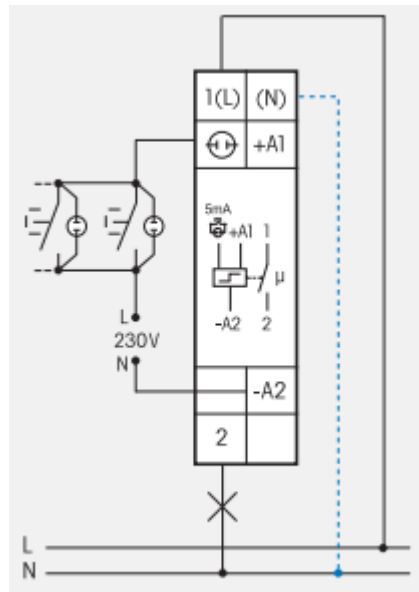


figuur 5: centrale sturing

## 6.4 Signalisatie in de drukknoppen



Een signalisatielampje plaatsen in de drukknop geeft de mogelijkheid om hem terug te vinden in het donker. Ook is er de mogelijkheid signalisatielampjes te voorzien om te controleren of de verlichting ingeschakeld is. Als men de oriënteringslampjes parallel over de drukknop plaatst is het aantal lampjes beperkt. De lage vervangingsweerstand van alle lampjes kan ervoor zorgen dat de stroom in de spoel zo hoog wordt, dat deze aangetrokken blijft.



**figuur 6: signalisatie in de drukknoppen**

