

Naslagwerk

• litze

Afwerking litzeband

In **figuur 15** zie je de afwerking van een *litze*.

De litze van een as-kabel mag je niet zomaar onder een lasdop plaatsen. Ook bij een wandcontactdoos kun je vaak de litze niet goed bevestigen. Je hebt enkele manieren om dit te doen:

- met een overgangsklem;
- met een krimpverbinding;
- met twisten en dubbelslaan.

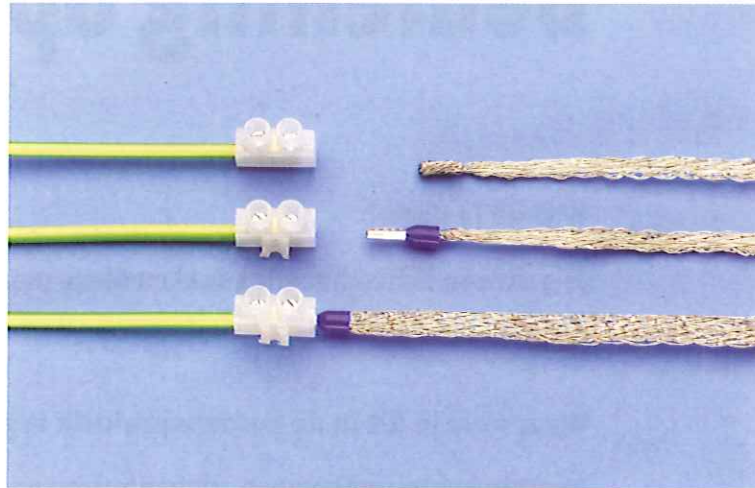


Fig. 15 Afwerking litze

Werkboek

Maak nu uit je werkboek **paragraaf 5 Montage**.

Samenvatting P3

Je moet nu weten:

- het verschil tussen een kabel die je niet en wel in de grond mag leggen;
- dat de afkorting as aardscherm betekent;
- dat je een as-kabel altijd in de grond mag leggen;
- dat een grondkabel uitgevoerd kan zijn met:
 - of een staaldraadomvlechting (VO);
 - of een staalbandomvlechting (VG);
 - of een aardscherm (as);
- hoe je CEE-wandcontactdozen kunt plaatsen en aansluiten;
- dat TL-armaturen voor opbouwmontage en inbouwmontage zijn;
- dat de klassenaanduiding bepaalt of je wel of geen beschermingsleiding moet aansluiten;
- wat de klassenaanduidingen O, OI, I, II en III betekenen;
- wat de aanduiding IP van International Protection betekent;
- dat je voor de beveiliging van installaties aardlekschakelaars en aardlekautomaten kunt gebruiken;
- dat je met een waterpas kunt zien of een voorwerp echt horizontaal of verticaal gemonteerd is;
- dat je met een schietlood een leiding verticaal kunt zetten;
- dat je met een smetkoord een krijtlijn op de wand kunt plaatsen;
- dat je een litzeband niet zomaar in een lasdop mag monteren.

P

4

Relaisschakeling (1)

Lichtschakeling met bediening op afstand

Wat ga je doen?

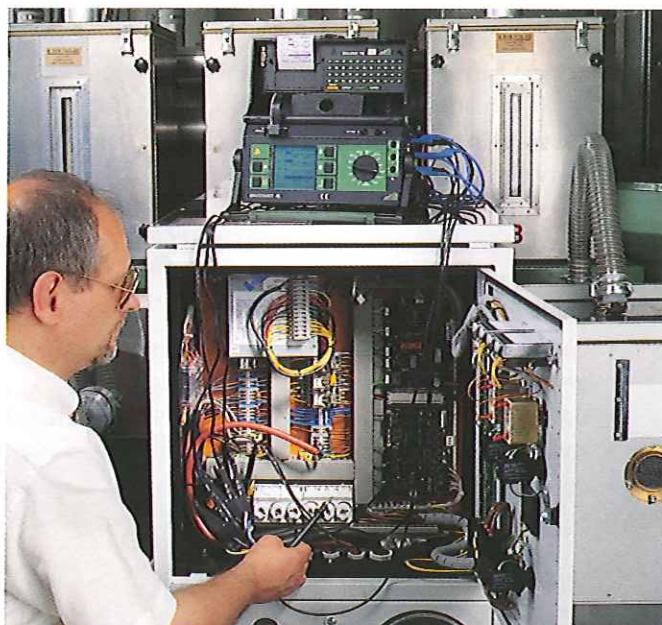
Je gaat een lichtschakeling maken die je met een relais op afstand in en uit kunt schakelen.

Waar kom je dit in de beroepspraktijk tegen?

In grote kantoorgebouwen, ziekenhuizen en soms in scholen wordt de verlichting centraal geschakeld. Deze centrale zit vaak bij de conciërge. Het inschakelen en uitschakelen gebeurt met een relais. Dit relais wordt door een drukknopschakelaar of sleutelschakelaar bediend.

Aan het einde van deze les ken je:

- de constructie (opbouw) en het doel van een relais;
- het verschil tussen een maakcontact, een verbreekcontact en een wisselcontact;
- het verschil tussen de aanspreekstroom en de houdstroom bij een relais;
- het verschil tussen een indrukker en een uitdrukker;
- een overneemcontact.



1

Symbolen

Naslagwerk

- symbolen
NEN 5152

Enkele *symbolen* die je bij deze installatie gebruikt, zijn:



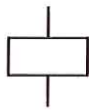
maakcontact



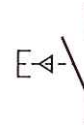
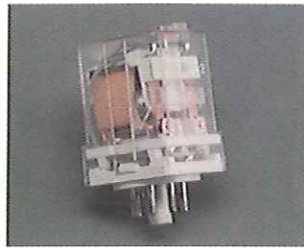
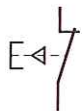
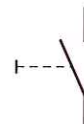
verbreekcontact



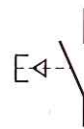
wisselcontact



relaisspoel

drukknop met terugverend
maakcontact (indrukker)drukknop met terugverend
verbreekcontact (uitdrukker)schakelaar met
handbediening

signaallamp

drukknopschakelaar
terugverend (maakcontact)

Werkboek

Maak nu in je werkboek **paragraaf 1 Symbolen**.

2

Materialen en gereedschappen

Principe relais

Naslagwerk

- relais

In **figuur 1a** zie je het principe van een *relais*.

Als je een toestel of apparaat op afstand wilt inschakelen of uitschakelen, kun je een relais gebruiken. Een relais is een spoel met een ijzeren kern. Als de spoel bekrachtigd wordt, trekt deze kern het anker aan. Aan het anker zijn de contacten gemonteerd. Een contact wordt gesloten (*maakcontact*) of verbroken (*verbreekcontact*).

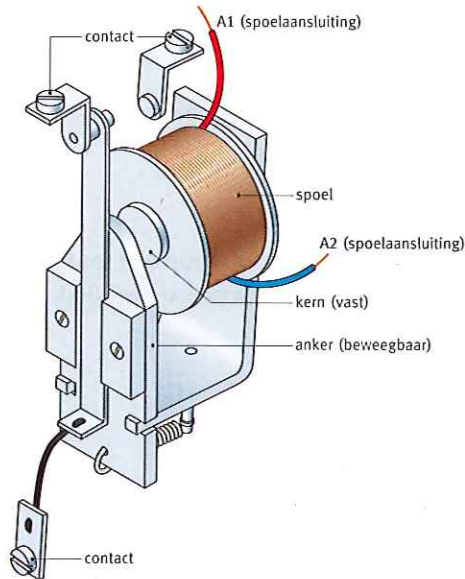


Fig. 1 a Principe relais



b Uitvoering

Met een relais kun je met een kleine stroom een toestel met grote stroom bedienen. Om het principe van een relais goed te kunnen begrijpen, krijg je eerst de theorie. Daarna ga je op het schakeltechnisch practicum oefenen met relais.

Relaiscontacten

In **figuur 1b** zie je hoe een relais er in de praktijk uit ziet.

Als je een stroom door de spoel van het relais stuurt, krijg je daarin een magnetisch veld. Dit veld trekt het anker aan.

Aan dit anker kunnen drie verschillende soorten contacten zijn bevestigd*:

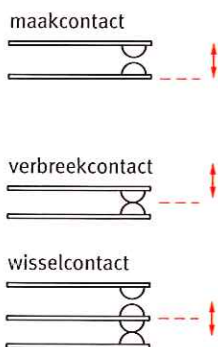





Fig. 2 Relaiscontacten

- 
 Een maakcontact (arbeidscontact). Als door een stroom in het relais het contact wordt gesloten, is het een *maakcontact*;
- 
 Een verbreekcontact (rustcontact). Als door een stroom in het relais het contact wordt verbroken, is het een *verbreekcontact*;
- 
 Een wisselcontact. Als je beide functies in één contact hebt, is het een *wisselcontact*.

De verschillen kun je zien in **figuur 2**.

Codering van relais in een stroomkringschema

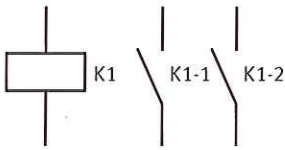


Fig. 3 Codering van een relaispoel en relaiscontacten in een stroomkringschema

In **figuur 3** zie je een voorbeeld van de codering van een relais in een stroomkringschema.

Een relais geef je aan met de codeletter K, meestal gevolgd door een cijfer. Het cijfer geeft aan welk relais het is. Bijvoorbeeld:

- K1 is het eerste relais;
- K2 is het tweede relais.

Elk relais heeft ook contacten. Om te weten waar deze bij horen, worden ze aangegeven met hetzelfde nummer als de spoel van het relais en een cijfer. Bijvoorbeeld:

- K1-1 is het eerste contact van relais K1;
- K1-2 is het tweede contact van relais K1;
- K2-1 is het eerste contact van relais K2;
- K2-2 is het tweede contact van relais K2.

Contactnummers van een insteekrelais

In **figuur 4** zie je de contactnummers van een insteekrelais.

De *contactnummering* van een relais hangt af van het aantal contacten van dat relais:

- een relais met één wisselcontact (omschakelcontact) is een *5-polig relais* (twee aansluitingen voor de spoel en drie aansluitingen voor het wisselcontact);
- een relais met twee wisselcontacten is een *8-polig relais*;
- een relais met drie wisselcontacten is een *11-polig relais*.

In **figuur 4** zie je de genormaliseerde contactnummers van een 8-polig relais en een 11-polig relais.

Dit is nog maar één uitvoering van een relais. Er zijn veel meer soorten.

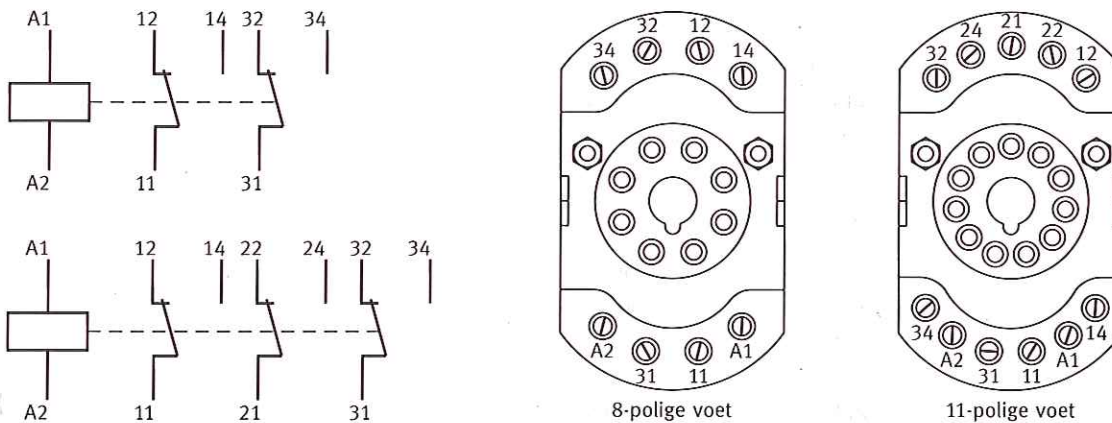


Fig. 4 Contactnummers van insteekrelais

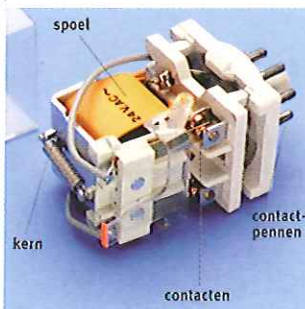


Fig. 5 Materialen relais

Materialen van een relais

In **figuur 5** zie je de materialen waarmee een relais is opgebouwd. De materialen van de contacten van een relais zijn gemaakt van fosforbrons met:

- een laagje zilver (verzilverd);
- een laagje goud (verguld).

Zilveroxide is een goede geleider. Het goudlaagje heeft als voordeel dat het goed geleidt en het een smerende en glijdende werking heeft.

Aanspreekstroom, houdstroom en afvalstroom

Als een relais voor bijvoorbeeld 24 V gemaakt is, dan schakelt de spoel al in bij ongeveer 16 V. De stroom die daarbij hoort, is dan lager dan de stroom bij 24 V. De stroom bij 16 V noem je de *aanspreekstroom*.

De stroom bij 24 V noem je de *houdstroom*.

De houdstroom is de stroom waarbij het relais de maximale elektromagnetische kracht heeft bereikt. Als je een relais uitschakelt, blijft het nog even bekrachtigd. Het relais valt bijvoorbeeld bij 14 V pas af. De stroom die daarbij vloeit, is dus lager dan de houdstroom. Deze stroom noem je de *afvalstroom*.

Naslagwerk

- drukknoppen
- signaallamp

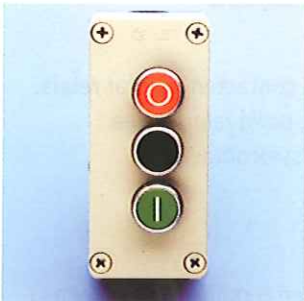


Fig. 6 Drukknoppen

Indrukker en uitdrukker

In **figuur 6** zie je *drukknoppen*.

Om de spoel van een relais te kunnen bekrachtigen (van spanning te voorzien), heb je buiten de stroombron ook schakelaars nodig. Deze schakelaars zijn drukknoppen. De uitvoering die jij gaat gebruiken, is een indrukker en een uitdrukker.

Aan de buitenkant kun je niet direct zien, welke drukknop de indrukker is en welke drukknop de uitdrukker.



Meestal

- heeft de indrukker een groen knopje en/of een I op de drukknop;
- heeft de uitdrukker een rood knopje en/of een O op de drukknop.

Een *signaallamp* geeft een bepaalde bedrijfstoestand aan. Het lampje is niet gemonteerd om licht te geven waarbij je kunt lezen. Het wordt gebruikt om te waarschuwen dat er iets aan de hand is. De kleur van de lens geeft de bedrijfstoestand van de machine aan:

groen = machine startklaar; spanning aanwezig!

rood = machine heeft storing; spanning afzetten!

Werkboek

Maak nu in je werkboek **paragraaf 2 Materialen en gereedschappen**.

3

Schakeltechnisch practicum

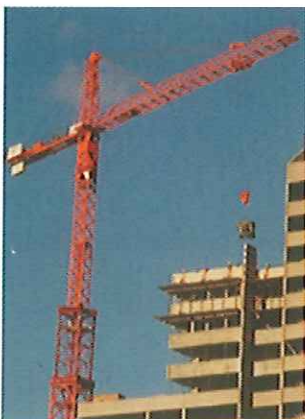


Fig. 7 Een hijskraan

Je gebruikt een relais als je bijvoorbeeld:

- een stroomkring op afstand wilt schakelen zoals bij een hijskraanmotor (**figuur 7**);
- een grotere stroom wilt schakelen door een kleine stroom;
- verscheidene stroomkringen tegelijk wilt schakelen;
- stroomkringen van verschillende stroomsoorten wilt schakelen.

Om de werking van een relais goed te leren, ga je deze eerst op het schakeltechnisch practicum maken. In deze les leer je een schakeling met één relais. Ook leer je wat een *overneemcontact* is en de plaats van de indrukker en de uitdrukker.

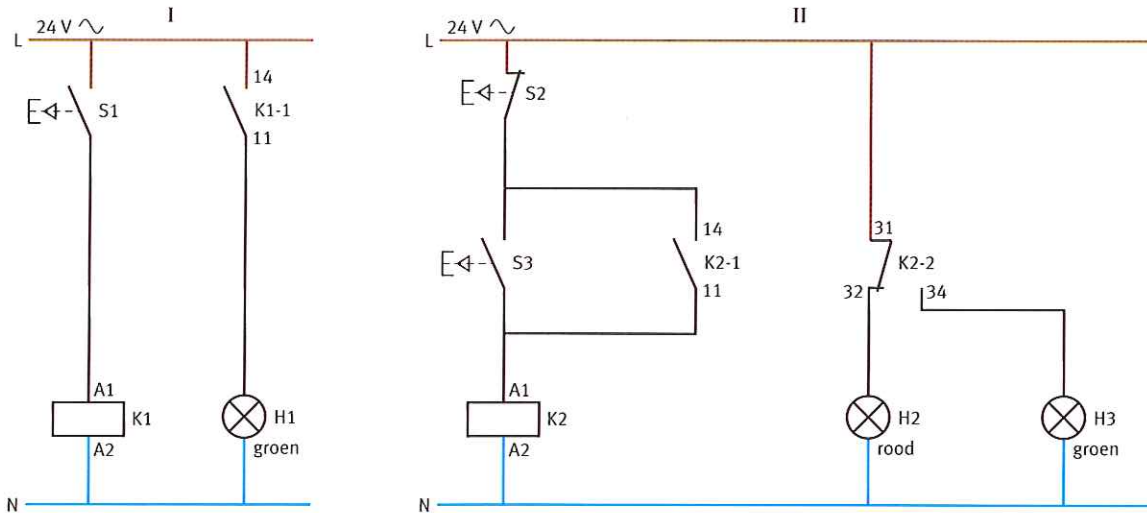


Fig. 8 Stroomkringschema's

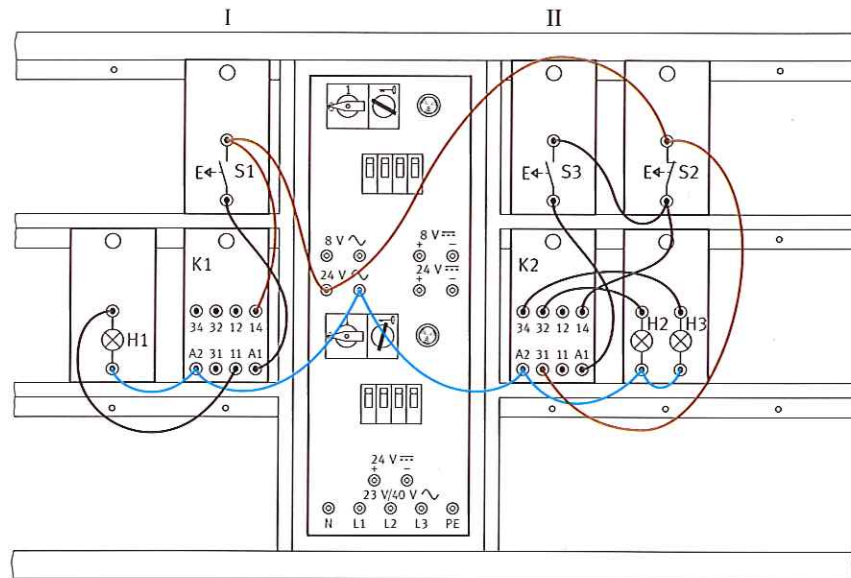


Fig. 9 Practicum

Werkboek

Maak nu in je werkboek **paragraaf 3 Schakeltechnisch practicum** de onderdelen **Practicum 1** en **Practicum 2**.

4

Tekenen en tekeninglezen

Als je relaisschakelingen wilt tekenen, moet je weten:

- de juiste tekenwijze;
- de tekenvolgorde;
- de stand van de contacten;
- de klemaanduiding.

Dat ga je nu leren en daarna ga je een tekening maken. Zoals je hebt geleerd bij andere oefeningen, gebruik je ook hier:

- het stroomkringschema;
- het bedradingsschema;
- de installatietekening.

Stand van de contacten

In **figuur 10** zie je de stand van de contacten.

In schema's teken je relaiscontacten altijd in ruststand. De ruststand is de stand die het contact heeft als de spoel spanningloos (niet bekrachtigd) is. Het anker is dan niet aangetrokken. De spoel is dan *niet bekrachtigd*.

Losse tekenwijze

In **figuur 10** zie je de spoel en het contact aan elkaar getekend. In schema's is dat niet gebruikelijk. Om de stroomketens zoveel mogelijk als rechte lijnen te tekenen, teken je de onderdelen los van elkaar. Deze tekenwijze noem je de *losse tekenwijze*, zie **figuur 11**.

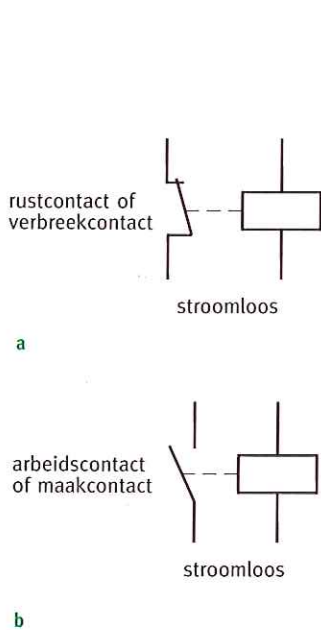


Fig. 10 Stand contacten

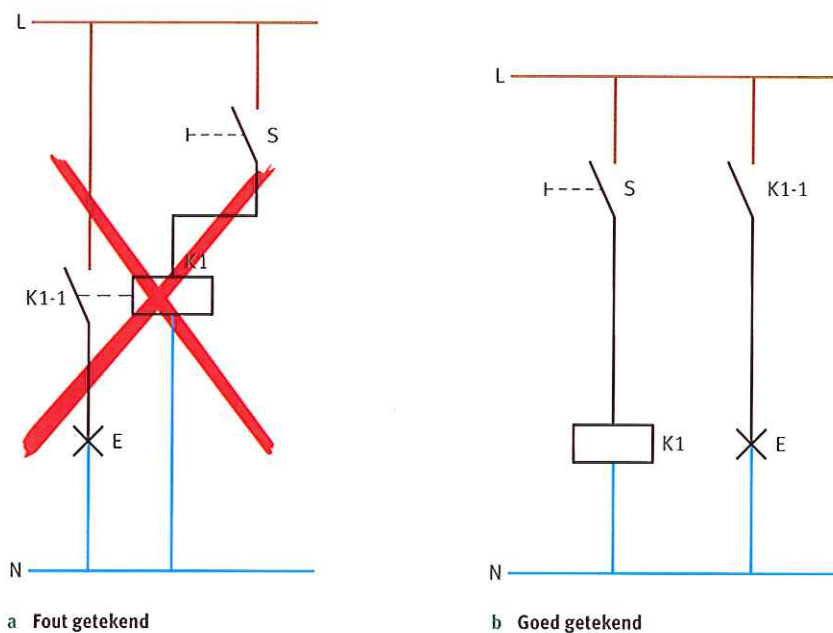


Fig. 11 Losse tekenwijze

Klemaanduiding van relais

In **figuur 12** zie je de *klemaanduiding* van een relais.

Bij relais zijn de aanduidingen van de aansluitklemmen van de contacten en de spoel genormaliseerd.

Iedere aansluitklem heeft een eigen nummer. Het eerste cijfer geeft de contactplaats aan. Bijvoorbeeld:

- 1 is het eerste contact;
- 2 is het tweede contact.

Het tweede cijfer geeft de functie (maakcontact of verbreekcontact) aan:

- als het tweede cijfer 1 of 2 is, heb je een verbreekcontact;
- als het tweede cijfer 3 of 4 is, heb je een maakcontact.

De spoelaansluitingen van het relais geef je aan met A1 en A2.

Naslagwerk

• klemaanduiding

In **figuur 12** zie je enkele voorbeelden:

- een maakcontact kan zijn 11 en 14;
- een verbreekcontact kan zijn 21 en 22;
- een wisselcontact kan zijn 31, 32 en 34;
- een spoel kan zijn A1 en A2.



Fig. 12 Klemaanduiding relais

Werkboek

Maak nu in je werkboek **paragraaf 4 Tekenen en tekening lezen**.

5

Montage

Werkboek

In je werkboek vind je **paragraaf 5 Montage** om een relais aan te sluiten.

Het relais is in kast K gemonteerd. Het relais is gemaakt voor 230 V~. De contacten en de spoel van het relais zijn op klemmen uitgevoerd.

Als je de aansluitingen in de kast gaat maken, moet je goed naar het bedradingsschema van **figuur 5** in je werkboek kijken. Op de montagetekening zie je ook de maten gegeven.

Samenvatting P4

Je moet nu weten:

- wat je met een relais kunt doen;
- hoe de opbouw van een relais is;
- dat een relais maakcontacten, verbreekcontacten en wisselcontacten kan hebben;
- dat je een relais bekrachtigt met een indrukknop;
- dat je een relais kunt laten afvallen met een uitdrukknop;
- dat er verscheidene soorten relais zijn;
- dat een relais een aanspreekstroom, een houdstroom en een afvalstroom heeft;
- wat het verschil is tussen de aanspreekstroom, de houdstroom en de afvalstroom;
- wat een overneemcontact is;
- wat de functie (het doel) is van een overneemcontact;
- dat elke aansluiting van een relais (dus de spoel en de contacten) een aansluitnummer heeft (codering of contactnummers);
- dat relaiscontacten gemaakt zijn van fosforbrons met een laagje zilver of goud.

T

1

Magnetische beginselen en elektromagnetisme

Wat ga je doen?

In deze les ga je leren hoe een elektromagneet is samengesteld en wat je ermee kunt doen.

Waar kom je dit in de beroepspraktijk tegen?

Elektromagnetisme kom je in de beroepspraktijk werkelijk overal tegen. Als je ergens aanbelt, begint het al met de bel. In bedrijven worden apparaten op afstand geschakeld met elektromagneten, zoals:

- sirenes;
- motoren;
- zonweringen.

Aan het einde van deze les kun je:

- verklaren* hoe een elektromagneet in elkaar zit;
- verklaren hoe een elektromagneet werkt;
- de magnetiseringskromme van een elektromagneet verklaren;
- voorbeelden van elektromagnetisme geven en verklaren;
- de richting van een elektromagnetisch veld bepalen;
- aangeven waar de sterkte van een elektromagnetisch veld van afhankelijk is;
- verklaren wat de kooi van Faraday is;
- een magnetisch veld tekenen;
- de werking van een relais verklaren;
- een relais met contacten aanduiden.

