Gids voor elektrische besturing

EDITIE 3.0

20 ELEKTRISCHE SCHAKELINGEN STAP VOOR STAP

Praktische uitleg voor installatie, storingsdiagnose en componentkeuze.

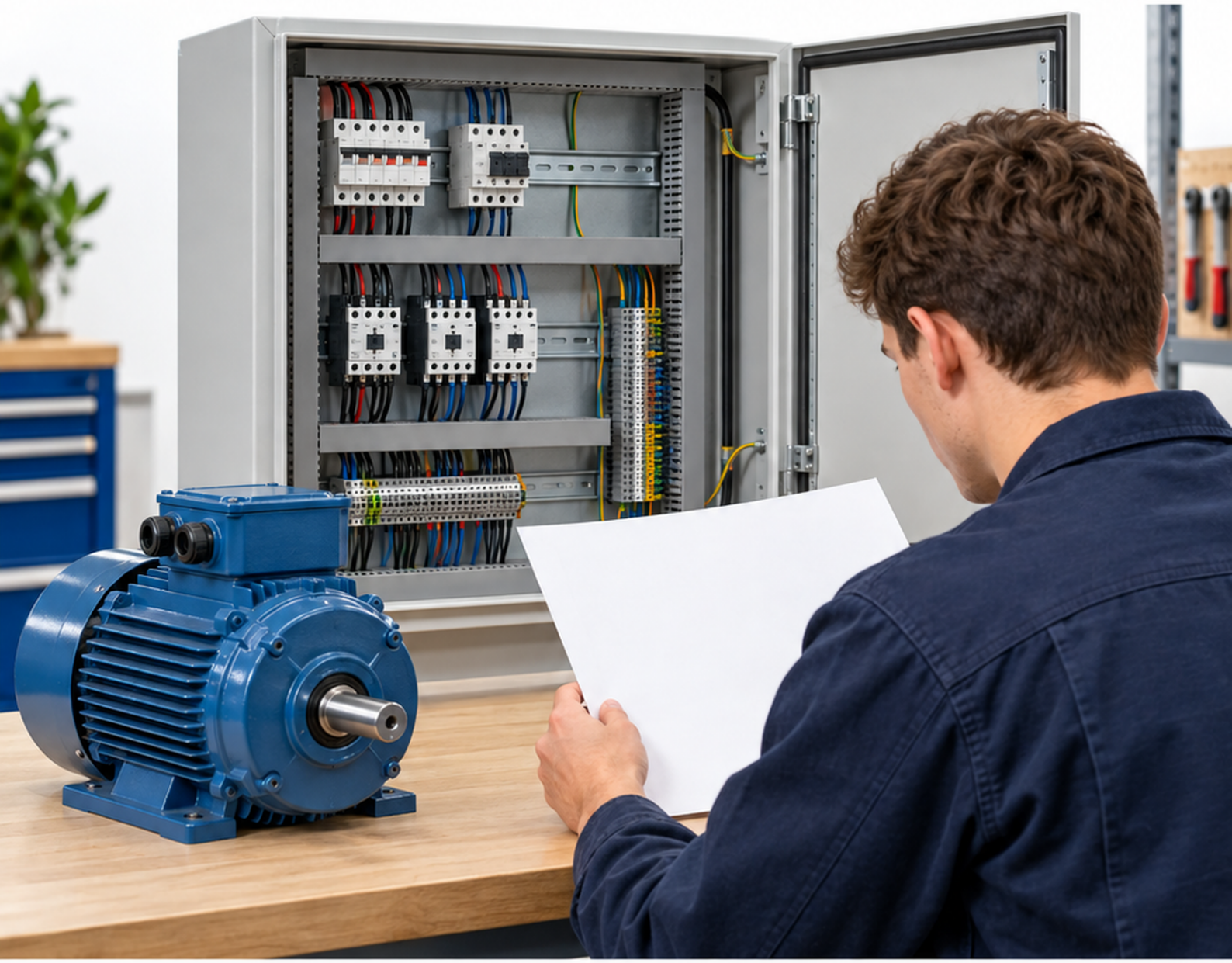


WELKOM

Van schema naar inzicht

Leer elektrische besturingsschakelingen stap voor stap lezen en begrijpen. Deze gids behandelt 20 schakelingen met uitleg over schema's, componenten en aandachtspunten.

Gebruik deze uitleg als leermateriaal. Controleer schema's en werkzaamheden altijd aan de hand van de installatie, fabrikantgegevens en geldende procedures.



VOOR WIE IS DEZE GIDS?

Voor (toekomstige) elektrotechnici, onderhoudsmedewerkers, installateurs en praktisch ingestelde leerlingen.

Handig om mee te nemen: basiskennis van elektriciteit, de bereidheid schema's rustig te volgen en aandacht voor componentlabels en aansluitgegevens.

Nog geen ervaring? Begin bij de basisbegrippen en symbolen.



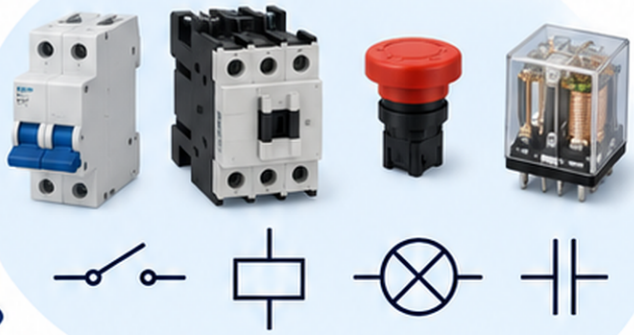
JOUW LEERROUTE

1. Begrijp de basisbegrippen

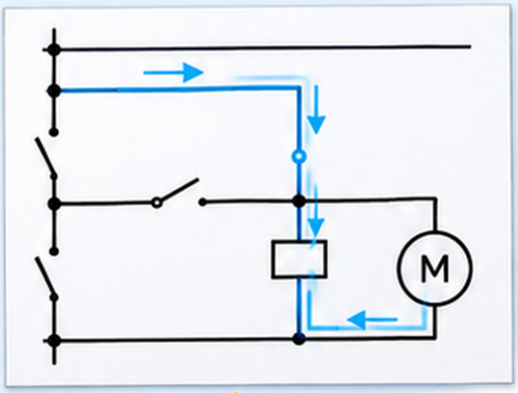




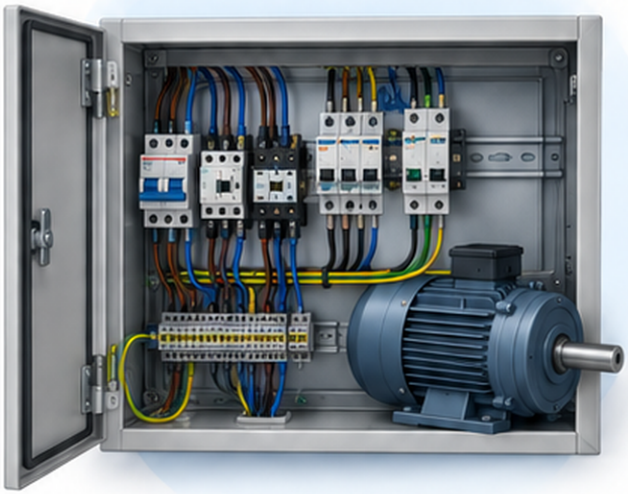
2. Herken componenten en symbolen



3. Volg de stroomweg in het schema



4. Verklaar wat er gebeurt bij elke schakeltoestand



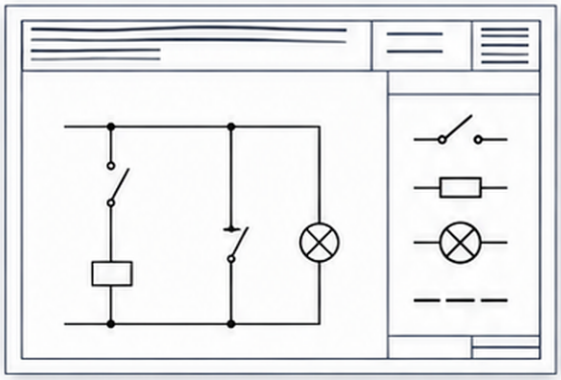
5. Oefen met de schakelingen en controleer je redenering.



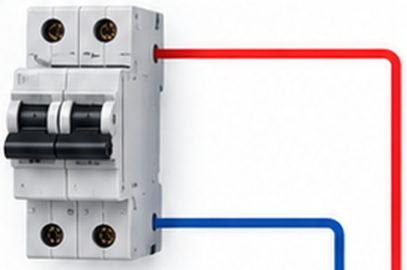
Werk rustig: eerst begrijpen, dan beoordelen.

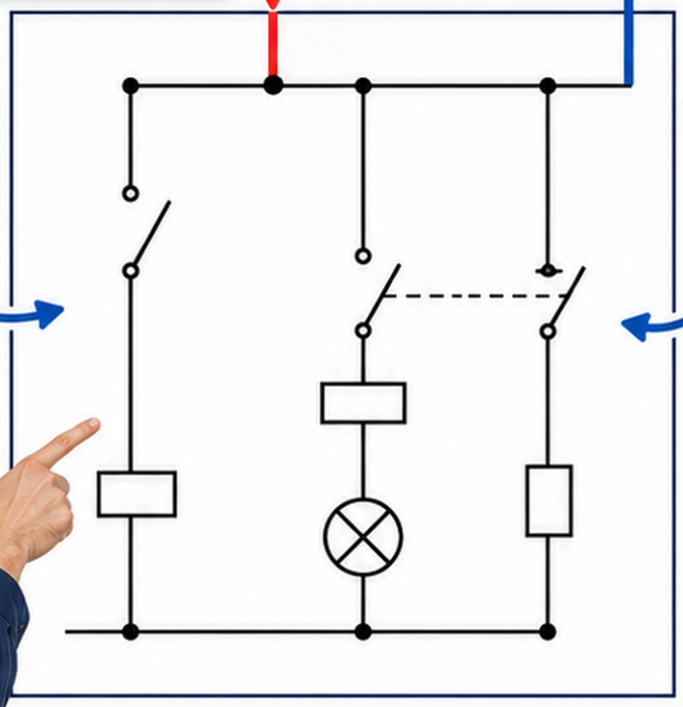
ZO LEES JE EEN SCHEMA

1 Bekijk titel, legenda en revisie



2 Zoek voeding en retour

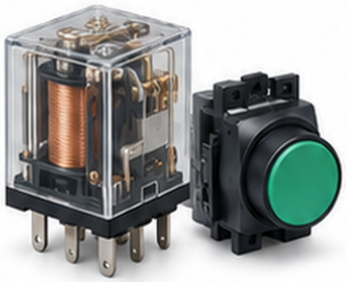




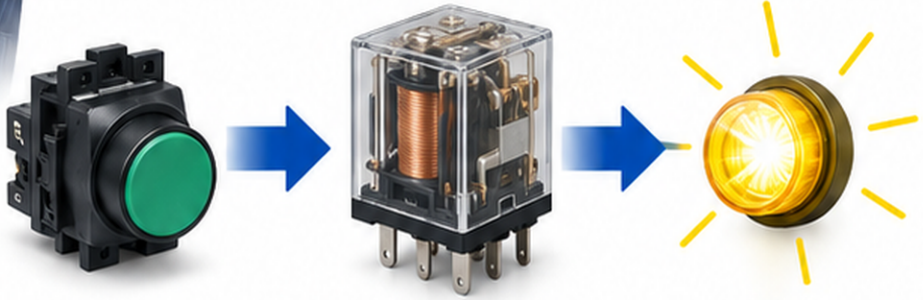
3 Volg elke verbinding van punt tot punt



4 Noteer componentlabels en contacttoestanden



5 Bepaal welke voorwaarde de volgende stap activeert



6 Vergelijk je uitleg met de volledige schakeling.



⚠ Aanduidingen en tekenwijzen kunnen per schema en norm verschillen.

LEGENDA VAN VEELVOORKOMENDE AANDUIDINGEN

NO - maakcontact



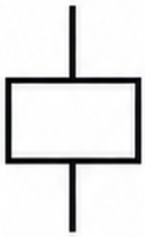


NC - verbreekcontact





K - relais of magneetschakelaar





S - schakelaar of drukknop



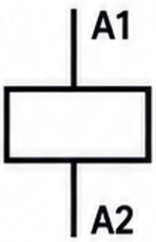


M - motor





A1 / A2 - spoelaansluitingen (vaak gebruikt)





Controleer altijd de legenda en componentgegevens van het schema dat je gebruikt.

VEILIGHEID EERST

Deze gids is leermateriaal.
Hij vervangt geen werkvergunning, risicoanalyse, opleiding, aanwijzing of installatiegebonden procedure.

Werk alleen binnen je bevoegdheid en volgens de geldende bedrijfsinstructies en fabrikantdocumentatie.

Voer geen werkzaamheden aan een elektrische installatie onder spanning uit op basis van deze gids.

Stop bij twijfel en raadpleeg de verantwoordelijke deskundige.

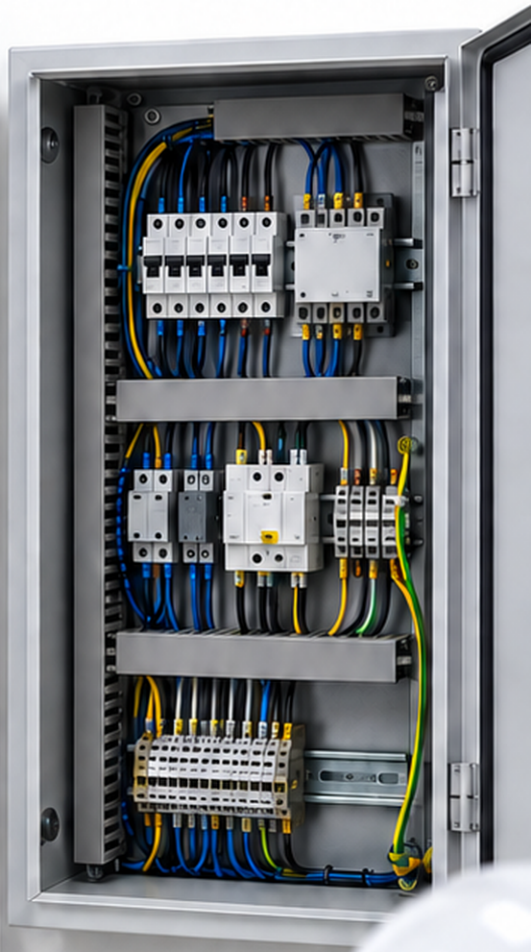


Normenkader en bevoegdheden zijn installatie- en werkcontextgebonden.

CONTROLELIJST BIJ EEN SCHEMA

Documentcontrole - geen vrijgave voor werkzaamheden

- ☐ Installatie en machine correct geïdentificeerd
- ☐ Titel, revisie en datum gecontroleerd
- ☐ Legenda en bladverwijzingen beschikbaar
- ☐ Voeding en retour herkenbaar
- ☐ Componentlabels leesbaar
- ☐ Net- en stuurstroomkring onderscheiden
- ☐ Open punten genoteerd voor de verantwoordelijke.





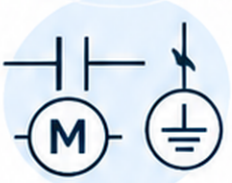


Volg voor werkzaamheden altijd de lokale procedure.

ZO VIND JE JE WEG



1 Basisbegrippen en schema lezen - p. 11-40



2 Symbolen en normen - p. 41-80



3 Eenfasige schakelingen - p. 81-140



4 Driefasige schakelingen - p. 141-220



5 Componentkeuze - p. 221-250



6 Veilig werken en LOTO - p. 251-270



7 Storingsdiagnose - p. 271-300

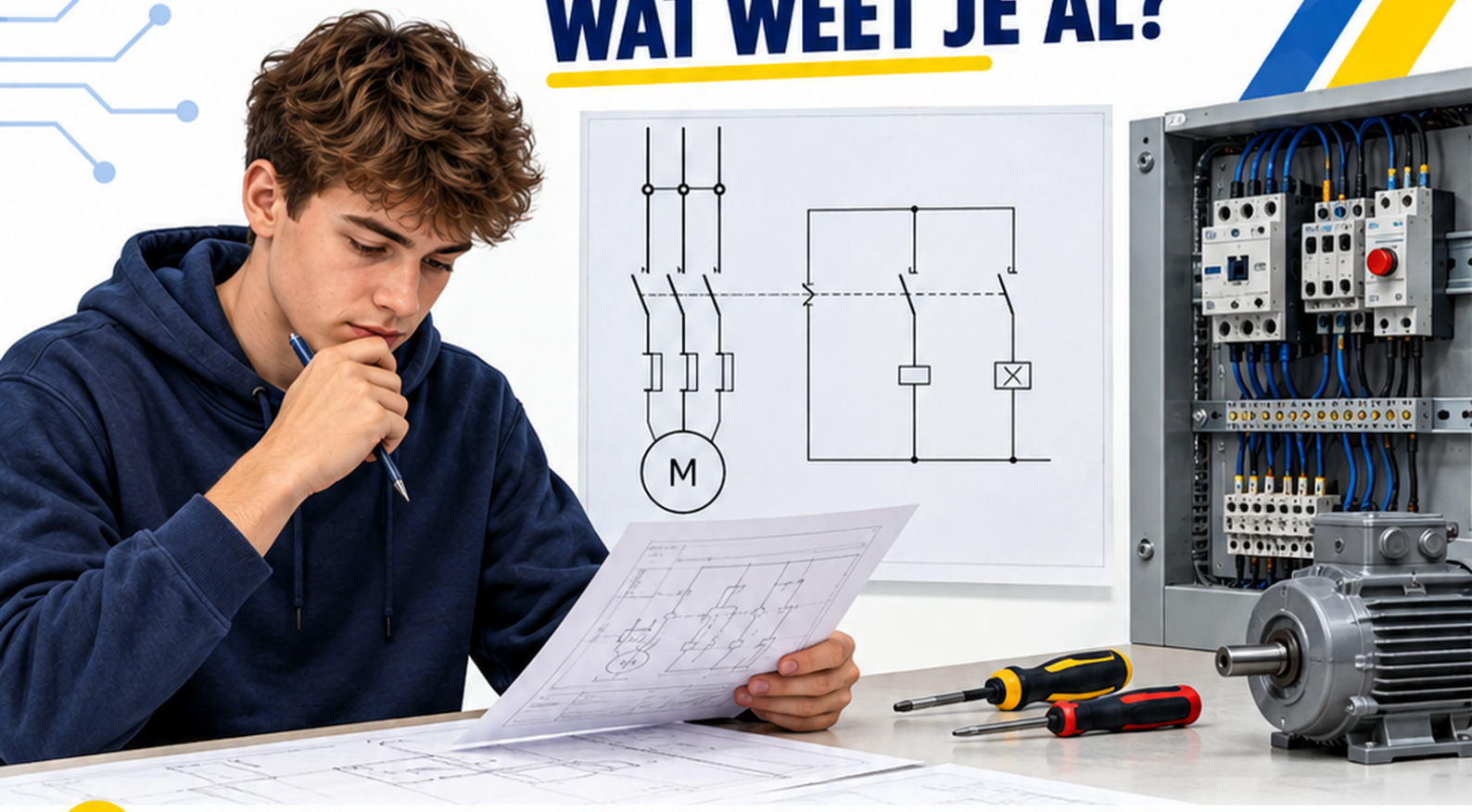


8 Offertes en praktijk - p. 301-315



9 Begrippenlijst en naslag - p. 316-360

WAT WEET JE AL?



1. Wat is het verschil tussen een hoofdstroomkring en een stuurstroomkring?

2. Waaraan herken je in een schema een maakcontact of verbreekcontact?

3. Hoe controleer je welke betekenis een componentlabel heeft?

4. Waarom vergelijk je een schema met de documentatie van de echte installatie?

5. Welke informatie controleer je voordat je een schakeling uitlegt?

Noteer je vragen. Je komt de onderwerpen in deze gids stap voor stap tegen.

GROOTHEIDEN, EENHEDEN EN SYMBOLEN

1 Spanning (U):

verschil in elektrische potentiaal.

Eenheid: volt (V).

U



2 Stroom (I):

verplaatsing van elektrische lading.

Eenheid: ampère (A).

I



3 Weerstand (R):

tegenwerking van elektrische stroom.

Eenheid: ohm (Ω).

R



4 Vermogen (P):

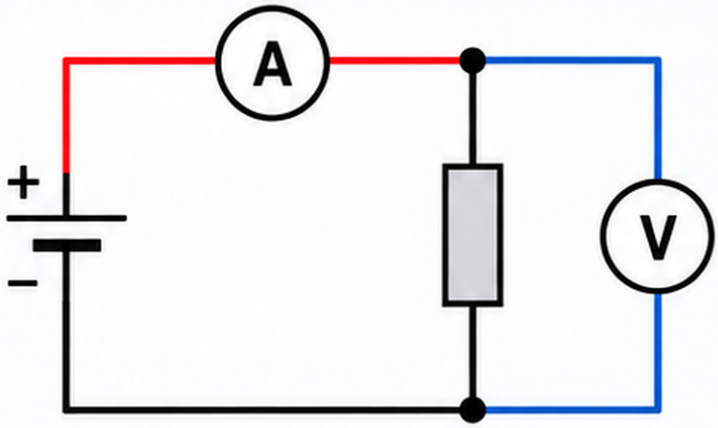
tempo van energieoverdracht.

Eenheid: watt (W).

P



5 Voorbeeldschakeling



6 Verband tussen de grootheden

Bij gelijkspanning:

$$P = U \times I$$

Voorbeeld: 24 V × 2 A = 48 W



Bij wisselspanning hangt het vermogen ook af van andere factoren.

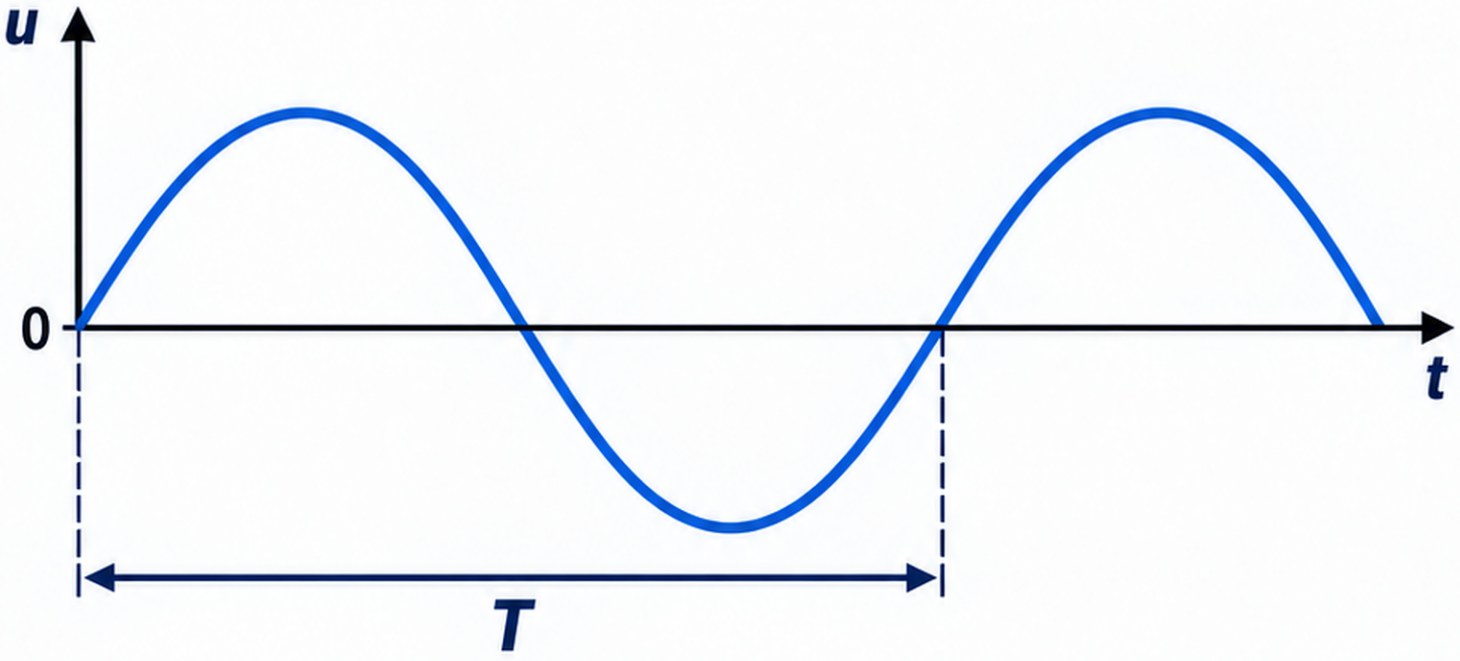
WISSELSPANNING EN FREQUENTIE

Wisselspanning verandert periodiek van grootte en richting.

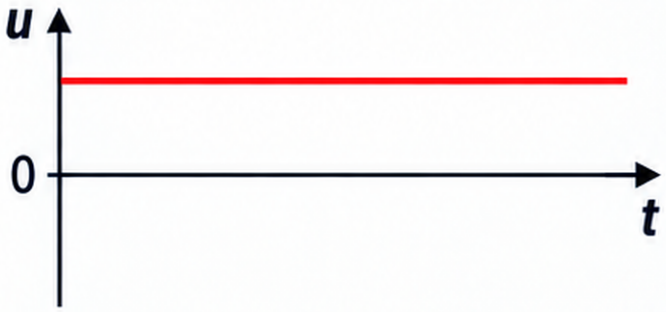
Eén volledige cyclus heet een **periode (T)**.

Frequentie (f) is het aantal perioden per seconde.
Eenheid: hertz (Hz).

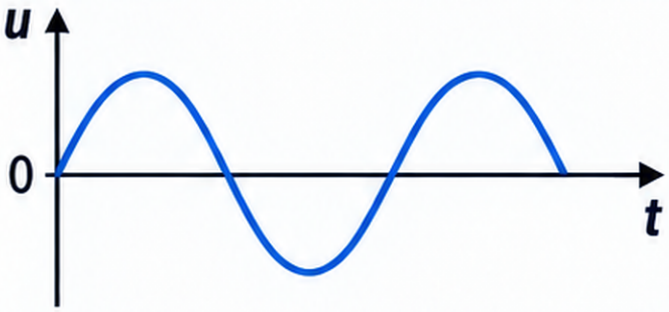
$$f = \frac{1}{T}$$



Gelijkspanning: polariteit blijft gelijk.

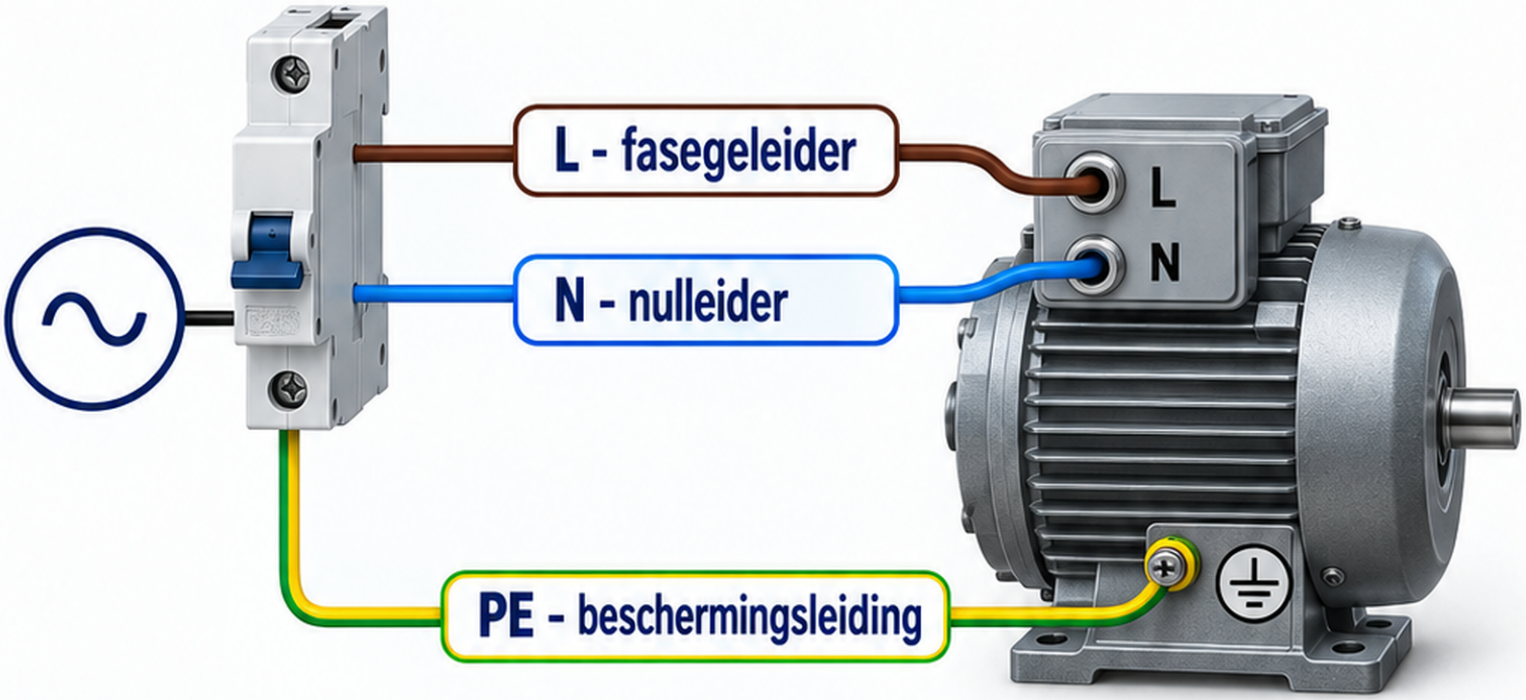


Wisselspanning: polariteit wisselt periodiek.



Controleer de frequentie op de installatie- en componentgegevens.

EENFASEVOEDING BEGRIJPEN



L en N vormen samen de bedrijfsvoeding.

PE heeft een beschermende functie en is geen bedrijfsretour.

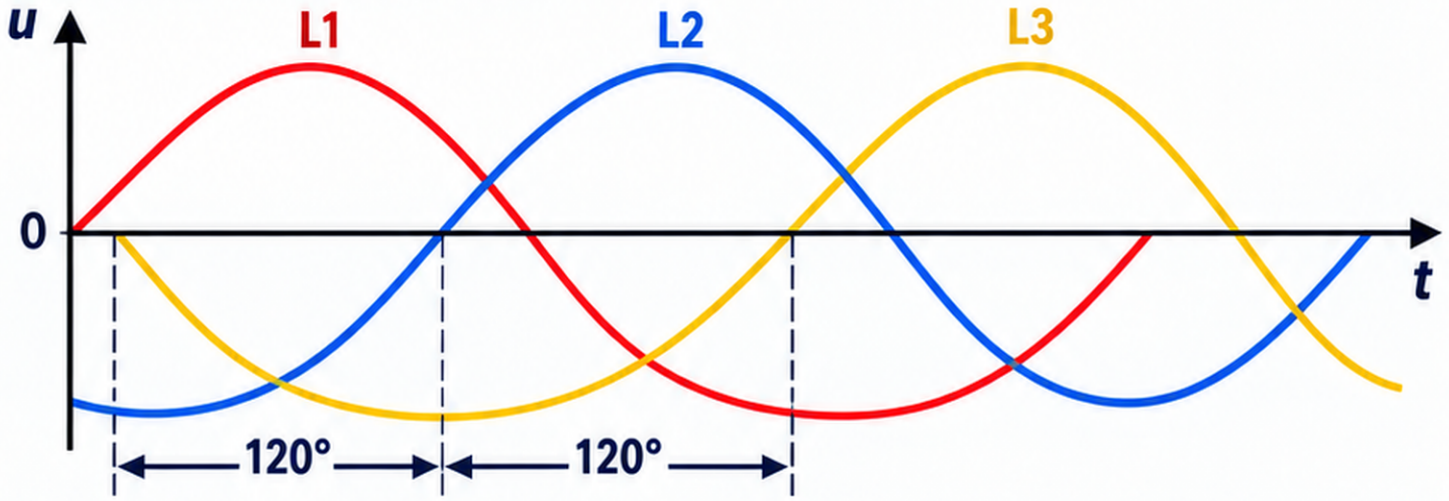
De precieze netconfiguratie verschilt per installatie.

Controleer schema, componentmarkeringen en lokale documentatie.

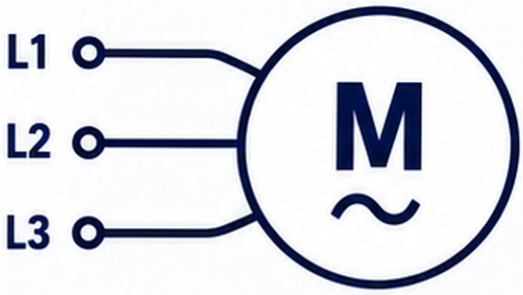
DRIEFASENVOEDING BEGRIJPEN

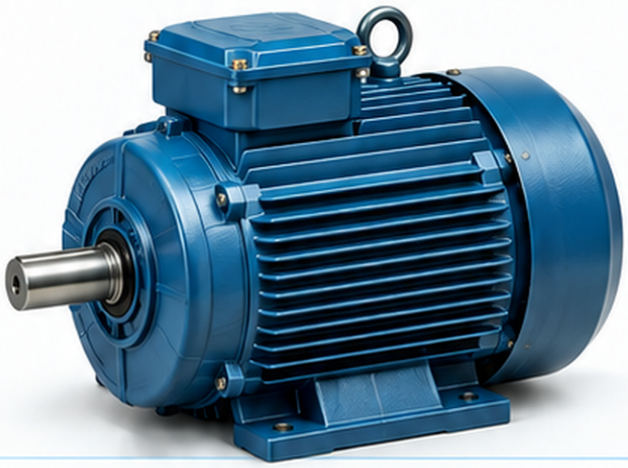
1. **Drie fasegeleiders** voeren wisselspanningen met onderling verschoven fasehoeken.
2. In een symmetrisch systeem bedraagt de faseverschuiving 120°.
3. Een **nulleider** is niet voor elke driefasige belasting nodig.
4. De motor- en netgegevens bepalen welke configuratie van toepassing is.

Driefasige wisselspanningen



Driefasenmotor



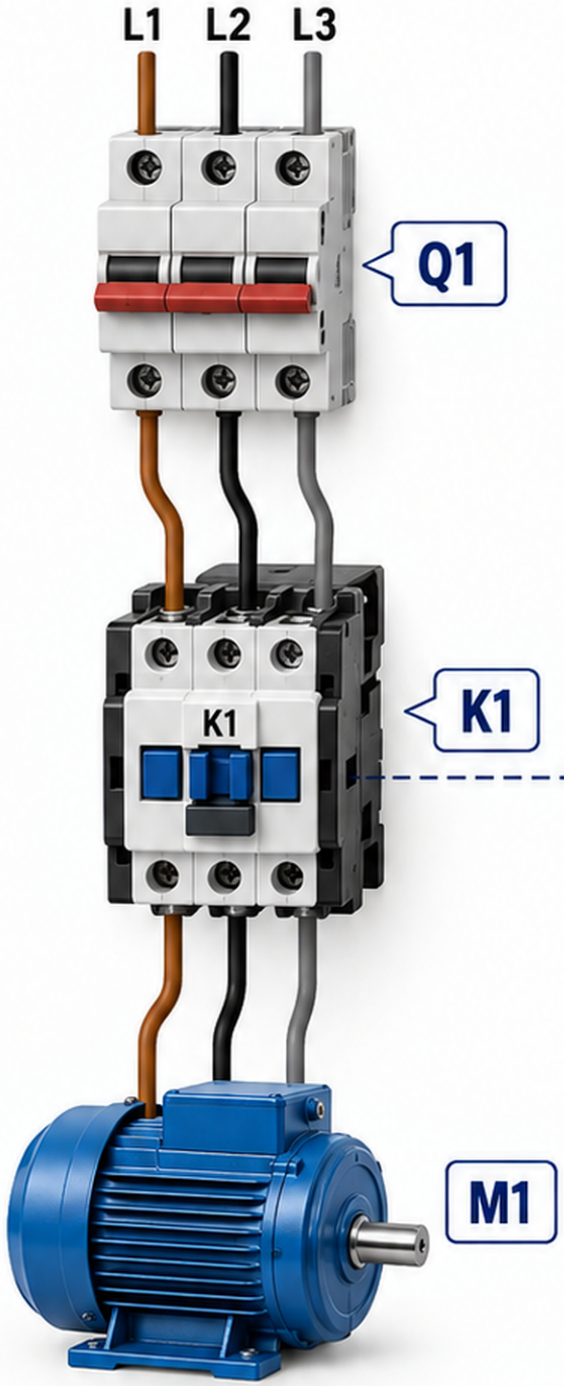


Deze illustratie legt het principe uit en is geen aansluitinstructie.

HOOFDSTROOMKRING EN STUURSTROOMKRING

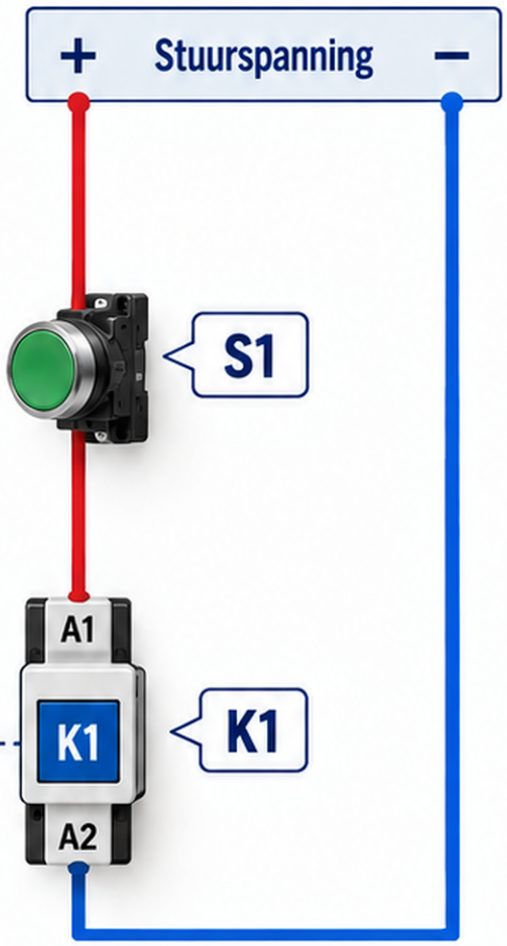
1 HOOFDSTROOMKRING

De hoofdstroomkring voert energie naar de belasting.



2 STUURSTROOMKRING

De stuurstroomkring verwerkt bedienings- en vrijgavesignalen.



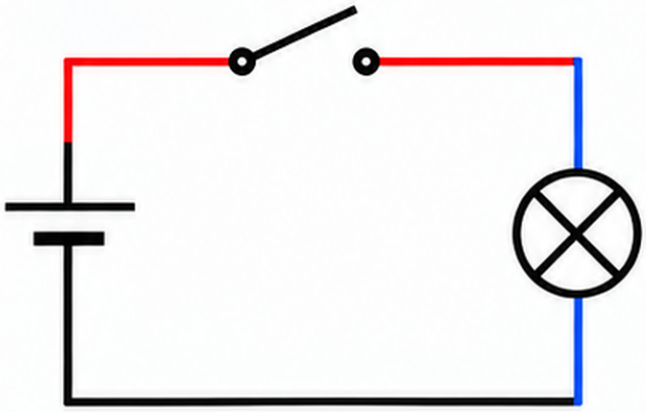
3 De contactor schakelt de hoofdstroomkring wanneer de spoel wordt bekrachtigd.

⚠ Een contactor vervangt geen geschikte scheidings- of beveiligingsvoorziening.

OPEN EN GESLOTEN STROOMWEGEN

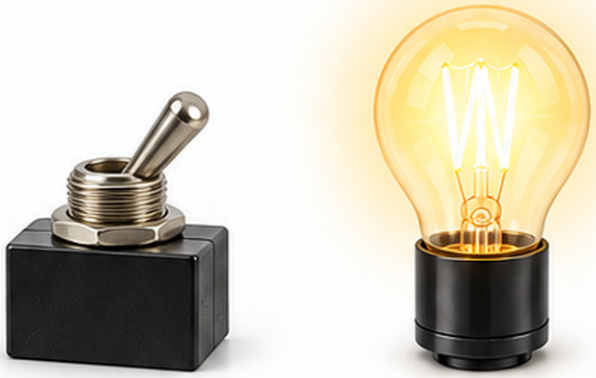
OPEN STROOMWEG

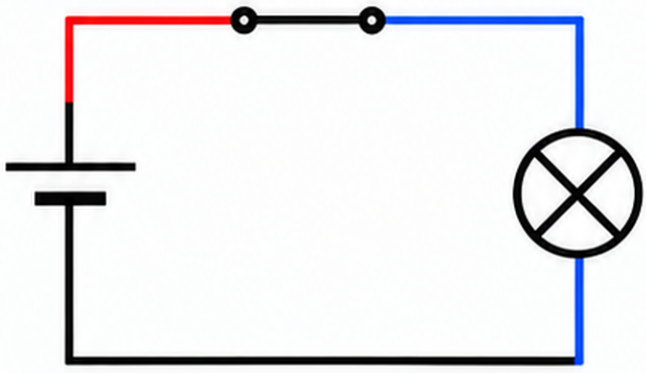




Een onderbreking opent de stroomweg.

GESLOTEN STROOMWEG





Een gesloten stroomweg kan stroom voeren als een spanningsverschil aanwezig is.

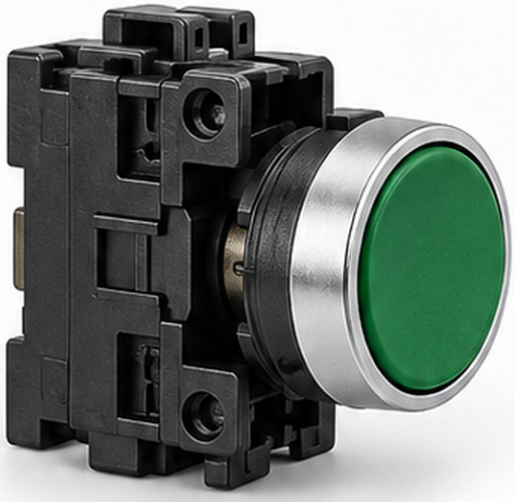
3 De belasting en de voedingsbron bepalen hoeveel stroom er loopt.

⚠ Conceptuele uitleg; geen aansluitinstructie.

NO- EN NC-CONTACTEN

NO - MAAKCONTACT

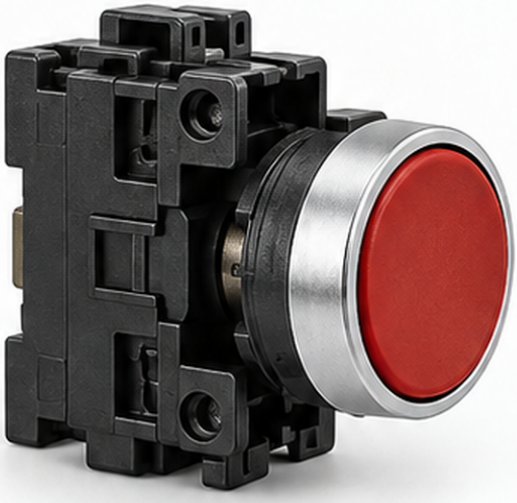
Open in de niet-bediende rusttoestand.
Sluit wanneer het contact wordt bediend.





NC - VERBREEKCONTACT

Gesloten in de niet-bediende rusttoestand.
Opent wanneer het contact wordt bediend.

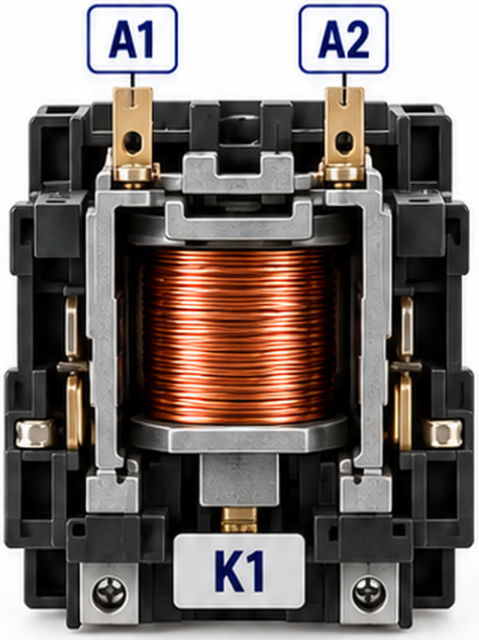




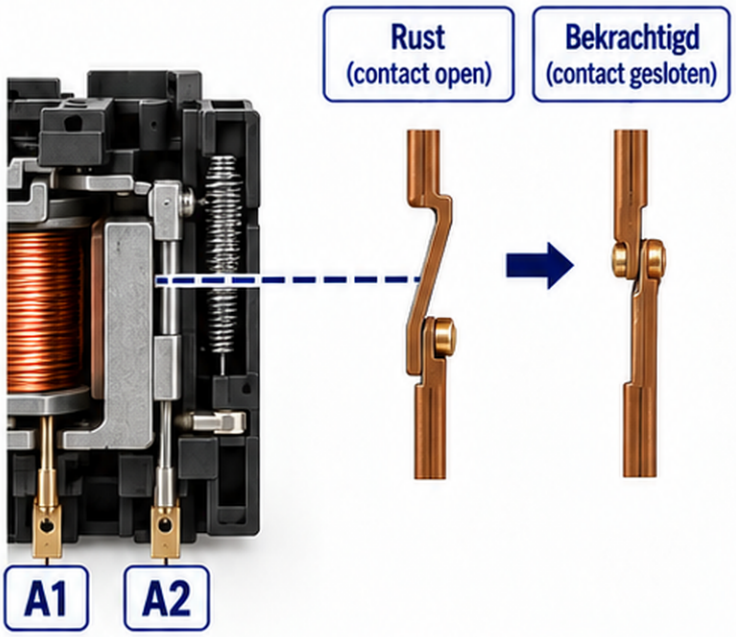
Controleer altijd de componentmarkering en het schema.

DE SPOEL EN DE MAGNEETSCHAKELAAR

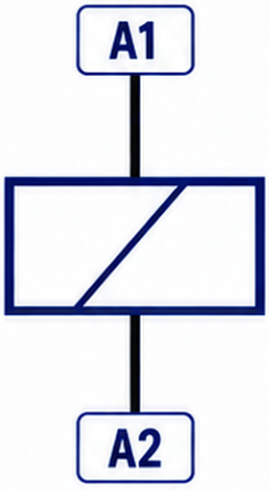
1 Een spoel wekt bij bekrachtiging een magnetisch veld op.



2 Het magnetische veld kan het anker bewegen en gekoppelde contacten schakelen.



3 A1 en A2 zijn gebruikelijke spoelaansluitingen bij veel IEC-contactoren.

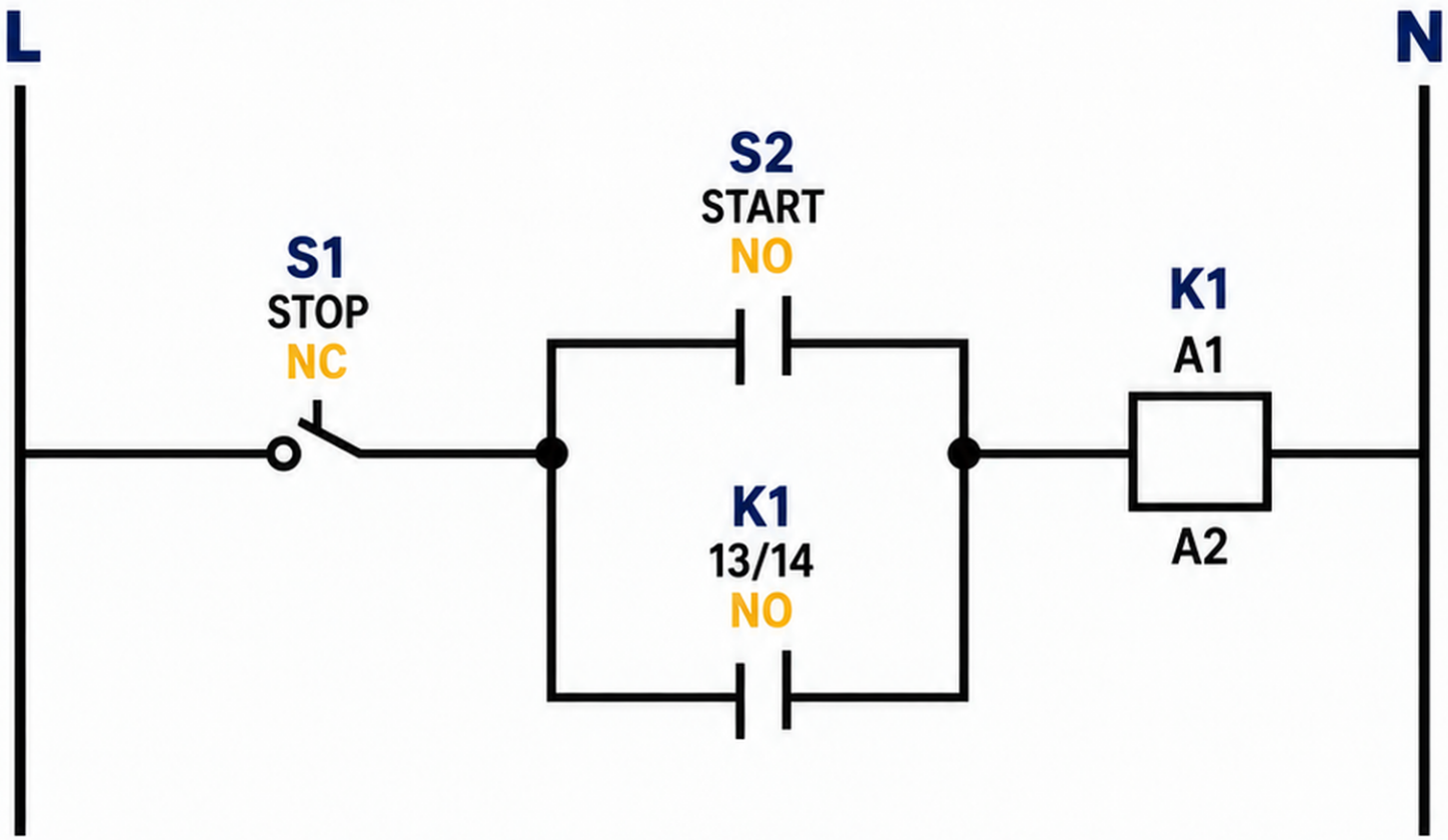


4 Controleer altijd de markeringen en de nominale spoelspanning op het component.



⚠ De componentdocumentatie bepaalt de juiste toepassing.

ZELFHOUDING MET EEN HULPCONTACT



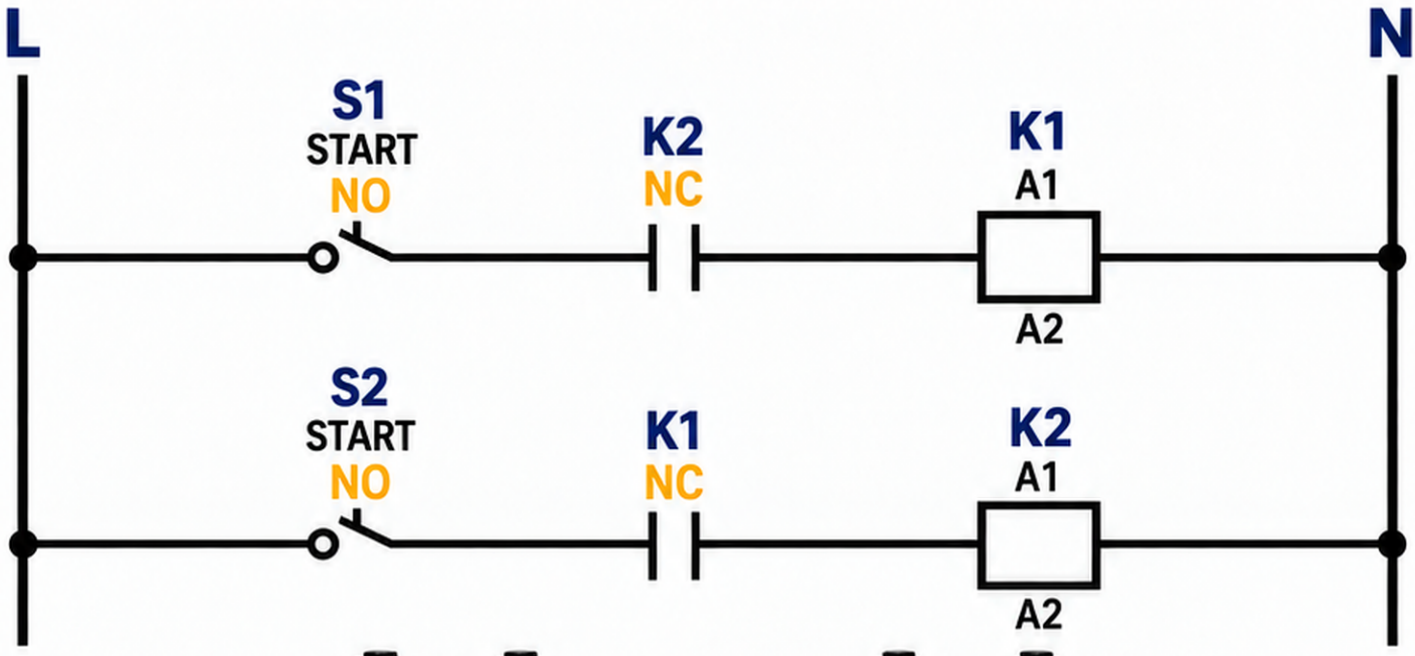
1 **Druk op START (S2):**
spoel K1 wordt bekrachtigd.

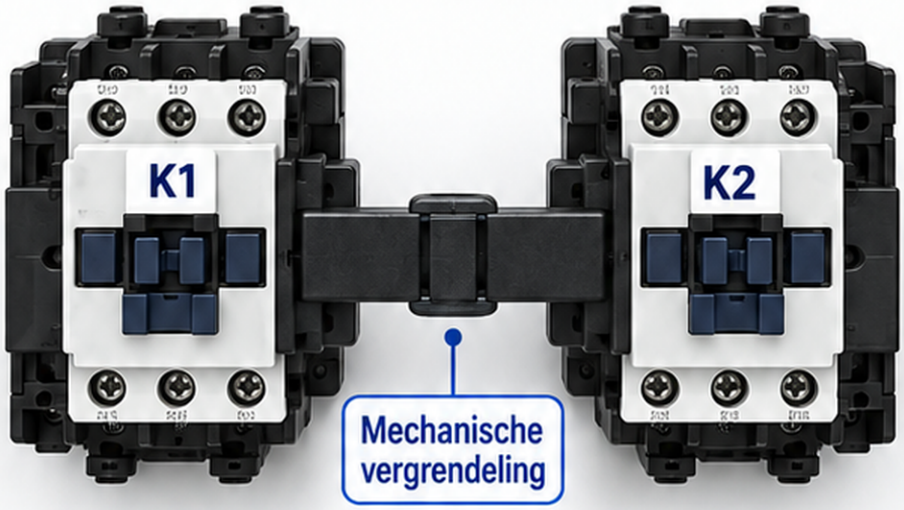
2 **Hulpcontact K1** sluit en houdt de spoel bekrachtigd na loslaten van START.

3 **Druk op STOP (S1):**
de stuurkring wordt onderbroken en K1 valt af.

Dit is een vereenvoudigd functioneel schema.

VERGRENDELING BIJ TEGENGESTELDE RICHTINGEN





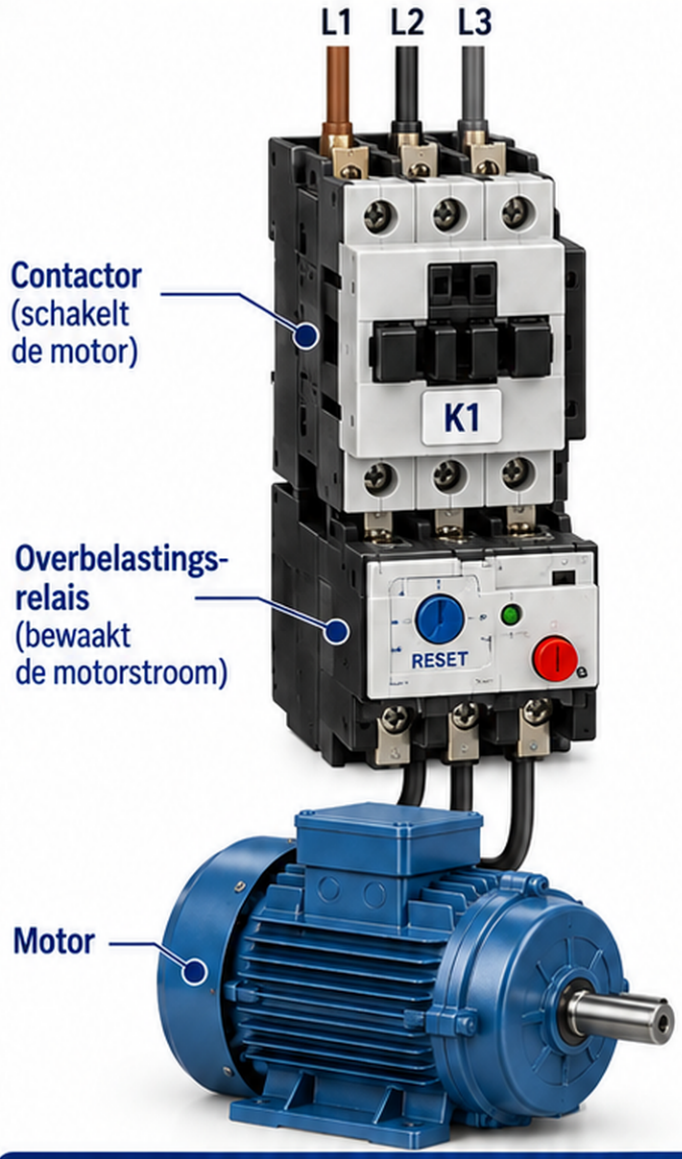
1. **Een NC-hulpcontact** van de andere contactor kan de spoelkring onderbreken.

2. **Elektrische vergrendeling** helpt gelijktijdige bekrachtiging te voorkomen.

3. **Een mechanische vergrendeling** blokkeert mechanisch gelijktijdig aantrekken.

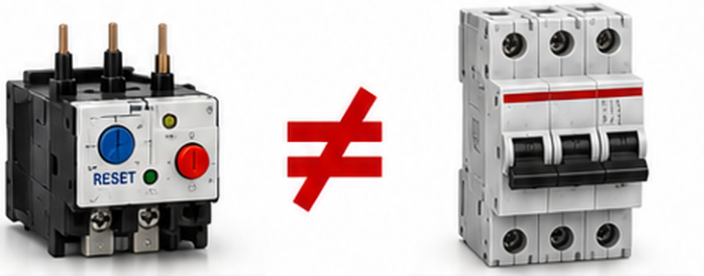
Gebruik een fabrikant-goedgekeurde combinatie en volg het toepasselijke ontwerp.

OVERBELASTING VAN EEN MOTOR



Bij overbelasting kan een motor langdurig meer stroom opnemen dan voor de toepassing is toegestaan.

Een overbelastingsrelais bewaakt de motorstroom en kan de stuurkring onderbreken.



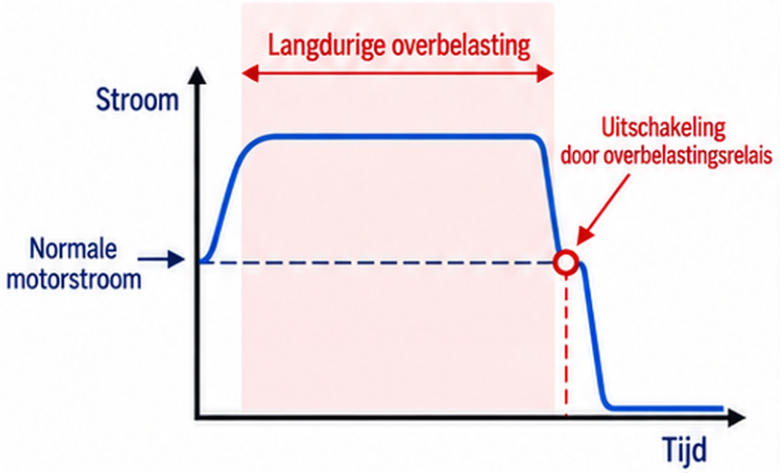
Overbelastingsrelais (beveiliging tegen overbelasting)

≠

Installatieautomaat (beveiliging tegen kortsluiting)

Een overbelastingsrelais is niet automatisch kortsluitbeveiliging.

STROOMVERLOOP BIJ OVERBELASTING



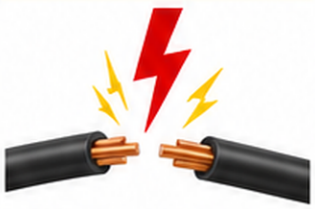
VERGELIJKING BEVEILIGING

OVERBELASTING



- Langdurig te hoge stroom.
- Wordt bewaakt door het overbelastingsrelais.
- Beschermt de motor tegen thermische schade.

KORTSLUITING



- Zeer hoge stroom in korte tijd.
- Wordt beveiligd door een installatieautomaat of smeltbeveiliging.
- Beschermt de installatie tegen schade en brand.

Kies en stel componenten af volgens motorgegevens, fabrikantdocumentatie en toepasselijke voorschriften.

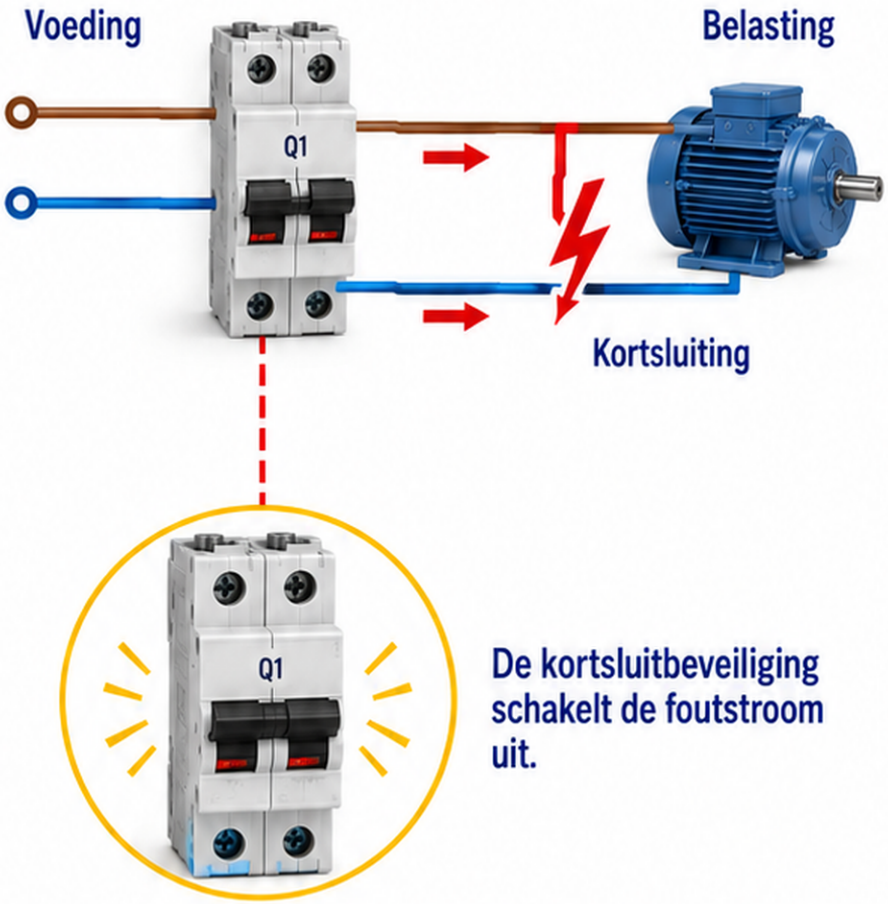
KORTSLUITING EN BEVEILIGING

Kortsluiting is een onbedoelde verbinding met lage impedantie tussen geleiders op verschillend potentiaal.

De foutstroom kan zeer hoog zijn.

Kortsluitbeveiliging is bedoeld om de foutstroom binnen de ontwerpvoorwaarden uit te schakelen.

Een overbelastingsrelais is op zichzelf geen kortsluitbeveiliging.



De kortsluitbeveiliging schakelt de foutstroom uit.

KORTSLUITBEVEILIGING

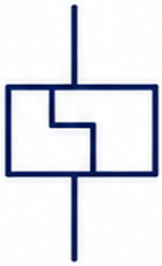




Kortsluitbeveiliging is bedoeld om de foutstroom binnen de ontwerpvoorwaarden uit te schakelen.

OVERBELASTINGSBEVEILIGING





Een overbelastingsrelais is op zichzelf geen kortsluitbeveiliging.

Keuze en coördinatie hangen af van installatiegegevens en fabrikantdocumentatie.

ZEKERINGEN EN INSTALLATIEAUTOMATEN

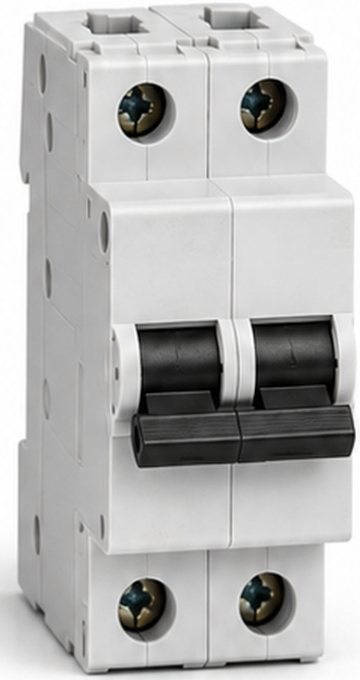
ZEKERING



Een smeltdraad onderbreekt het circuit bij een voldoende grote overstroom.

Na aanspreken moet de zekering worden vervangen door het juiste type.

INSTALLATIEAUTOMAAT



Een schakelmechanisme onderbreekt het circuit bij overstroom.

Na aanspreken kan herstel of vervanging nodig zijn; volg de productdocumentatie.

Type, nominale waarde en afschakelvermogen moeten passen bij het ontwerp.

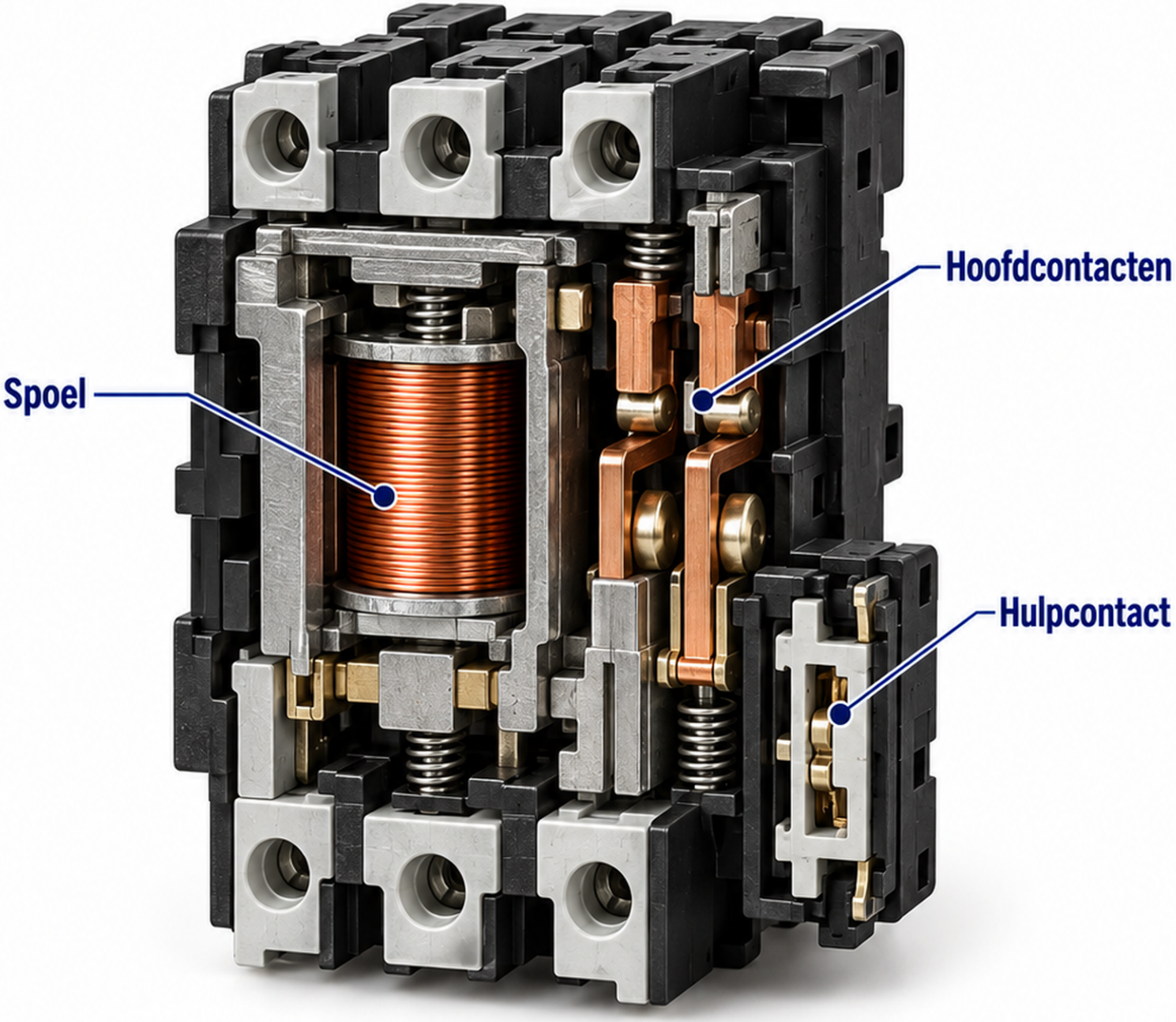
Vervang beveiliging nooit door aen zwaarder type zonder deskundige beoordeling.

DE CONTACTOR

Een contactor is een elektromagnetisch bediende schakelaar voor elektrische circuits.

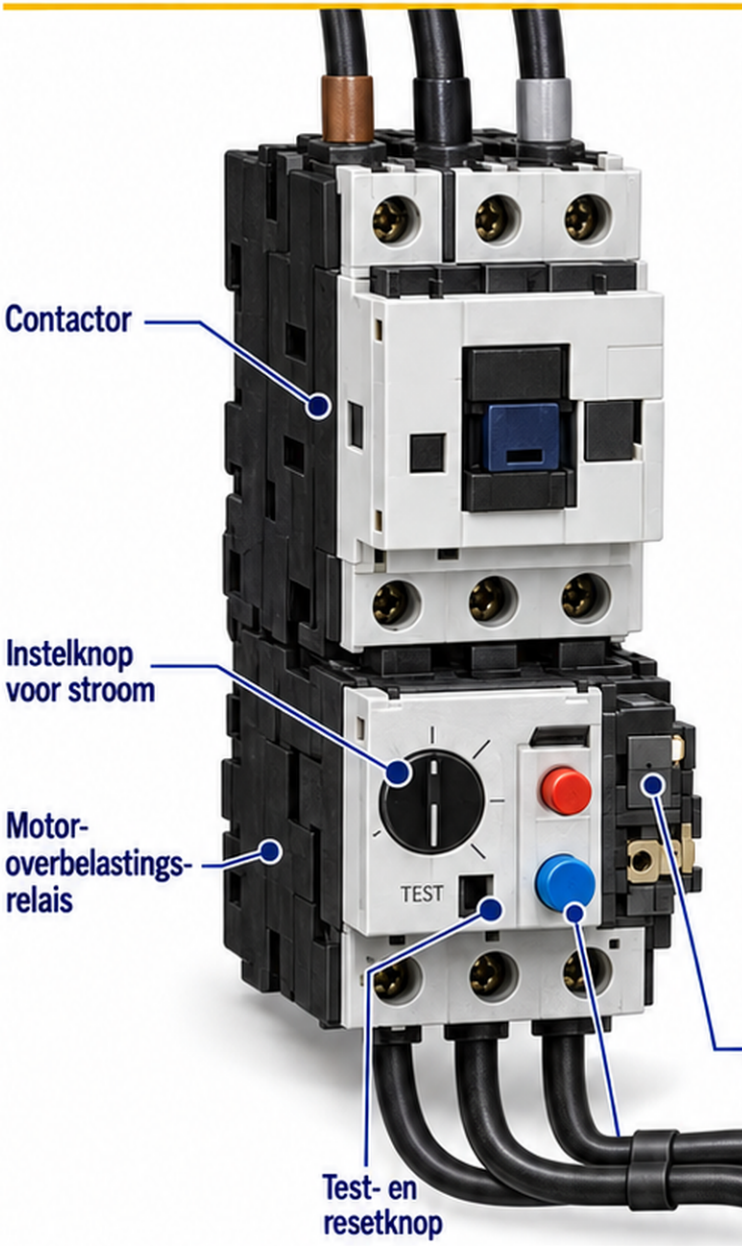
De spoel bestuurt de hoofdcontacten; hulpcontacten kunnen stuur- en signaleringsfuncties ondersteunen.

Controleer gebruiks-categorie, spoelspanning en contactgegevens in de fabrikantdocumentatie.



Een contactor is geen beveiliging tegen overbelasting of kortsluiting.

HET MOTOROVERBELASTINGSRELAIS



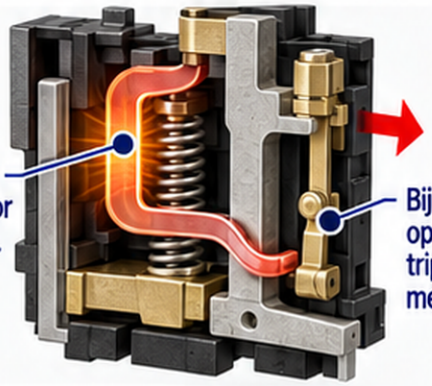
Een motoroverbelastingsrelais reageert op langdurige overbelasting volgens zijn tijd-stroomkarakteristiek.

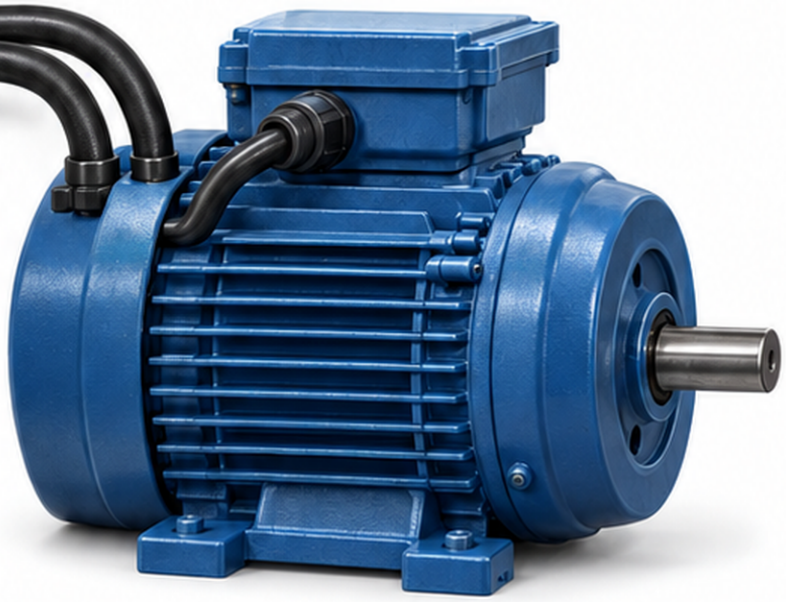
Een hulpcontact kan de stuurkring laten afvallen wanneer het relais aanspreekt.

De juiste instelling hangt af van de motorgegevens en de instructies van de fabrikant.

Controleer resetwijze, omgevingstemperatuur en toepassingsvoorwaarden.

HOE HET WERKT





Dit relais is niet automatisch een zelfstandige kortsluitbeveiliging.

DRUKKNOPPEN EN KEUZESCHAKELAARS

START - maakcontact (NO)





Drukknoppen geven een tijdelijk bedieningssignaal.

STOP - verbreekcontact (NC)



Keuzeschakelaar - vaste standen





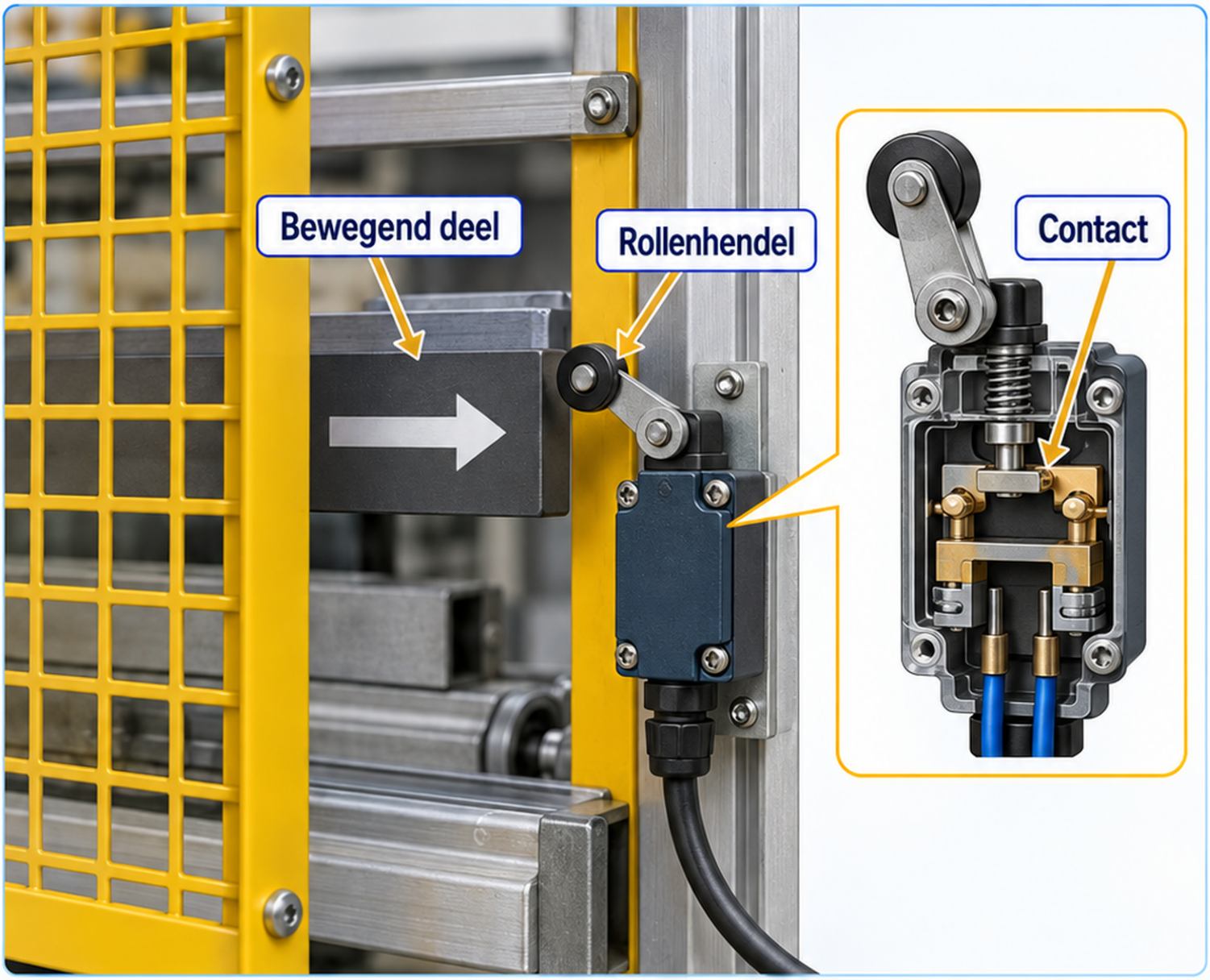
Een keuzeschakelaar blijft in de gekozen stand totdat hij wordt verplaatst.

NO en NC beschrijven de contacttoestand; controleer de componentmarkering.

Leid de functie niet alleen af uit kleur of vorm.

EINDSCHAKELAARS EN POSITIE

1. Een eindschakelaar reageert op beweging of positie via een mechanisch bediend element.
2. Het contact kan NO of NC zijn; controleer het schakelschema en de markering.
3. De mechanische bediening en contactfunctie verschillen per apparaattype.



Een eindschakelaar vervangt geen risicobeoordeling of veiligheidsfunctie.

NADERINGSSENSOREN

Een naderingssensor detecteert een object zonder mechanisch contact.

Inductieve sensoren reageren op metalen objecten.

Capacitieve sensoren kunnen ook niet-metalen materialen detecteren; bereik en geschiktheid verschillen per model.

Controleer sensortype, uitgang, voedingsvereisten en fabrikantgegevens.

INDUCTIEF



Metalen doel

CAPACITIEF



Niet-metalen doel

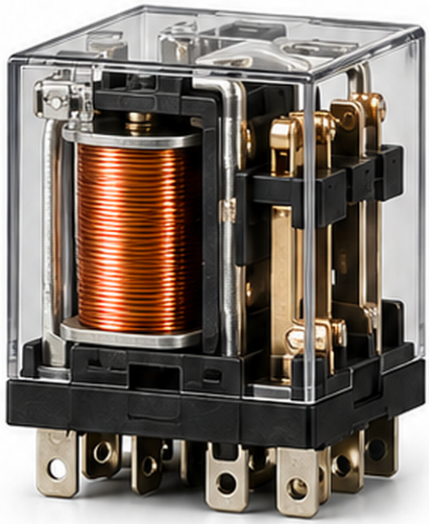
Een sensoruitgang is niet automatisch geschikt om een belasting rechtstreeks te schakelen.

RELAIS EN TIJDRELAIS

Een relais schakelt contacten met behulp van een spoel of elektronische besturing.

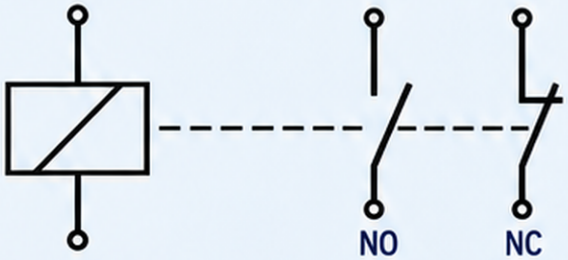
Een tijdrelais verandert de toestand van contacten volgens een ingestelde tijdsfunctie. Inschakel- en uitschakelvertraging zijn verschillende functies.

RELAIS



SPOEL

HULPCONTACTEN (mechanisch gekoppeld)

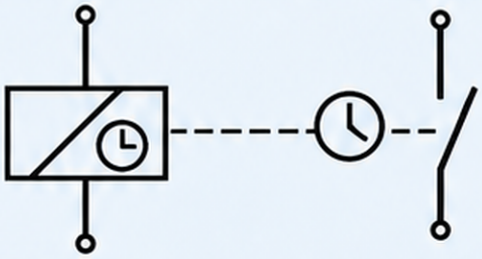


TIJDRELAIS



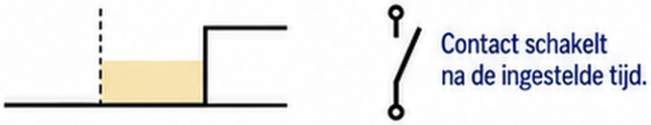
TIJDFUNCTIE (elektronisch)

VERTRAAGD CONTACT (mechanisch aangestuurd)

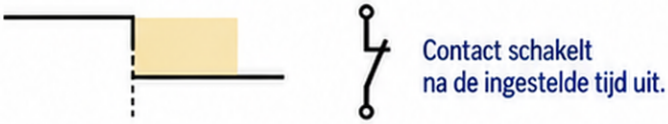


VOORBEELD VAN TIJDFUNCTIES

INSCHAKELVERTRAGING



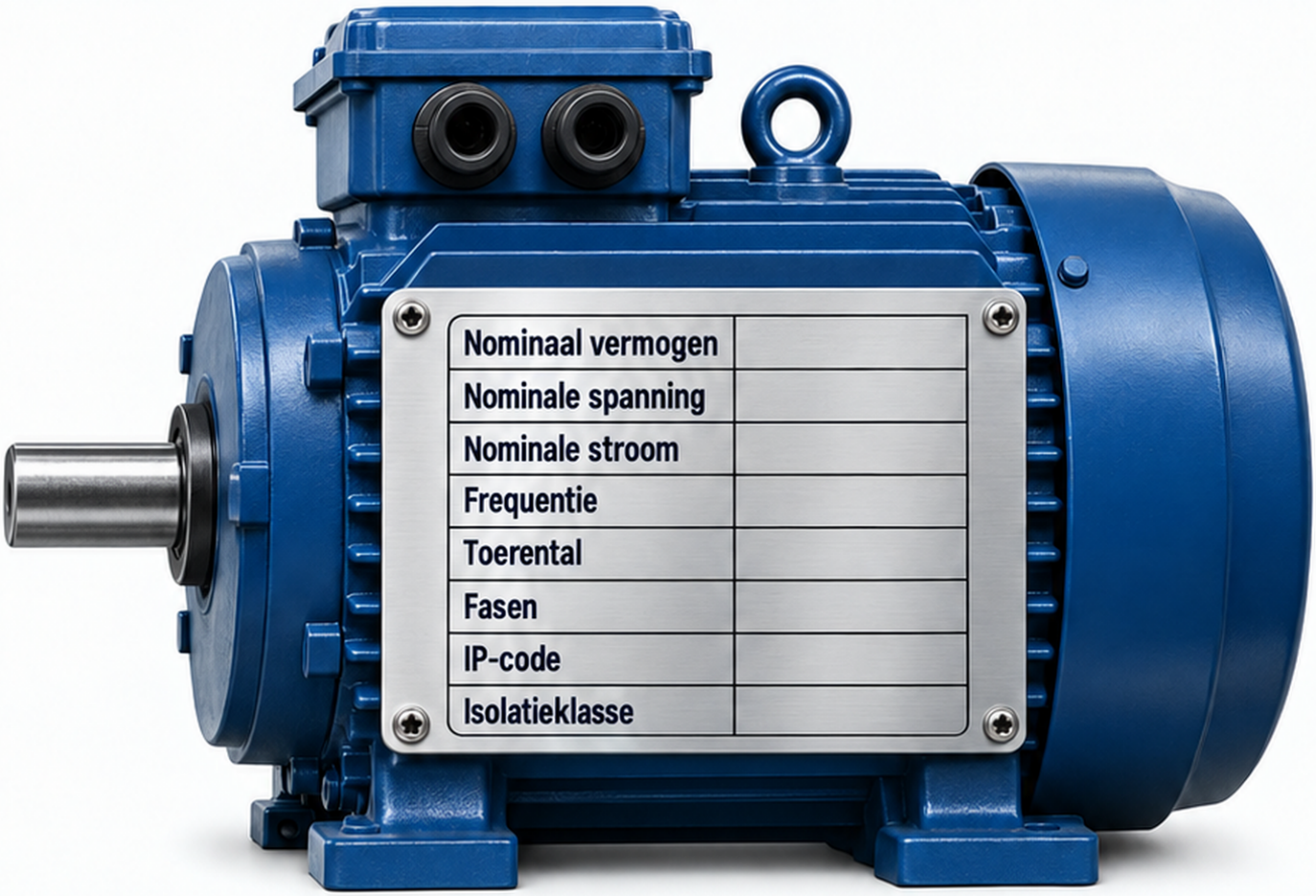
UITSCHAKELVERTRAGING



Controleer functie, tijdsbereik, voeding en aansluitplan op het apparaat.

De timing en contactvolgorde zijn apparaatafhankelijk.

HET TYPEPLAATJE VAN EEN MOTOR



1 Nominale gegevens

Het typeplaatje vermeldt nominale gegevens voor gespecificeerde bedrijfsomstandigheden.

2 Vergelijken

Vergelijk spanning, frequentie en aansluitconfiguratie met de installatie en documentatie.

3 Niet los gebruiken

Gebruik de stroomwaarde niet los van spanning, schakeling en toepassing.

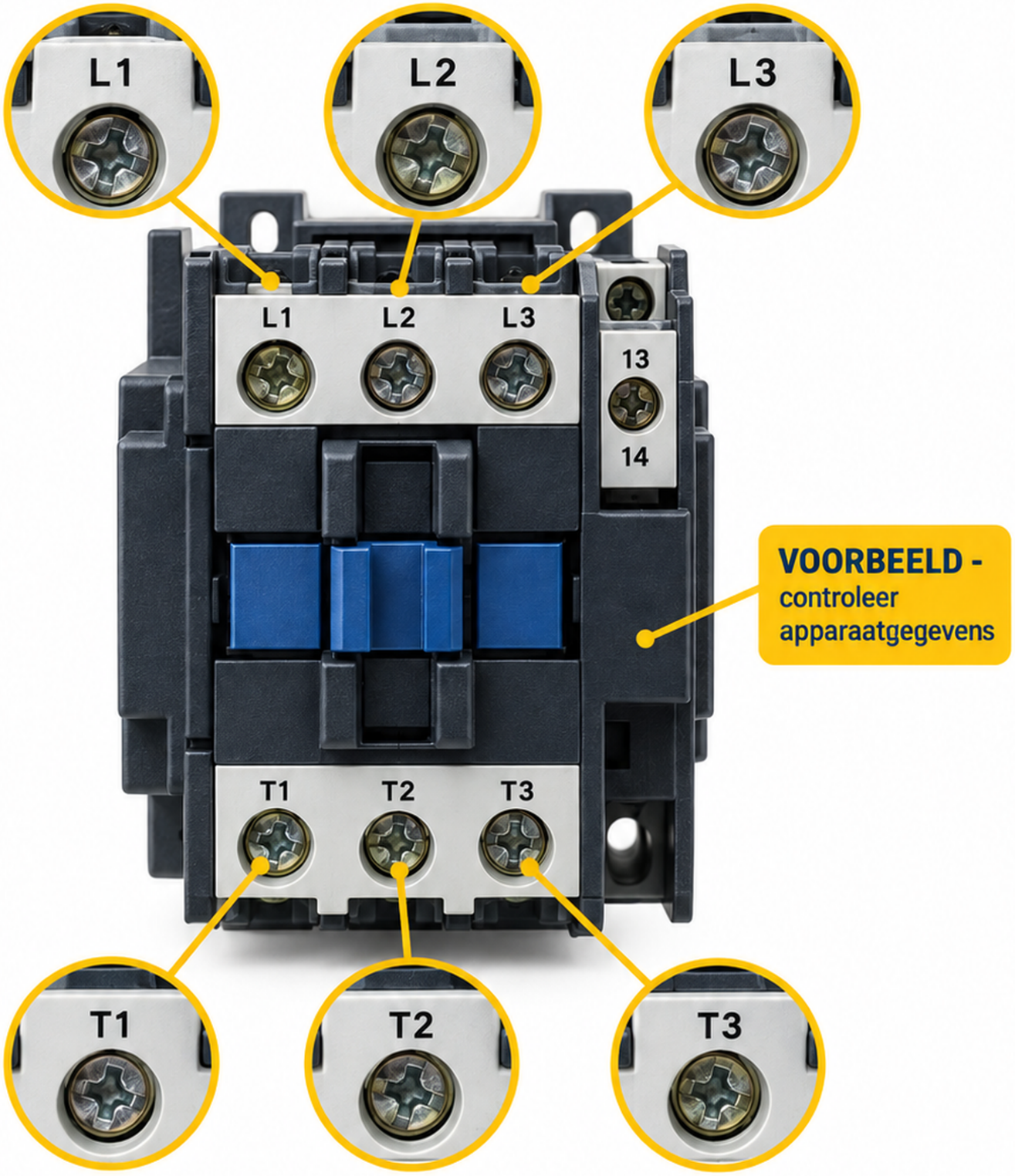
4 Controleren

Controleer gegevens op het echte motorplaatje; voorbeeldwaarden zijn geen instelwaarden.

Het typeplaatje vervangt geen dimensioneringscontrole.

AANSLUITKLEMMEN LEZEN

Klemnummers en -letters helpen aansluitpunten op apparatuur te herkennen.
De betekenis hangt af van het component en de bijbehorende documentatie.
Voorbeelden zoals L1, L2, L3 en T1, T2, T3 komen op apparatuur voor, maar zijn geen universele aansluitinstructie.
Controleer het aansluitschema en de markeringen van het exacte type.
Raadpleeg bij twijfel de fabrikantdocumentatie.



DRAAD- EN ADERIDENTIFICATIE

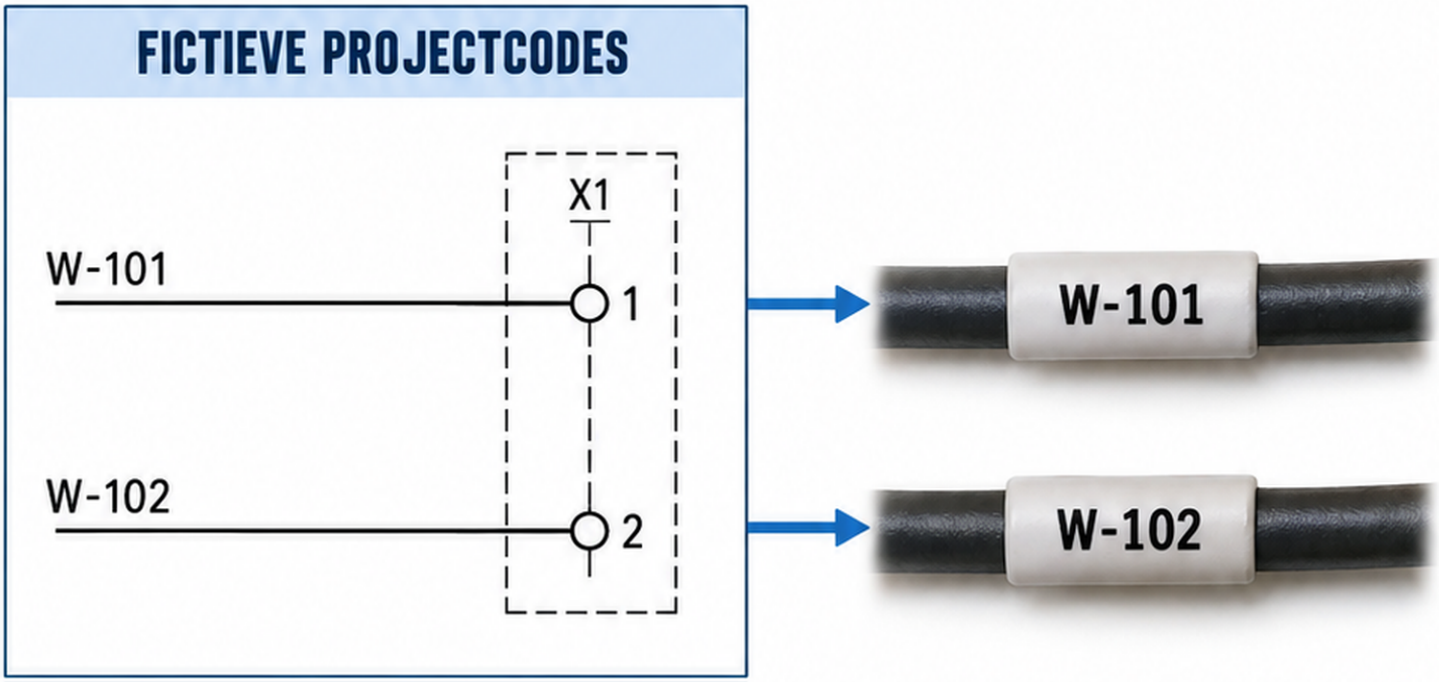
Een draadnummer verwijst naar de identificatie die in het schema of de installatiedocumentatie is vastgelegd.

Dezelfde identificatie kan helpen om een verbinding tussen klemmen en tekenbladen terug te vinden.

Nummering, kleur en coderingsmethode kunnen per project en toepasselijke norm verschillen.

Volg nooit alleen een kleur of nummer zonder het juiste schema en de revisie te controleren.

FICTIEVE PROJECTCODES



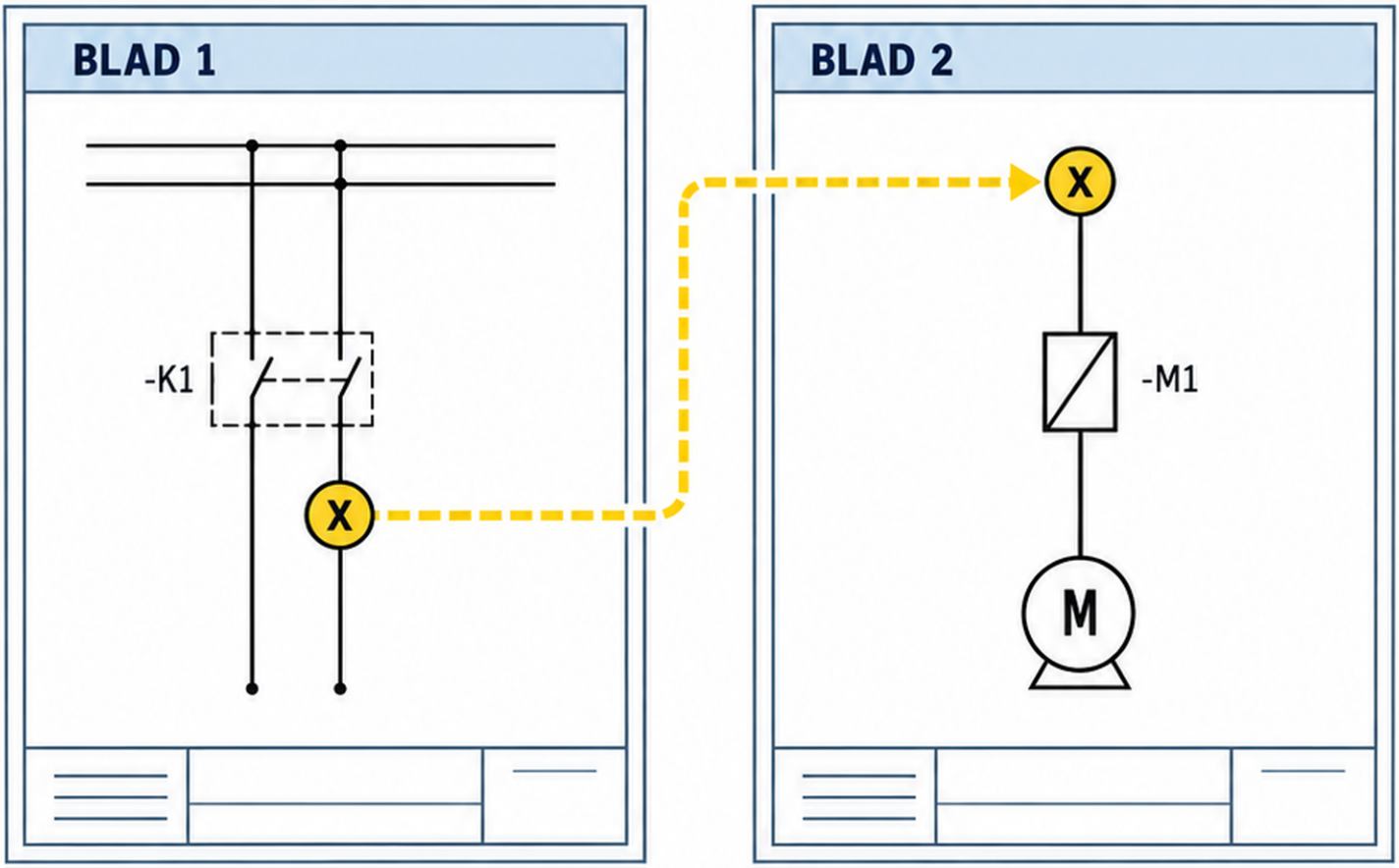
VERWIJZINGEN TUSSEN TEKENBLADEN

Een verwijzing verbindt een onderdeel of verbinding met de plaats waar het vervolg staat.

Controleer bladnummer, zone, componentaanduiding en revisie.

De notatie verschilt per tekenpakket en documentatiesysteem.

Bevestig elke verwijzing op het actuele schema voordat je een conclusie trekt.

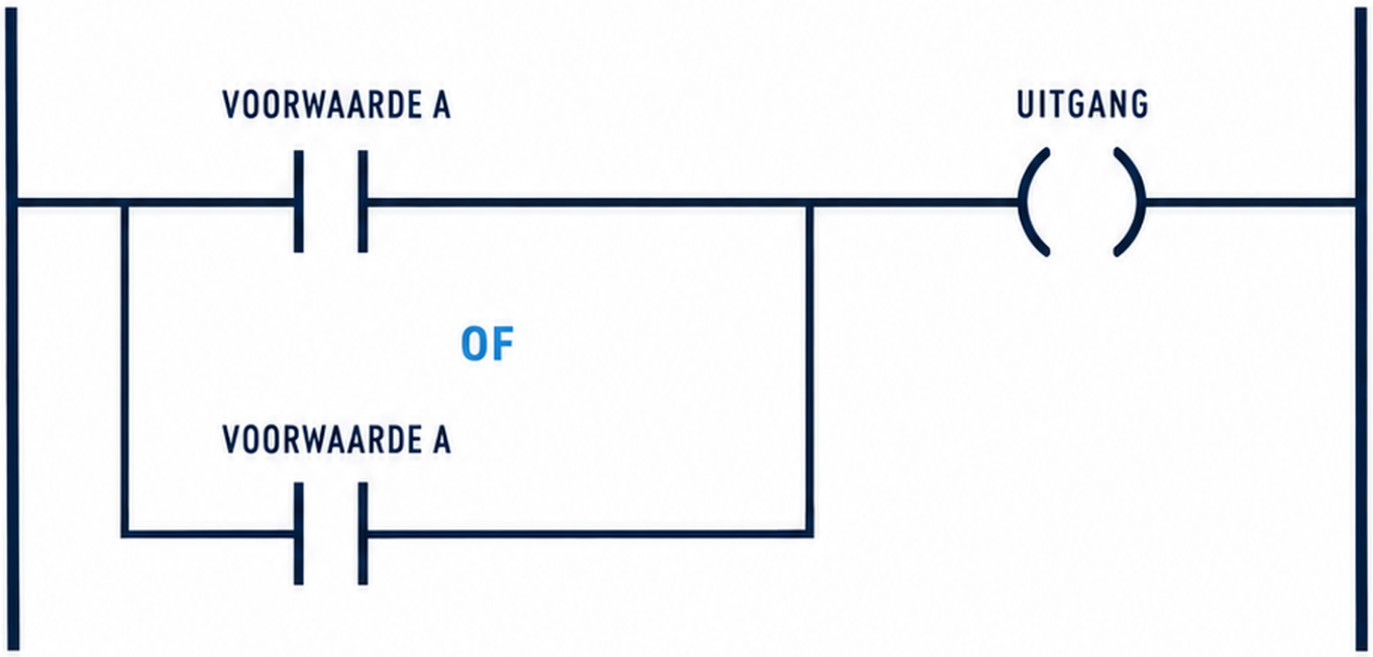


FICTIEF VOORBEELD - notatie kan verschillen

EEN LADDERDIAGRAM LEZEN

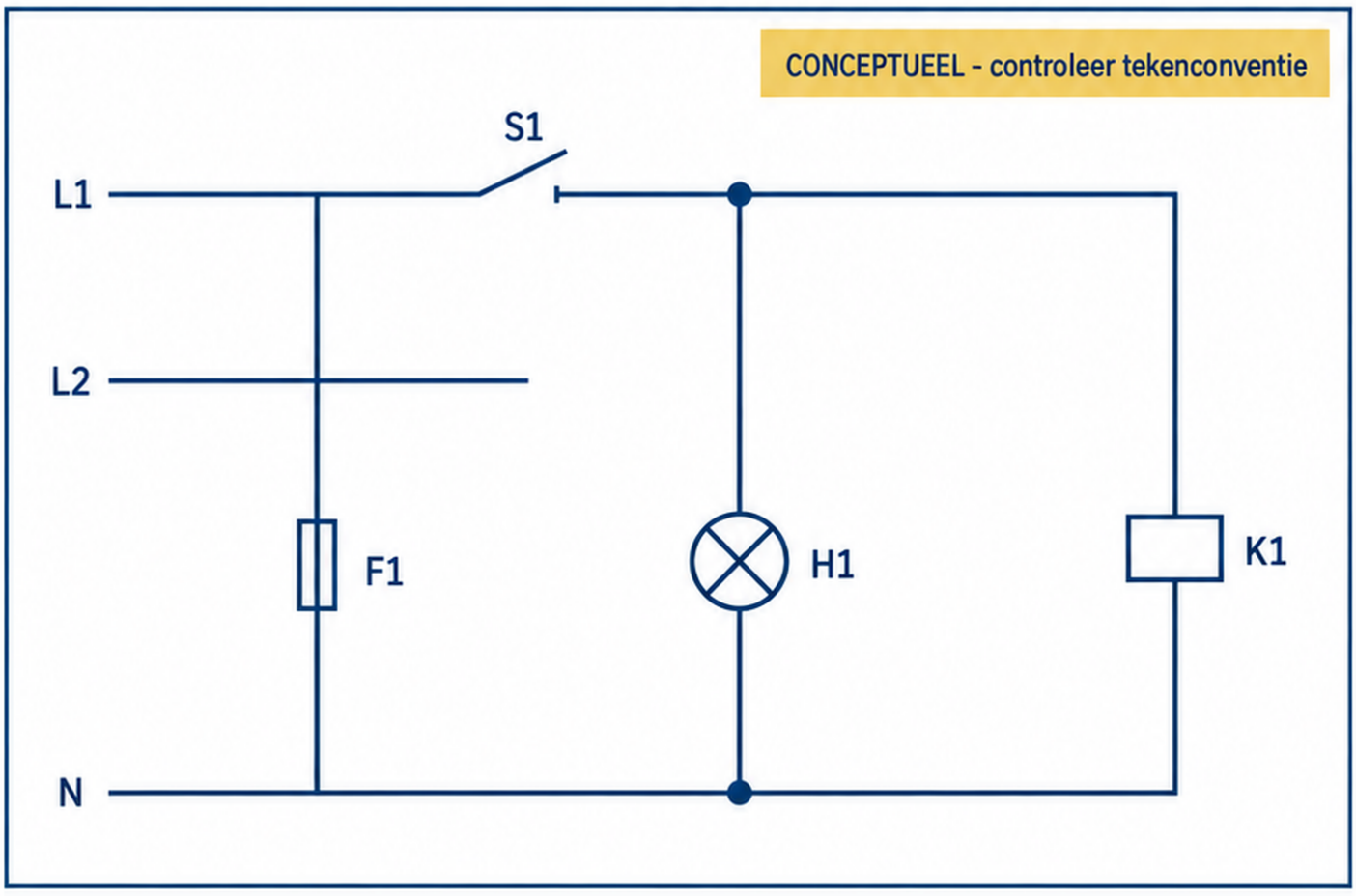
1. Een ladderdiagram ordent logische voorwaarden en uitgangen in netwerken.
2. Lees per netwerk welke voorwaarden samen of als alternatief gelden.
3. Volg de weergegeven contacttoestand en de gebruikte logica.
4. De tekenrichting en softwareweergave kunnen verschillen.
5. Controleer legenda, operandnamen en platformdocumentatie.

VEREENVOUDIGD LEERVOORBEELD



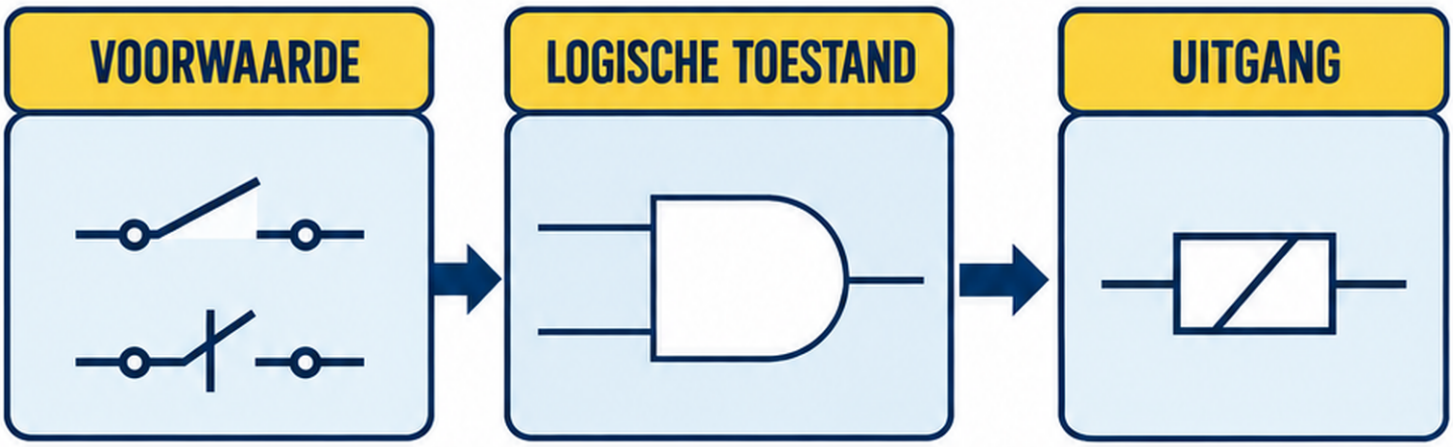
VERBINDINGEN PUNT VOOR PUNT VOLGEN

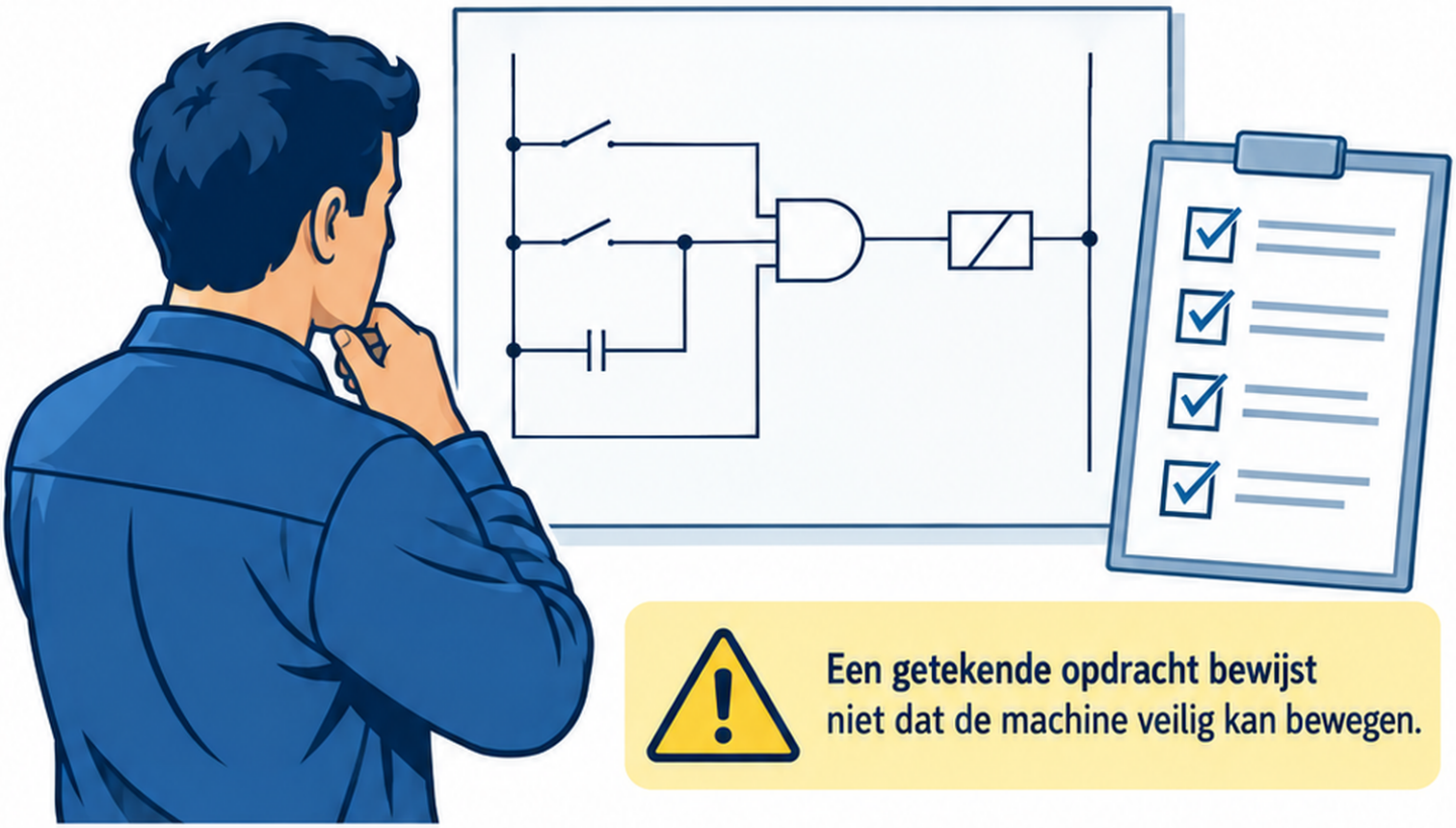
- Kies één beginpunt en volg iedere getekende verbinding zonder stappen over te slaan.
- Controleer knooppunten, kruisingen, klemmen en bladverwijzingen.
- Een kruising is niet in elk tekenpakket automatisch een verbinding.
- Gebruik de legenda en tekenconventies van het betreffende schema.
- Noteer onduidelijkheden; vul ontbrekende verbindingen niet zelf in.



VAN VOORWAARDE NAAR GEVOLG

1. Beschrijf eerst de beginsituatie.
2. Benoem daarna welke voorwaarden waar of onwaar zijn.
3. Volg de logische verbinding naar de spoel, uitgang of melding.
4. Controleer het gevolg aan de hand van het volledige schema.

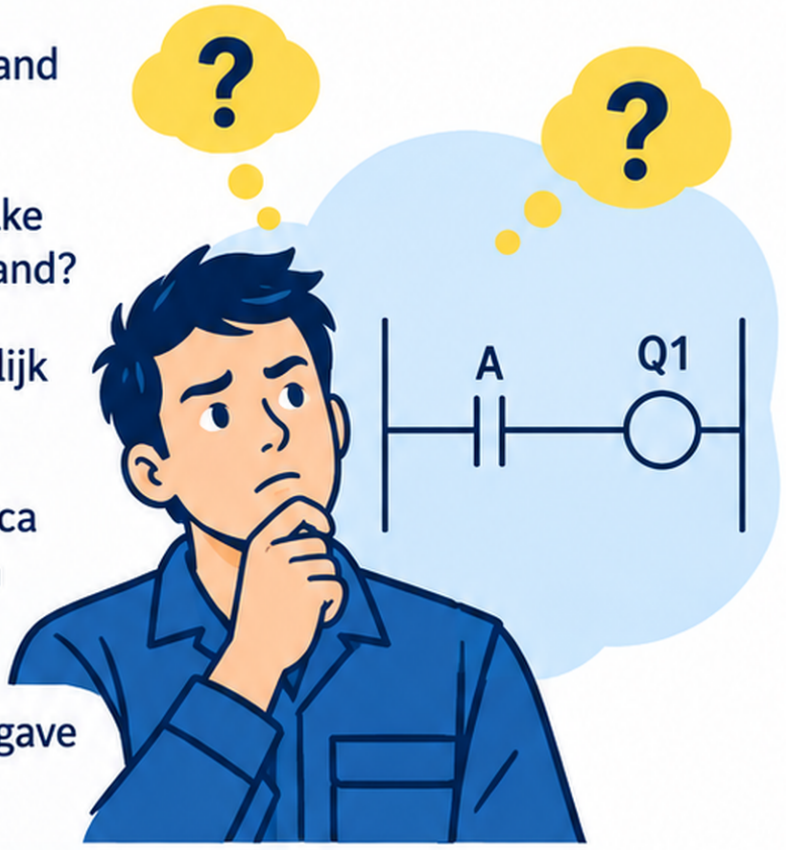




Een getekende opdracht bewijst niet dat de machine veilig kan bewegen.

TOESTANDEN REDENEREN

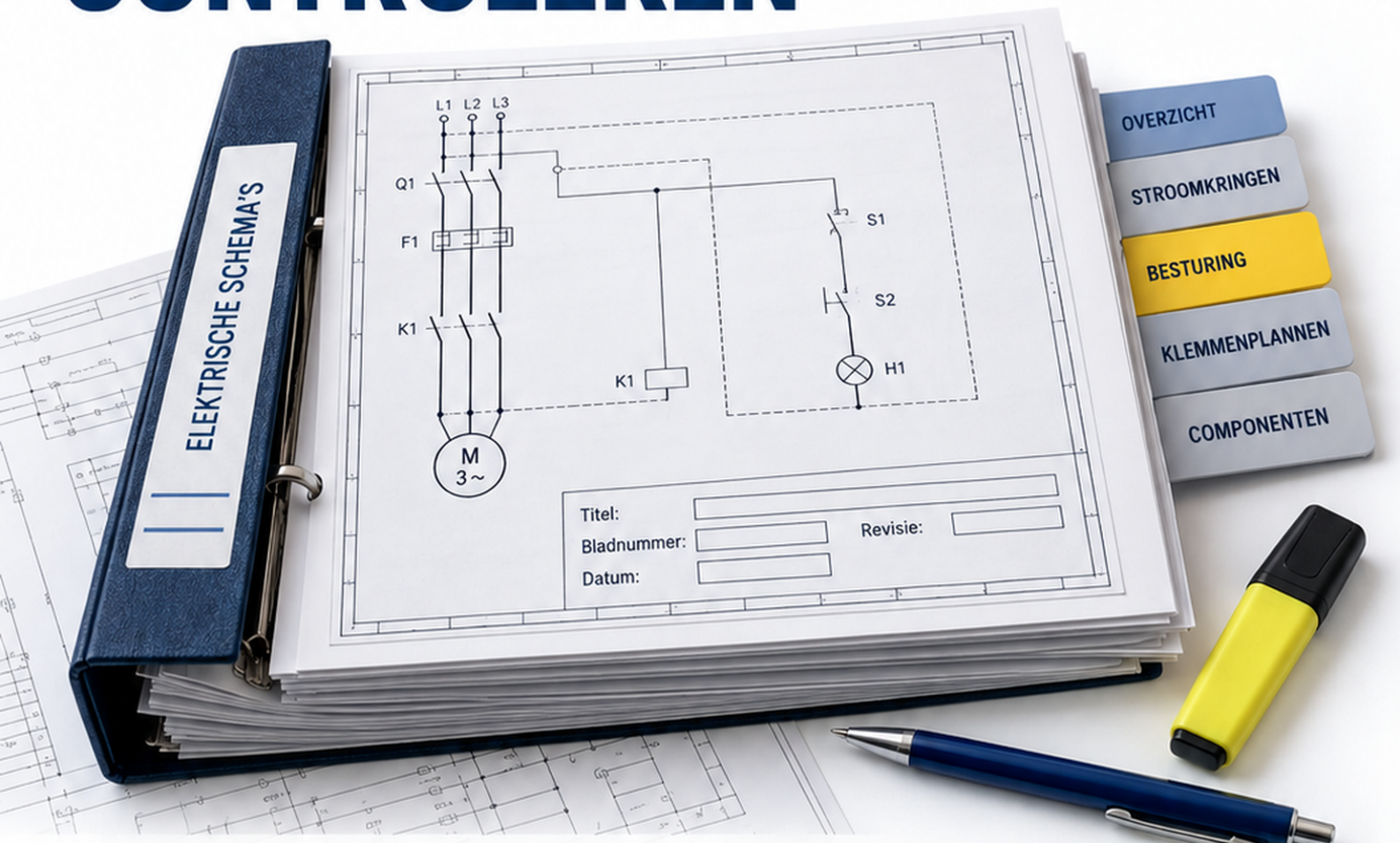
1. Vraag per contact: welke toestand is in dit schema getekend?
2. Vraag per spoel of uitgang: welke voorwaarden bepalen de toestand?
3. Verander één voorwaarde tegelijk en volg het gevolg.
4. Onderscheid de getekende logica van de werkelijke toestand van apparatuur.
5. Een schema-analyse is geen vrijgave voor werkzaamheden.



VEREENVOUDIGD LEERVOORBEELD

VOORWAARDE	CONTACT	UITGANG
AAN		
UIT		

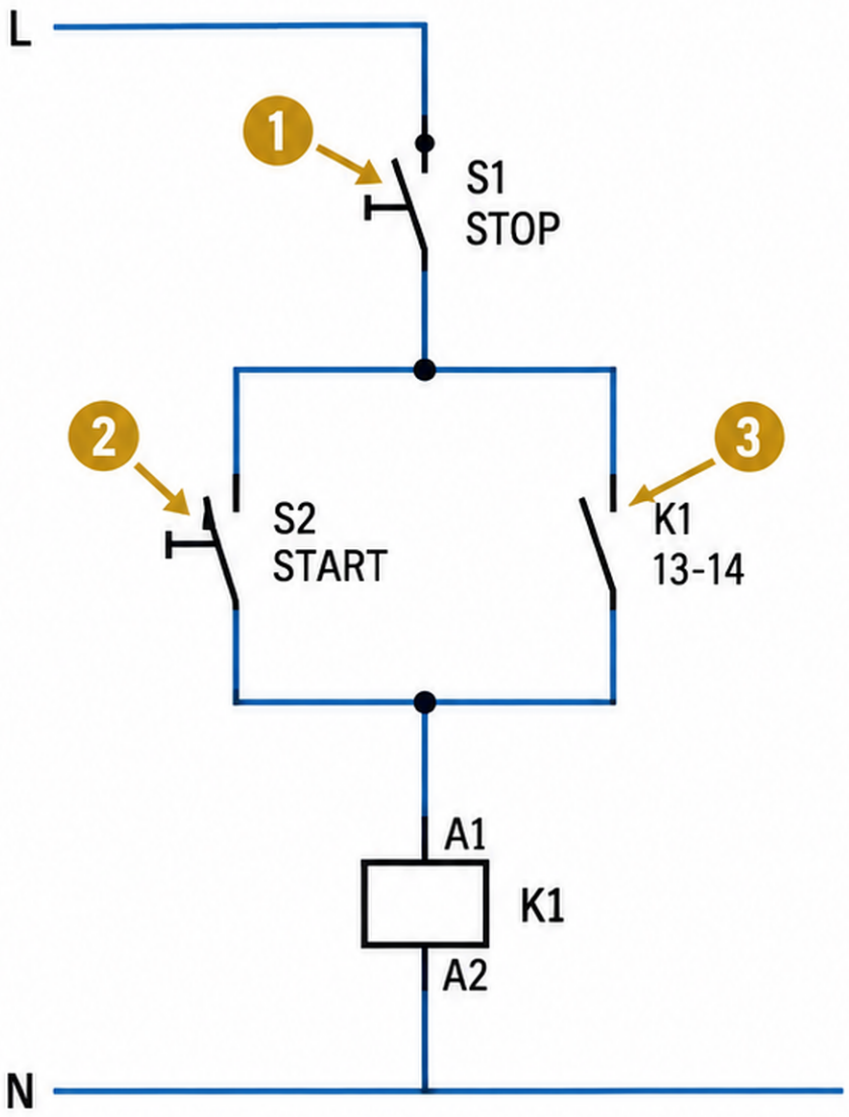
SCHEMADOCUMENTATIE CONTROLEREN



- ☑ **Installatie- en componentidentificatie**
- ☑ **Titel, bladnummer en revisie**
- ☑ **Legenda en toegepaste tekenconventies**
- ☑ **Kruisverwijzingen en klemmenplannen**
- ☑ **Beschikbare fabrikantdocumentatie**
- ☑ **Open punten en afwijkingen vastgelegd**

Gebruik de actuele, bevoegde documentatie.
Deze controle is geen toestemming om werkzaamheden uit te voeren.

VOORBEELD: START-STOP MET ZELFHOUDING





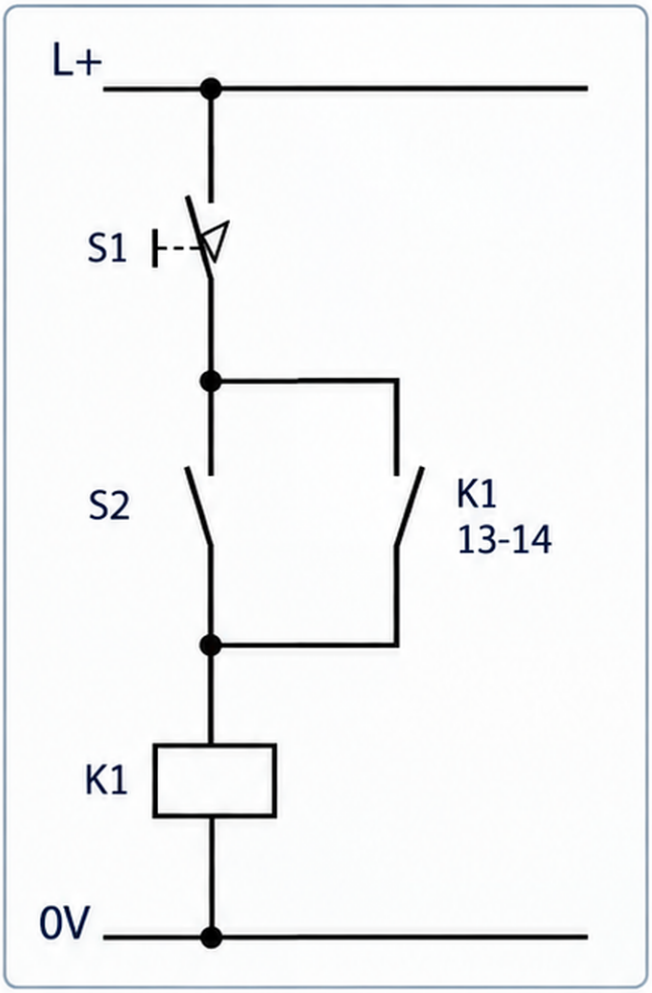
1. Bij indrukken van START kan spoel K1 bekrachtigen als de overige voorwaarden gesloten zijn.

2. Hulpcontact K1 sluit en kan de spoelkring vasthouden nadat START wordt losgelaten.

3. STOP onderbreekt de getoonde stuurkring; K1 valt af.

Dit is een vereenvoudigd functioneel schema, geen aansluitplan. Controleer componentmarkeringen, beveiliging en fabrikantgegevens voor een echte toepassing.

OEFENING: VOLG DE LOGICA



1. Welke voorwaarde onderbreekt de getoonde zelfhoudkring?
2. Welke functie heeft hulpcontact K1 13-14 in het voorbeeld?
3. Waarom controleer je de revisie en legenda?
4. Wat moet je doen als een kruising onduidelijk is?
5. Waarom is het voorbeeld geen aansluitplan?

KERNANTWOORDEN

1	S1 STOP opent de getoonde stuurkring.
2	Het hulpcontact vormt de parallelle houdweg.
3	Zo voorkom je conclusies op basis van verouderde of anders bedoelde informatie.
4	Raadpleeg de tekenconventie en bevoegde documentatie.
5	De werkelijke componenten, installatiegegevens en procedures zijn niet vastgesteld.

NORMEN: REIKWIJDTE EN GRENZEN

Normen en tekenconventies zijn afhankelijk van toepassingsgebied, contract en installatie.

Deze gids geeft een internationale leeroriëntatie en is geen normtekst.

Controleer welke editie en regels voor het project gelden.

Een symbool of componentkeuze in een voorbeeld bewijst geen conformiteit.

Gebruik bevoegde documentatie en deskundige beoordeling.

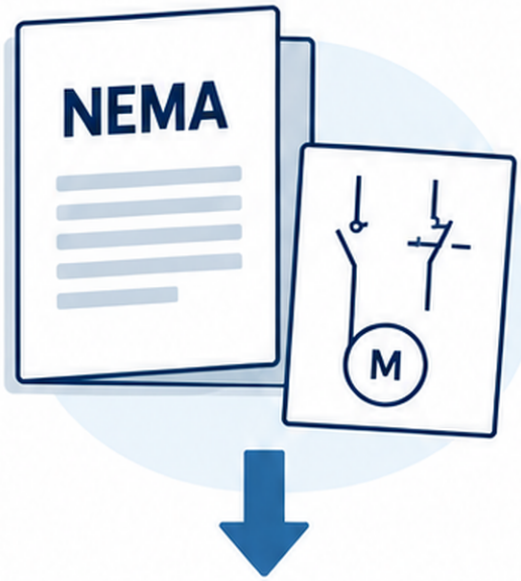




NEMA EN IEC: WERK MET DE JUISTE BRON

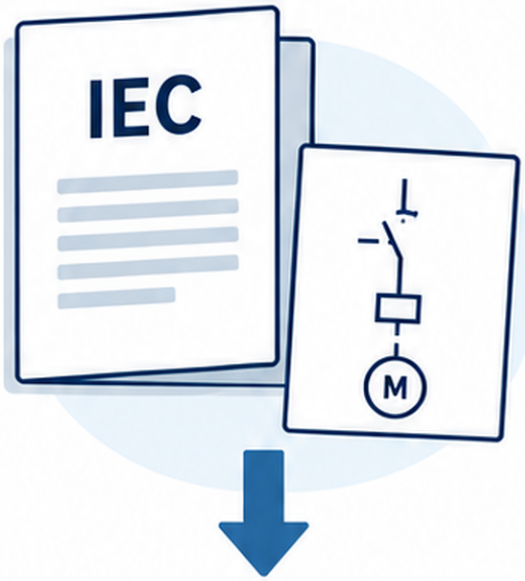
- NEMA- en IEC-documenten komen uit verschillende normenkaders.
- Benamingen, symboolweergaven en documentconventies zijn niet automatisch één-op-één uitwisselbaar.
- Gebruik de norm en editie die voor het ontwerp of de opdracht zijn aangewezen.
- Controleer apparaatgegevens en schema-legenda afzonderlijk.
- Deze pagina is een oriëntatie, geen volledige vergelijking.

NEMA-BRON



CONTROLEER TOEPASSING

IEC-BRON

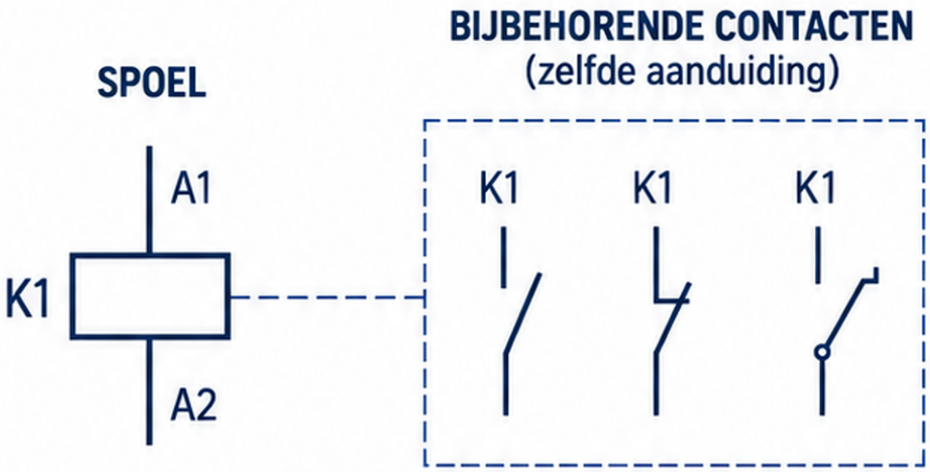


CONTROLEER TOEPASSING

SPOELEN: FUNCTIE EN WEERGAVE

Een spoel is het besturingselement van een elektromagnetisch relais of contactor.





FUNCTIONELE ILLUSTRATIE - geen normtabel

De bijbehorende contacten worden elders in het schema herkenbaar aan dezelfde componentaanduiding.

De precieze grafische weergave hangt af van de gebruikte tekenconventie.

Controleer legenda, componenttype en fabrikantdocumentatie.

CONTACTEN: TOESTAND EN FUNCTIE

Maakcontact (NO):

open in de niet-bediende rusttoestand; sluit wanneer het contact wordt bediend.

RUSTTOESTAND



OPEN

BEDIEND

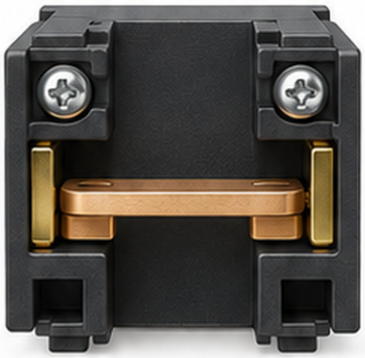


GESLOTEN

Verbreekcontact (NC):

gesloten in de niet-bediende rusttoestand; opent wanneer het contact wordt bediend.

RUSTTOESTAND



GESLOTEN

BEDIEND



OPEN

De rusttoestand wordt bepaald zonder de bedieningsvoorwaarde.

Controleer de legenda en contactfunctie in de documentatie.

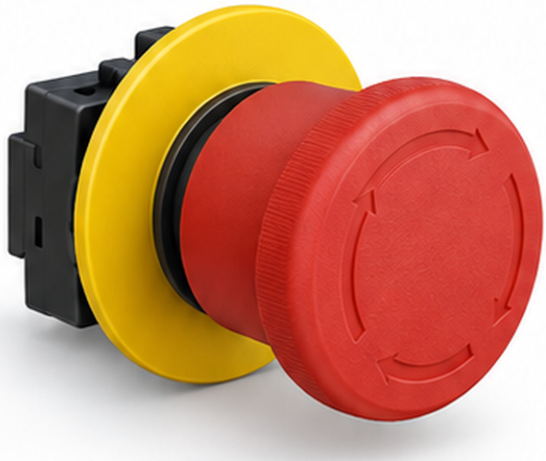
BEDIENINGSELEMENTEN IN SCHEMA'S



Een drukknop geeft doorgaans een tijdelijk bedieningssignaal.



Een keuzeschakelaar kan een gekozen stand behouden.



Een noodstopfunctie mag niet uitsluitend uit kleur, vorm of een contactsymbool worden afgeleid.

Controleer de volledige veiligheids- en machine-documentatie.

De getoonde vormen zijn functionele illustraties.

BEVEILIGINGSSYMBOLEN EN COMPONENTEN

Een schema kan beveiligingscomponenten tonen in de hoofdstroomkring of de stuurkring.

Het symbool alleen bepaalt niet het type, de nominale waarde of het afschakelvermogen.

Controleer componentaanduiding, coördinatie en fabrikantgegevens.

Een overbelastingsrelais en kortsluitbeveiliging hebben niet automatisch dezelfde functie.

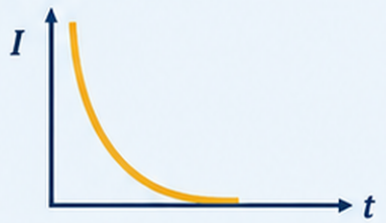
Vervang of wijzig geen beveiliging op basis van alleen een tekening.

ZEKERING





FUNCTIE
Beveiligt tegen kortsluitstromen.

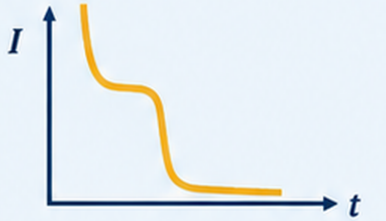


INSTALLATIEAUTOMAAT





FUNCTIE
Beveiligt tegen overbelasting en kortsluitstromen.

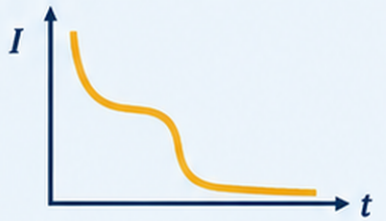


OVERBELASTINGSRELAIS



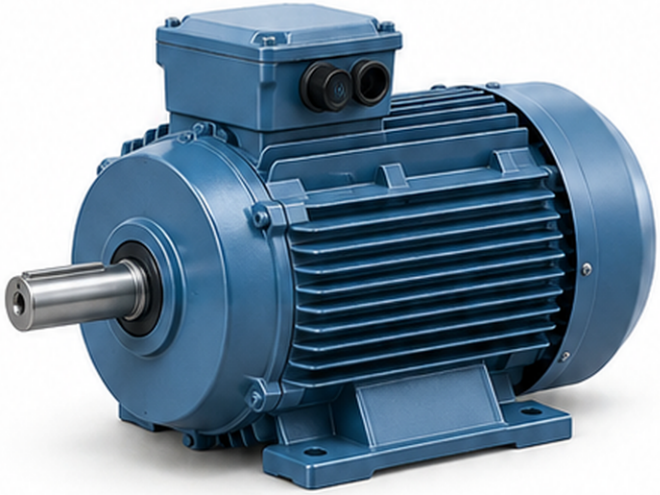


FUNCTIE
Beveiligt tegen overbelasting (langdurige te hoge stroom).



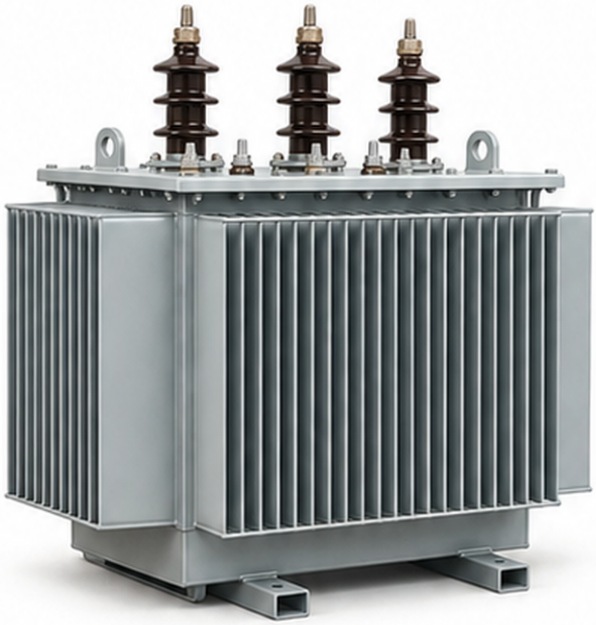
SCHEMATISCHE UITLEG - waarden ontbreken bewust

MOTOR EN TRANSFORMATOR IN HET SCHEMA





Een motorsymbool duidt een elektrische motor als belasting aan.





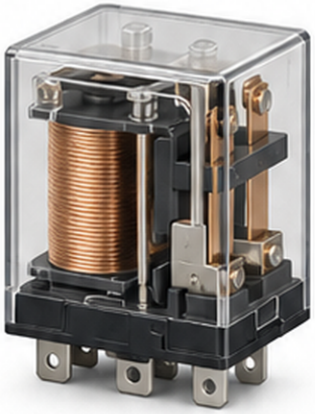
Een transformatorsymbool duidt magnetische koppeling tussen wikkelingen aan.

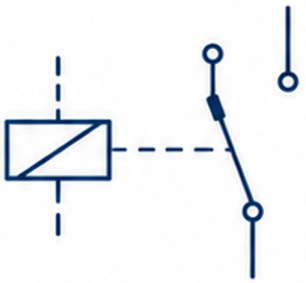
Fasen, aansluitconfiguratie en nominale gegevens lees je uit schema en typeplaatje.

De schematische vorm vervangt geen componentgegevens.

Controleer de tekenconventie van het document.

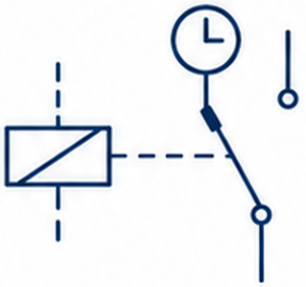
RELAIS EN TIJDRELAIS





Een relais verbindt een besturingsfunctie met één of meer geschakelde contacten.



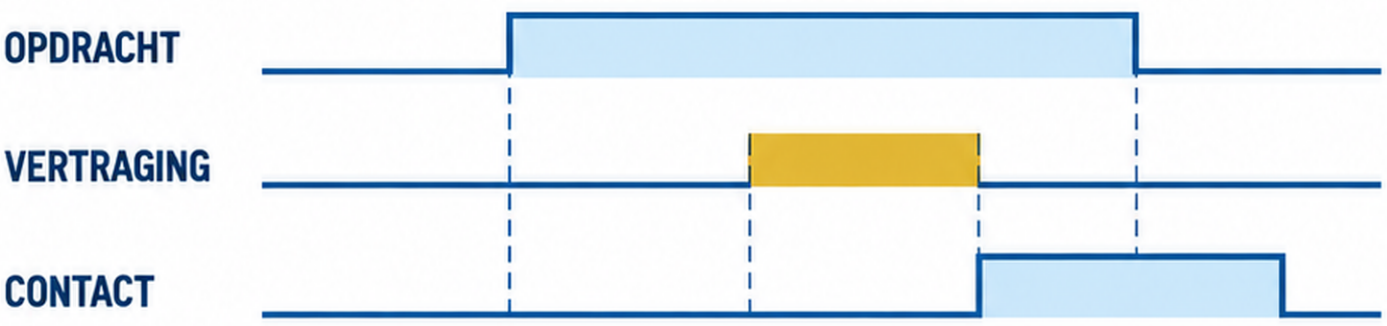


Een tijdrelais voegt een tijdsfunctie toe aan de contactovergang.

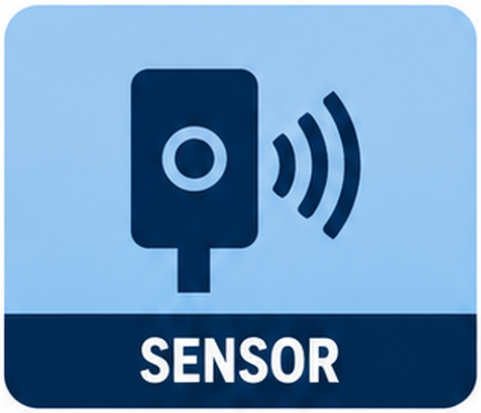
Inschakel- en uitschakelvertraging zijn verschillende functies.

Tijdsaanduiding en contactgedrag zijn apparaatafhankelijk.

Controleer functie, tijdsbereik en aansluitschema op het exacte apparaat.



SENSOREN, INDICATIE EN AARDE



Een sensorsymbool verwijst naar een detectiefunctie; het vertelt niet vanzelf welk uitgangstype is toegepast.



Een indicator geeft een status weer volgens de ontwerpdocumentatie.



Een beschermingsaansluiting heeft een andere functie dan een bedrijfsgeleider.



Controleer aansluitgegevens, markeringen en toepasselijke documentatie.



Kleur of pictogram alleen is geen bewijs van de elektrische functie.

COMPONENTAANDUIDINGEN EN TERUGVINDEN

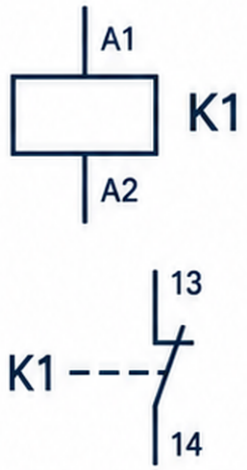
Een componentaanduiding koppelt een onderdeel aan schema en documentatie.

K1

FYSIEK ONDERDEEL
Bijvoorbeeld relais



SCHEMA
Spoel en hulpcontact



COMPONENTENLIJST
Uittreksel

Aanduiding	Omschrijving	Type
K1	Hulprelais	24 V DC

FICTIEF VOORBEELD

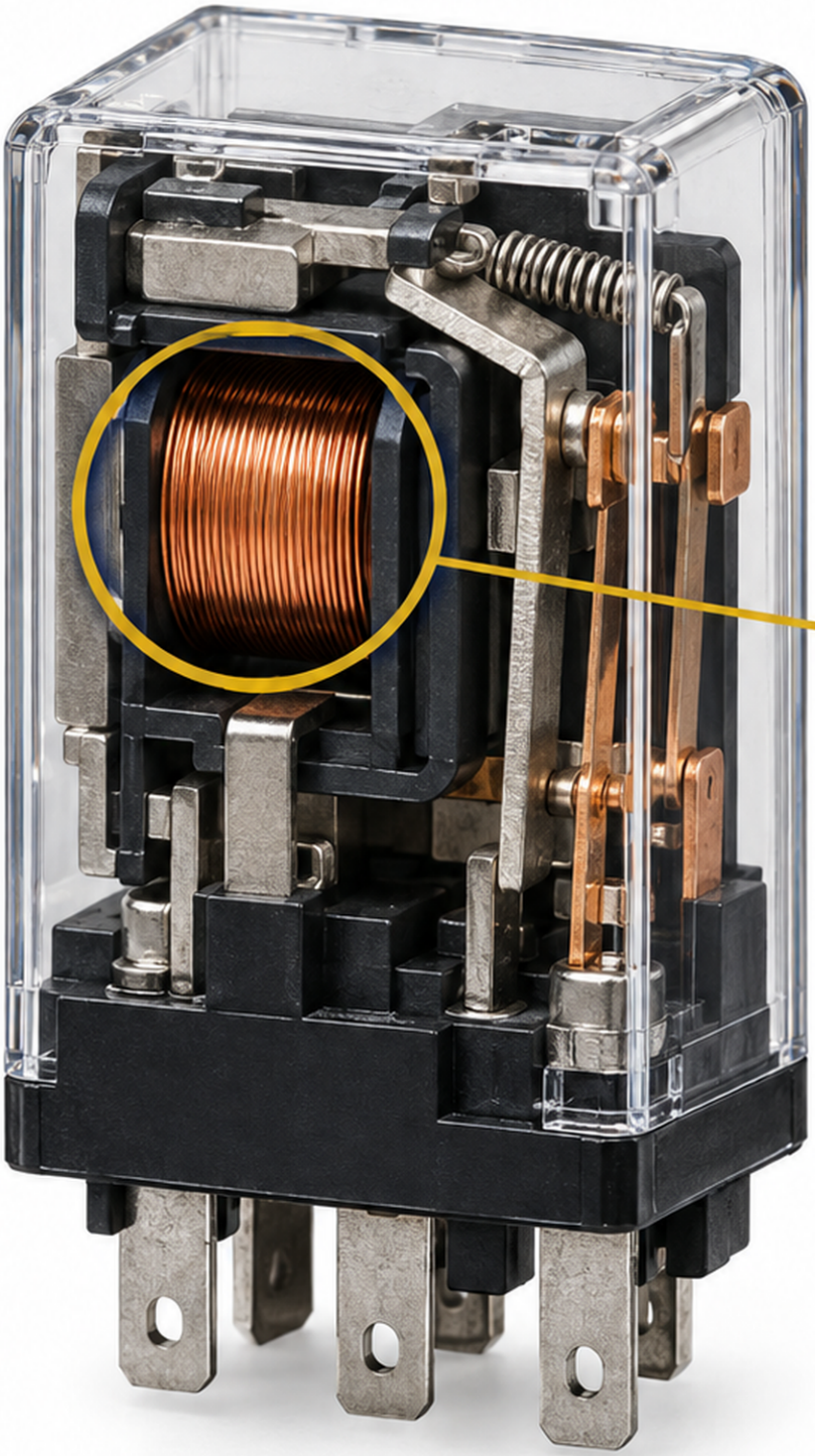
Dezelfde aanduiding kan op meerdere plaatsen terugkomen voor functies van hetzelfde apparaat.

Aanduidingssystemen verschillen per project en tekenpakket.

Volg bladverwijzingen en legenda om de relatie te bevestigen.

Leid de functie niet uitsluitend af uit één letter of tag.

SPOELEN IN SCHEMA'S HERKENNEN

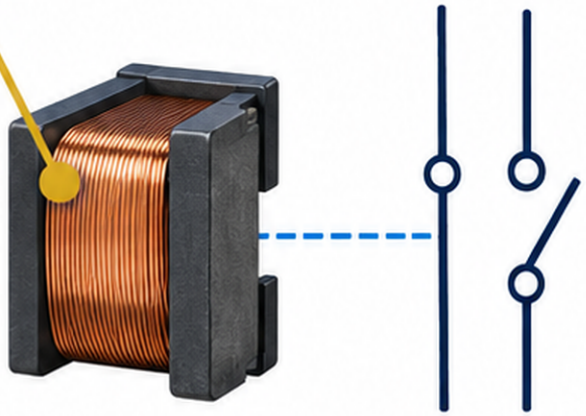


Een spoel stelt een elektrisch bediend onderdeel functioneel voor.

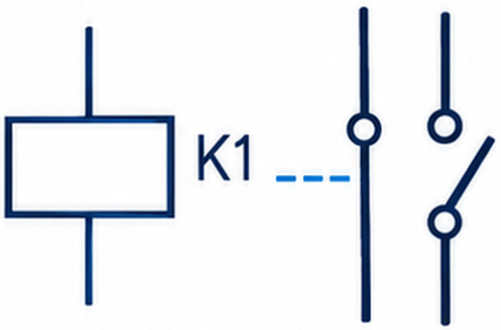
De spoelaanduiding helpt verwante contacten van hetzelfde apparaat terug te vinden.

De grafische weergave kan per tekenconventie verschillen.

Controleer legenda en apparaatgegevens.



FUNCTIONEEL VOORBEELD

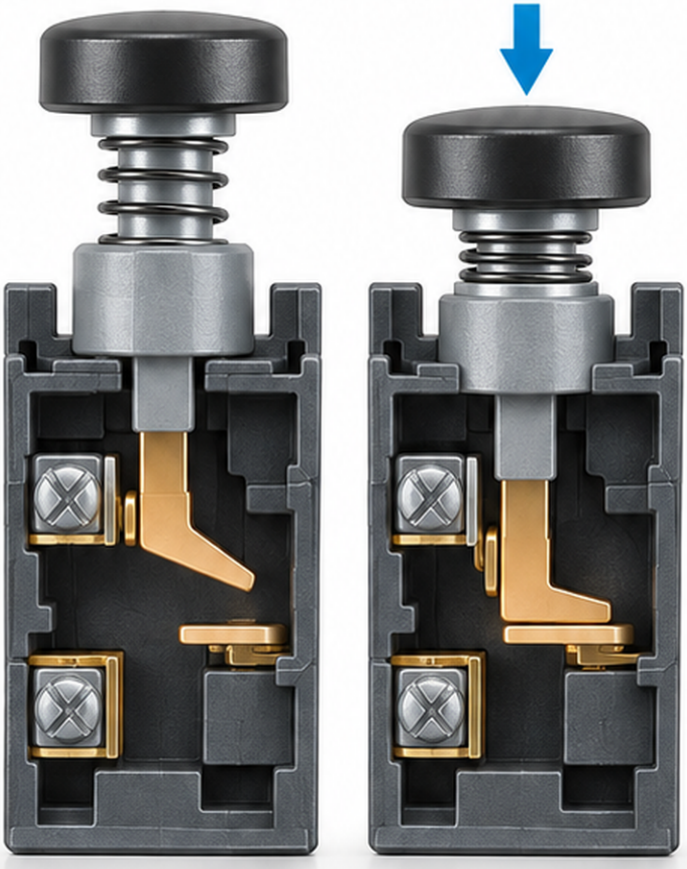


CONTACTEN IN RUST EN BIJ BEDIENING

NO

RUST

BEDIEND

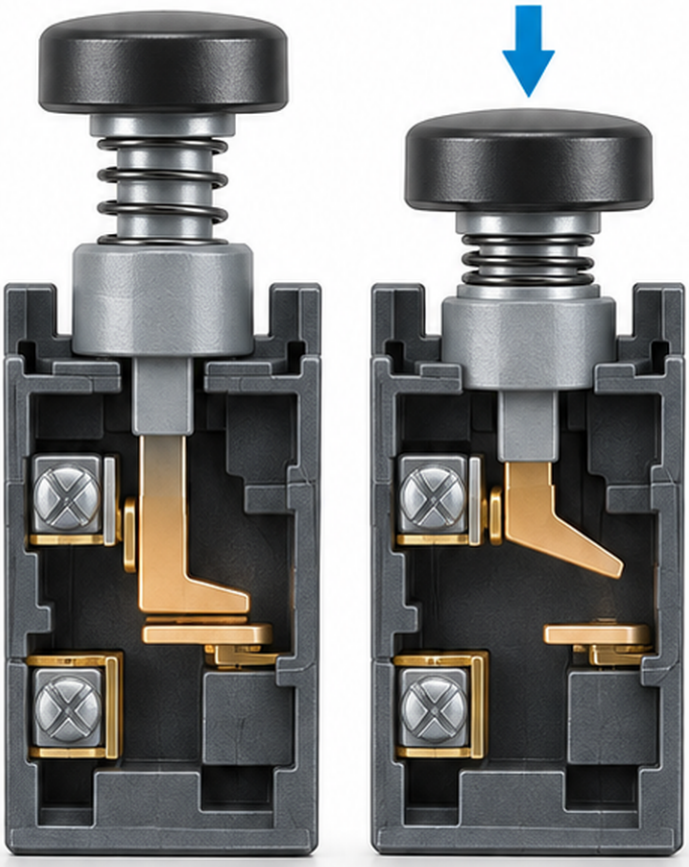


Een **maakcontact (NO)** is in de rusttoestand open en sluit bij bediening.

NC

RUST

BEDIEND



Een **verbreekcontact (NC)** is in de rusttoestand gesloten en opent bij bediening.

Bepaal de rusttoestand zonder de bedieningsvoorwaarde.

Controleer de legenda van het schema.

DRUKKNOPPEN EN KEUZESCHAKELAARS

Een drukknop geeft een tijdelijk bedieningssignaal zolang de bediening actief is.

Een keuzeschakelaar kan een stand behouden.

Contactfunctie en mechanische uitvoering moeten uit de documentatie blijken.

Kleur en vorm bepalen niet zelfstandig de functie.

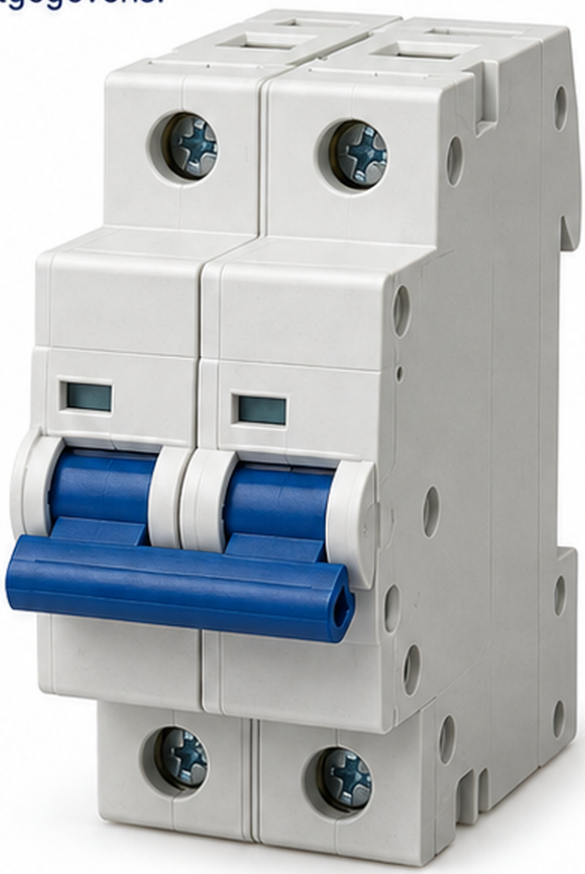


BEVEILIGING: FUNCTIE CONTROLEREN

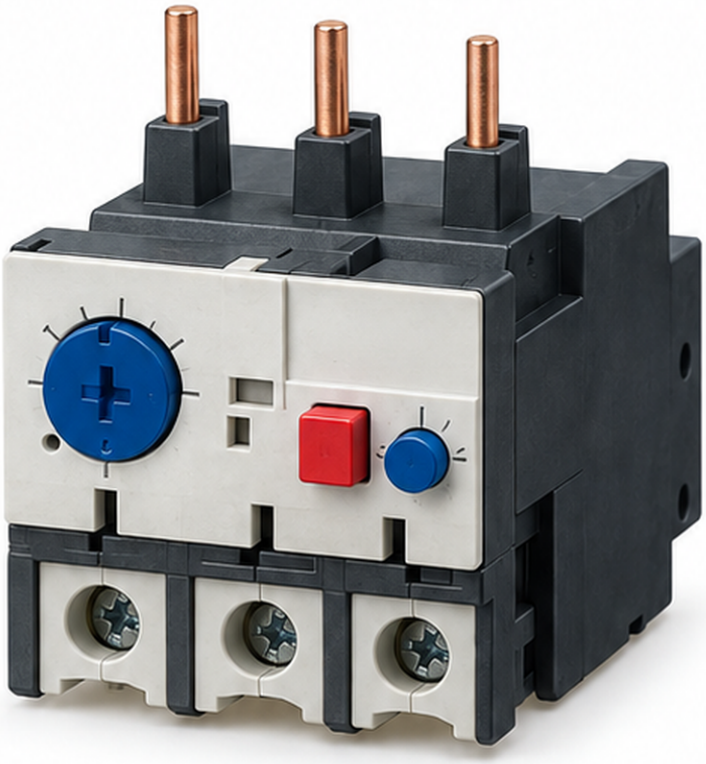
Een zekering, installatieautomaat en motoroverbelastingsrelais hebben verschillende functies.
Een overbelastingsrelais vervangt niet automatisch de kortsluitbeveiliging.
Type en coördinatie volgen uit het ontwerp en de documentatie.
Gebruik geen symbolen als vervanging voor componentgegevens.



ZEKERING



INSTALLATIEAUTOMAAT



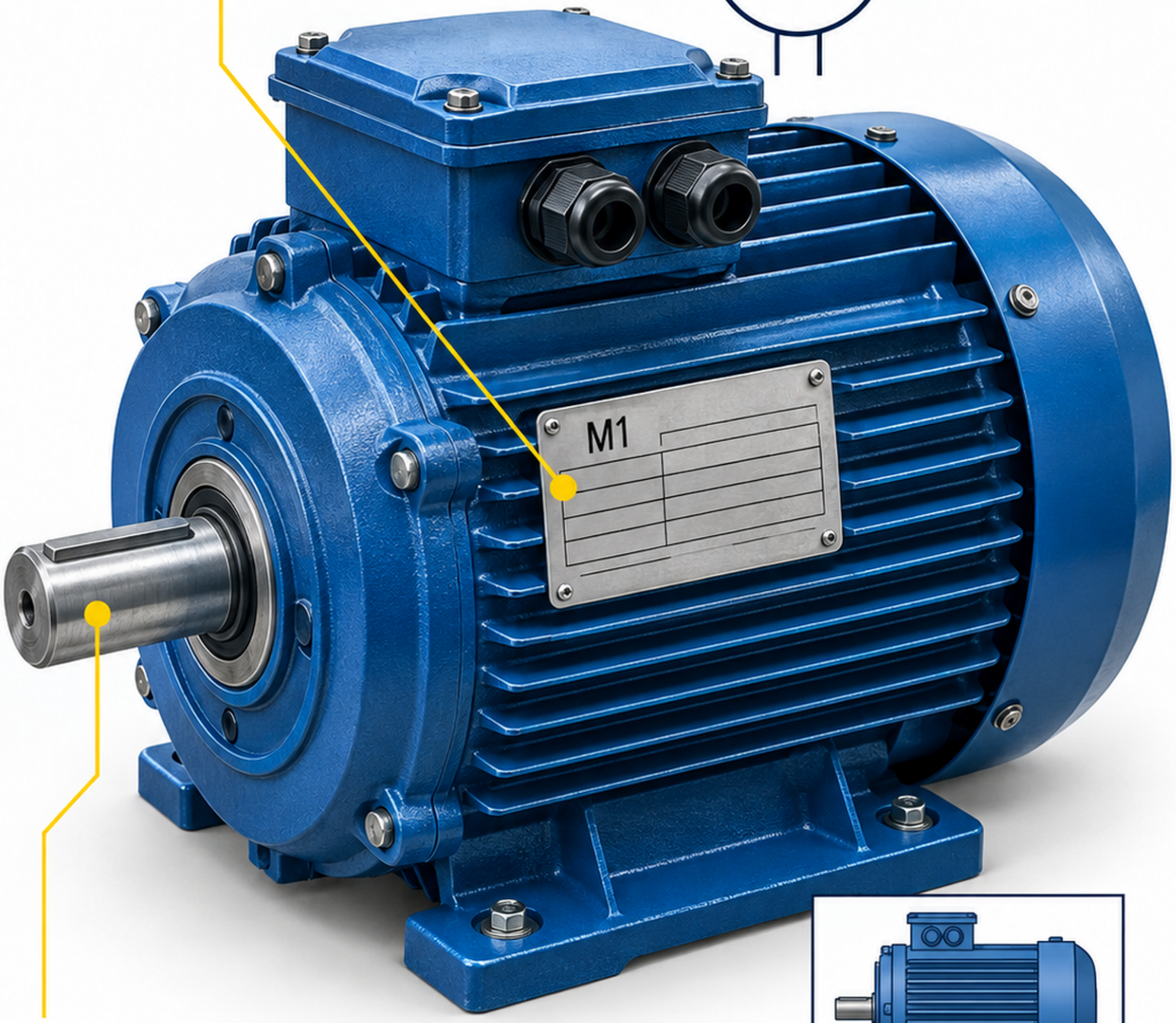
OVERBELASTINGSRELAIS

MOTOREN IN HET SCHEMA



Een motorsymbool staat voor een motor als belasting.

Aantal fasen, aansluitconfiguratie en nominale waarden controleer je op schema en typeplaatje.

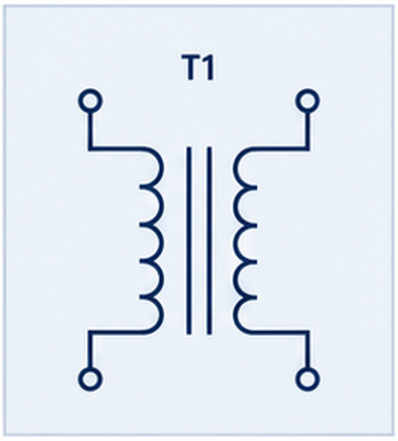


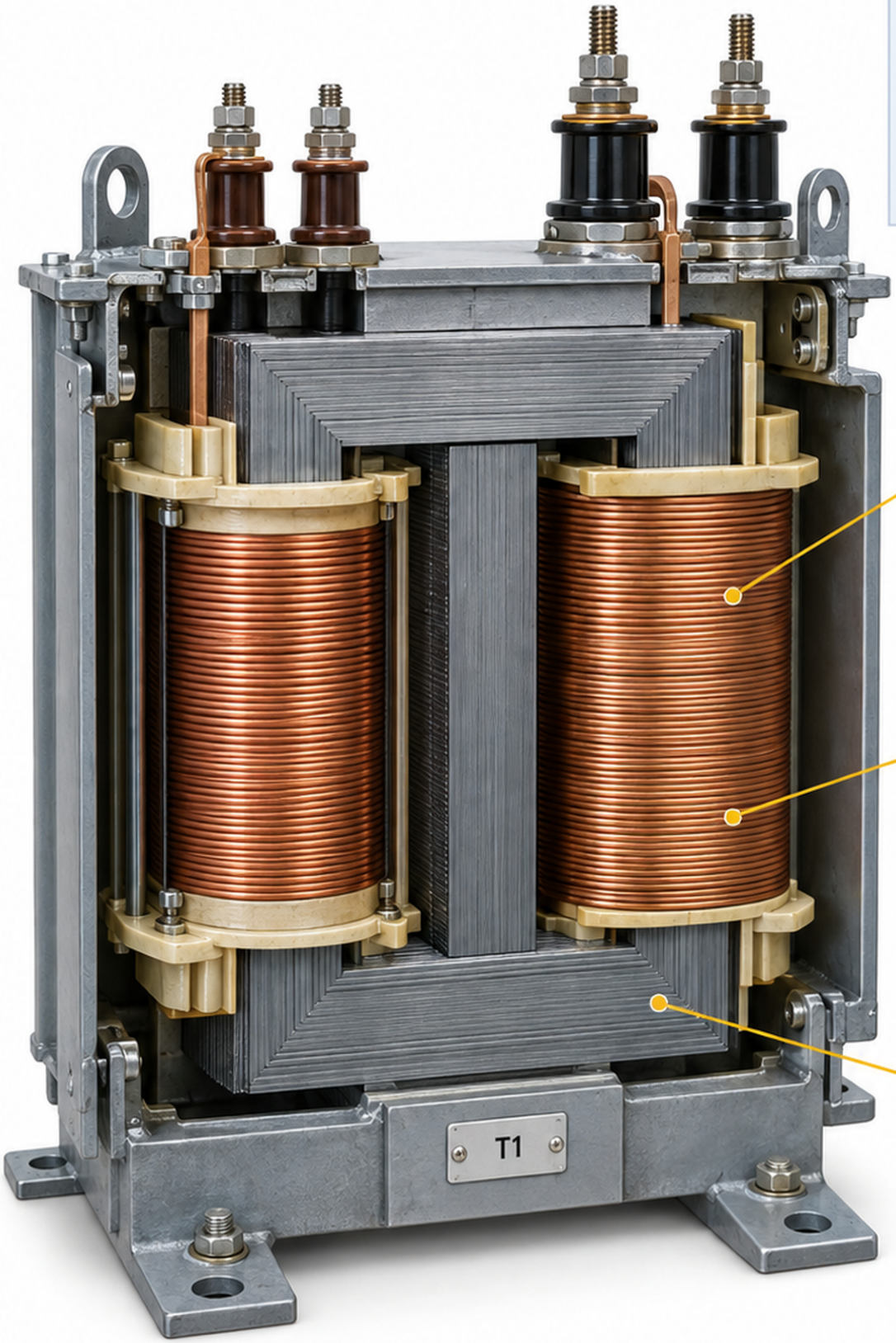
Een vereenvoudigd symbool toont niet de interne opbouw of alle aansluitingen.

Volg de tekenconventie van het document.

TRANSFORMATOREN IN HET SCHEMA

Een transformator draagt energie over tussen magnetisch gekoppelde wikkelingen.



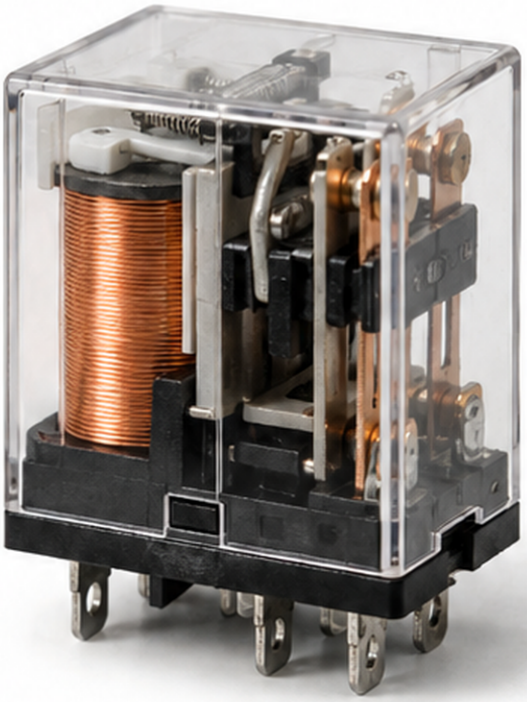


Het aantal wikkelingen en de aansluitconfiguratie zijn ontwerpafhankelijk.

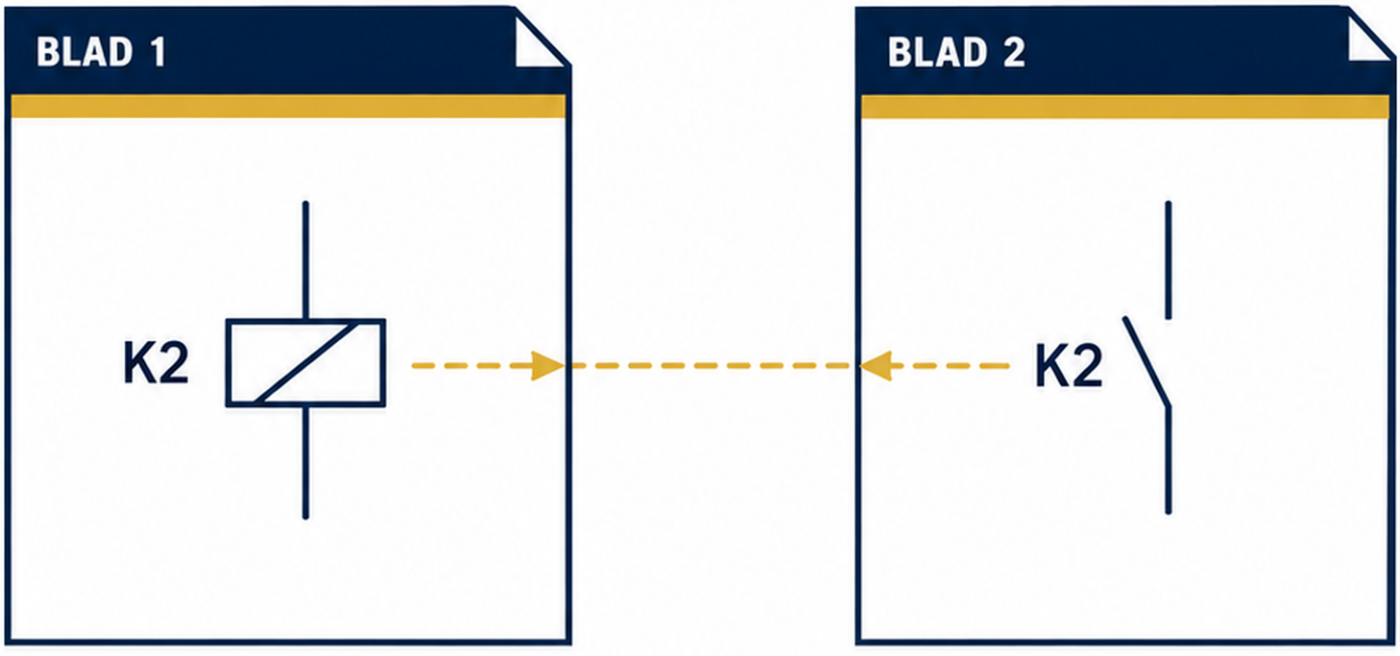
Controleer spanning, aansluitgegevens en toepassing op typeplaatje en documentatie.

De illustratie is functioneel en niet bedoeld als aansluitschema.

RELAISCONTACTEN TERUGVINDEN



De aanduiding van een relaisspoel kan terugkomen bij de bijbehorende contacten.
Contacten kunnen op een ander deel of tekenblad staan.
Volg componenttag en kruisverwijzing in het actuele schema.
De tagconventie is projectafhankelijk.



FICTIEF VOORBEELD

TIJDFUNCTIES HERKENNEN

TIJD MAAKT HET VERSCHIL

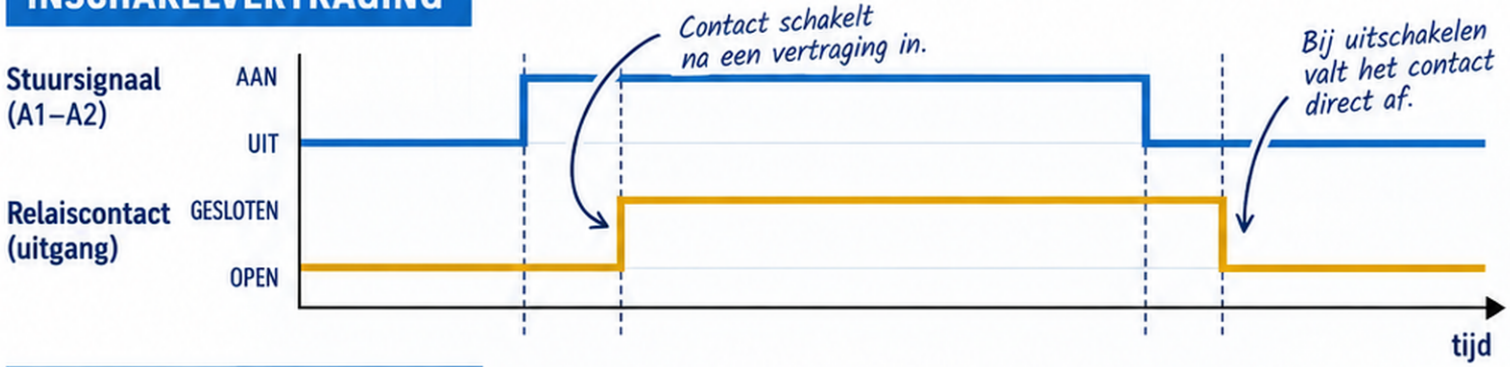
Een tijdrelais wijzigt een contacttoestand volgens een tijdsfunctie.

Inschakelvertraging en **uitschakelvertraging** beschrijven verschillende gedragspatronen.

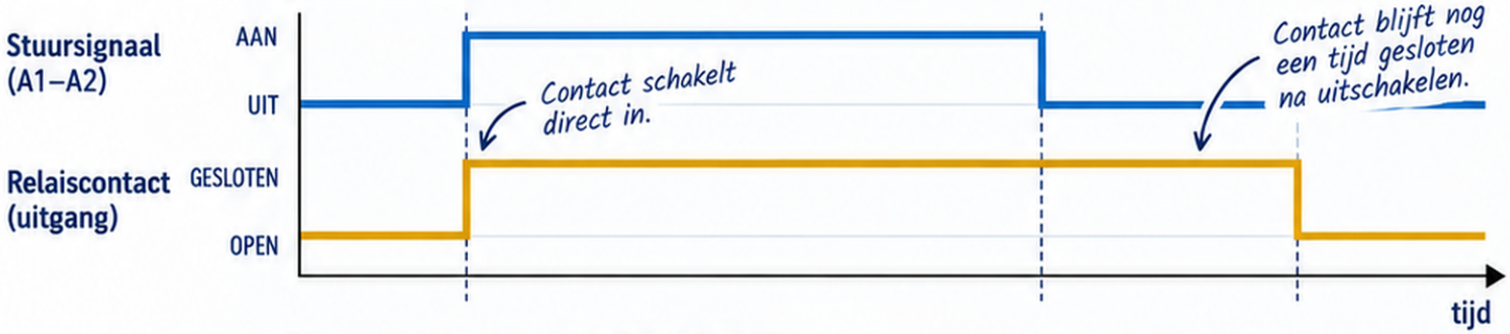
Het exacte verloop is apparaatafhankelijk.

Controleer functie, tijdsbereik en documentatie.

INSCHAKELVERTRAGING



UITSCHAKELVERTRAGING



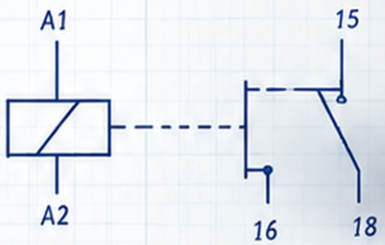
ZELFDE SIGNALEN ANDERE TIJDFUNCTIE ANDER GEDRAG



Kies de gewenste tijdfunctie (bijv. inschakel- of uitschakelvertraging).

Stel het tijdsbereik in (volgens apparaatgegevens).

Raadpleeg altijd de documentatie voor het exacte gedrag.



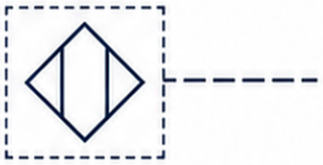
TIJDRELAIS SYMBOLISCH WEERGEGEVEN

DE JUISTE FUNCTIE OP HET JUISTE MOMENT

SENSOREN:
UITGANG EN TOEPASSING

CONCEPTUEEL

1 Een sensorsymbool geeft een detectiefunctie aan, niet automatisch het uitgangstype.



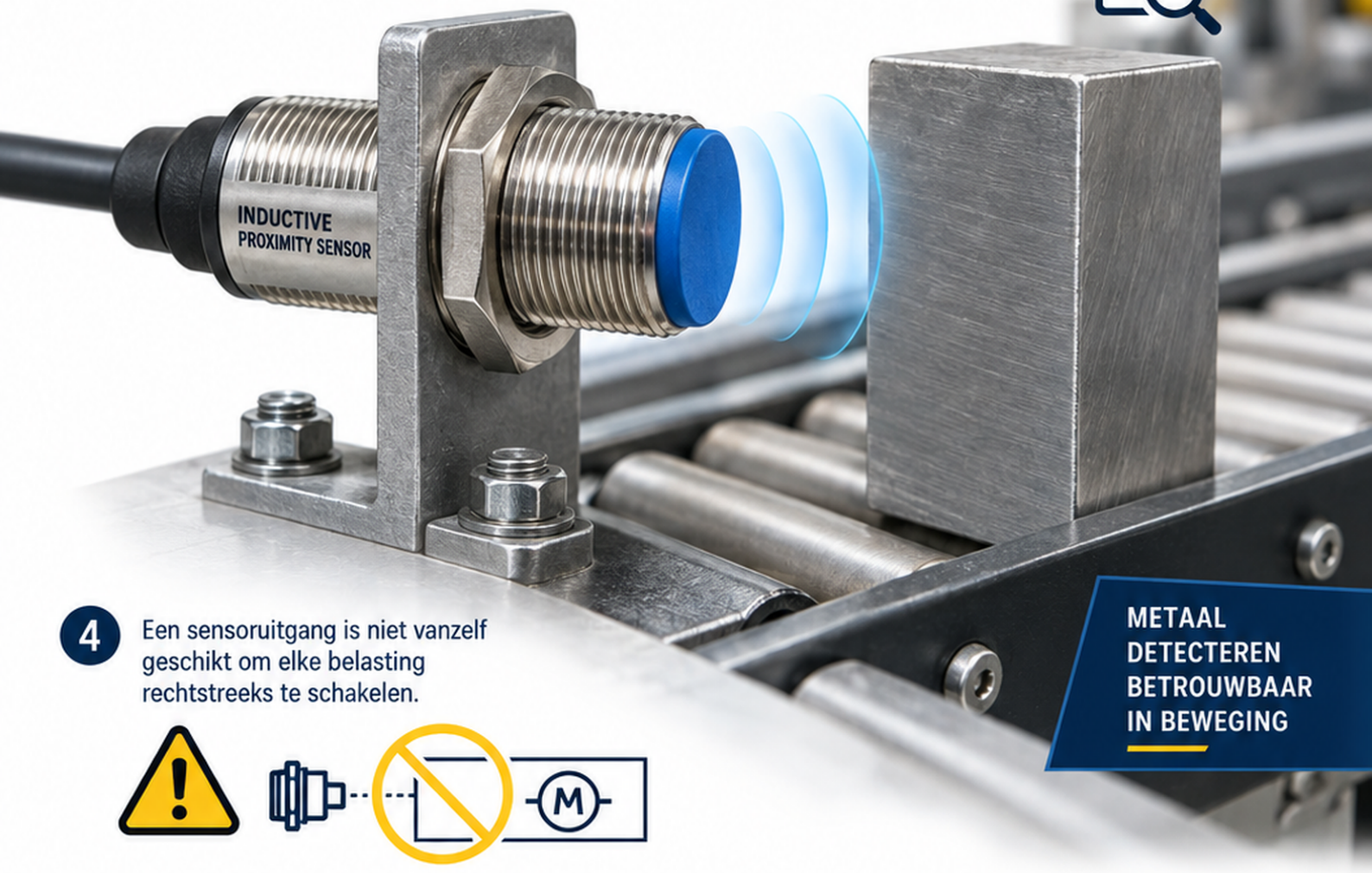
2 Sensoren kunnen verschillende uitgangs- en voedingsvarianten hebben.



Schakelend | Analoog | Verschillende varianten

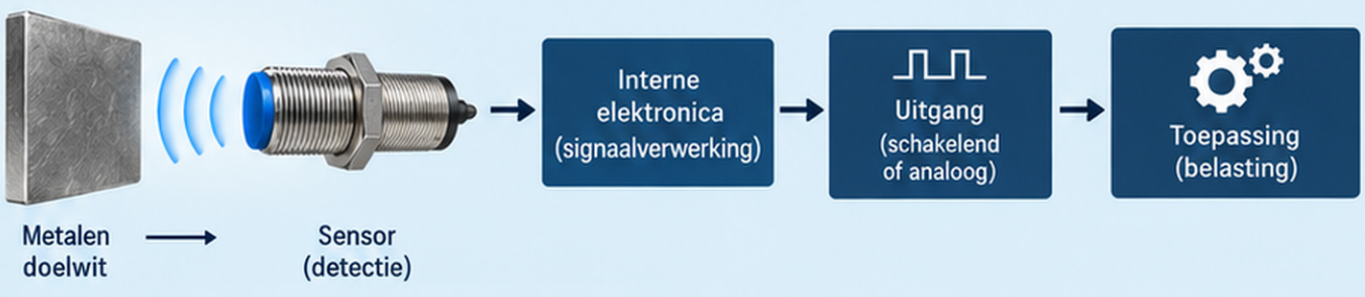
3 Controleer type, belasting, voedingsvereisten en fabrikantgegevens.





4 Een sensoruitgang is niet vanzelf geschikt om elke belasting rechtstreeks te schakelen.

METAAL DETECTEREN BETROUWBAAR IN BEWEGING



VAN DETECTIE NAAR BETROUWBARE TOEPASSING

INDICATIELAMPEN EN STATUS



Een indicator toont een status die in het ontwerp is vastgelegd.

De betekenis van een lamp volgt uit legenda en besturingsbeschrijving.

Leid een fout- of veilige toestand niet uitsluitend af uit de kleur.

Controleer de machine- en componentdocumentatie.