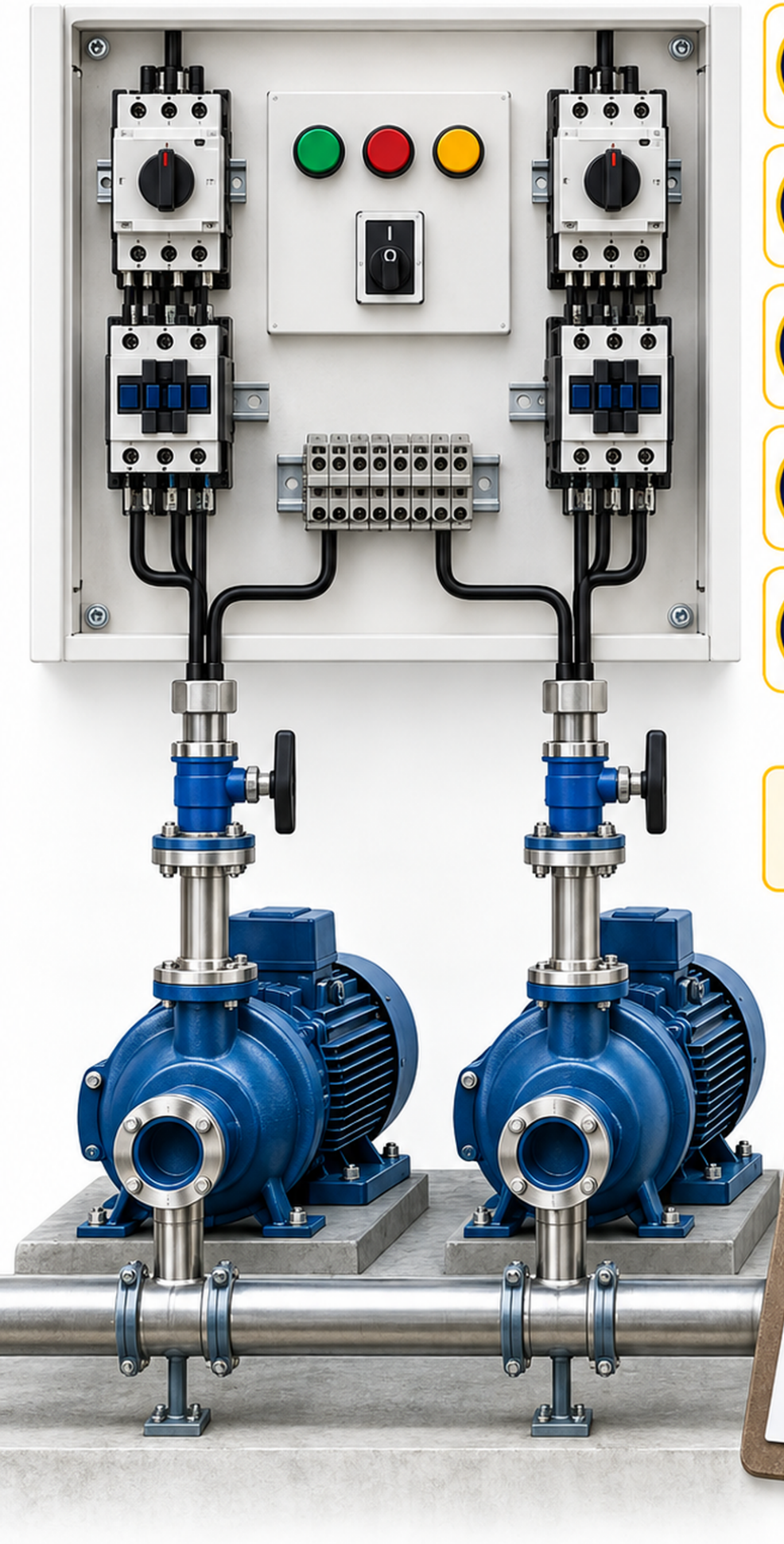
# SCHAKELING 7:
# COMPONENTEN BEOORDELEN



- Procesvraag en benodigde capaciteit
- Gegevens van beide pompen en motoren
- Status- en storingssignalen
- Afzonderlijke schakel- en beveiligingsfuncties
- Bedrijfsstrategie en documentatie

**Beoordeel de volledige toepassing..**



# SCHAKELING 7: CONTROLE VOOR INGEBRUIKNAME



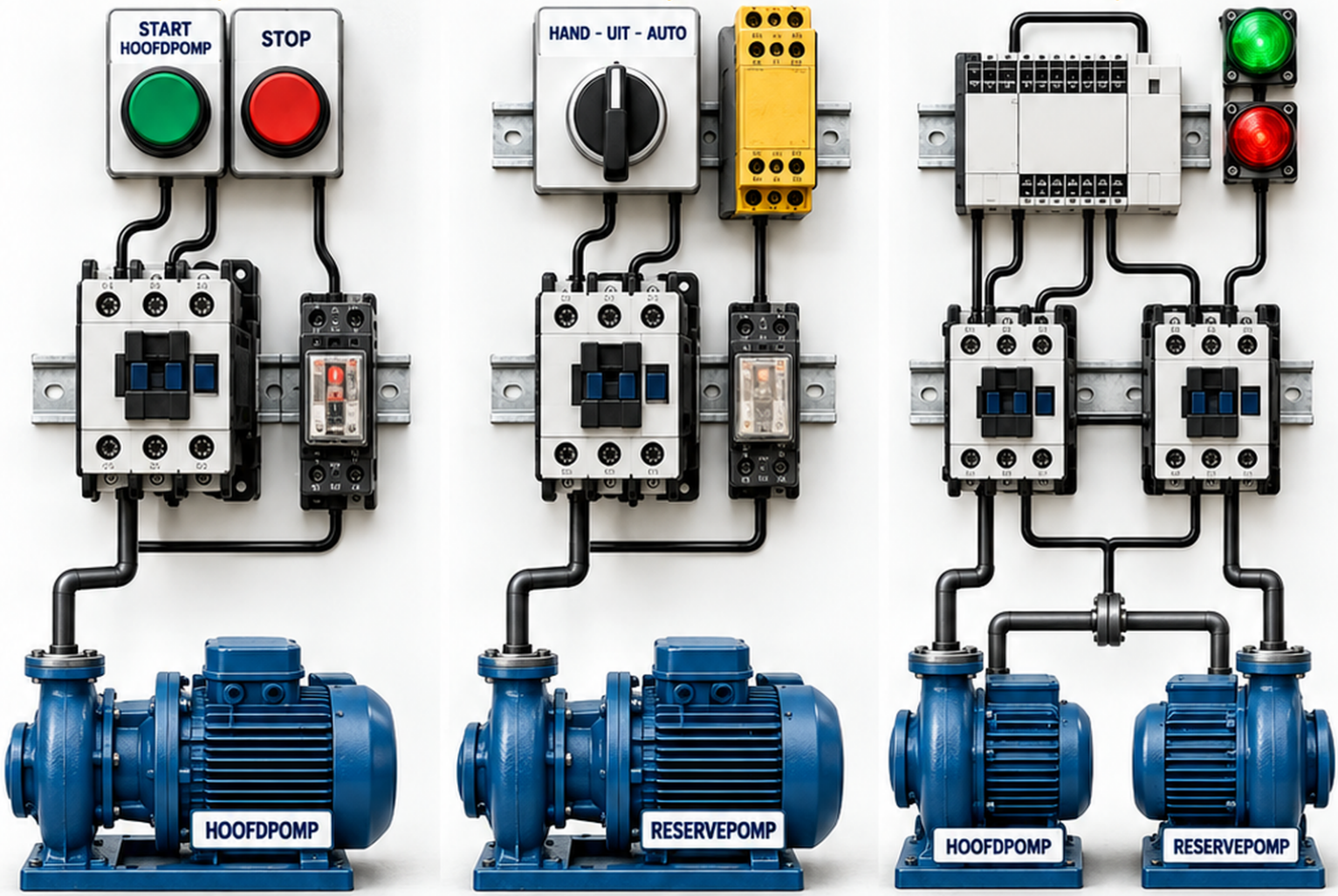
- Controleer de ontworpen hoofd- en reservefunctie.
- Verifieer bedrijfs- en storingsstatus volgens procedure.
- Controleer de bedoelde reactie op elke vrijgave.
- Laat inspectie en metingen uitvoeren door bevoegde personen.
- Leg resultaat en vrijgave vast..

# SCHAKELING 7: STORINGEN HERKENNEN

**Hoofdpomp start niet**

**Reservepomp wordt niet vrijgegeven**

**Beide pompen reageren onverwacht**




**Controleer vraag, vrijgaven, terugmeldingen, schakelcomponenten en beveiligingen.**

**Waarschuwing: Leid automatische reservewerking niet af zonder schema..**

# SCHAKELING 8:
# BEDIENEN VAN TWEE LOCATIES

**DOEL:** een motor vanaf twee bedieningslocaties kunnen starten en stoppen volgens het ontwerp. Elke bediening voert de bedoelde functie in de besturing uit. Stop- en startlogica volgen uit het goedgekeurde schema. Dit functionele voorbeeld is geen aansluitschema.

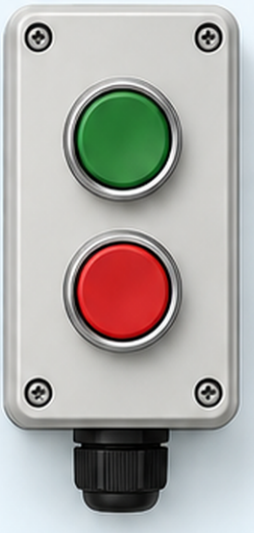
**Bedieningslocatie 1**



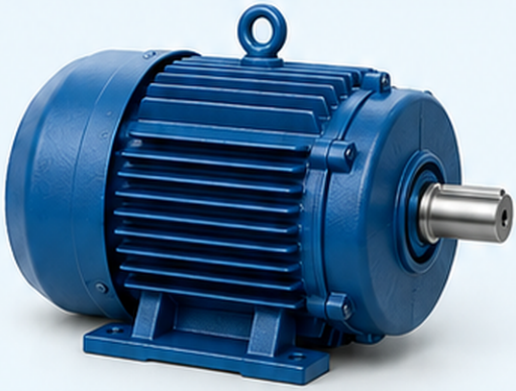
**Besturing**



**Bedieningslocatie 2**



**Motor**

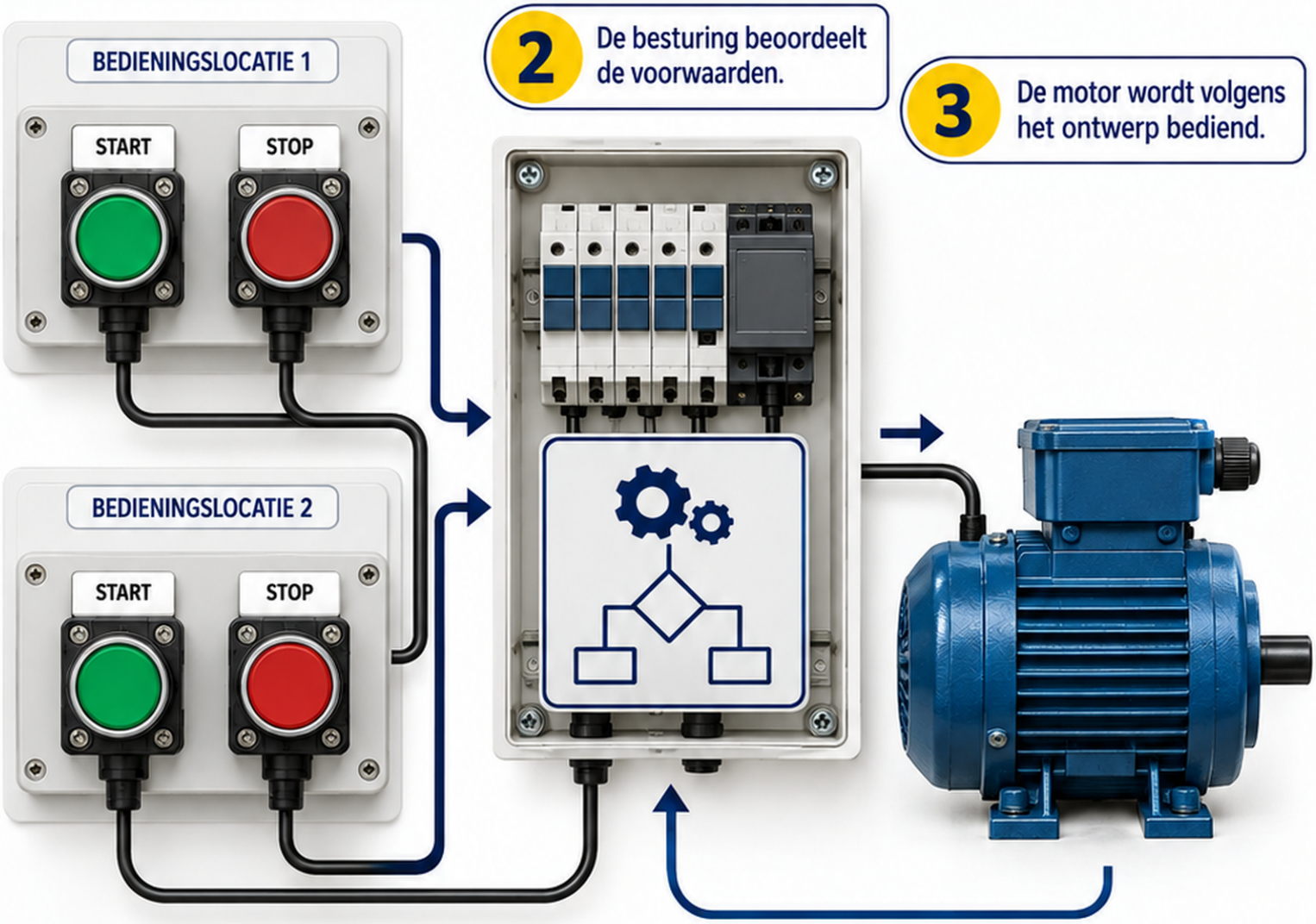


# SCHAKELING 8: OPDRACHT EN REACTIE

**1** Een startopdracht komt vanaf een bedieningslocatie.

**2** De besturing beoordeelt de voorwaarden.

**3** De motor wordt volgens het ontwerp bediend.




**4** Een stopopdracht wordt volgens de vastgelegde logica verwerkt. Controleer welke bediening voorrang heeft in het ontwerp..

# SCHAKELING 8: BESTURINGSFUNCTIE




Meerdere bedieningslocaties veranderen de besturingslogica.
Controleer de functie van elke opdracht en de bedoelde stopreactie.
Een gewone bedieningsstop is niet automatisch een noodstopfunctie.
Volg schema, risicoanalyse en toepasselijke veiligheidsopzet.

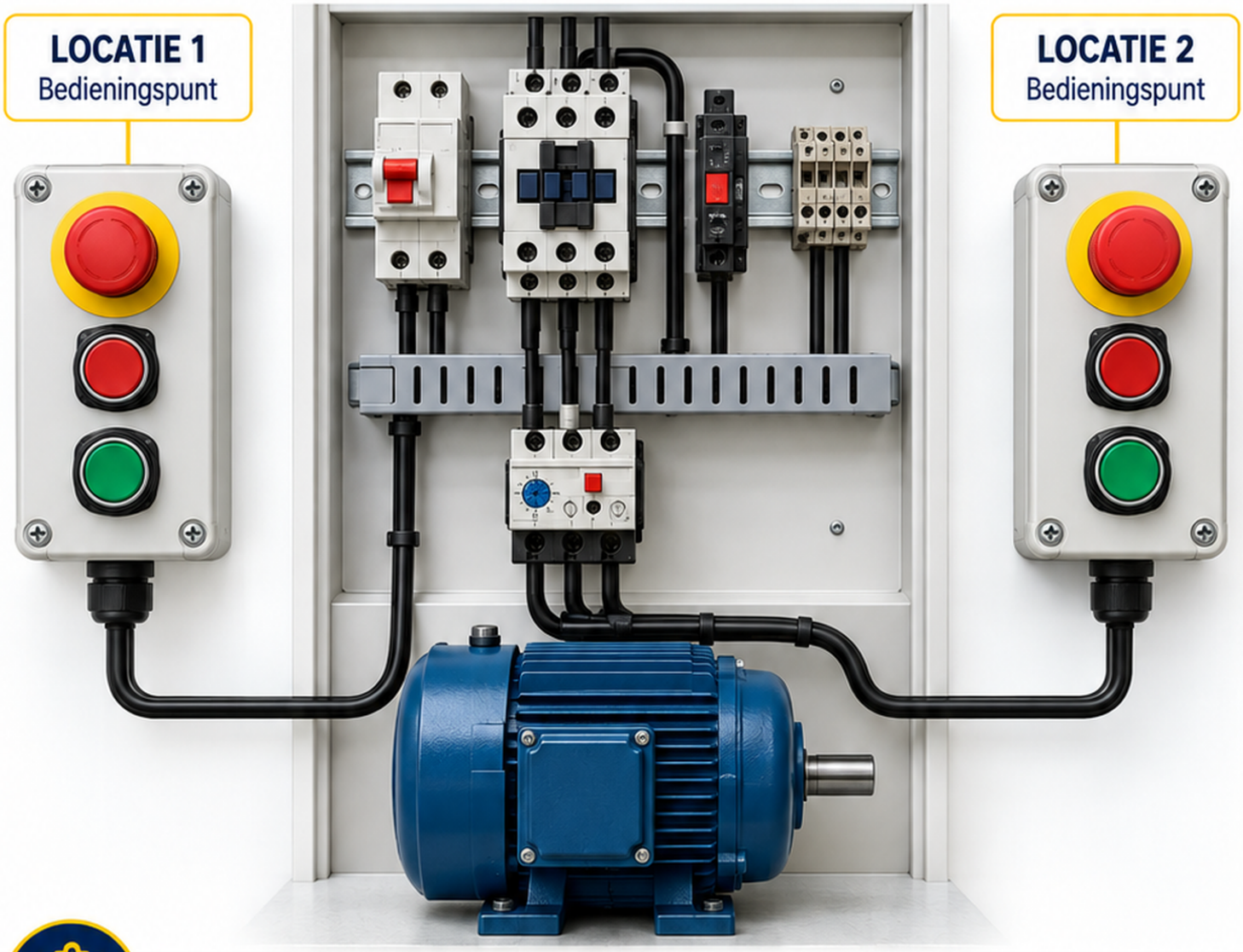
## BEDIENINGSSTOP



## NOODSTOPFUNCTIE



# SCHAKELING 8: COMPONENTEN BEOORDELEN




## TE BEOORDELEN PUNTEN

- Aantal en locatie van bedieningspunten
- Start-, stop- en prioriteitslogica
- Contactfunctie en besturingscompatibiliteit
- Motor- en beveiligingsgegevens
- Risicoanalyse en ontwerpdocumentatie

Leg de bediening per locatie vast..

# SCHAKELING 8:
## CONTROLE VOOR INGEBRUIKNAME

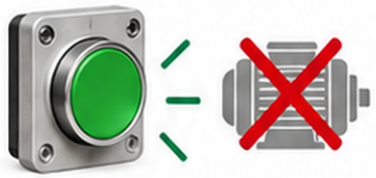
Controleer elke bedieningslocatie afzonderlijk. Verifieer start- en stopreactie volgens het goedgekeurde ontwerp. Controleer de status van schakelcomponent en motor.
Laat inspectie en metingen uitvoeren door bevoegde personen.
Leg test en vrijgave vast.





# SCHAKELING 8: STORINGEN HERKENNEN

## VOORKOM EN HERKEN TYPISCHE SITUATIES



Een locatie reageert niet



Stopopdracht werkt onverwacht



Motor start zonder bedoelde opdracht

**Controleer opdrachtbron, logica, contactfunctie, terugmelding en ontwerp.**

**STORING GEDETECTEERD**

### OPDRACHTBRON



Werkt de bediening zoals bedoeld?

### LOGICA



Is de besturings-logica correct en compleet?

### CONTACTFUNCTIE



Functioneren de contacten zoals bedoeld?

### TERUGMELDING



Geeft de terugmelding de juiste status?

### ONTWERP



Komt de uitvoering overeen met het ontwerp?

**OORZAAK GEVONDEN**

**WAARSCHUWING**

Onderzoek onverwacht starten volgens bedrijfsprocedure..

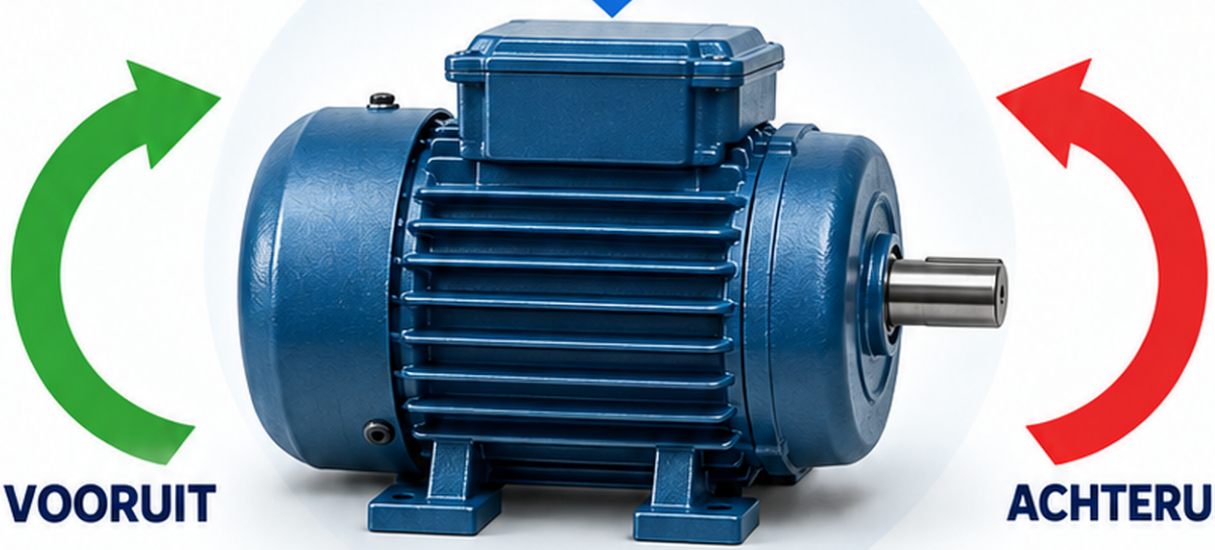
# SCHAKELING 9: EENFASE-MOTOR OMKEREN

**DOEL:** de draairichting van een daarvoor geschikte motorbesturing laten kiezen. Omkeren is alleen mogelijk als motor en fabrikantdocumentatie dit ondersteunen. De besturing moet de ontworpen wederzijdse uitsluiting beoordelen. Dit functionele voorbeeld is geen aansluitschema.

**VOORUIT STARTEN**

**WEDERZIJDSE UITSLUITING**

**ACHTERUIT STARTEN**



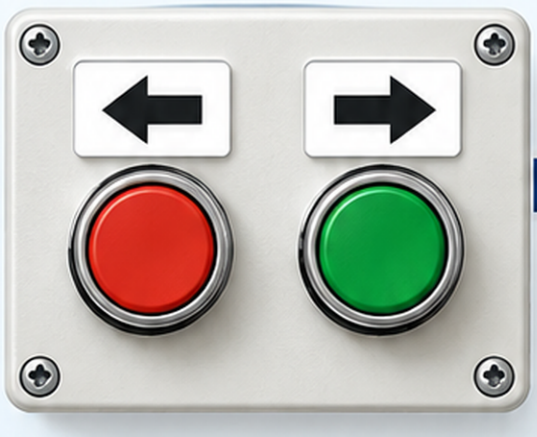
**VOORUIT**

**ACHTERUIT**

**Geschiktheid is afhankelijk van het model en de fabrikantdocumentatie.**

# SCHAKELING 9: RICHTING EN SIGNAAL

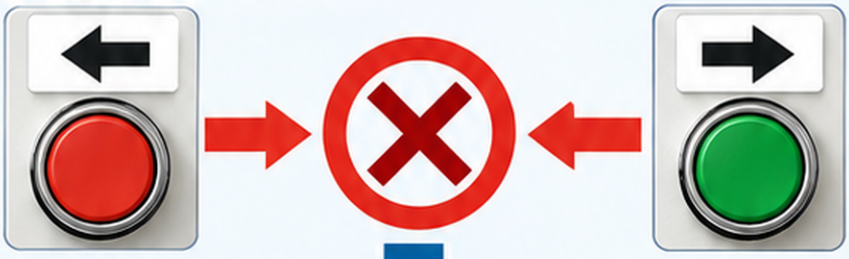
**1** De bediener vraagt een richting aan.



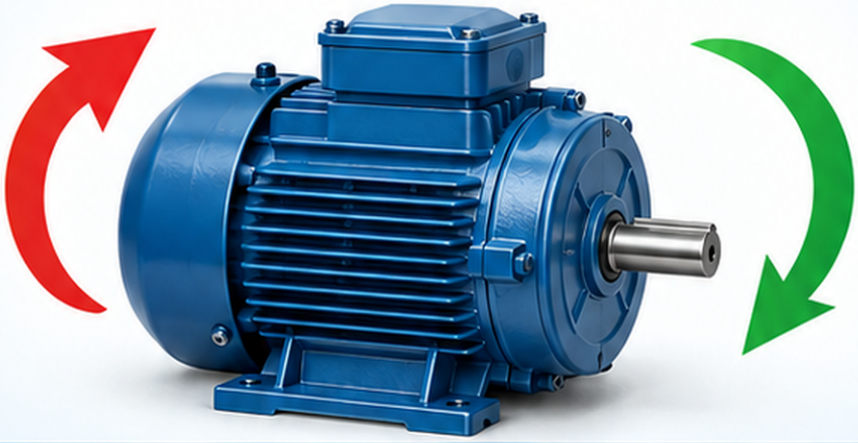
**2** De besturing controleert de voorwaarden.



**3** Tegelijk tegengestelde opdrachten worden geblokkeerd.



**4** De geschikte motor reageert volgens het ontwerp. Controleer of de motor deze functie ondersteunt.



# SCHAKELING 9: WEDERZIJDSE UITSLUITING

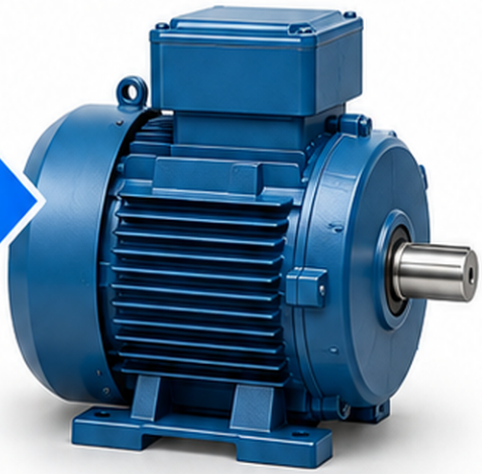
**VOORUIT**
(START)



**ACHTERUIT**
(START)



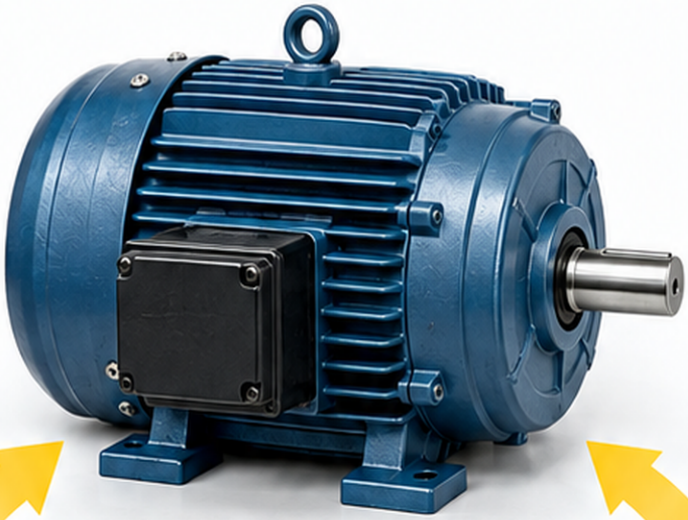
**WEDERZIJDSE UITSLUITING**



Vooruit en achteruit mogen niet tegelijk worden aangestuurd. De besturing en ontworpen vergrendeling voorkomen tegenstrijdige opdrachten. De passende oplossing hangt af van motortype en fabrikantgegevens. Dit is geen aansluitschema.

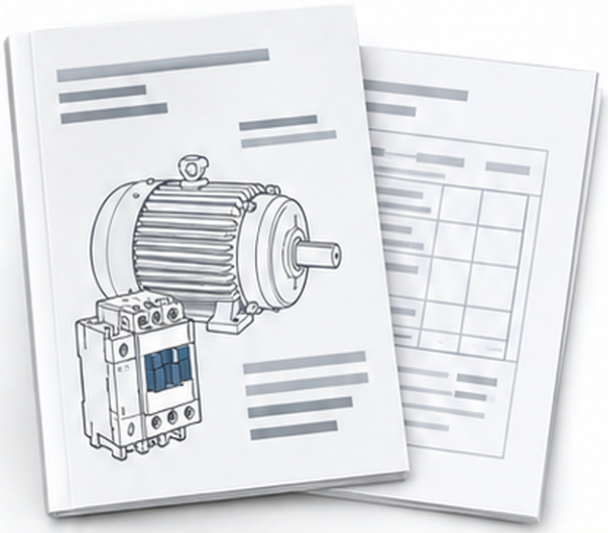
# SCHAKELING 9: COMPONENTEN BEOORDELEN

Ondersteunt de motor richtings-omkering?



Welke besturingsmethode is toegepast?





Hoe zijn wederzijdse uitsluiting en beveiliging ontworpen?

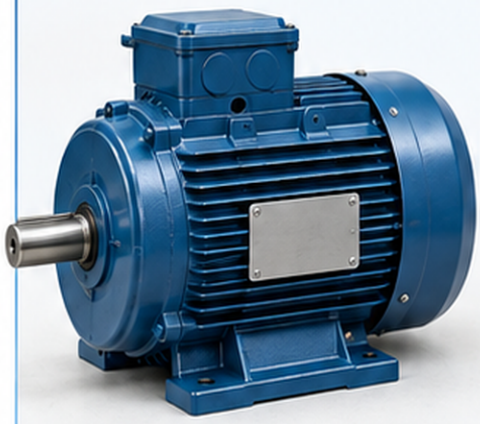
Welke fabrikantvoorwaarden gelden?

**Controleer motor en besturing als samenhangend systeem.**

MAIN-P134

# SCHAKELING 9: CONTROLE VOOR INGEBRUIKNAME

1. Controleer motortype en toegestane bedrijfswijze.



2. Verifieer wederzijdse uitsluiting volgens ontwerp.



3. Controleer richting en reactie volgens goedgekeurde procedure.



4. Laat inspectie en metingen uitvoeren door bevoegde personen.

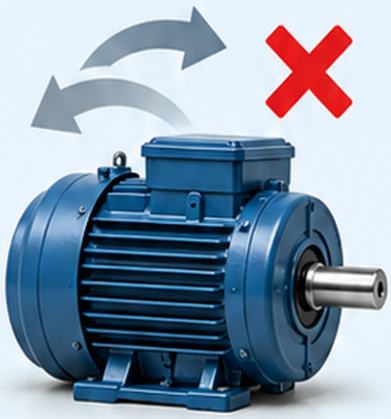


5. Leg resultaat en vrijgave vast.



# SCHAKELING 9:
# STORINGEN HERKENNEN

## Cases:



Richting verandert niet



Tegengestelde opdracht blijft actief



Motor reageert onverwacht

## Controleer:







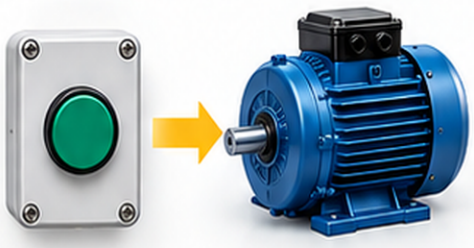
Controleer opdracht, motorondersteuning, vergrendeling, besturingsstatus en fabrikantprocedure.

**Waarschuwing:**
Verander de motorbedrading niet zonder ontwerp en typegegevens.

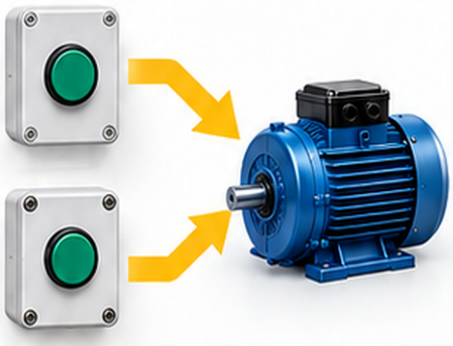
# NEGEN EENFASE-SCHAKELINGEN: VERGELIJKEN

## DIRECTE COMMANDO

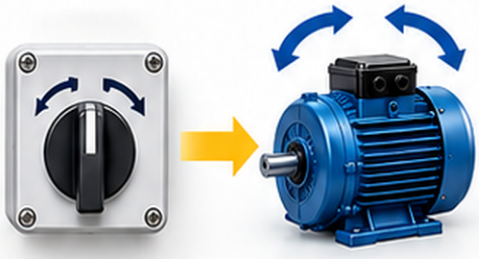
### Directe start



### Bediening vanaf twee locaties

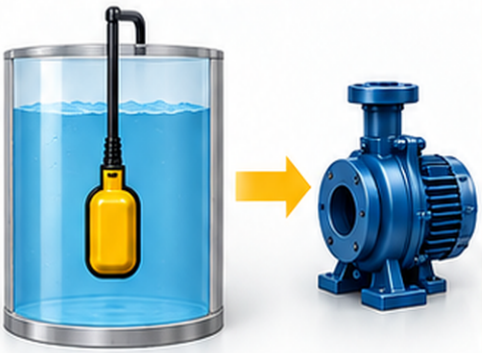


### Richtingskeuze voor geschikte motor

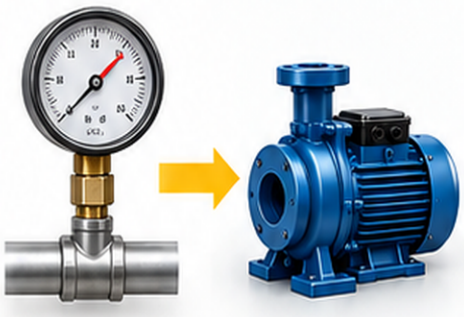


## PROCES SIGNAAL

### Niveauregeling



### Drukregeling

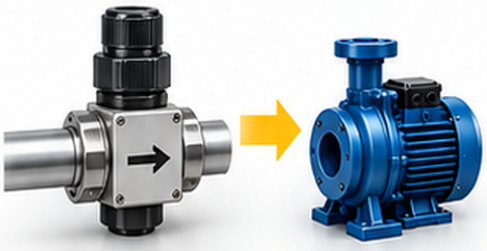


### Temperatuurregeling

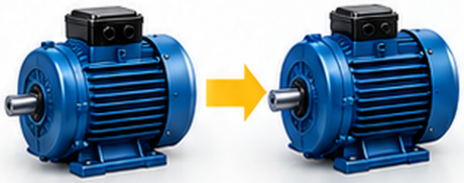


## SEQUENTIE EN BEDIENING

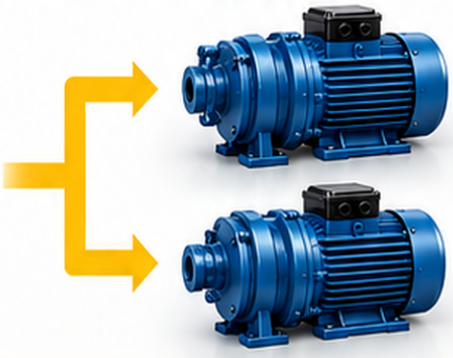
### Stromingsdetectie



### Motorvolgorde



### Hoofd- en reservepomp



**De toepassing bepaalt de besturingsfunctie.**

MAIN-P137

# OEFENING: VOLG DE DIRECTE START

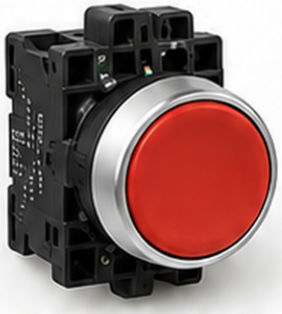
Begin bij de startopdracht. Volg daarna de besturingsvoorwaarde.
Benoem de schakelcomponent en motor als afzonderlijke functies.
Leg uit wat de stopopdracht doet volgens het schema.
Gebruik de actuele tekening en legenda.

## Startopdracht



1

## Besturingsvoorwaarde



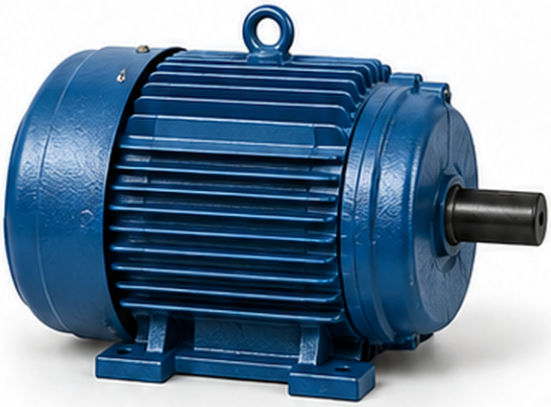
2

## Schakelcomponent



3

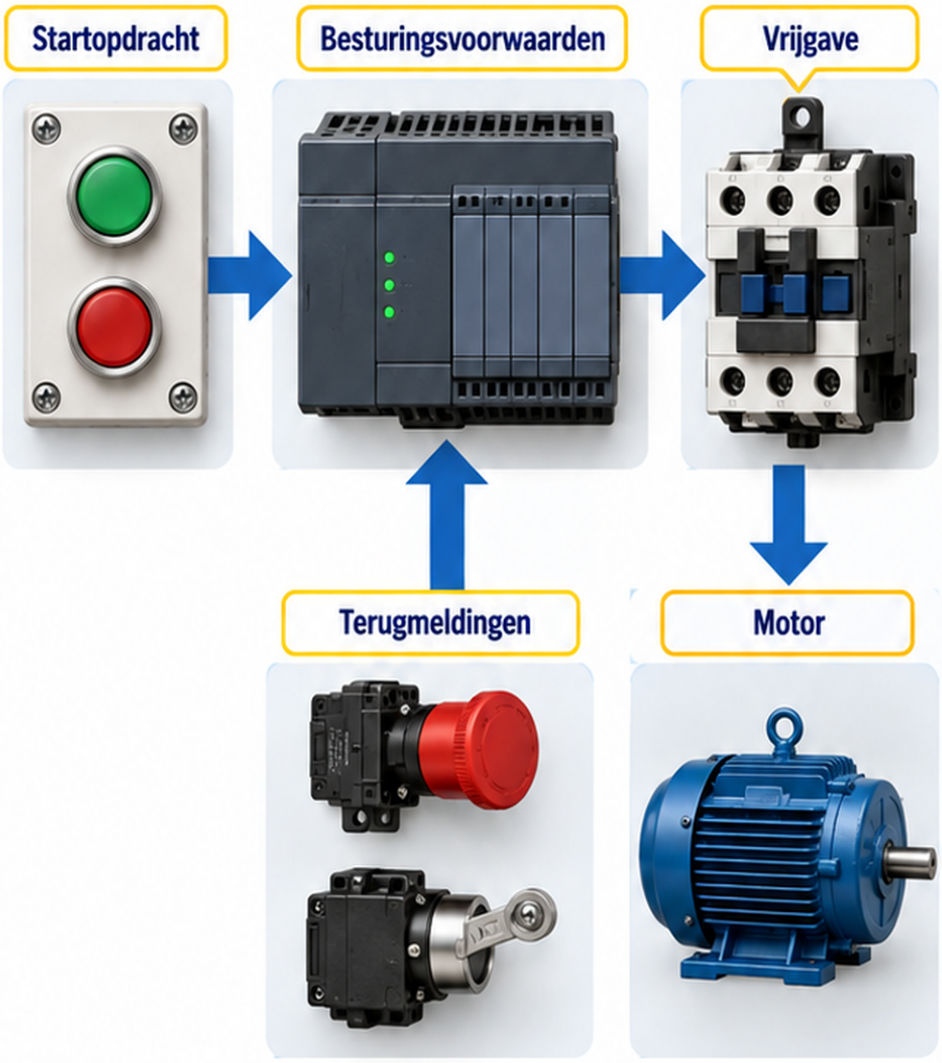
## Motor



4

# OEFENING: WELKE VOORWAARDE ONTBREEKT?

De startopdracht is aanwezig. De motor krijgt geen vrijgave.
Welke besturingsvoorwaarden en terugmeldingen controleer je?
Noteer eerst de aanwijzingen; trek daarna een conclusie. Volg de bedrijfsprocedure.



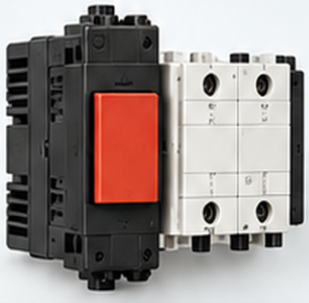

## AANWIJZINGEN

## CONCLUSIE

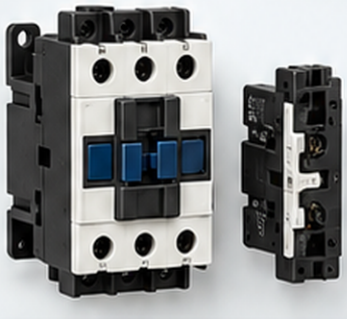
# ANTWOORDWIJZER:
## REDENEER VAN SIGNAAL NAAR REACTIE



**1** Controleer of de opdracht aankomt.



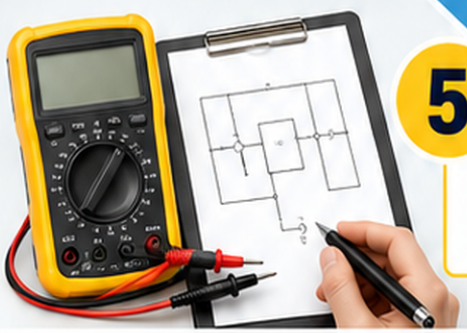
**2** Controleer de ontworpen vrijgavevoorwaarden.



**3** Controleer terugmelding en schakelcomponent.



**4** Beoordeel motorstatus en toepasselijke beveiliging.



**5** Bevestig de oorzaak met schema en bevoegde meting.

EEN SYSTEMATISCHE AANPAK LEIDT TOT DE JUISTE REACTIE

MAIN-P140

# VELDCONTROLE: EENFASE-SCHAKELING



SENSOR



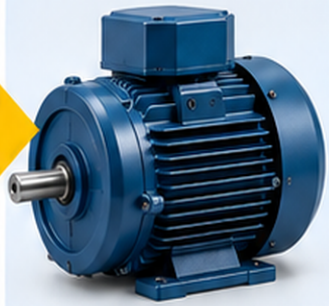
BEDIENING



SCHAKELCOMPONENT



BEVEILIGING



BELASTING

## CONTROLECHECKLIST

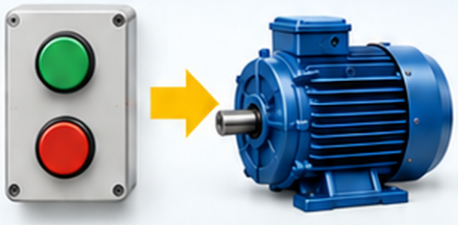
- [x] Actueel schema en revisie gecontroleerd;
- [x] Functie van sensor en bediening bevestigd;
- [x] Schakelcomponent en beveiliging beoordeeld;
- [x] Test uitgevoerd volgens goedgekeurde procedure;
- [x] Resultaat en vrijgave geregistreerd.

**Alleen bevoegde personen voeren inspectie en metingen uit.**

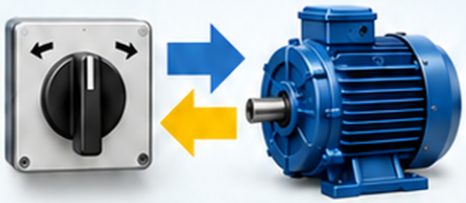


# OVERZICHT: ELF DRIEFASIGE SCHAKELINGEN

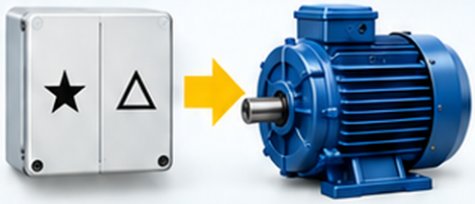
**10** **Directe start,** p. 142-147



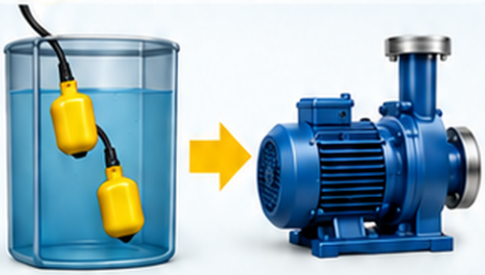
**11** **Omkeerschakeling,** p. 148-153



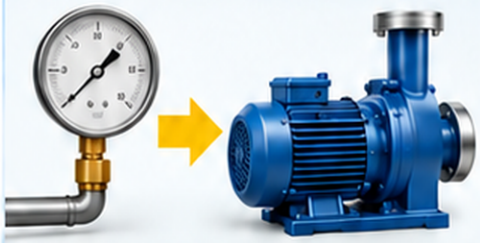
**12** **Ster-driehoekstart,** p. 154-159



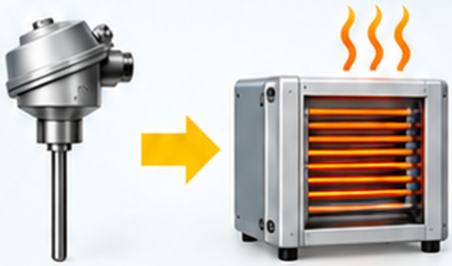

**13** **Niveauregeling,** p. 160-165



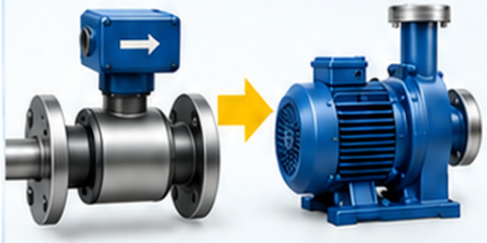
**14** **Drukregeling,** p. 166-171



**15** **Temperatuurregeling,** p. 172-177



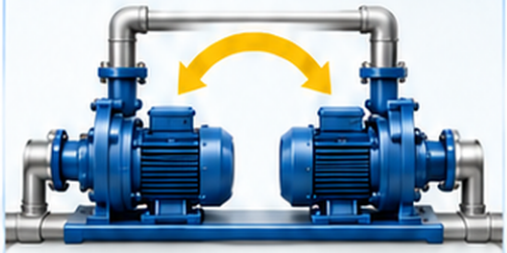
**16** **Stromingsdetectie,** p. 178-183



**17** **Motorvolgorde,** p. 184-189



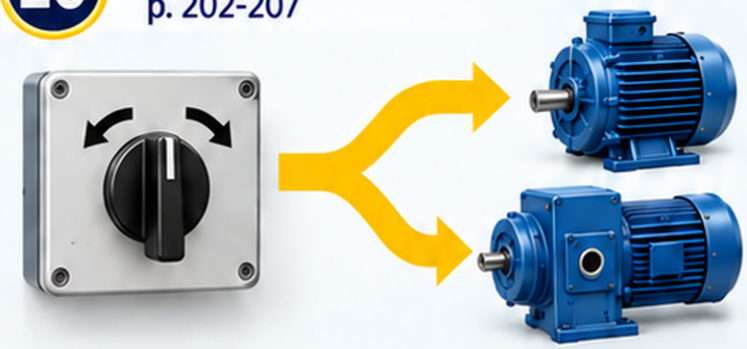
**18** **Hoofd- en reservepomp,** p. 190-195



**19** **Bediening vanaf twee locaties,** p. 196-201



**20** **Richtingskeuze voor geschikte motor,** p. 202-207

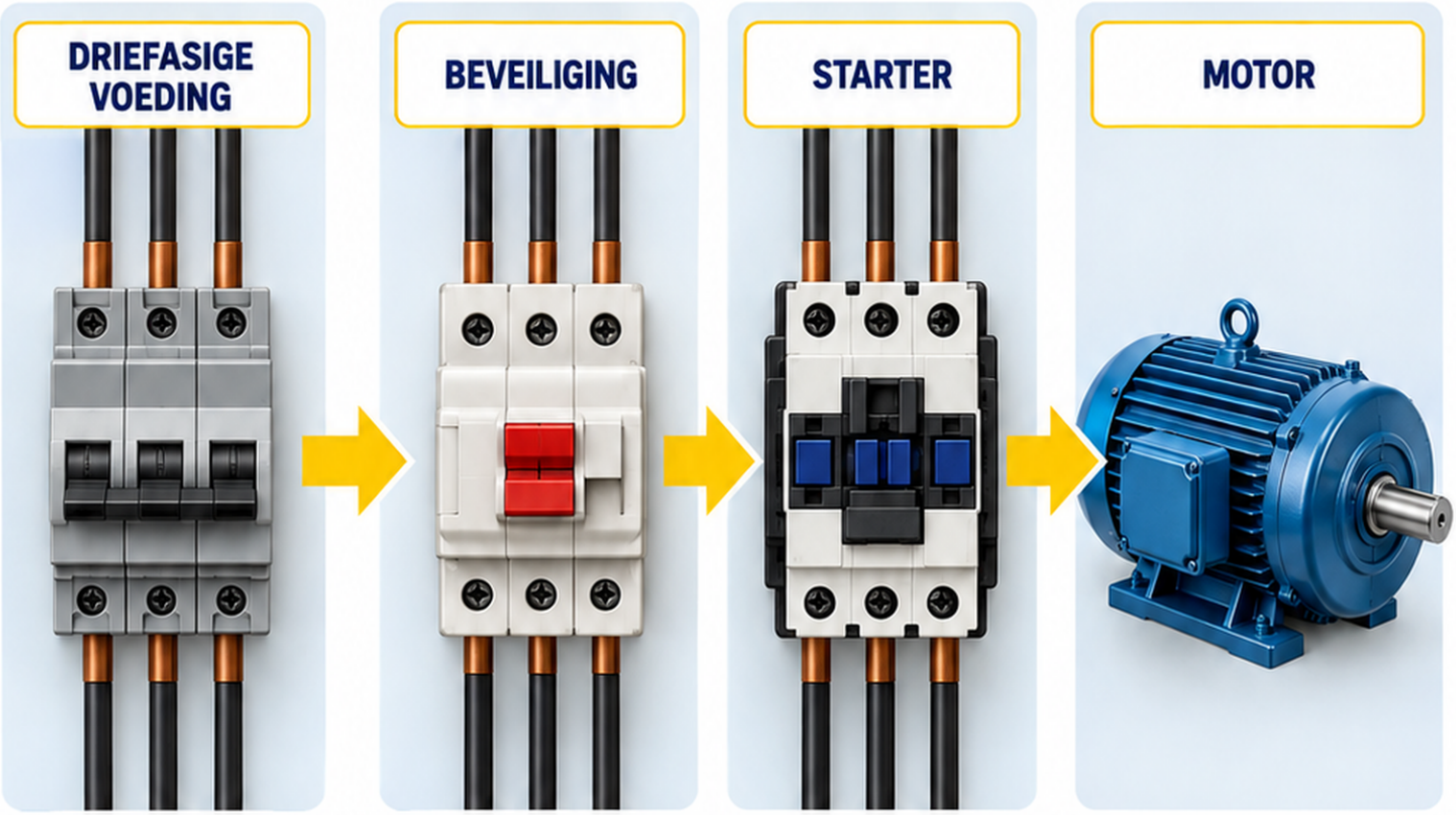


Controleer voor elke toepassing het actuele schema.

MAIN-P142

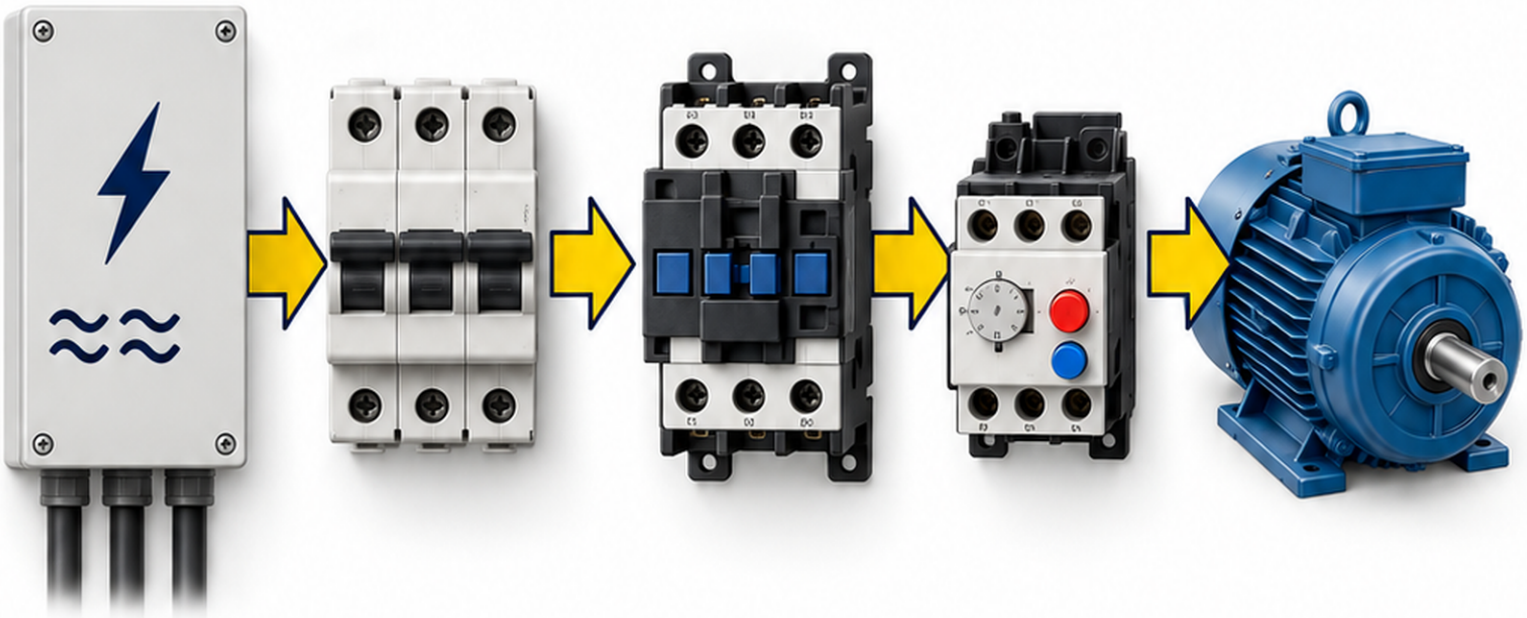
# SCHAKELING 10: DRIEFASIGE DIRECTE START

**DOEL:** een driefasige motor via een ontworpen **starter** direct laten starten. De besturing beoordeelt de startopdracht en vrijgave. De motor wordt door de schakelcomponent bediend. Dit functionele voorbeeld is geen aansluitschema.



# SCHAKELING 10: HOOFDSTROOMWEG

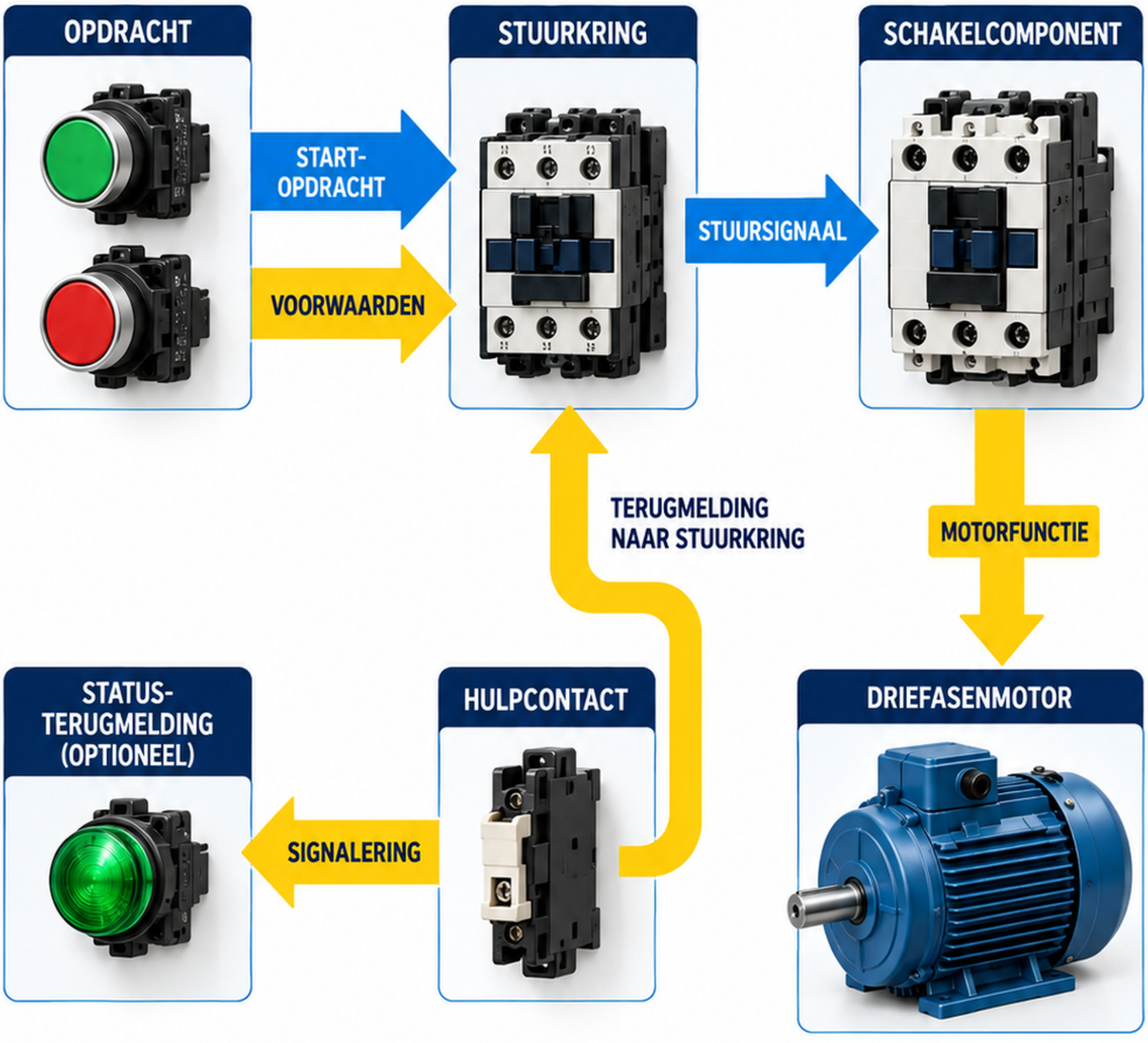
DRIEFASIGE BRON | BEVEILIGING | SCHAKEL-COMPONENT | OVERBELASTINGS-FUNCTIE | MOTOR



Volg de energie van de driefasige bron naar de motor. Beveiliging, schakelcomponent en overbelastingsfunctie hebben onderscheiden rollen. Controleer de componentcoördinatie in het goedgekeurde ontwerp. De afbeelding toont functies, geen universele aansluiting.

# SCHAKELING 10: BESTURINGSFUNCTIE

De startopdracht activeert niet zelfstandig de motor.
De stuurkring beoordeelt de ontworpen voorwaarden.
De schakelcomponent verbindt de motorfunctie volgens het ontwerp.
Een hulpcontact kan een besturings- of signaleringsfunctie hebben.
Volg de actuele stuurstroomtekening.



# SCHAKELING 10: COMPONENTEN BEOORDELEN

**1** Gegevens van bron en motor





**2** Starter en gebruiksomstandigheden





**3** Overbelastings- en kortsluitbeveiliging





**4** Besturingsfunctie en hulpcontacten







**5** Coördinatie volgens ontwerp en fabrikantgegevens



## COMPONENTGEGEVENS

**1** Gegevens van bron en motor

**2** Starter en gebruiksomstandigheden

**3** Overbelastings- en kortsluitbeveiliging

**4** Besturingsfunctie en hulpcontacten

**5** Coördinatie volgens ontwerp en fabrikantgegevens

Vul waarden uitsluitend uit geverifieerde documentatie in.

# SCHAKELING 10:
# CONTROLE VOOR INGEBRUIKNAME

**1** Controleer schema, revisie en motorplaat.



**2** Verifieer starter en beveiliging volgens ontwerp.



**3** Controleer start-, stop- en storingsreactie volgens procedure.



**4** Laat inspectie en metingen uitvoeren door bevoegde personen.



**5** Leg test en vrijgave vast.

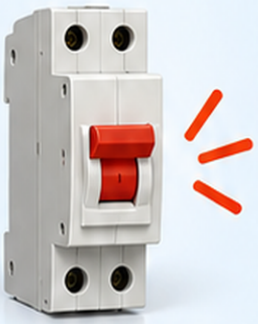


# SCHAKELING 10: STORINGEN HERKENNEN

## Cases:



Motor start niet



Beveiliging schakelt uit




Motor stopt onverwacht

Controleer opdracht, vrijgaven, voedingsconditie, starter, beveiliging en motorstatus volgens procedure.



Controleer opdracht



Controleer vrijgaven



Controleer voedingsconditie



Controleer starter



Controleer beveiliging



Controleer motorstatus

**Waarschuwing:**
Reset geen beveiliging zonder de oorzaak te onderzoeken.

# SCHAKELING 11: DRIEFASIGE OMKEERSCHAKELING

**DOEL:** de draairichting van een daarvoor ontworpen driefasige motorbesturing kiezen. Tegengestelde richtingen vereisen een ontworpen wederzijdse uitsluiting. Schakelvolgorde, vergrendeling en beveiliging volgen uit het ontwerp.
Dit functionele voorbeeld is geen aansluitschema.

START LINKSOM



START RECHTSOM



WEDERZIJDSE UITSSUITING

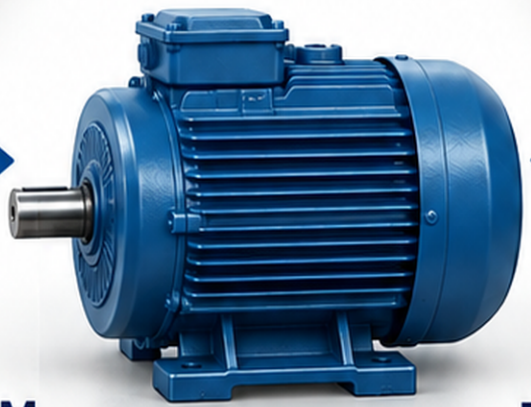


CONTACTOR LINKSOM



CONTACTOR RECHTSOM



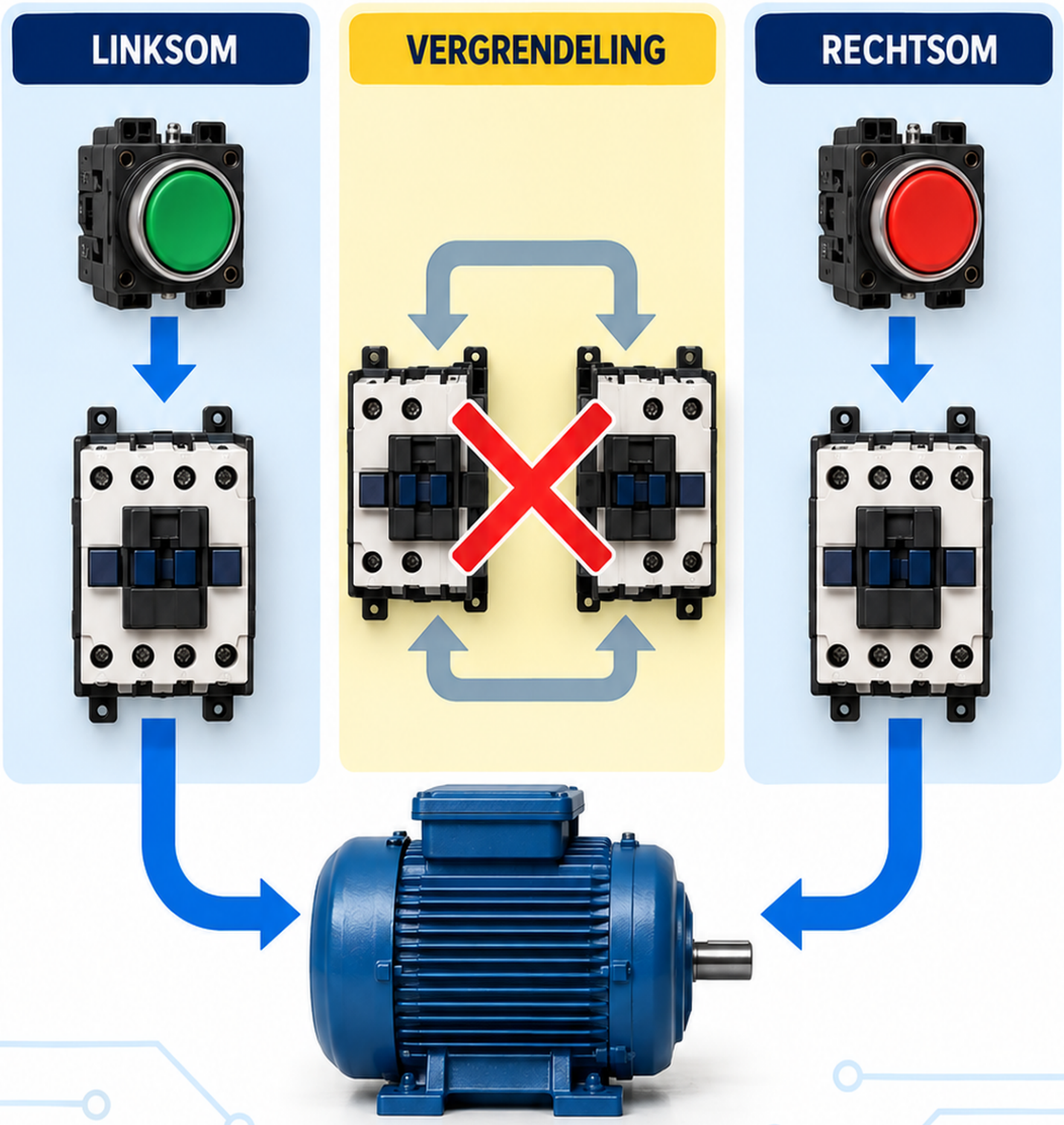


LINKSOM

RECHTSOM

# SCHAKELING 11: RICHTING EN SCHAKELFUNCTIE

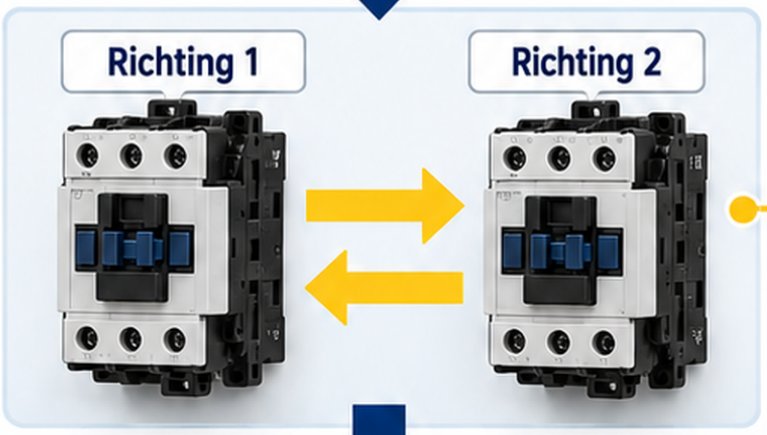
De besturing verwerkt de gekozen richting. De ontworpen schakelcomponenten bepalen de motorreactie. Tegelijk tegengestelde opdrachten moeten worden voorkomen. De oplossing hangt af van motor, starter en fabrikantgegevens.



# SCHAKELING 11: BESTURINGSFUNCTIE




Controleer de richtingsopdracht en vrijgave.




Controleer de wederzijdse uitsluiting.



Beoordeel de schakelcomponent en storingsreactie.



Volg het actuele schema en de fabrikantprocedure.

**Geen universeel omkeerschema.**

# SCHAKELING 11: COMPONENTEN BEOORDELEN




**Beoordeel alle functies als één systeem.**

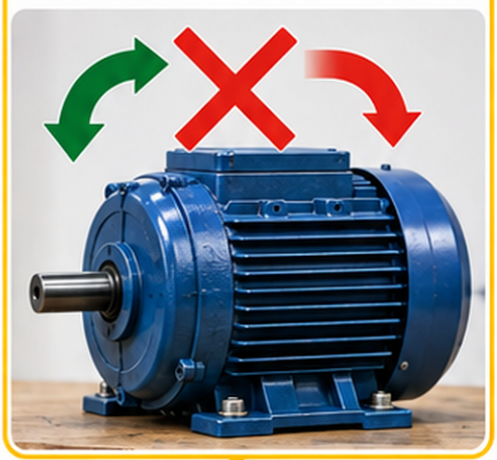
# SCHAKELING 11: CONTROLE VOOR INGEBRUIKNAME




1. Controleer motorgegevens en goedgekeurd omkeerontwerp.
2. Verifieer de ontworpen uitsluiting van tegengestelde opdrachten.
3. Controleer de bedoelde richting- en stopreactie volgens procedure.
4. Laat inspectie en metingen uitvoeren door bevoegde personen.
5. Leg resultaat en vrijgave vast.

# SCHAKELING 11: STORINGEN HERKENNEN

### Motor keert niet om



### Tegengestelde opdracht blijft actief



### Beveiliging schakelt uit



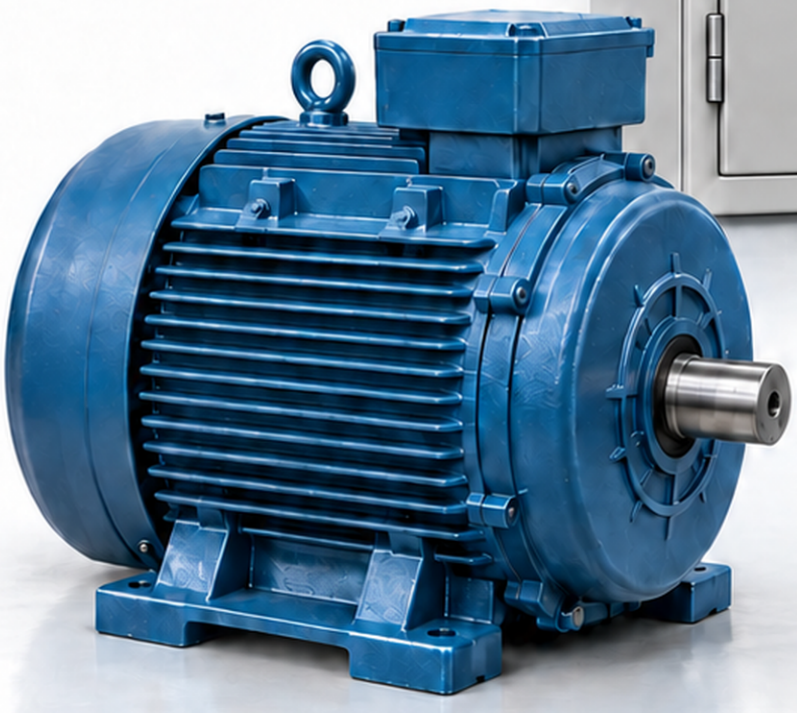
**Controleer opdracht, uitsluiting, schakelcomponent, motorstatus en documentatie.**

**Wijzig geen aansluiting zonder goedgekeurd ontwerp.**

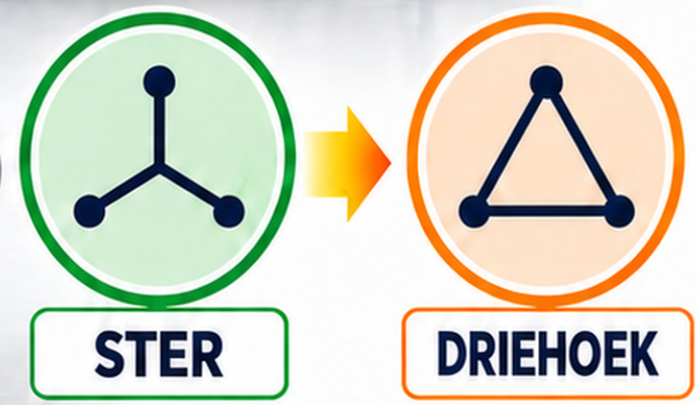
# SCHAKELING 12: STER-DRIEHOEKSTART

**DOEL:** een geschikte driefasige motor volgens een ontworpen ster-driehoekmethode starten.

Motor, voeding, belasting en starter moeten bij de toepassing passen.








De overgang volgt de goedgekeurde besturing en fabrikantgegevens.

Dit functionele voorbeeld is geen aansluitschema.

# SCHAKELING 12:
# FUNCTIES IN DE HOOFDSTROOMWEG



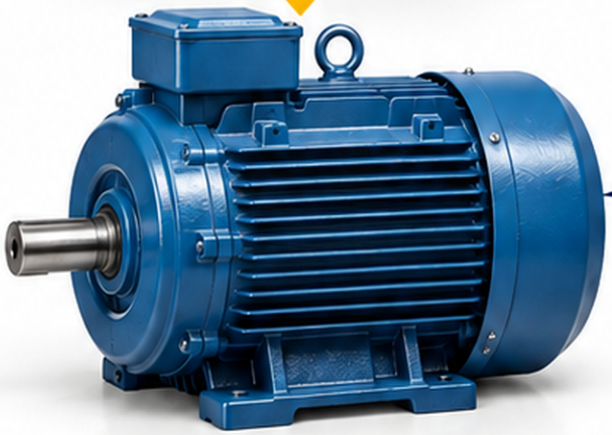
Bron



Ontworpen beveiliging



Schakelsysteem voor ster-driehoekstart



Geschikte driefasige motor

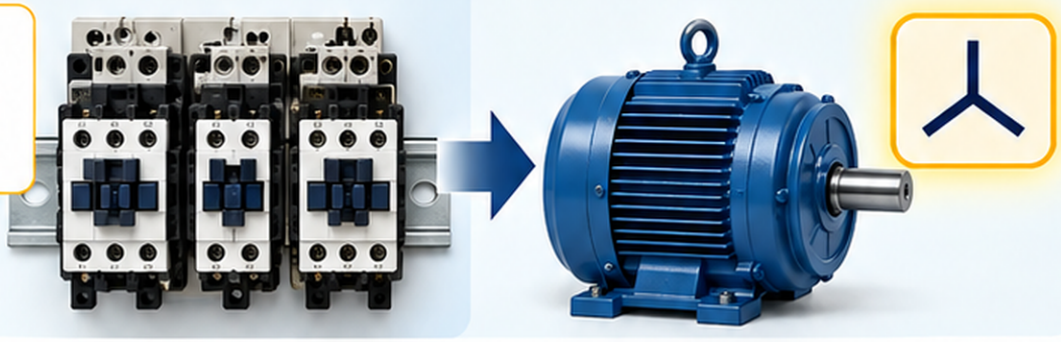
**Volg de functie, niet een universele aansluiting.**

# SCHAKELING 12: START EN OVERGANG

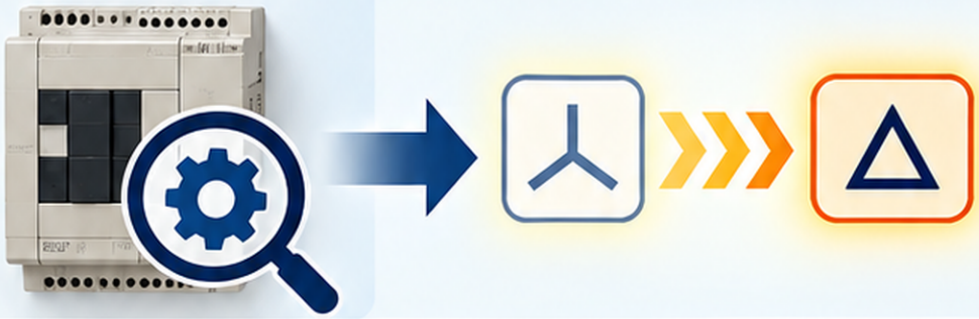
**1.** De startopdracht wordt beoordeeld.



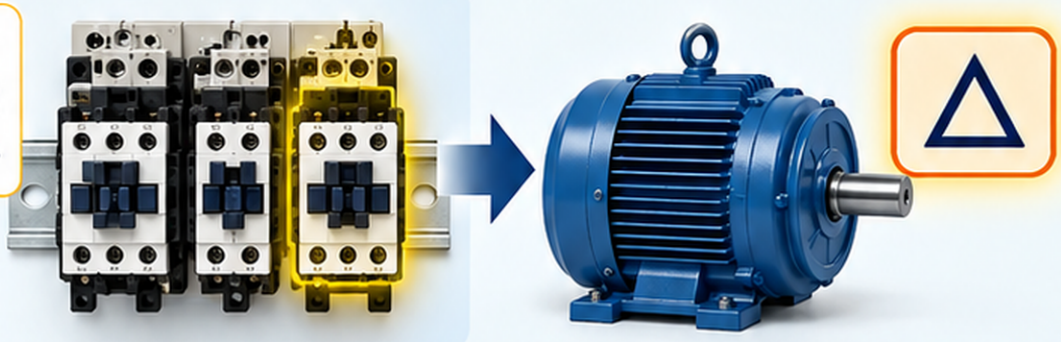
**2.** De ontworpen startfase wordt vrijgegeven.



**3.** De besturing beoordeelt de overgangsvoorwaarde.



**4.** De volgende bedrijfsfase volgt volgens ontwerp.



Overgangscriteria en timing zijn toepassings- en ontwerpafhankelijk.

# SCHAKELING 12: COMPONENTEN BEOORDELEN




Vul geen ontbrekende motorgegevens zelf in.

# SCHAKELING 12: CONTROLE VOOR INGEBRUIKNAME



# SCHAKELING 12:
# STORINGEN HERKENNEN

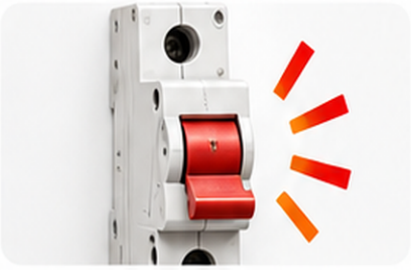
**Motor start niet**

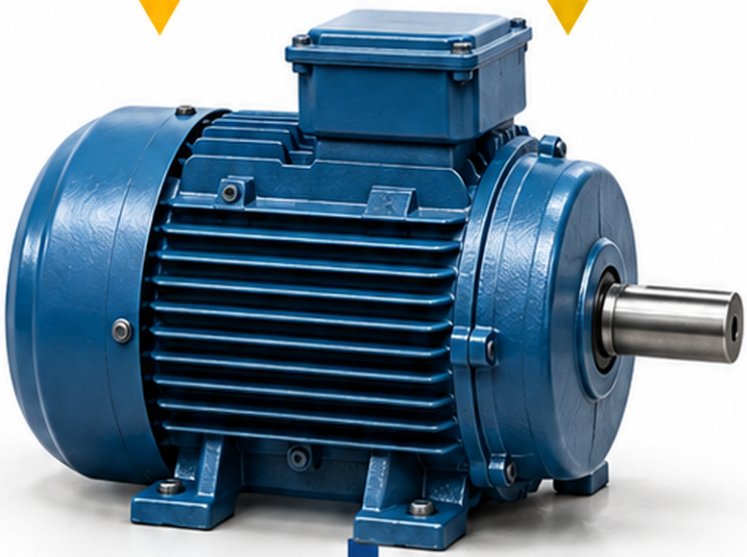


**Overgang verloopt onverwacht**



**Beveiliging schakelt uit**







Controleer motorgeschiktheid, besturingsvolgorde, uitsluiting en beveiliging.

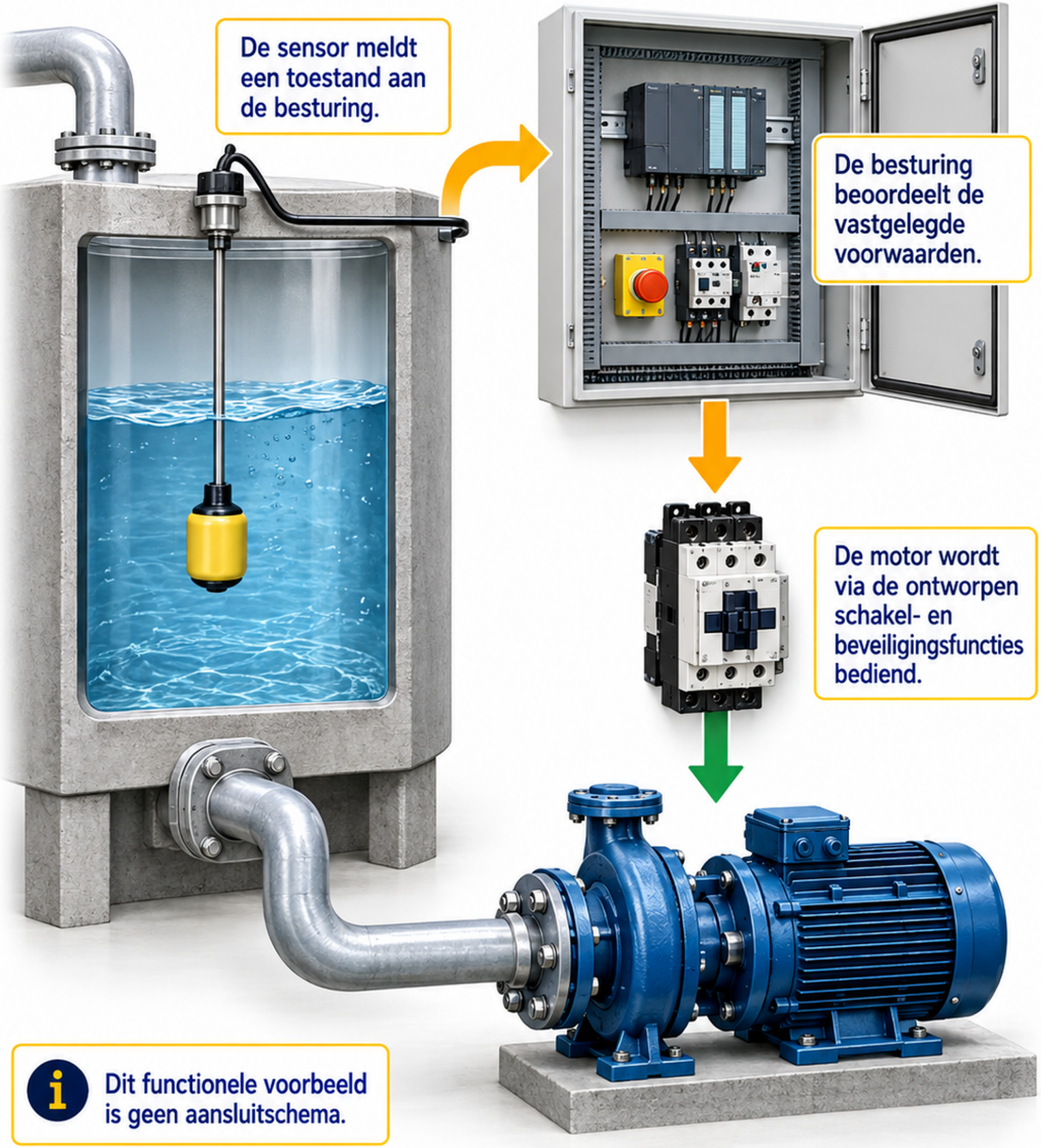




Beoordeel instellingen alleen met goedgekeurde gegevens.

# SCHAKELING 13: NIVEAUGESTUURDE POMP

**DOEL:** een pompbesturing laten reageren op een ontworpen niveausignaal.




Dit functionele voorbeeld is geen aansluitschema.

# SCHAKELING 13: NIVEAU EN REACTIE

1. Het procesniveau verandert.
2. De sensor meldt een toestand.
3. De besturing beoordeelt de vrijgave.
4. De schakelcomponent bedient de pomp volgens ontwerp.



**Sensorlogica** en grenswaarden zijn toepassingsafhankelijk.

# SCHAKELING 13: BESTURINGSFUNCTIE

| NIVEAUSIGNAAL | BESTURING | SCHAKELCOMPONENT | MOTORBEVEILIGING |
|---|---|---|---|





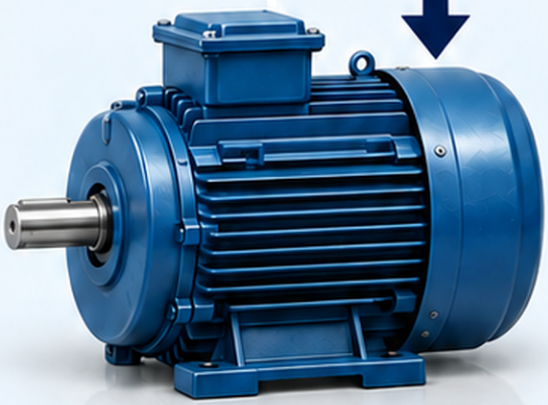




Het niveausignaal is één voorwaarde voor de besturing.

De besturing bepaalt de bedoelde start- en stopreactie.

Motorbeveiliging en niveaudetectie hebben verschillende functies.



**Volg het actuele schema en de fabrikantgegevens.**

# SCHAKELING 13: COMPONENTEN BEOORDELEN

Tank en procesomstandigheden

Niveausensor en montageprincipe



Uitgangssignaal en elektrische geschiktheid



Beveiliging en ontwerpdocumentatie







Pomp, motor en schakelcomponent

Controleer de volledige toepassing.

# SCHAKELING 13:
# CONTROLE VOOR INGEBRUIKNAME



**1**



Controleer sensorpositie volgens fabrikantprocedure.

**2**



Verifieer procesconditie en sensorsignaal volgens ontwerp.

**3**



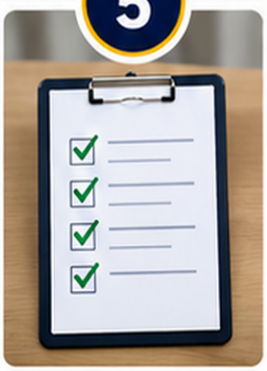
Controleer reactie van besturing, starter en pomp.

**4**



Laat inspectie en metingen uitvoeren door bevoegde personen.

**5**



Leg resultaat en vrijgave vast.

# SCHAKELING 13: STORINGEN HERKENNEN



Geen niveausignaal



Pomp reageert niet op niveau



Pomp schakelt herhaaldelijk

Controleer proces, sensorstatus, vrijgave, schakelcomponent en pompstatus.

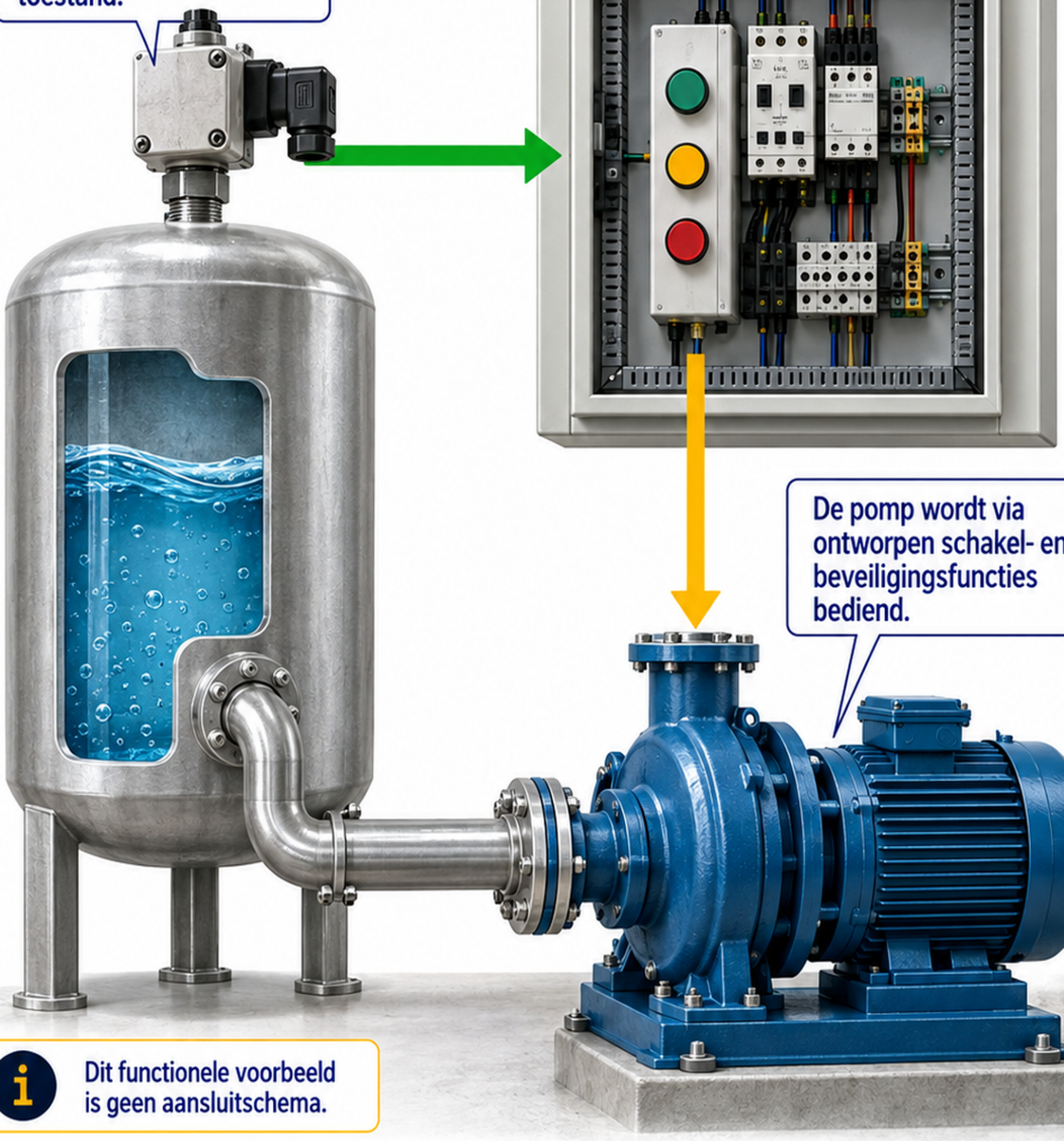
Wijzig grenswaarden alleen volgens goedgekeurd ontwerp.

# SCHAKELING 14: DRUKGESTUURDE POMP

**DOEL:** een pompbesturing laten reageren op een ontworpen drukvoorwaarde.

De besturing beoordeelt vrijgave en bedrijfsstatus.

De drukschakelaar meldt een modelspecifieke toestand.



De pomp wordt via ontworpen schakel- en beveiligingsfuncties bediend.

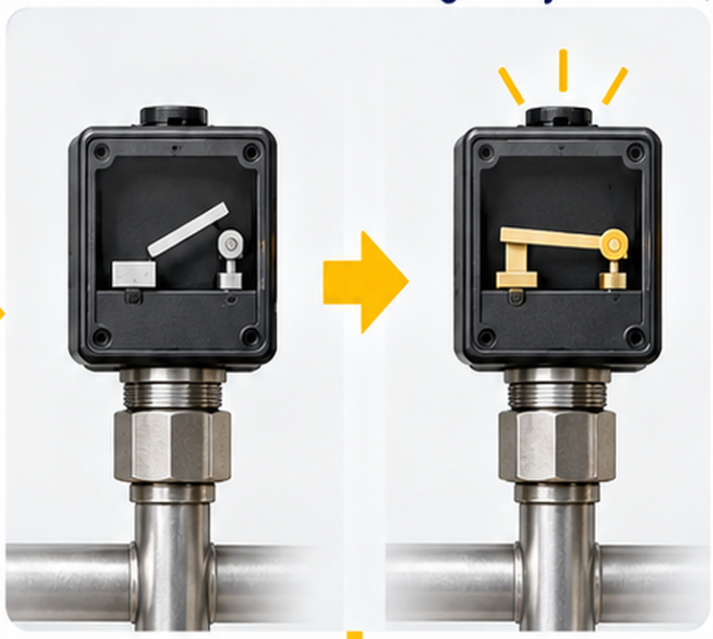
Dit functionele voorbeeld is geen aansluitschema.

# SCHAKELING 14: DRUK EN REACTIE

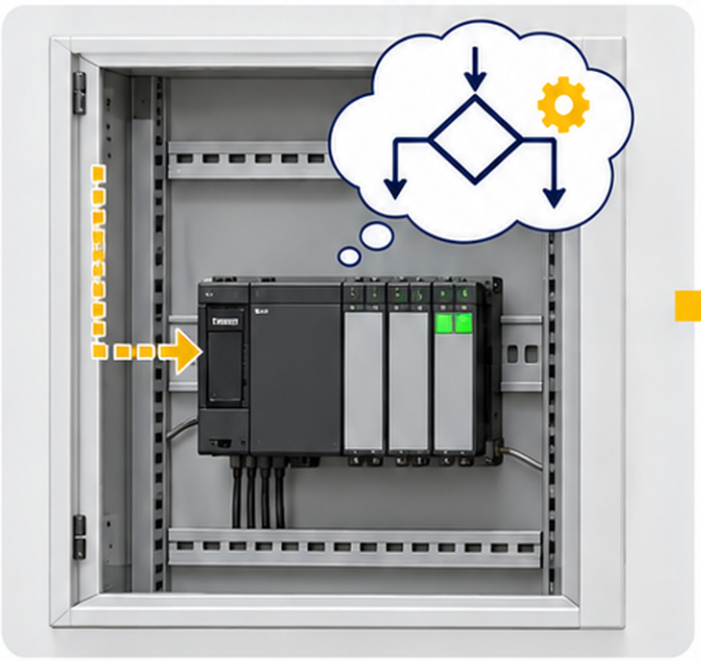
1. De procesdruk verandert.



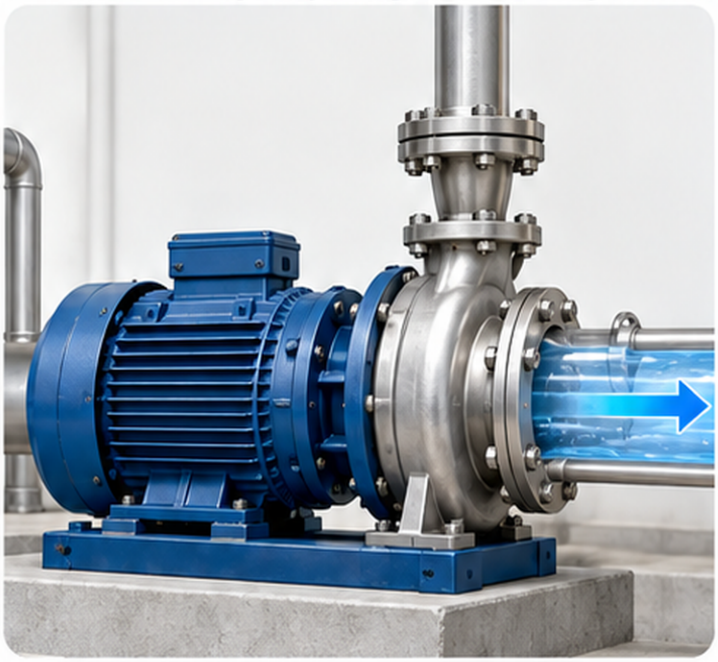
2. De drukschakelaar verandert van toestand volgens zijn model.



3. De besturing beoordeelt de voorwaarde.



4. De schakelcomponent bedient de pomp volgens ontwerp.



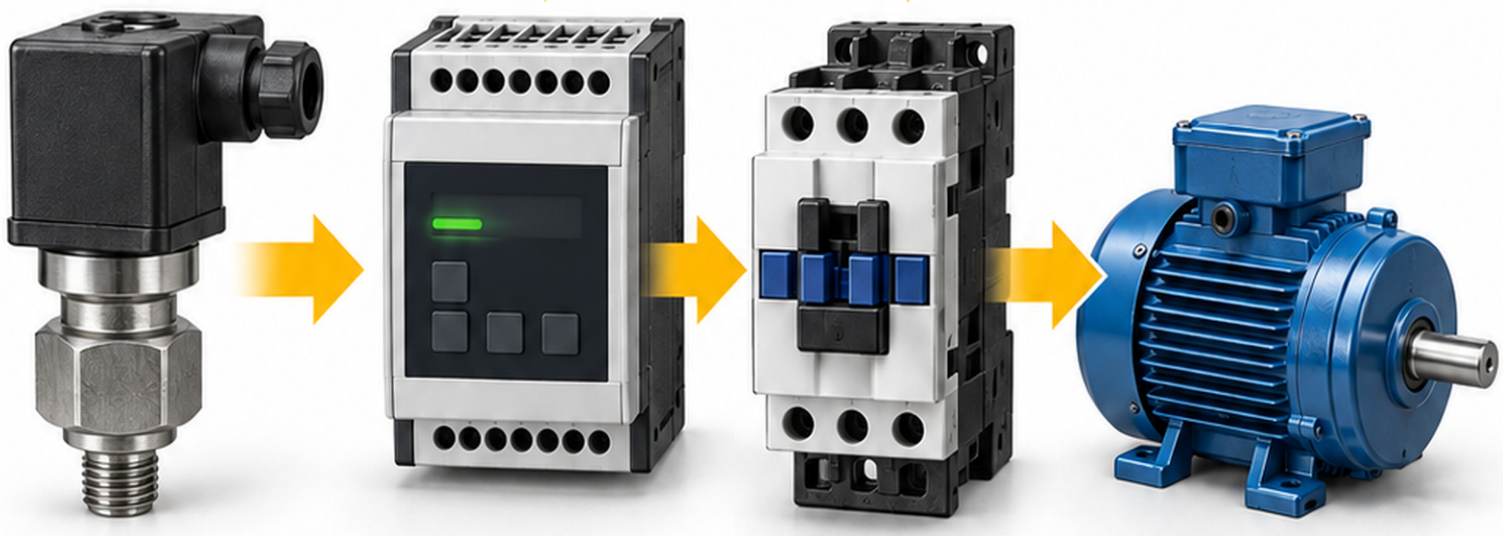
Schakeldruk en differentieel zijn modelspecifiek.

# SCHAKELING 14: BESTURINGSFUNCTIE

De drukschakelaar levert een toestandsignaal.

De besturing beoordeelt de ontworpen voorwaarden.

De starter bedient de motor volgens de vastgelegde functie.



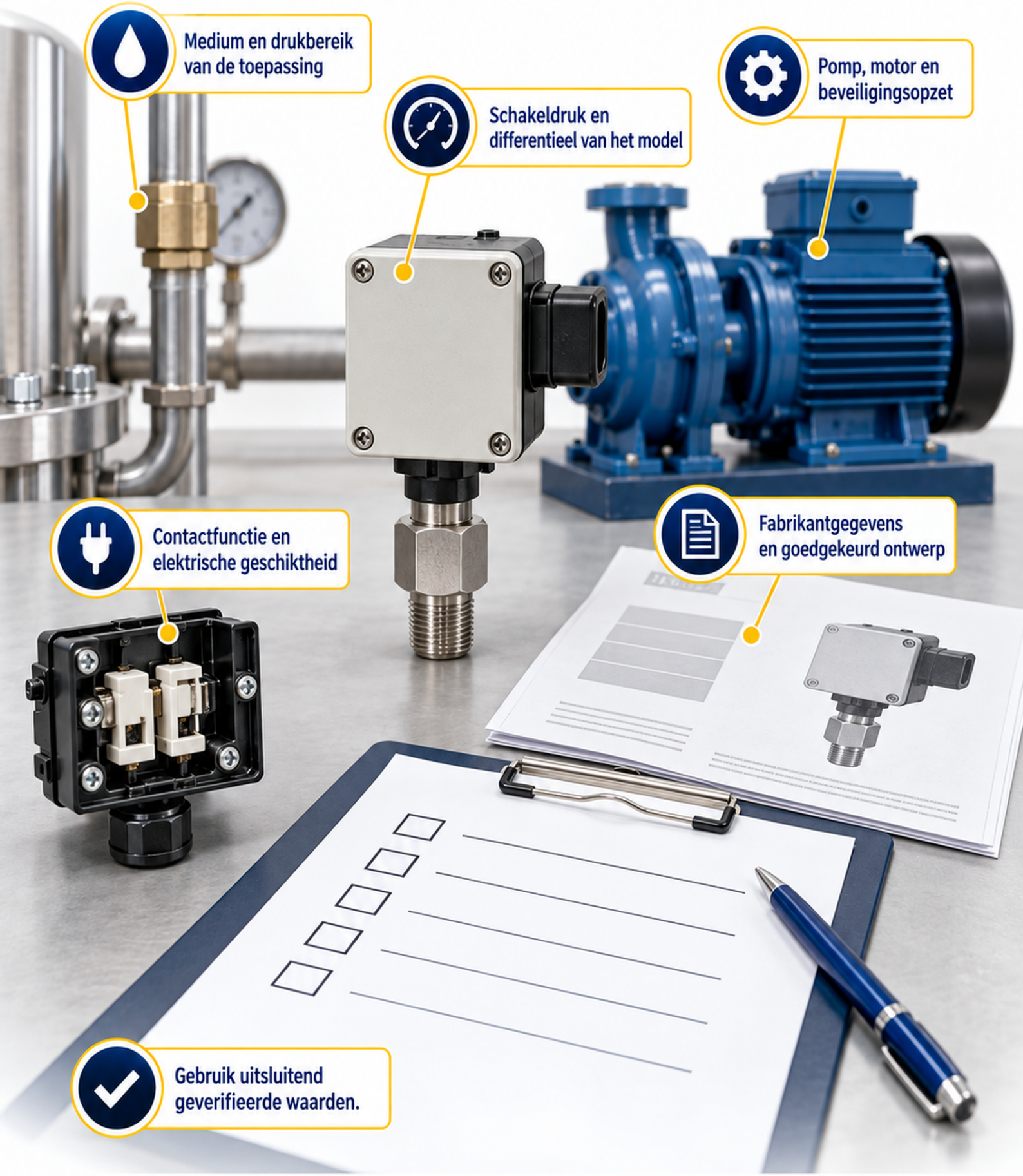


Drukdetectie vervangt geen motorbeveiliging.



Volg schema en fabrikantgegevens.

# SCHAKELING 14: COMPONENTEN BEOORDELEN



# SCHAKELING 14: CONTROLE VOOR INGEBRUIKNAME



1. 

   Monteer en beoordeel de drukschakelaar volgens fabrikantprocedure.

2. 

   Vergelijk de schakelfunctie met het goedgekeurde ontwerp.

3. 

   Controleer besturing, starter en pomp volgens procedure.

4. 

   Laat inspectie en metingen uitvoeren door bevoegde personen.

5. 

   Leg resultaat en vrijgave vast.

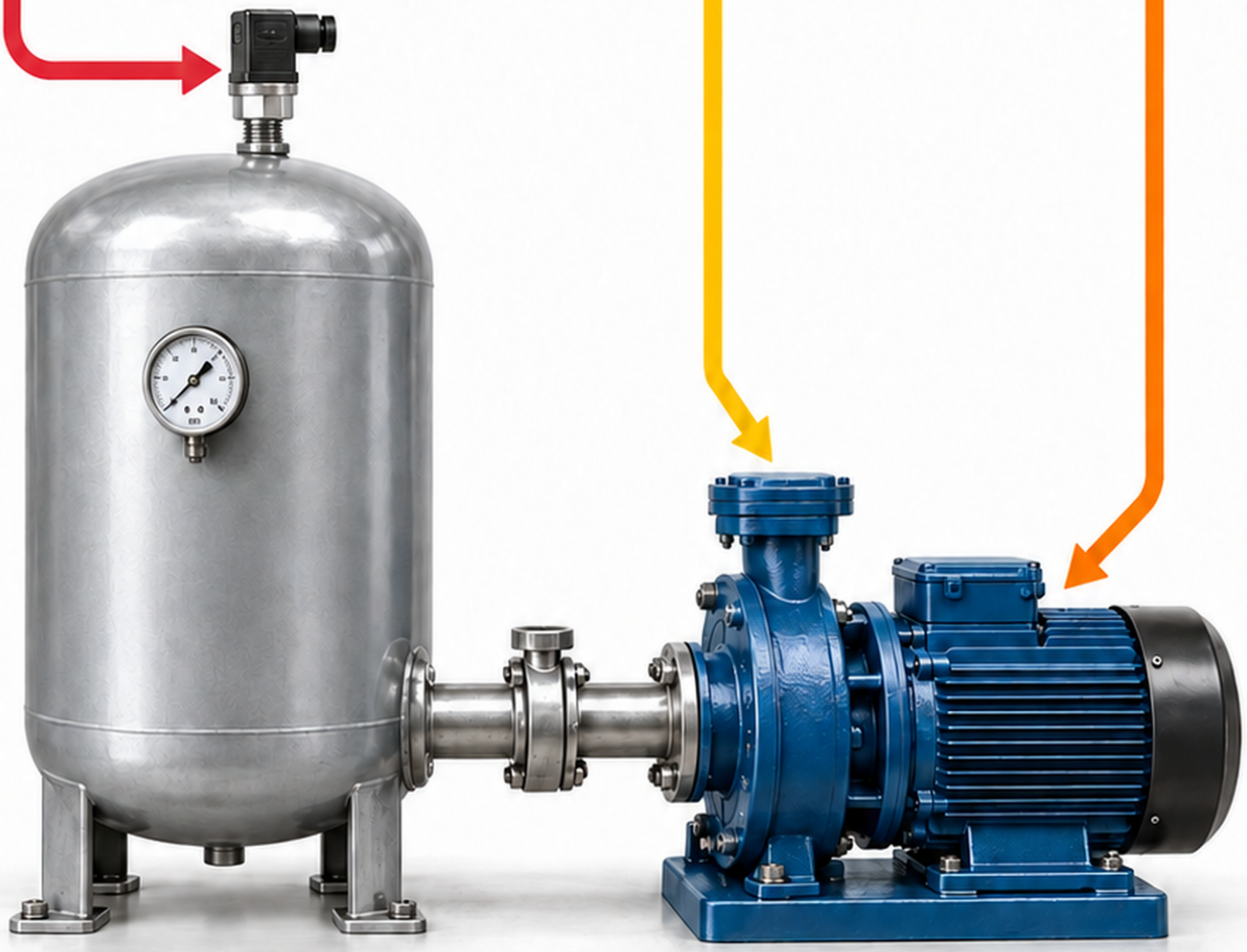
# SCHAKELING 14: STORINGEN HERKENNEN

**Geen druksignaal**



**Pomp reageert niet op druk**

**Pomp schakelt herhaaldelijk**



Controleer proces, schakelaarstatus, besturingsvoorwaarde, starter en pompstatus.

Wijzig schakeldruk alleen volgens goedgekeurd ontwerp.

# SCHAKELING 15:
# TEMPERATUURGESTUURDE MOTOR

**DOEL:** een motorbesturing laten reageren op een ontworpen temperatuurvoorwaarde.



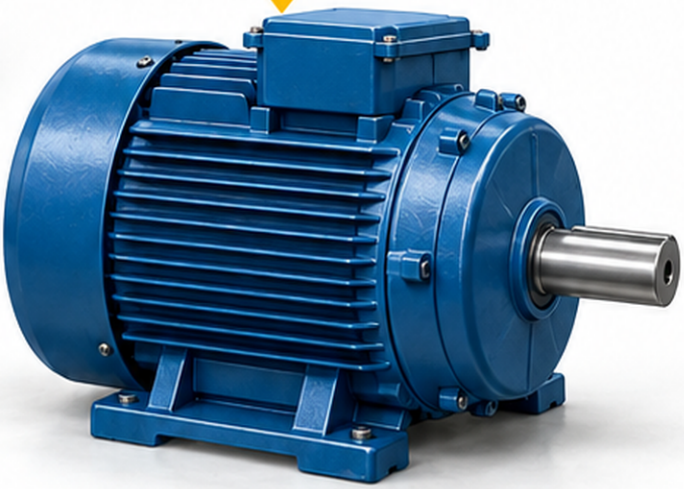
De sensor meldt een toestand aan de besturing.



De besturinig beoordeelt de vastgelegde voorwaarden.



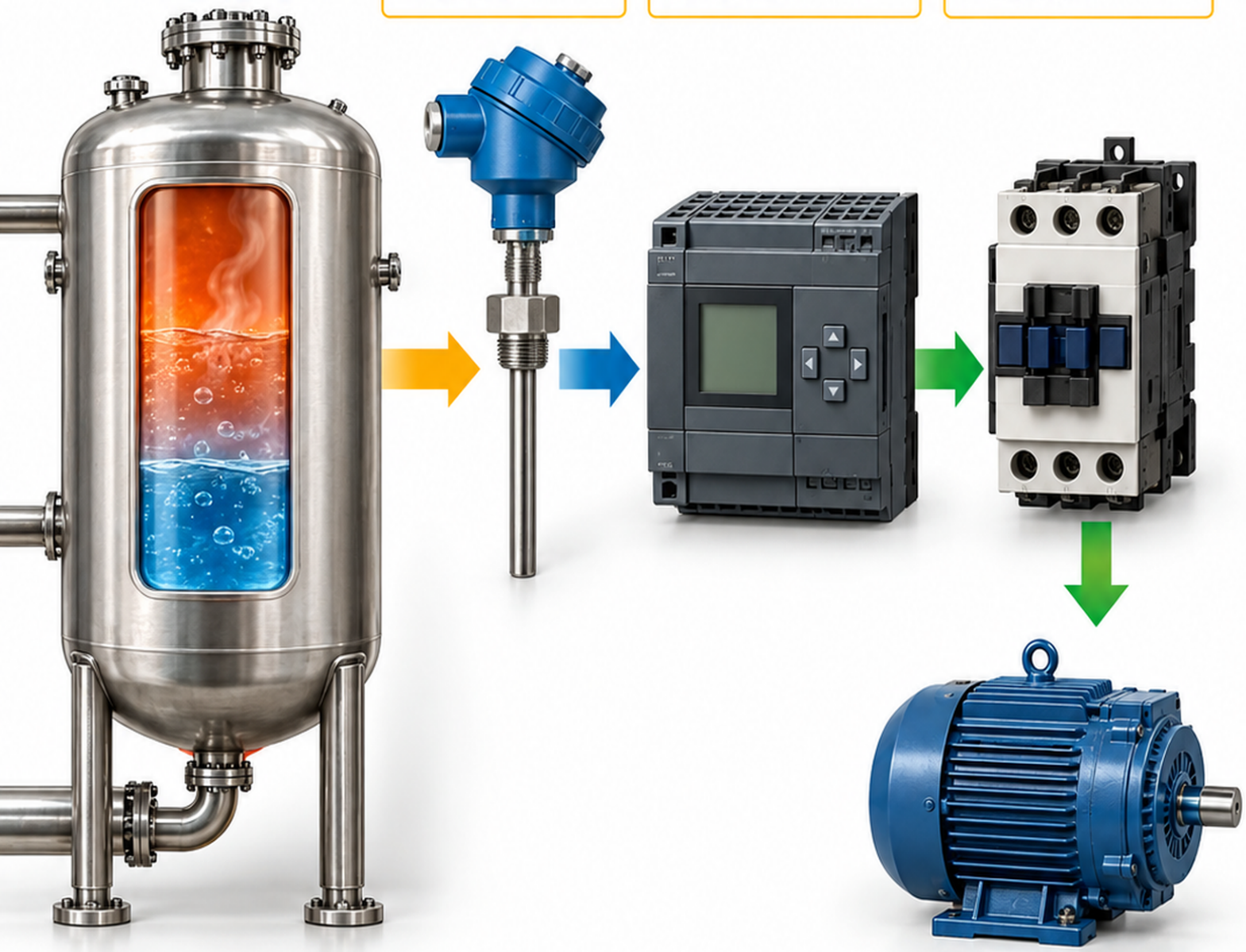
De motor wordt via ontworpen schakel- en beveiligingsfuncties bediend.



Dit functionele voorbeeld is geen aansluitschema.

# SCHAKELING 15: TEMPERATUUR EN REACTIE

1. De procestemperatuur verandert.
2. De sensor meldt een modelspecifieke toestand.
3. De besturing beoordeelt de ontworpen voorwaarde.
4. De schakelcomponent reageert volgens ontwerp.



Grenswaarden en differentieel zijn toepassingsafhankelijk.

# SCHAKELING 15: BESTURINGSFUNCTIE









De temperatuursensor levert een toestandsignaal.

De besturing beoordeelt de ontworpen voorwaarden.

De starter bedient de motor volgens de vastgelegde functie.



Temperatuurdetectie vervangt geen motorbeveiliging.

Volg schema en fabrikantgegevens.

# SCHAKELING 15: COMPONENTEN BEOORDELEN



# SCHAKELING 15:
# CONTROLE VOOR INGEBRUIKNAME



# SCHAKELING 15: STORINGEN HERKENNEN



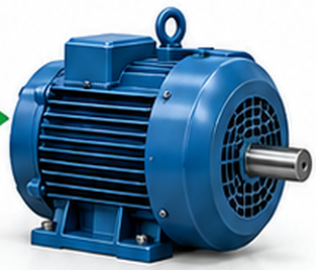
Geen temperatuursignaal





Motor reageert niet op temperatuur





Motor schakelt herhaaldelijk



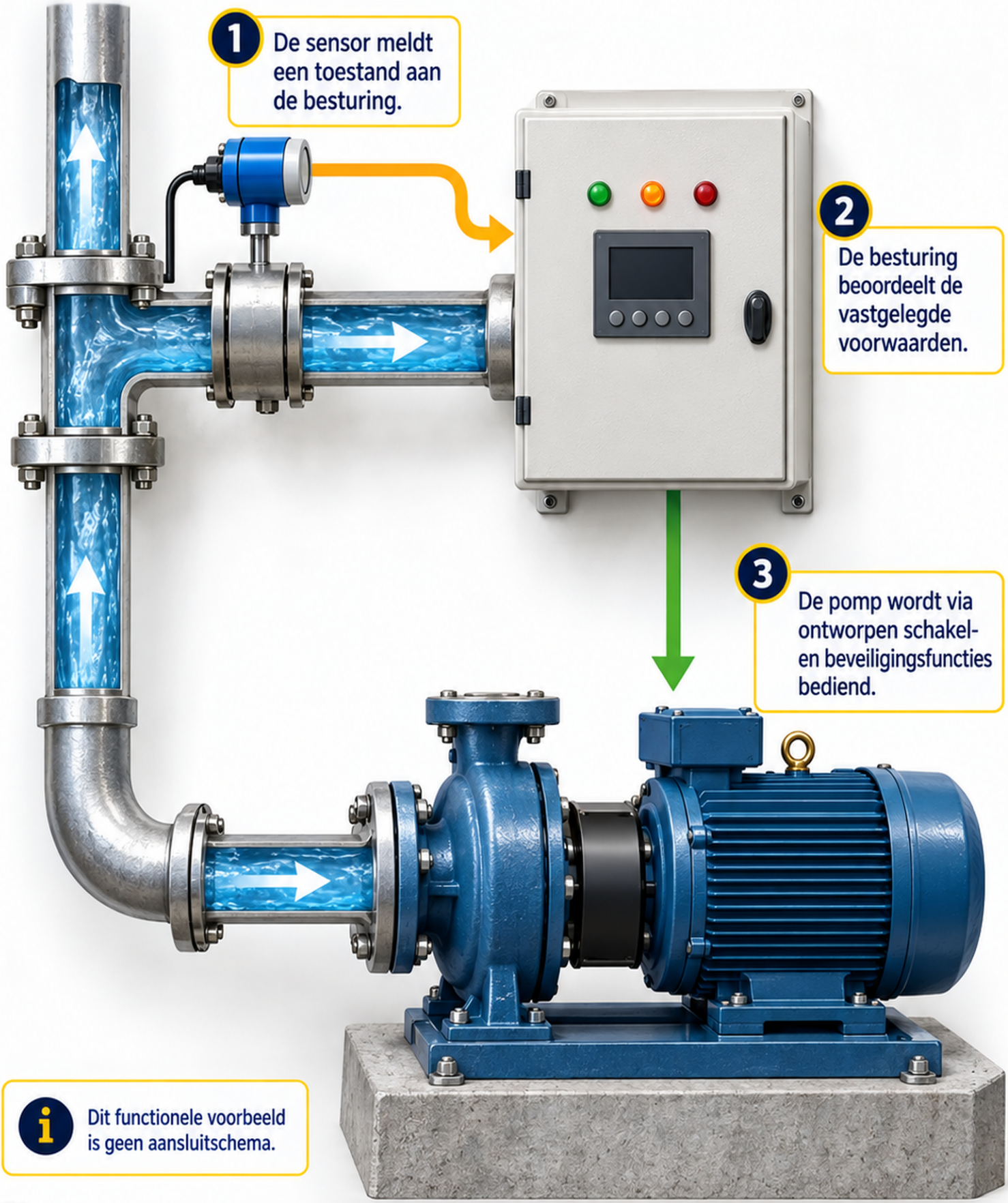


Controleer proces, sensorstatus, besturing, starter en motorstatus.

Wijzig grenswaarden alleen volgens goedgekeurd ontwerp.

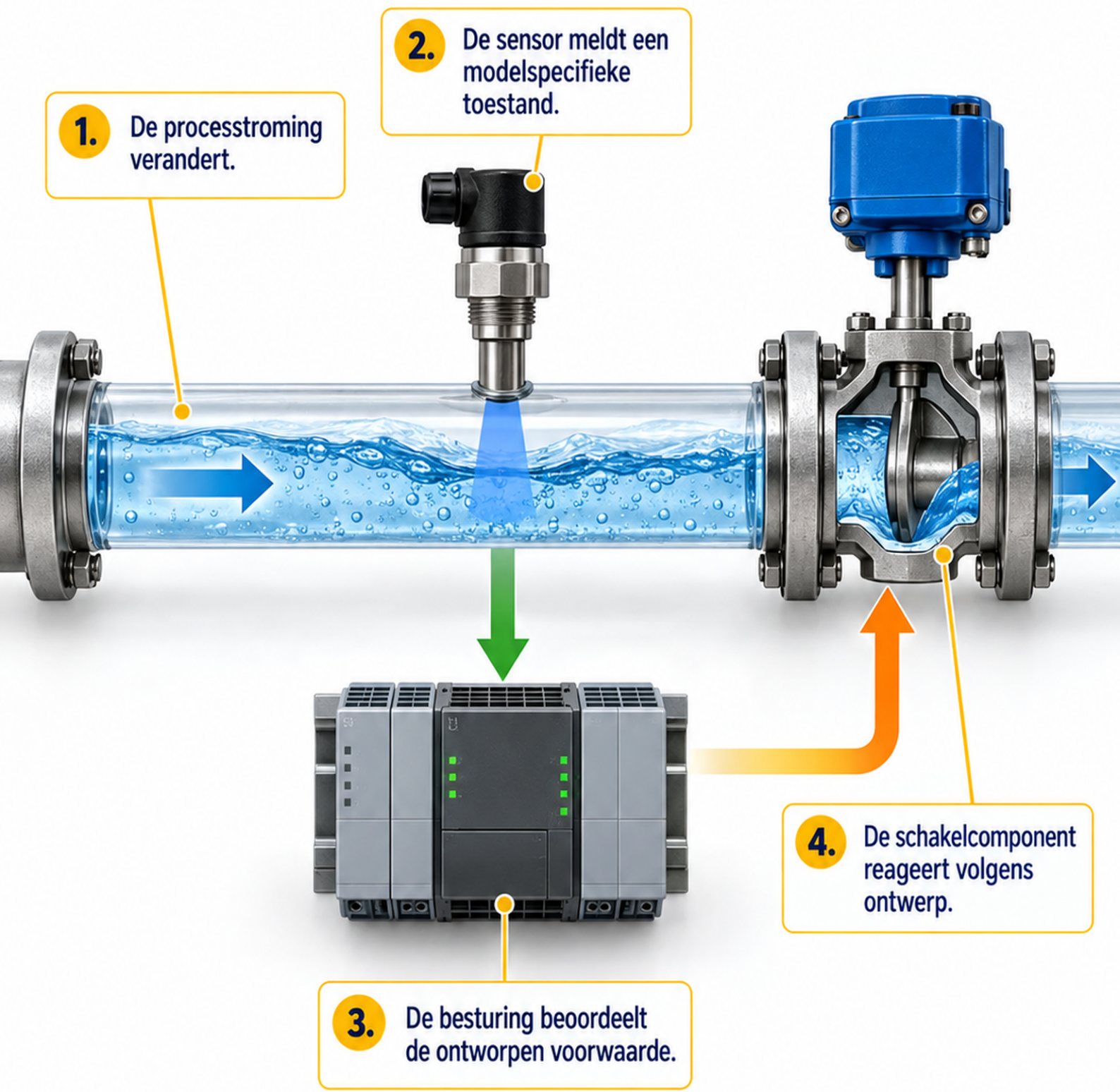
# SCHAKELING 16: STROMINGSGESTUURDE POMP

**DOEL:** een pompbesturing laten reageren op een ontworpen stromingsvoorwaarde.




Dit functionele voorbeeld is geen aansluitschema.

# SCHAKELING 16: STROMING EN REACTIE




Detectiebereik en reactie zijn toepassingsafhankelijk.

# SCHAKELING 16: BESTURINGSFUNCTIE



De stromingssensor levert een toestandsignaal.



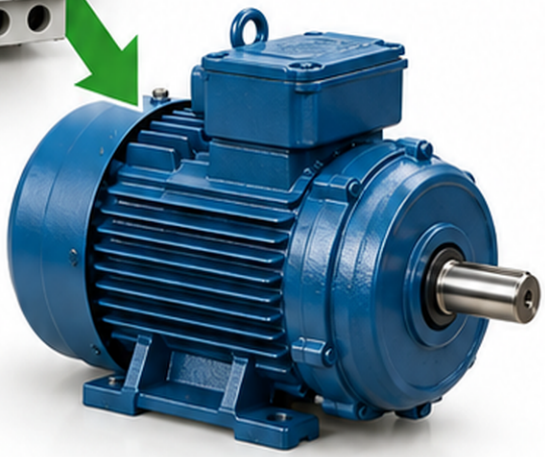
De besturing beoordeelt de ontworpen voorwaarden.



De starter bedient de motor volgens de vastgelegde functie.



Stromingsdetectie vervangt geen motorbeveiliging.



Volg schema en fabrikantgegevens.