

Dit systeem heeft ook verschillende hulpstukken. Zie **figuur 12**.

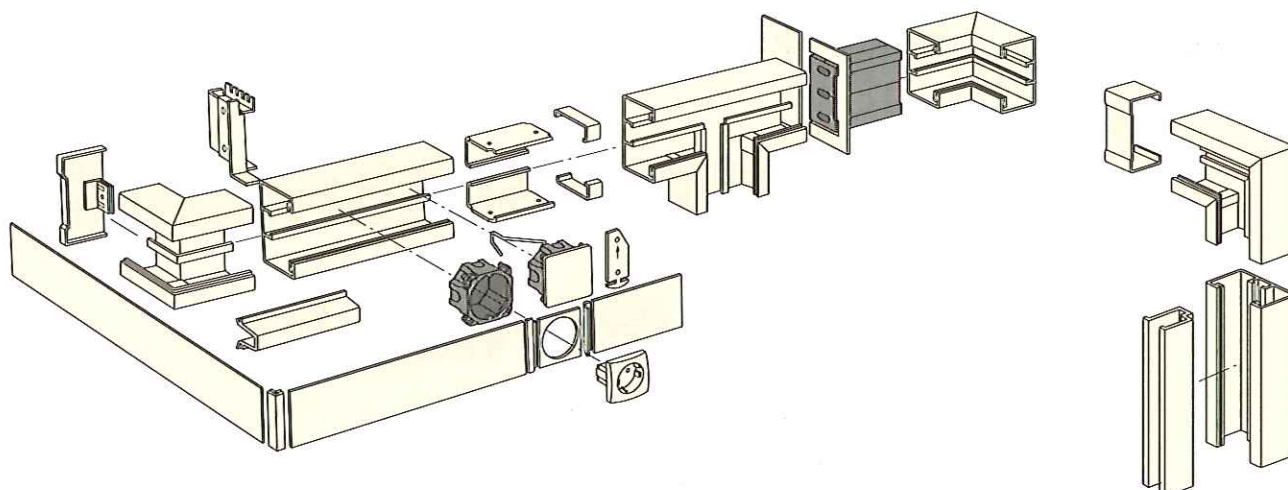


Fig. 12 Wandgoot met hulpstukken

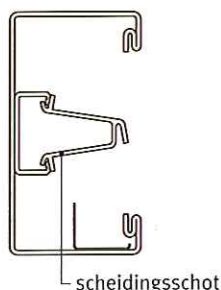


Fig. 13 Scheidingsschot in wandgoot

De goot sluit je af met een deksel van metaal of kunststof. De verschillende soorten leidingen verdeel je in de goot met een scheidingschot. Zie **figuur 13**.

Werkboek

Maak nu in je werkboek **paragraaf 3 Materialen en gereedschappen**.

4

Montage

Je gaat een installatie maken met kabel in buis. Ook ga je de installatie op twee wanden aanleggen. Je gebruikt materialen die voorkomen bij de lichte industrie of utiliteitsbouw.

Werkboek

Maak nu in je werkboek **paragraaf 4 Montage**.

Samenvatting P2

Je moet nu weten:

- hoe een druiptwaterdichte kabelinstallatie is opgebouwd;
- dat voor een druiptwaterdichte installatie ook druiptwaterdicht schakelmateriaal nodig is;
- dat kabels in installatiebuis gelegd kunnen worden;
- hoe je CEE-wandcontactdozen kunt plaatsen en aansluiten;
- dat je verschillende kabels in één kanalisatiesysteem kunt leggen;
- dat een kanalisatiesysteem een kabelbaan, kabelgoot, kabelladder of wandgoot is;
- dat elke soort kanalisatiesysteem verschillende hulpstukken heeft;
- hoe je een kanalisatiesysteem kunt bevestigen;
- hoe je een groepenkast kunt monteren en aansluiten.

P 3

Relaisschakeling (2)

Volgordeschakeling met twee-handsbediening

Wat ga je doen?

Je gaat een installatie met twee relais maken. Deze relais moet je met twee drukknoppen (dus met twee handen) tegelijk bedienen.

Waar kom je dit in de beroepspraktijk tegen?

Bij lopende banden, bij elektrische zaagmachines in de mechanische techniek en op alle plaatsen waar gevaar voor lichamelijk letsel dreigt.

Aan het eind van deze les kun je:

- een relais met opkomvertraging en afvalvertraging monteren en aansluiten;
- een volgordediagram lezen;
- een relaisinstallatie aanleggen met twee relais;
- kleine storingen opzoeken en opheffen.
- het verschil noemen tussen opkomvertraging en afvalvertraging;
- de coderingen noemen van relaispoelen, relaiscontacten en klemmen;
- het verschil noemen tussen soorten relais.



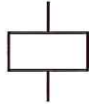
1

Symbolen

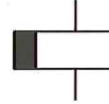
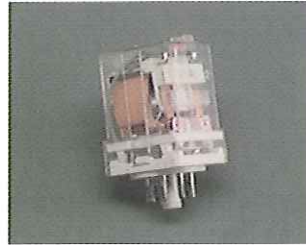
Naslagwerk

- symbolen NEN 5152

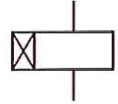
Enkele *symbolen* die je bij relais veel ziet, zijn:



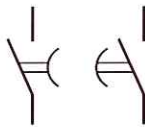
relaispoel (algemeen symbool)



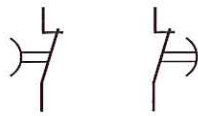
spoel van relais met afvalvertraging



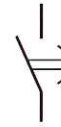
spoel van relais met opkomvertraging



maakcontact, vertraagd bij sluiten, normaal bij openen



verbreekcontact, vertraagd bij sluiten, normaal bij openen



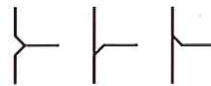
maakcontact, vertraagd bij openen, normaal bij sluiten



verbreekcontact, vertraagd bij openen, normaal bij sluiten



maakcontact, vertraagd bij openen en sluiten



verbinding van geleiders of dubbele aftakking



klemmendoosje



klemmenstrook met klemnummers



verbinding van geleiders of aftakking



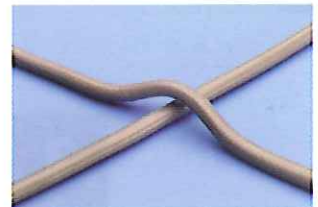
aftakking (geen verbinding) met aanduiding van de richting naar het verbindingspunt



dubbele aftakking (geen verbinding) met aanduiding van de richting naar de verbindingpunten



kruising van leidingen of kruising van geleiders



Werkboek

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

2

Schakeltechnisch practicum

Je gaat op het schakeltechnisch practicum een schakeling opbouwen voor twee relais. In moduul **K6 hoofdstuk P4 Relaisschakeling 1** heb je geleerd:

- contactnummers van het relais;
- overneemcontacten;
- indrukkers;
- uitdrukkers.

In deze practicum-oefening ga je dat verder uitbreiden.

In het stroomkringschema van **figuur 1** zie je dat je eerst relais K1 moet inschakelen, voordat je relais K2 kunt bedienen. Er is namelijk een contact van relais K1 opgenomen in het circuit van K2. Dat contact is maakcontact K1-2.

Als de relais niet bekrachtigd zijn, brandt lampje H1 (rood). Als beide relais bekrachtigd zijn, dan pas brandt lampje H2 (groen).

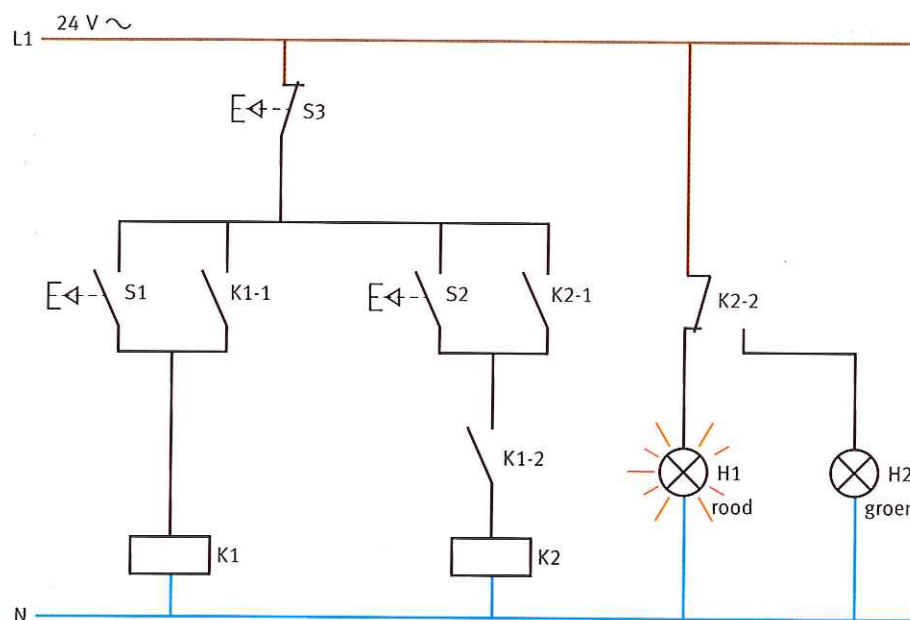


Fig. 1 Stroomkringschema

Werkboek

Maak nu in je werkboek **paragraaf 2 Schakeltechnisch practicum**.

3

Tekenen en tekening lezen

Codering van relais

Relais geef je aan met de codeletter K. Meestal komt daar een volgnummer achter. Als je bijvoorbeeld drie relais hebt in één schema, dan noem je deze relais K1, K2 en K3.

Als een relais meerdere contacten heeft, dan krijgen deze contacten een contactnummer. Zo krijgt het eerste contact een 1, het tweede contact een 2, enzovoort. Je mag dus voor het tweede contact van relais K3 schrijven K3-2. Zie ook **figuur 2**.

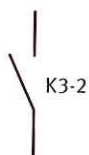


Fig. 2 Voorbeeld codering van relaiscontact

Klemaanduiding van relais

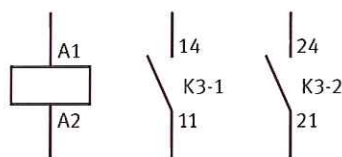


Fig. 3 Voorbeeld klemaanduiding relaisspoel en relaiscontact

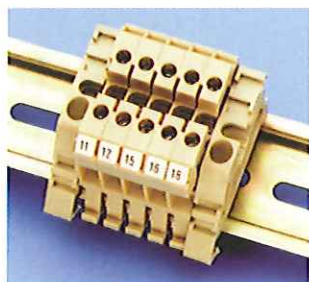


Fig. 4 Voorbeeld klemmenstrook met codering

De aanduiding van de aansluitklemmen is ook genormaliseerd, zie **moduul K6 hoofdstuk P4 Relaisschakeling 1**. Elke klem heeft een eigen nummer. Het eerste cijfer geeft het contactnummer aan. Het tweede cijfer de functie, bijvoorbeeld een maakcontact of een verbreekcontact.

De spoel van een relais geef je aan met A1 en A2. Zie ook **figuur 3**.

Klemaanduiding van klemmenstrook

Een klemmenstrook is een samenstel van een aantal losse klemmen, bijvoorbeeld op een rail. Zie **figuur 4**.

Een klemmenstrook geef je aan met de letter X.

Als je verschillende klemmenstroken hebt, krijgt iedere strook een volgnummer, net als bij relais.

Verder krijgt iedere klem een eigen nummer. De schrijfwijze is bijvoorbeeld X1:15. Dat betekent klemmenstrook 1 en klemnummer 15.

Volgordediagram

Het doel van een volgordediagram is om de handelingen en acties van een installatie (of deel ervan) in een bepaalde volgorde aan te geven.

Het diagram lees je van boven naar beneden. Het opkomen van een relais (of contactor) en ook het afvallen geef je aan met een vierkantje. Zie **figuur 5**.

Bij het opkomen is de bovenkant van het vierkantje het moment waarop de stroomkring van de *relaisspoel* is gesloten. De onderkant is het moment waarop het *relaiscontact* is omgelegd.

Bij het afvallen is de bovenkant het moment waarop de *stroomkring van de spoel* is verbroken. De onderkant is het moment waarop het *contact* is verbroken.

De hoogte van het vierkantje geeft dus aan de *inschakeltijd* of *uitschakeltijd* van het relais. De tijd waarin het relaiscontact gesloten is, wordt voorgesteld door een verticale (rechte) streep, die de beide vierkantjes verbindt.

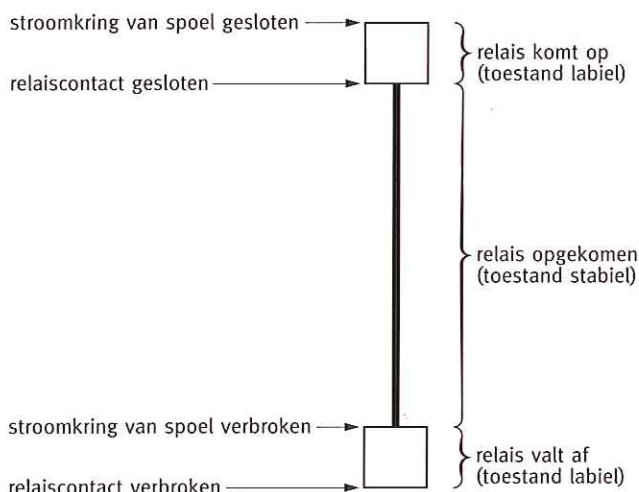


Fig. 5 Van opkomen tot afvallen

Als het langer duurt om een relaiscontact te openen of te sluiten, dan spreek je van *vertraagde werking*.

Bij een vertraagd werkend relais teken je in plaats van een vierkantje een rechthoekje. De hoogte van de rechthoek geeft een vertragingstijd aan. Zie **figuur 6**.

In **figuur 7** zie je een schema en zijn volgordediagram.

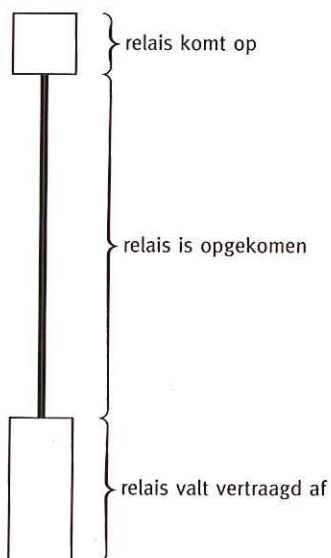
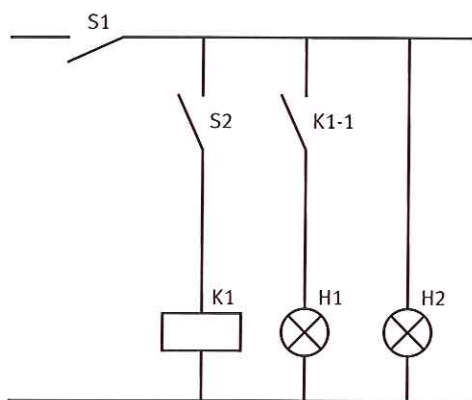
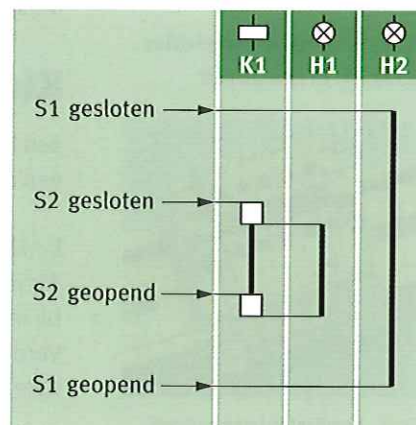


Fig. 6 Vertraagde werking in een volgordediagram



a Schema



b Volgordediagram

Fig. 7 Relaisschakeling



Bij een volgordediagram geldt:

- een vierkant of een rechthoek aan de bovenkant geeft het begin van de verandering aan;
- een vierkant of een rechthoek aan de onderkant geeft het einde van de verandering aan;
- een lijnstuk aan de bovenkant geeft het begin van een gelijkblijvende toestand of handeling aan;
- een lijnstuk aan de onderkant geeft het einde van een gelijkblijvende toestand of handeling aan.

Vertragingrelais

Bij een vertraagd werkend relais sluiten of openen de contacten niet op het moment dat het anker wordt aangetrokken of losgelaten. Dat gebeurt enige tijd later. Van die contacten geef je de vertraging aan met een boogje. Zie **figuur 8**.

De holle zijde van het boogje wijst de richting van de vertragende beweging aan. Dit is het principe van een parachute.



Fig. 8 Richting van de vertraging



Je hebt twee soorten vertraagd werkende relais:

- vertraging werkt bij inschakeling van het relais. Je noemt dat *vertraagd opkomen*.
- vertraging werkt na uitschakeling van het relais. Je noemt dat *vertraagd afvallen*.

Bedradingstekening

Het is soms nodig om van een toestel, apparaat of kast de bedrading in werkelijkheid te tekenen. Je spreekt dan van een *bedradingstekening*. Het toestel of de kast teken je dan (vereenvoudigd) op schaal. Zie **figuur 9**.

De klemaanduiding schrijf je dan als:

- X1:1 betekent klem 1 van klemmenstrook X1;
- S2:4 betekent klem 4 van schakelaar S2;
- H3:2 betekent klem 2 van signaallamp H3, enzovoort.

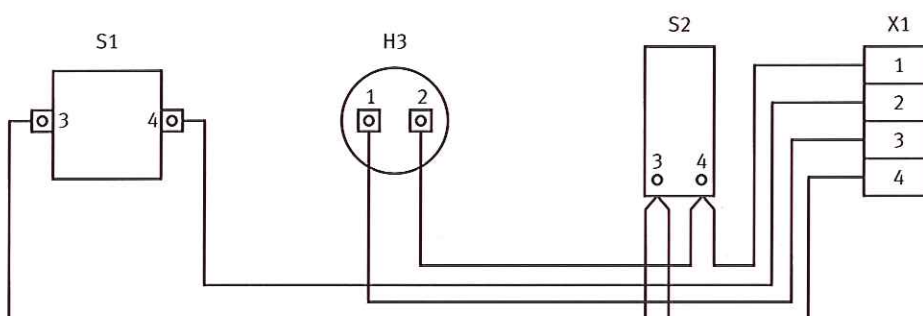


Fig. 9 Bedradingstekening

Samenvoegen van lijnen

Als het aantal draden niet zo groot is, kun je de draden apart tekenen. Zie **figuur 9**.

Als je veel draden moet aansluiten, dan voeg je de draden samen tot één lijn. Zie **figuur 10**.

Om te weten waar een draad heen gaat, of waar deze vandaan komt, krijgen beide uiteinden hetzelfde nummer.

Als elke draad een eigen kleur heeft, dan kan ook deze erbij geschreven worden.

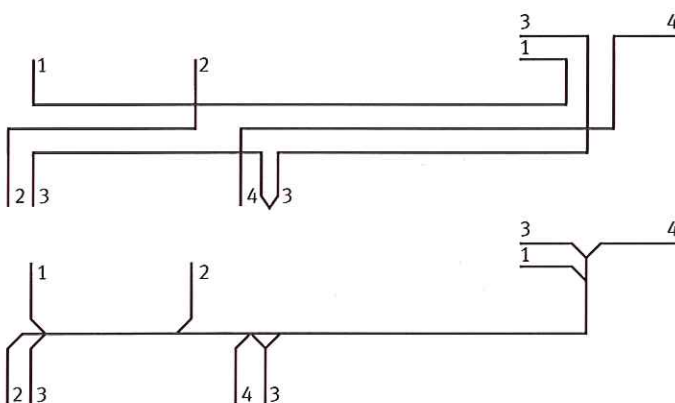


Fig. 10 Draden in een bedradingstekening

4

Materialen en gereedschappen

Soorten relais

Naslagwerk

- relais

Zoals je in **moduul K6 hoofdstuk P4 Relaischakeling 1** geleerd hebt, heeft een *relais* altijd een spoel en een aantal contacten (maakcontact, verbreekcontact en wisselcontact).

Relais heb je in verschillende uitvoeringsvormen. Enkele uitvoeringsvormen die je veel ziet, zijn:

- universeel relais (insteekrelais);
- printrelais (miniaturrelais);
- tijdrelais;
- solid-state-relais (elektronische relais).

Universeelrelais

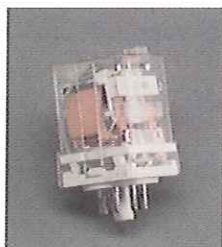
In **figuur 11** zie je een universeelrelais.

Een universeelrelais kun je krijgen voor wisselspanning en voor gelijkspanning. Het komt ook vaak voor als *insteekrelais*.

Een insteekrelais heeft een losse voet waar je het relais later in kunt steken. Deze voeten zijn er voor opbouwmontage of inbouwmontage.

De relaisvoeten zijn uitgevoerd met:

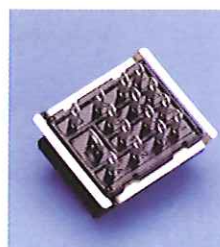
- schroefaansluiting;
- soldeeraansluiting;
- fastonaansluiting.



a Universeelrelais



b Relaisvoet opbouw met schroefaansluiting



c Relaisvoet inbouw met soldeeraansluiting



d Relaisvoet opbouw met fastonaansluiting

Fig. 11 Universeelrelais met verschillende relaisvoeten

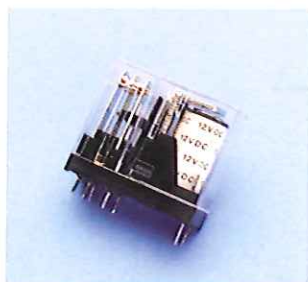


Fig. 12 Printrelais

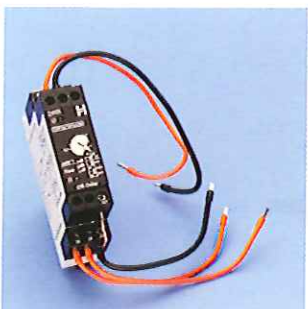


Fig. 13 Tijdrelais

Printrelais

In **figuur 12** zie je een printrelais.

Printrelais zijn vaak klein van afmeting. Je gebruikt ze altijd met soldeeraansluiting.

Tijdrelais

In **figuur 13** zie je een tijdrelais.

Bij een tijdrelais kun je instellen of het relais vertraagd moet opkomen of vertraagd moet afvallen. Ook de tijd die je kunt instellen, is verschillend. Je gebruikt ze bij:

- motorschakelingen;
- verlichting van de trappenhuisen van flats;
- bepaalde bedrijfssituaties.

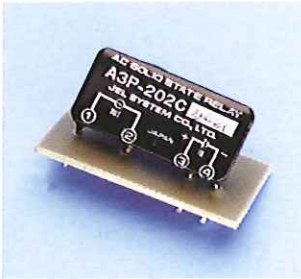


Fig. 14 Solid-state-relais

Solid-state-relais

In **figuur 14** zie je een solid-state-relais.

Het solid-state-relais is een elektronisch relais op basis van halfgeleiders. Ze zijn geschikt voor het schakelen van allerlei soorten belasting. Je hebt geen contacten en je hebt dus ook geen slijtage.

Gesealde relais

Verder komen er gesealde relais voor. Dit zijn geheel gesloten relais, gevuld met stikstof. Het grote voordeel van deze relais is dat je geen oxidatie (roestvorming) op de contacten hebt.

De contacten zijn meestal van brons gemaakt met vaak een laagje zilver erop. Ook kan soms een goudlaagje aangebracht zijn. Dit is gedaan om een beter en directer contact te maken, waardoor de overgangsweerstand kleiner is.

Aansluiten van relais

In **figuur 15** zie je enkele mogelijkheden hoe je een relais kunt aansluiten. Dit hangt natuurlijk af van de soort voet en aansluiting. De draden voer je meestal kort en rechtstreeks naar het relais. In de praktijk werk je meestal met een bedradingskoker of een bedradingsgoot. In moduul **V5 Panelenbouw** komen we hierop terug.

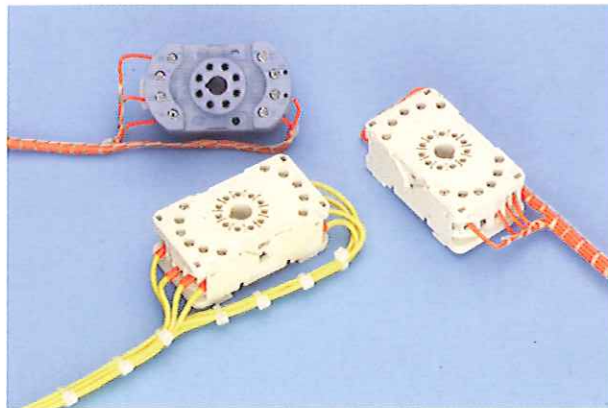


Fig. 15 Voorbeelden van aansluiten van relaisvoeten

Werkboek

Maak nu in je werkboek **paragraaf 4 Materialen en gereedschappen**.

5

Montage

Je gaat op een groot bord een relaisschakeling maken met twee relais, die bediend worden door twee drukknoppen.

Om de functies van de relais te laten zien, gaan bepaalde lampjes branden of juist uit.

Werkboek

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



Samenvatting P3

Je moet nu weten:

- dat er relais zijn met opkomvertraging en afvalvertraging;
- hoe je een volgordediagram moet lezen;
- dat er verschillende soorten relais zijn:
 - universele relais;
 - printrelais;
 - tijdrelais;
 - elektronische relais.
- dat relaispoelen en relaiscontacten een eigen nummering hebben die per fabrikant kan verschillen;
- hoe je een stroomkringschema met verschillende relais kunt lezen;
- dat X1:3 een klemaanduiding is (klemstrook X1, klem 3);
- dat K1-2 een relaiscontact is (relais K1, contact 2);
- dat je voor bekabeling van zwakstroomrelais een zwakstroomkabel of zwakstroomdraad nodig hebt.