

Elektrotechnisch tekenen

met de AutoCAD-applicatie

****CADELAT****

Machineschakelingen

Opgaven:

- **Handbediende schakelingen met nokkenschakelaars**
- **Drukknop bediende schakelingen met contactors**

S.J. Kuipers

CADELAT
Fluitekruid 55
7491 LZ Delden

Voorlichting:

Telefoon: (074) 376 31 27
E-mail: s.j.kuipers@hetnet.nl
Internet: www.cadelit.nl

(c) 2013 **CADELAT**, Delden, The Netherlands

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912^j° het Besluit van 20 juni 1974, St.b. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van 23 augustus 1985, St.b. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 882, 1180 AW Amstelveen). Voor het overnemen van (een) gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

DEEL B PRAKTISCHE UITVOERING

1 ONTWERPPROCEDURE

1.1 Werkvolgorde

Het ontwerpen van machineschakelingen gaat volgens een vaste volgorde.

Om met het *CADELAT*-programma tot een snelle invoer van de tekeningen van machineschakelingen te komen, moeten de schema's eerst als schetsontwerpen worden opgezet.

Gebruik daarvoor de voorbedrukte tekeningen die in dit boek zijn opgenomen.

De procedure voor het opzetten en tekenen van de schema's is afhankelijk van de wijze van bediening:

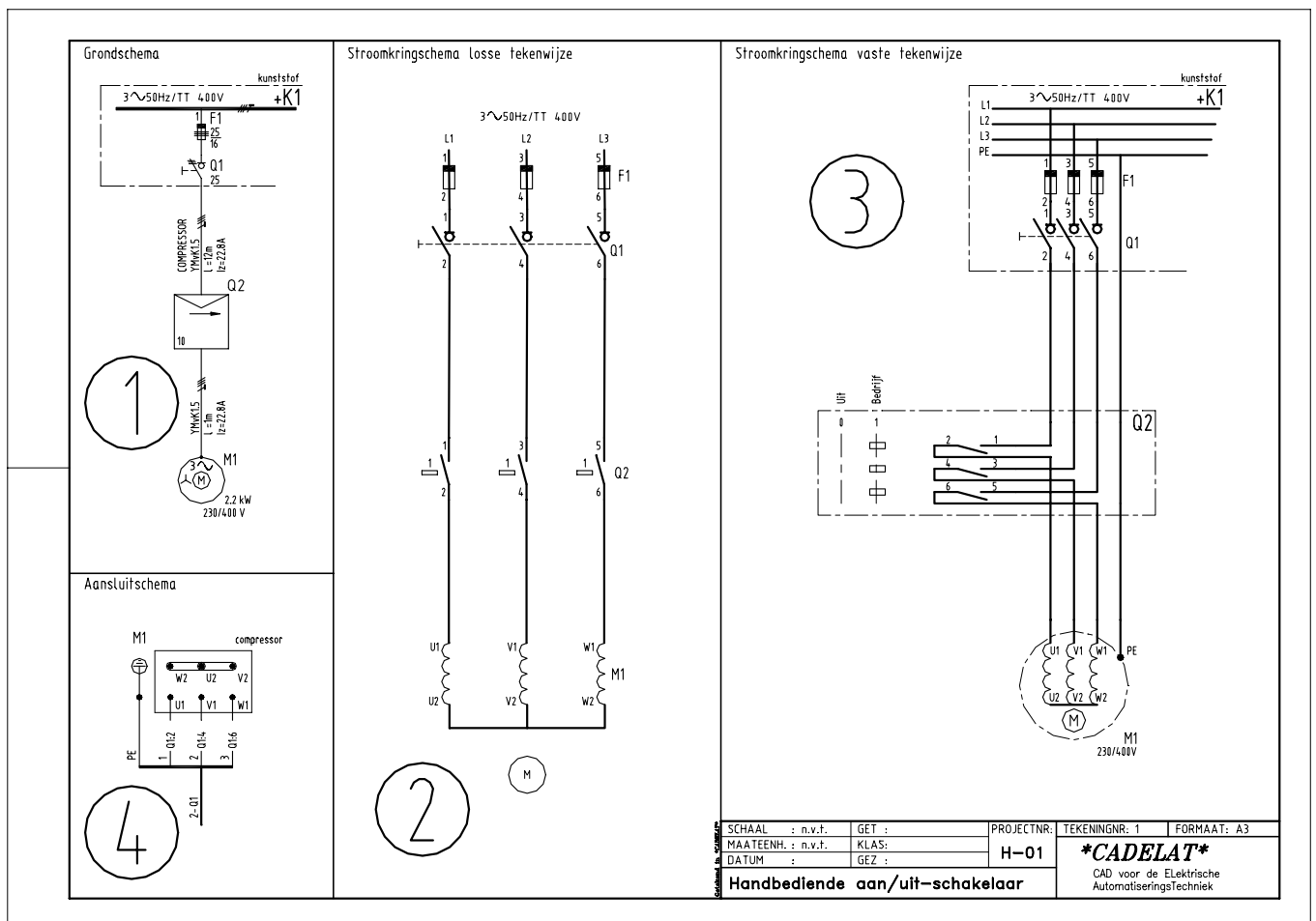
- a handbediend, of
- b magnetisch bediend.

1.1.1 Handbediende schakelaars

De volgorde is hierbij als volgt.

- a Kies uit het hoofdmenu de menukeuze HANDBED.
- b Kies een opdracht.
Het programma roept automatisch een voorbedrukt tekenblad op, formaat A3 met kader en titelblok, voor het maken van:
 - 1 het grondscha,ma,
 - 2 het stroomkringschema losse tekenwijze,
 - 3 het stroomkringschema vaste tekenwijze, en
 - 4 het aansluitschema.
- c Maak een afdruk van deze tekening en schrijf de tekening weg in een bestand.

Zie figuur 1.1.1.



Figuur 1.1.1 Handbediende motorschakeling

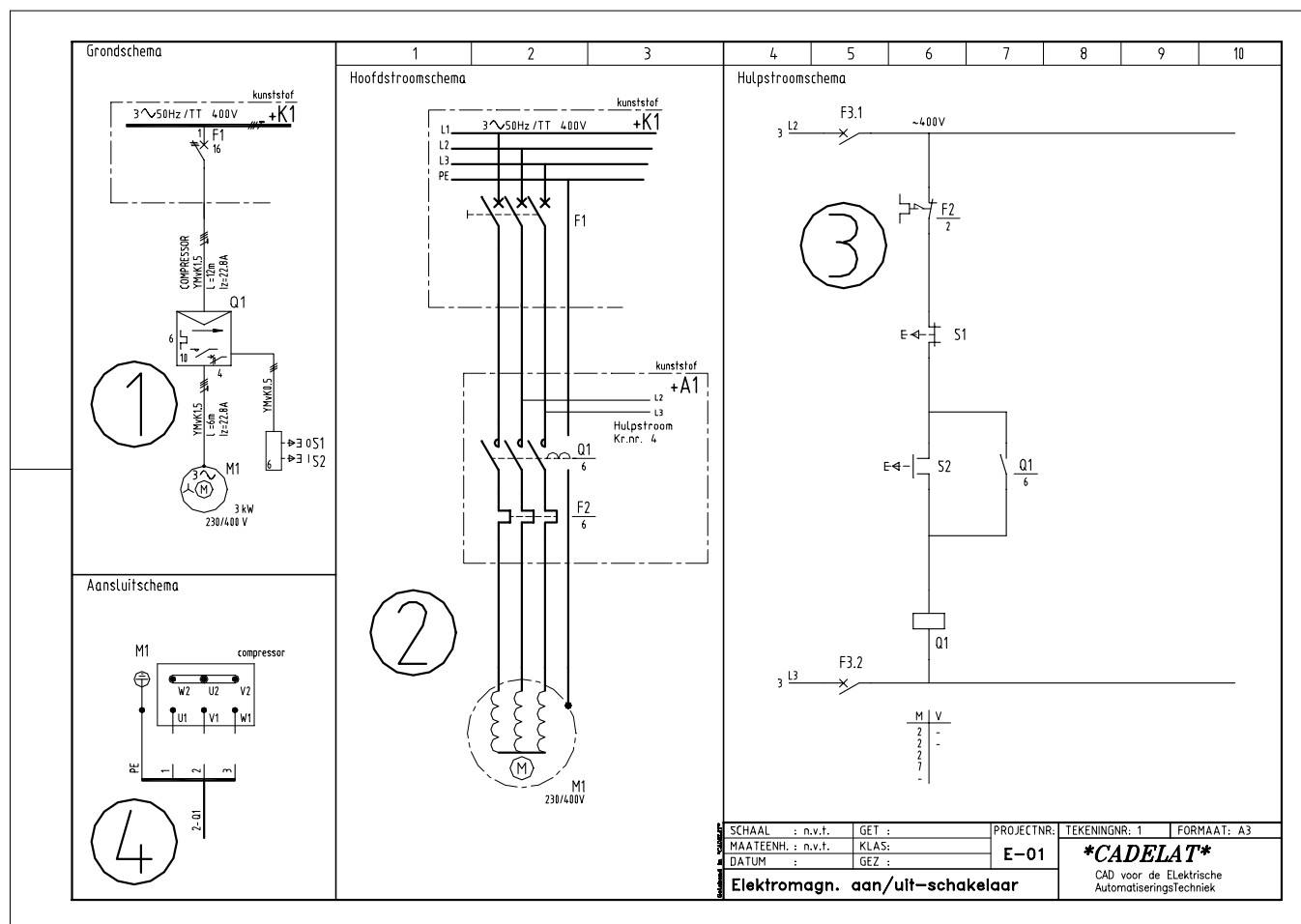
1.1.2 Elektromagnetisch bediende schakelaars

De volgorde is hierbij als volgt.

- 1 Teken op het ALGEMEEN blad het grondscheema, Hoofd- en hulpstroomscheema en aansluitscheema.
- 2 Teken het bedradingsscheema.
- 3 Vul de bedradinggegevens uit het bedradingsscheema aan op het ALGEMEEN blad.

1.1.2.1 Algemene bladen

- a Kies uit het hoofdmenu de menukeuze EL.MAGN.
 - b Kies een opdracht.
 - c Kies een algemeen tekenblad.
Bij de keuze Algemeen roept het programma automatisch een voorbedrukt tekenblad op, formaat A3 met kader en titelblok, voor het maken van:
 - 1 het grondscheema,
 - 2 het hoofdstroomscheema zonder bedradinggegevens.,
 - 3 het hulpstroomscheema zonder bedradinggegevens, en
 - 4 het aansluitscheema.
 - c Maak een afdruk van deze *verklarende* tekening.
 - d Schrijf de tekening weg naar een bestand.
- Zie figuur 1.2.1.1.

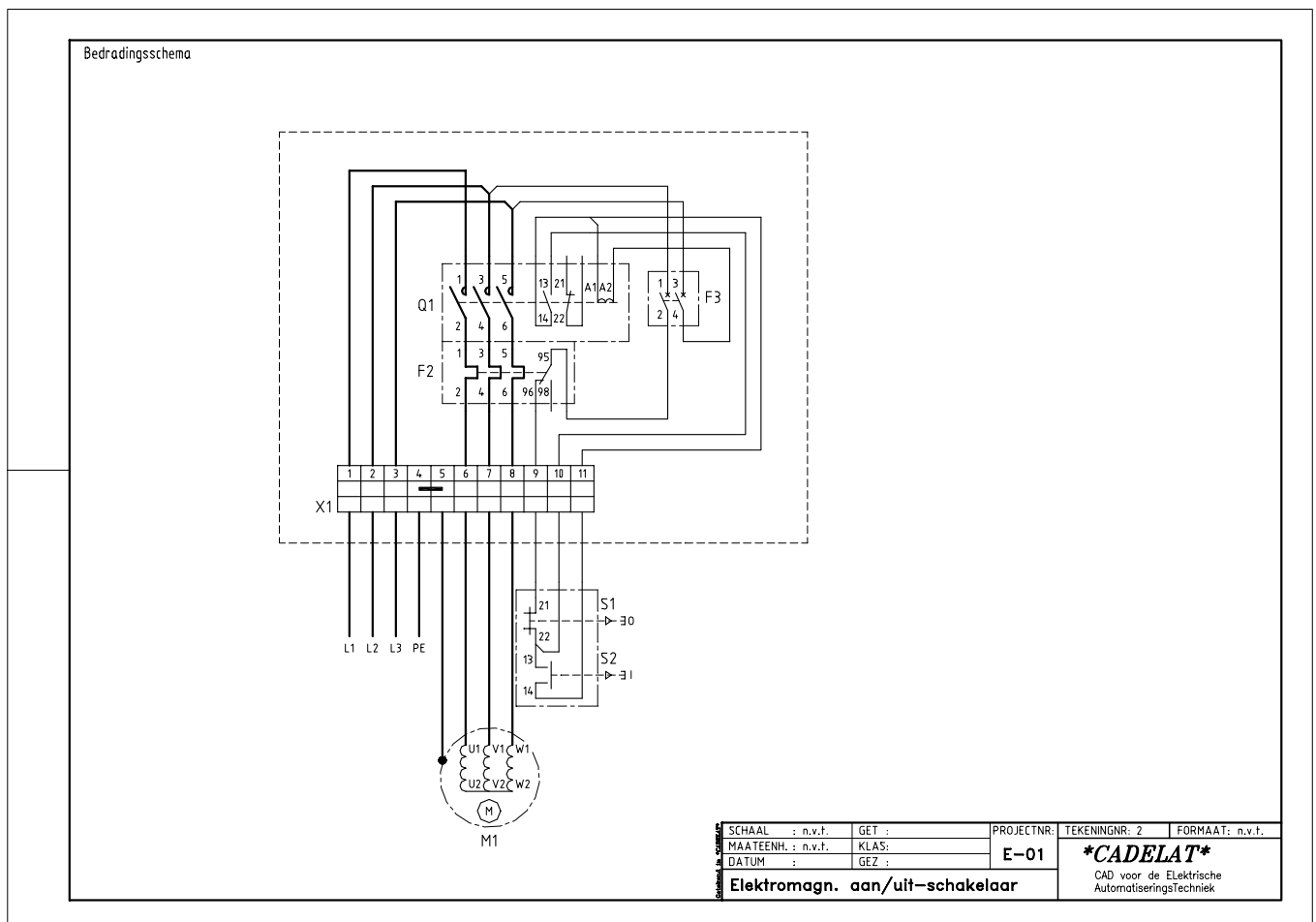


Figuur 1.1.2.1 Algemeen blad met verklarende schema's

1.1.2.2 Bedradingsschema's

- Start een nieuwe tekening en kies een Bedradings-
schema.
Bij de keuze Bedradingsschema wordt een voorbe-
drukt A3-formaat met kader en titelblok opgeroepen.
De onderdelen zijn reeds op de tekening geplaatst.
- Teken de kastbedrading overeenkomstig de gegevens
van het Algemeen tekenblad.
- Maak een afdruk en schrijf deze tekening vervolgens
weg in een bestand.

Zie figuur 1.1.2.2.



Figuur 1.1.1.2 Bedradingsschema

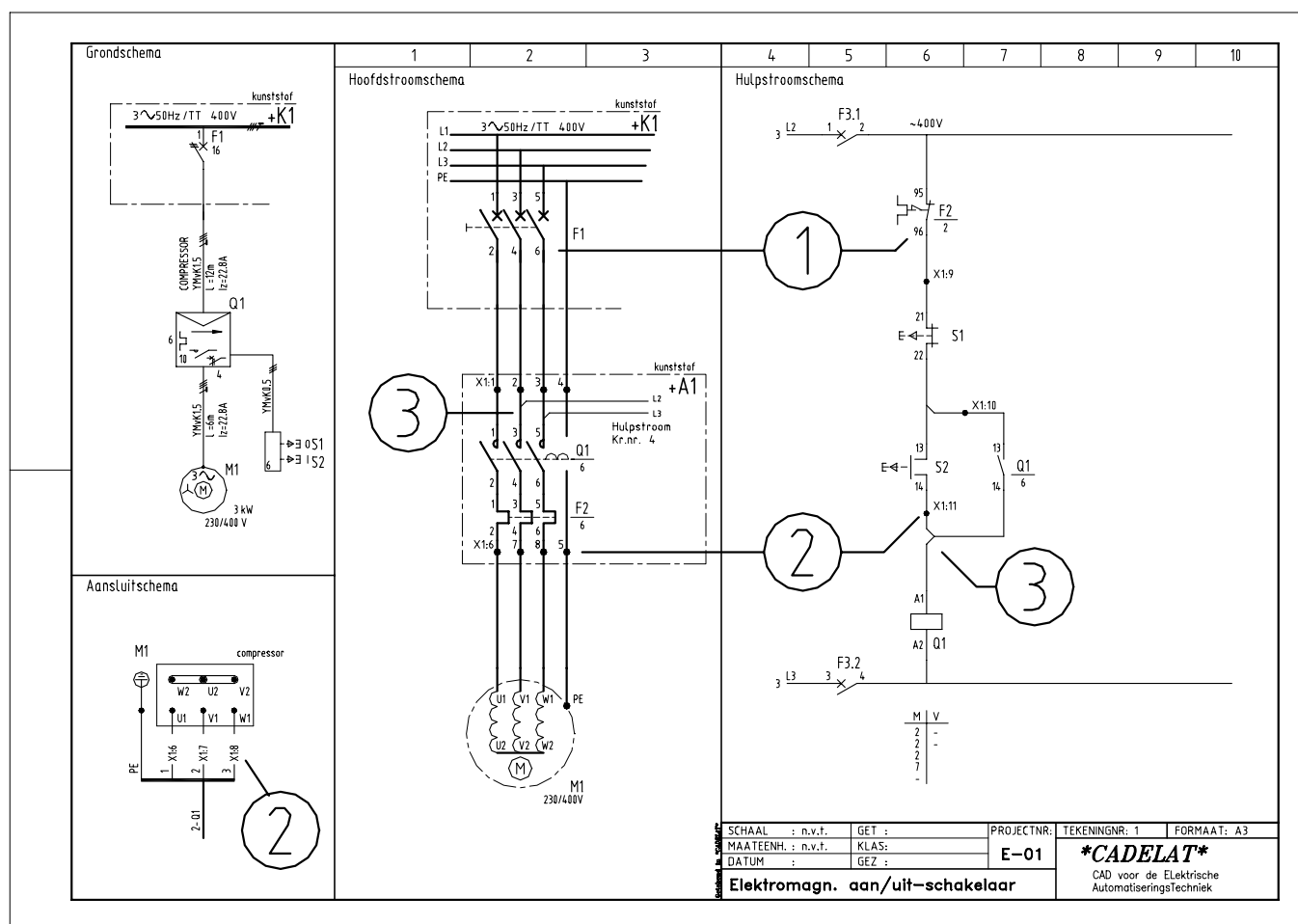
1.1.2.3 Bedradingsgegevens toevoegen

- Roep het Algemeen tekenblad van deze opgave weer op uit het bestand.
- Voeg in het hoofdstroomschema bedradingsgegevens toe door het tekenen van:
 - de coderingen van de aansluitpunten,
 - de verbindingsklemmen met de codes van de klemmenstrook en de klemnummers,
 - de aftakkingen met aanduiding van de richting naar het verbindingspunt.

De gegevens moeten overeenkomen met die uit het bedradingsschema.

- Voeg in het hulpstroomschema deze bedradingsgegevens eveneens toe.
- Maak een afdruk van deze uitvoeringstekening en schrijf de tekening weg in een bestand.

Zie figuur 1.1.2.3.



Figuur 1.1.2.3 Schema's met bedradingsgegevens

2 Gegevens voor het maken van de tekenopdrachten

Opgave H-01 HANDBEDIENDE AAN/UIT-SCHAKELAAR (VOORBEELD)

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moet een driefasemotor worden aangesloten voor de aandrijving van een compressor.

De motor wordt geschakeld door middel van een aan/uit-nokkenschakelaar.

De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1 heeft een nominale spanning van 3~ 50 Hz 400 V. De veiligheidsaarding is volgens het TT-stelsel.

De eindgroep wordt beveiligd door D-smeltpatronen met een gG-karakteristiek volgens NEN 10269.

De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

Motor

De driefase kortsluitankermotor heeft een vermogen van 2,2 kW en een spanning van 230/400 V (D/Y), 50 Hz.

De nominale stroom kan worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$.

De aanloopstroom bedraagt 6 keer de nominale stroom.

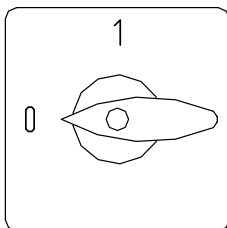
Het nominaal toerental bedraagt 2850 min^{-1} .

De draairichting van de motor is rechtsom.

Schakelaar

De nokkenschakelaar heeft twee schakelstanden:

- 0 uit;
- 1 bedrijf.



Leidingen

Op de schakelaar worden twee kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummer 2 naar de motor.

De leidingen zijn van het type YMvK en worden afzonderlijk tegen wanden gemonteerd.

De lengte van de kabel van de schakel- en verdeelinrichting tot de schakelaar is 12 m en van de schakelaar naar de motor 1 m.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25°C.

Opdrachten

- 1 Teken het grondschema.
Geef hierin aan:
a de handelsmaten van het elektrisch materieel,
b de leidinggegevens.
- 2 Teken het stroomkringschema volgens de losse tekenwijze.
- 3 Teken het stroomkringschema volgens de vaste tekenwijze.
- 4 Teken het aansluitschema van de driefasemotor.

Uitwerking

Op de volgende bladzijde is oefening H-01 als voorbeeld volledig uitgewerkt.

Toelichting

Grondschemata

Schakeling statorwikkelingen

De spanningsaanduiding 230/400 V (D/Y) betekent dat de nominale netspanning bij driehoekschakeling 230 V en bij stersschakeling 400 V moet bedragen.

De nominale netspanning bedraagt 400 V. In dit geval moet de motor in ster worden geschakeld.

De nominale stroom

$$I_n = 2 \times P_n = 2 \times 2,2 = 4,4 \text{ A}$$

De aanloopstroom

$$I_a = 6 \times I_n = 6 \times 4,4 = 26,4 \text{ A}$$

De nominale stroom van de groepsveiligheid.

$$I_n = 16 (32) \text{ A.}$$

De tussen () geplaatste waarde is de maximaal toelaatbare stroom bij het aanlopen van de motor.

De nominale stroom van de nokkensschakelaar.

$$I_n \text{ schak.} \leq I_n \text{ motor}$$

$$I_n \text{ schak.} \leq 4,4 \text{ A}$$

$$I_n = 10 \text{ A (handelsmaat).}$$

Overbelastingsstroombeveiliging leiding

$$I_z \leq 19,4 \text{ A (tabel 8.53Z)}$$

$$f_t = 1,08 \text{ (tabel 52-D1)}$$

Tabel 52-C4, basis-installatiemethode C

$$I_z \leq \frac{I_z}{f_t} = \frac{19,4}{1,04} = 18,7 \text{ A}$$

$$I_z = 22 \text{ A} \quad S = 1,5 \text{ mm}^2$$

Toelaatbare stroom in de leidingen.

$$I_z = I_z \cdot f_t = 22 \times 1,04 = 22,8 \text{ A}$$

Kortsluitstroombeveiliging, tabel 53X.

$$L_{\max} = 76 \text{ m (bij 16 A en } 1,5 \text{ mm}^2)$$

$$L = L_1 + L_2 = 12 + 1 = 13 \text{ m}$$

Stroomkringschema vaste tekenwijze

Draairichting

De fase L1 wordt via de nokkensschakelaar aangesloten op klem U1 van de motor. Fase L2 op klem V1 en fase L3 op klem W1. Hierdoor is de draairichting rechtsom.

Stroomkringschema vaste tekenwijze

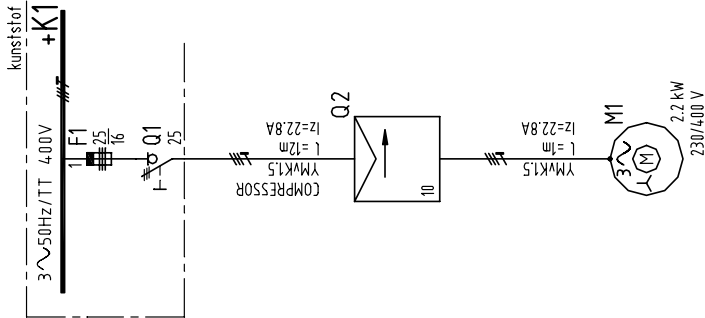
De symbolen van de nokken in stand 1 (bedrijf) geven aan dat de contacten in deze stand worden doorverbonden.

Aansluitschema

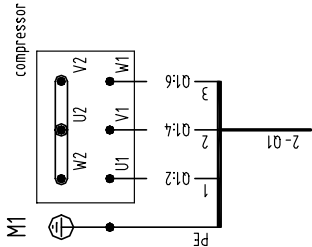
De motor is in ster geschakeld. Hiervoor zijn door middel van twee verbindingstrippen de klemmen U2, V2 en W2 met elkaar verbonden.

De verwijzingen bij de draadeinden geven aan dat klem U1 van de motor wordt verbonden met klem 2 van de nokkensschakelaar Q1. Klem V1 met klem 4 en klem W1 met klem 6.

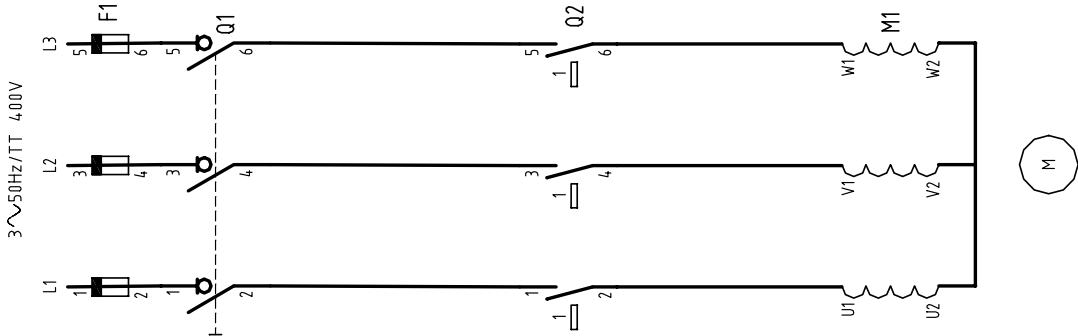
Grondschem



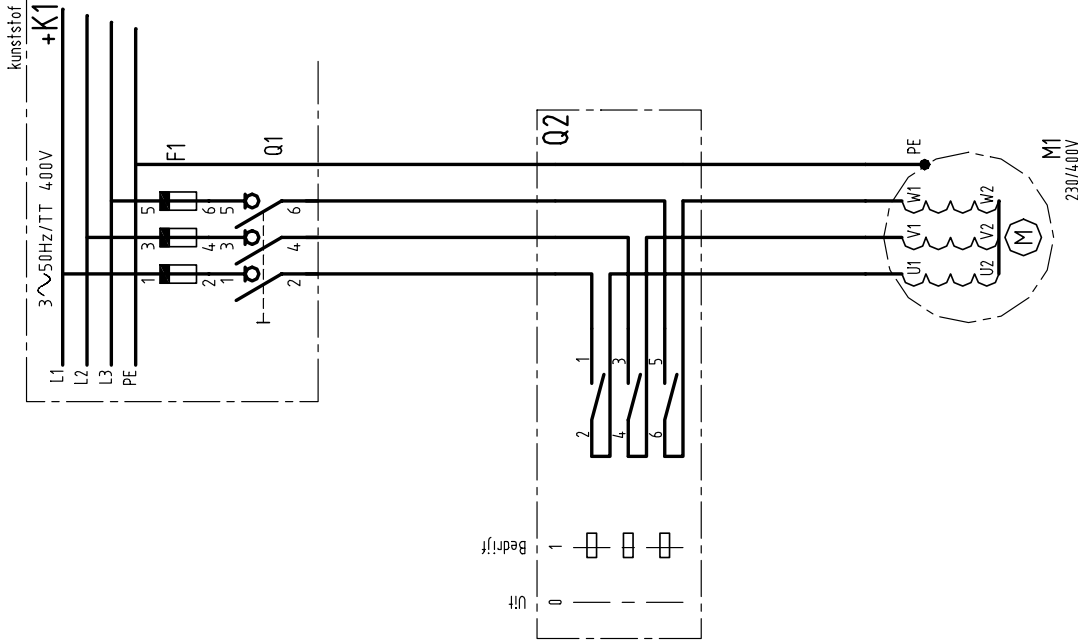
Aansluitschema



Stroomkringschema losse tekenwijze



Stroomkringschema vaste tekenwijze



SCHAAL : n.v.t.		GET :	PROJECTNR:	TEKENINGNR: 1	FORMAAT: A3
MAATEENH. : n.v.t.		KLAS:	*CADELAT* CAD voor de Elektrische Automatiseringstechniek		
DATUM :		GEZ :			
Handbediende aan/uit-schakelaar					
H-01					

Opgave H-02 HANDBEDIENDE AAN/UIT-SCHAKELAAR

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moet een driefasemotor worden aangesloten voor de aandrijving van een centrifugaalpomp.

De motor wordt geschakeld door middel van een aan/uit-nokkenschakelaar.

Het onverwachts inschakelen van de motor levert gevaar voor ongevallen met ernstig lichamelijk letsel. Daartoe moet een vergrendelbare werkschakelaar bij de motor worden aangebracht.

De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Lees ter voorbereiding:

- Grondschemas
 - § 4.2.1.1 Groepscode
 - § 5.4 Voedingen
 - § 5.5 Groepsbeveiliging en -schakelaar
 - § 5.6 Motoren
 - § 5.7.1 Handbediende aanzetters
 - § 5.10 Grondschemas in *CADELAT*.
- Stroomkringschema's losse en vaste tekenwijze
 - § 4.3.3 Klemaanduiding van hoofdstroomcontacten
 - § 6.3 Kortsluitankermotoren
 - § 6.3.1 Ster- en driehoekschakeling
 - § 6.3.3 Draairichting
 - § 6.7 Symbolen driefasemotoren
 - § 6.8.1 Nokkenschakelaars
 - § 6.8.3 Werkschakelaars in hoofdstroomketens
 - § 6.15.1 Stroomkringschema's losse en vaste tekenwijze (in *CADELAT*)
- Aansluitschema
 - § 7.1 Aansluitschema
 - § 7.2 Verwijzing naar draadeinden
 - § 7.4.1 Kortsluitankermotoren
 - § 5.10 Aansluitschema's in *CADELAT*.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1 heeft een nominale spanning van 3~ 50 Hz 400 V. De veiligheidsaarding is volgens het TN-S-stelsel.

De eindgroep wordt beveiligd door D-smeltpatronen met een gG-karakteristiek volgens NEN 10269.

De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

Motor

De driefase kortsluitankermotor heeft een vermogen van 1,5 kW en een spanning van 400/690 V (D/Y), 50 Hz.

De nominale stroom kan worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$.

De aanloopstroom bedraagt 6 keer de nominale stroom.

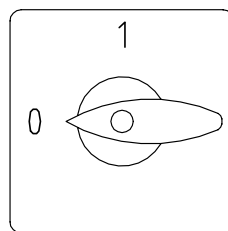
Het nominaal toerental bedraagt 1425 min^{-1} .

De draairichting van de motor is linksom.

Bedieningsschakelaar

De nokkenschakelaar heeft twee schakelstanden:

- 0 uit;
- 1 bedrijf.



Leidingen

Op de bedieningsschakelaar worden twee kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummer 2 naar de werkschakelaar.

Op de werkschakelaar worden twee kabels aangesloten:

- kabelnummer 2 van de bedieningsschakelaar;
- kabelnummer 3 naar de motor.

De leidingen zijn van het type YMvK en worden afzonderlijk tegen wanden gemonteerd.

De lengte van de kabel van de schakel- en verdeelinrichting tot de bedieningsschakelaar is 16 m en van de bedieningsschakelaar naar de werkschakelaar 10 m.

De werkschakelaar is nabij de motor geplaatst.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25°C .

Opdrachten

- 1 Teken het grondschema.
Geef hierin aan:
 - a de handelsmaten van het elektrisch materieel,
 - b de leidinggegevens.
- 2 Teken het stroomkringschema volgens de losse tekenwijze.
- 3 Teken het stroomkringschema volgens de vaste tekenwijze.
- 4 Teken het aansluitschema van de driefasemotor.

Opgave H-03 HANDBEDIENDE OMKEERSCHAKELAAR

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moet een driefasemotor worden aangesloten voor de aandrijving van een wikkelmachine.

De motor wordt geschakeld door een omkeer-nokkenschakelaar.

De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1 heeft een nominale spanning van 3~ 50 Hz 400 V. De veiligheidsaarding is volgens het TT-stelsel.

De eindgroep wordt beveiligd door D-smeltpatronen met een gG-karakteristiek volgens NEN 10269.

De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

Motor

De driefase kortsluitankermotor heeft een vermogen van 1,1 kW en een spanning van 230/400 V (D/Y) 50 Hz.

De nominale stroom kan worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$.

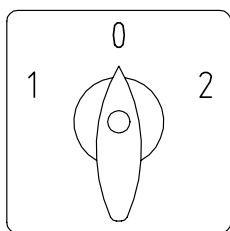
De aanloopstroom bedraagt 6 keer de nominale stroom.

Het nominaal toerental bedraagt 2850 min^{-1} .

Schakelaar

De nokkenschakelaar heeft drie schakelstanden:

- 0 uit;
- 1 bedrijf draairichting rechtsom;
- 2 bedrijf draairichting linksom.



Leidingen

Op de schakelaar worden twee kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummer 2 naar de motor.

De leidingen zijn van het type YMvK en worden afzonderlijk tegen wanden gemonteerd.

De lengte van de kabel van de verdeelinrichting tot de schakelaar is 20 m en van de schakelaar naar de motor 1 m.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25°C .

Opdrachten

- 1 Teken het grondschema.
Geef hierin aan:
a de handelsmaten van het elektrisch materieel,
b de leidinggegevens.
- 2 Teken het stroomkringschema volgens de losse tekenwijze.
- 3 Teken het stroomkringschema volgens de vaste tekenwijze.
- 4 Teken het aansluitschema van de driefasemotor.

Opgave H-04 HANDBEDIENDE STERDRIEHOEKSCHAKELAAR

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moet een driefasemotor worden aangesloten voor de aandrijving van een centrifugaalpomp.

De motor wordt geschakeld door middel van een sterdriehoek-nokkenschakelaar.

De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1 heeft een nominale spanning van 3~ 50 Hz 400 V. De veiligheidsaarding is volgens het TT-stelsel.

De eindgroep wordt beveiligd door D-smeltpatronen met een gG-karakteristiek volgens NEN 10269.

De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

Motor

De driefase kortsluitankermotor heeft een vermogen van 4 kW en een spanning van 400/690 V (D/Y), 50 Hz.

De nominale stroom kan worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$.

De aanloopstroom bedraagt 2 keer de nominale stroom.

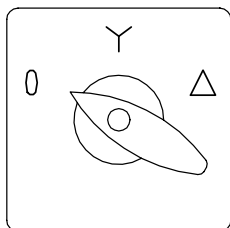
Het nominaal toerental bedraagt 1425 min^{-1} .

De draairichting van de motor is rechtsom.

Schakelaar

De nokkenschakelaar heeft drie schakelstanden:

- O uit;
- Y aanloopstand in ster;
- D bedrijfsstand in driehoek.



Leidingen

Op de schakelaar worden drie kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummers 2 en 3 naar de motor.

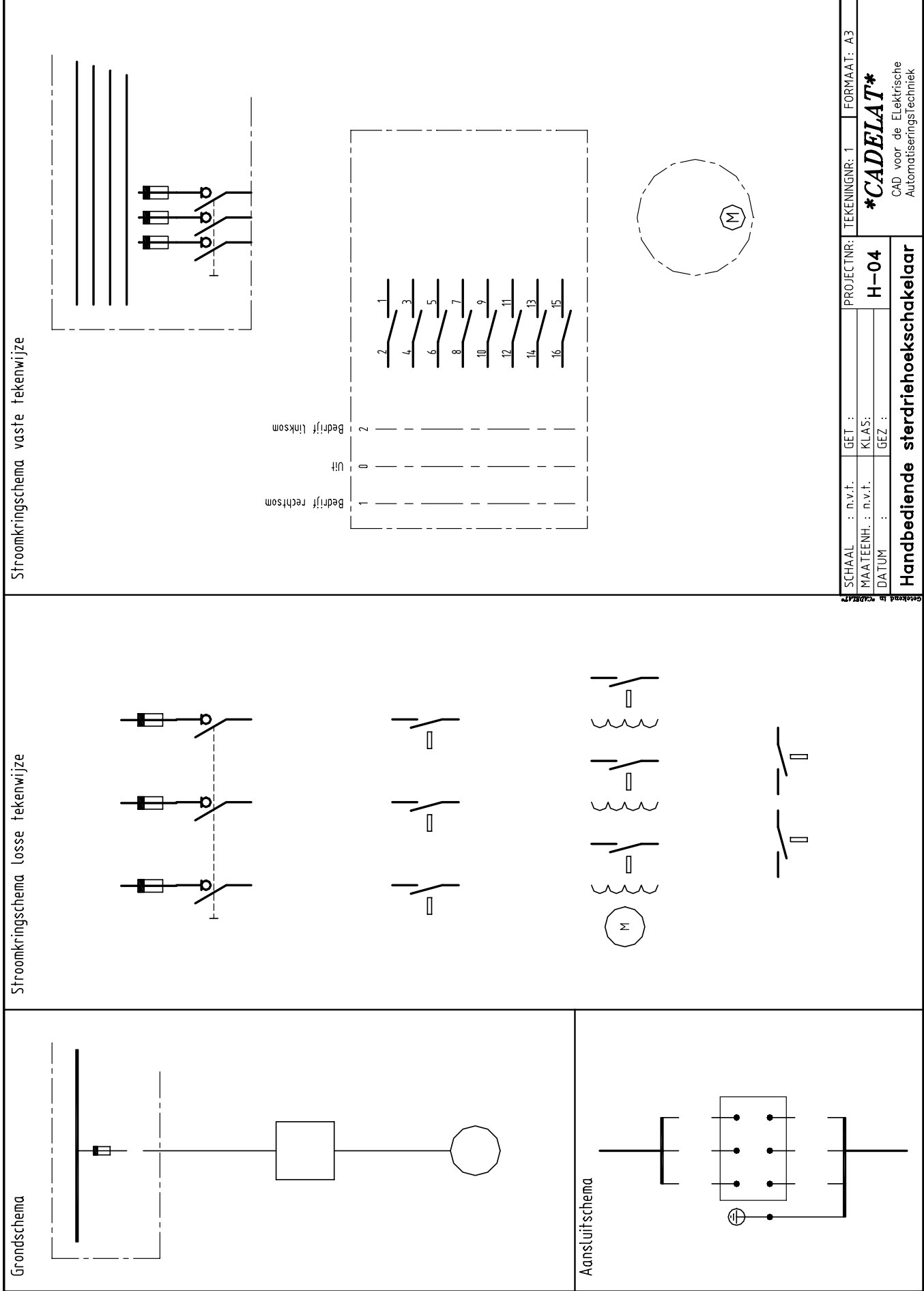
De leidingen zijn van het type YMvK en worden afzonderlijk tegen wanden gemonteerd.

De lengte van de kabel van de schakel- en verdeelinrichting tot de schakelaar is 12 m en van de schakelaar naar de motor 1 m.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25°C .

Opdrachten

- 1 Teken het grondschema.
Geef hierin aan:
a de handelsmaten van het elektrisch materieel,
b de leidinggegevens.
- 2 Teken het stroomkringschema volgens de losse tekenwijze.
- 3 Teken het stroomkringschema volgens de vaste tekenwijze.
- 4 Teken het aansluitschema van de driefasemotor.



Opgave H-05 HANDBEDIENDE STERDRIEHOEK-OMKEERSCHAKELAAR

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moet een driefasemotor worden aangesloten voor de aandrijving van een ventilator, die zowel lucht kan afzuigen als inblazen.

De motor wordt geschakeld door een sterdriehoek-omkeernokkenschakelaar.

De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1 heeft een nominale spanning van 3~ 50 Hz 400 V. De veiligheidsaarding is volgens het TN-C-stelsel.

De eindgroep wordt beveiligd door D-smeltpatronen met een gG-karakteristiek volgens NEN 10269.

De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

Motor

De driefase kortsluitankermotor heeft een vermogen van 5,5 kW en een spanning van 400/690 V (D/Y), 50 Hz.

De nominale stroom kan worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$.

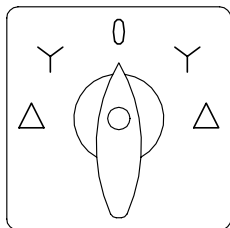
De aanloopstroom bedraagt 2 keer de nominale stroom.

Het nominaal toerental bedraagt 2850 min^{-1} .

Schakelaar

De nokkenschakelaar heeft vijf schakelstanden:

- D bedrijfsstand in driehoek, draairichting rechtsom;
- Y aanloopstand in ster, draairichting rechtsom;
- O uit;
- Y aanloopstand in ster, draairichting linksom;
- D bedrijfsstand in driehoek, draairichting linksom.



Leidingen

Op de schakelaar worden drie kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummers 2 en 3 naar de motor.

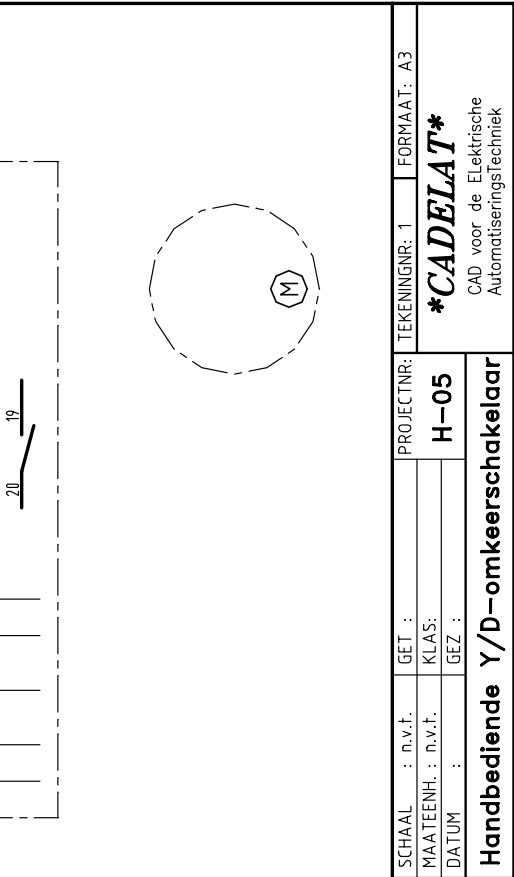
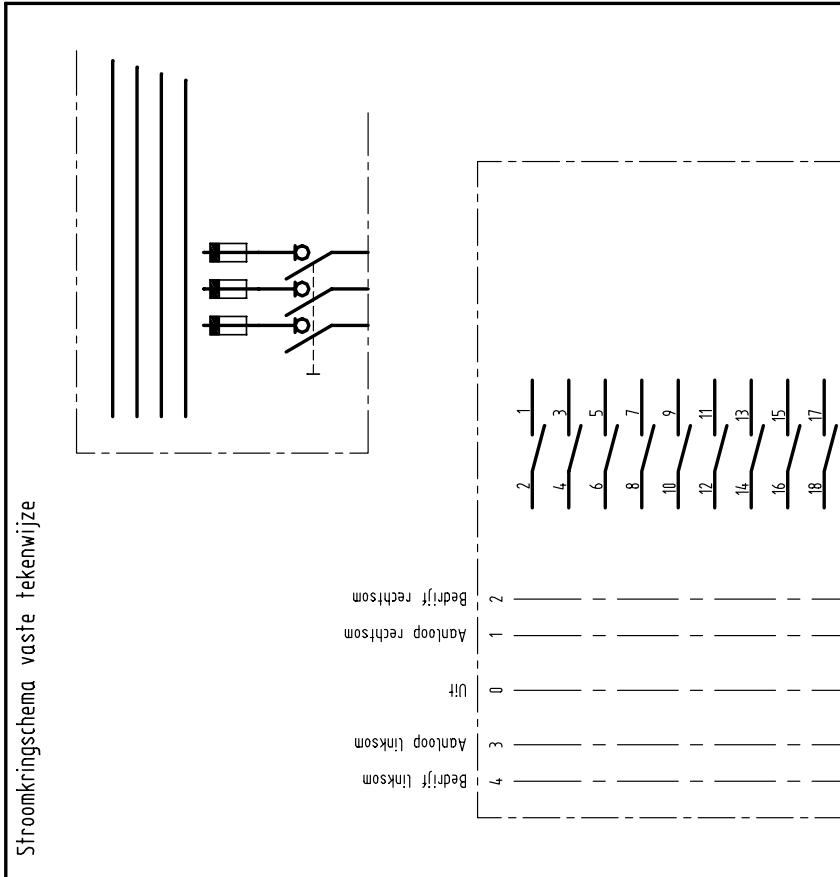
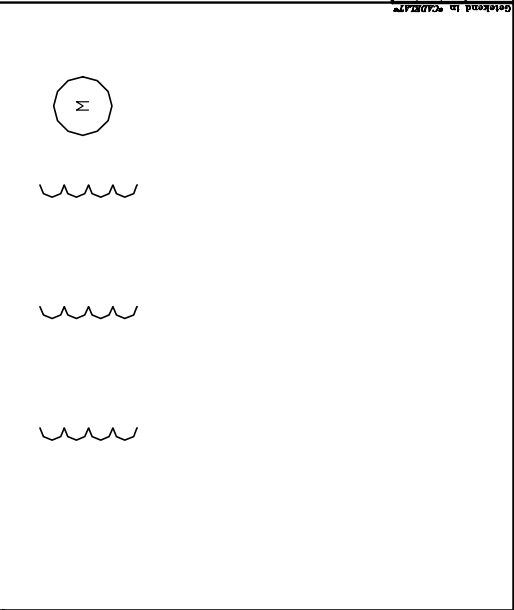
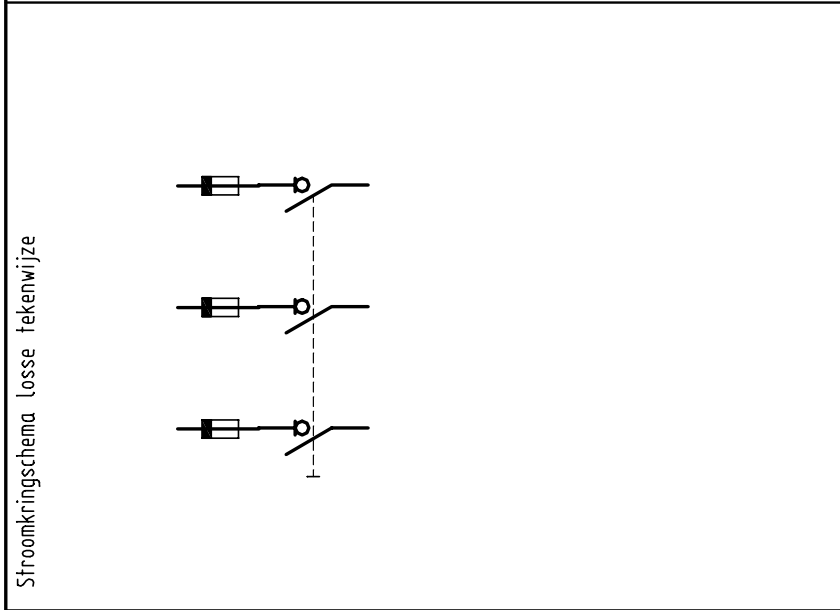
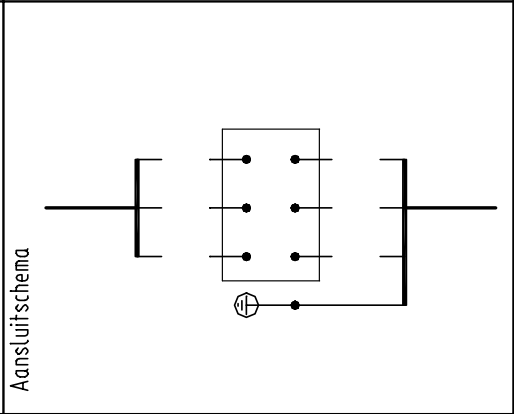
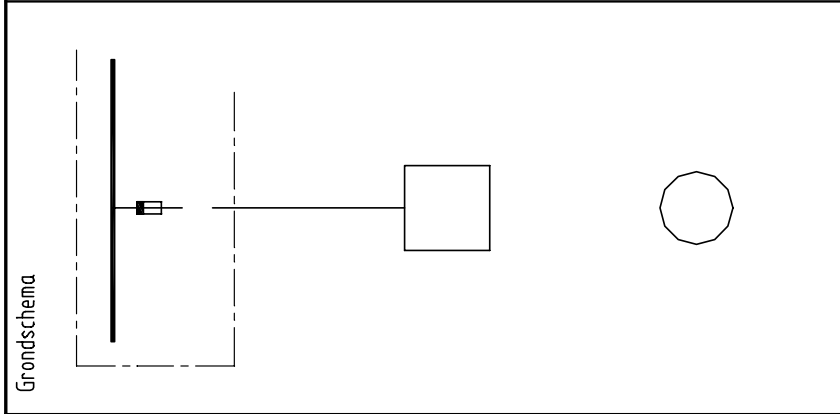
De leidingen zijn van het type YMvK en worden afzonderlijk tegen wanden gemonteerd.

De lengte van de kabel van de schakel- en verdeelinrichting tot de schakelaar is 10 m en van de schakelaar naar de motor 1 m.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25°C.

Opdrachten

- 1 Teken het grondschema.
Geef hierin aan:
a de handelsmaten van het elektrisch materieel,
b de leidinggegevens.
- 2 Teken het stroomkringschema volgens de losse tekenwijze.
- 3 Teken het stroomkringschema volgens de vaste tekenwijze.
- 4 Teken het aansluitschema van de driefasemotor.



SCHAAL : n.v.t.		GET :	PROJECTNR:	TEKENINGNR: 1	FORMAAT: A3
MAATEENH. : n.v.t.					
DATUM :		GEZ :	H-05		
Handbediende Y/D-omkeerschakelaar					
CADELAT					
CAD voor de Elektrische Automatiseringstechniek					

Opgave H-06 HANDBEDIENDE POOLOMSCHAKELAAR Y/Y

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moet een driefasemotor met gescheiden wikkelingen worden aangesloten voor de aandrijving van een slijpbank. De motor kan in twee snelheden worden geschakeld door middel van een poolom-nokkenschakelaar. De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1 heeft een nominale spanning van 3~ 50 Hz 400 V. De veiligheidsaarding is volgens het TT-stelsel.

De eindgroep wordt beveiligd door D-smeltpatronen met een gG-karakteristiek volgens NEN 10269.

De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

Motor

De driefasemotor met gescheiden wikkelingen heeft een vermogen van 1,1 kW bij het lage toerental en 3 kW bij het hoge toerental.

De wikkelingen zijn geschikt voor 400 V Y, 50 Hz.

De nominale stromen kunnen worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$.

De aanloopstroom bedraagt 6 keer de nominale stroom bij het lage toerental.

Het nominaal toerental bij lage snelheid bedraagt 950 min^{-1} , en bij hoge snelheid 2850 min^{-1} .

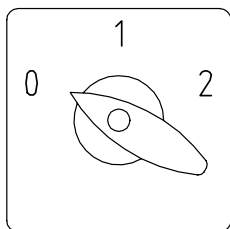
In het lage toerental is de eerste set wikkelingen in ster (Y) geschakeld en bij het hoge toerental de tweede set wikkelingen in ster (Y).

De draairichting van de motor is rechtsom.

Schakelaar

De nokkenschakelaar heeft drie schakelstanden:

- 0 uit;
- 1 laag toerental;
- 2 hoog toerental.



Leidingen

Op de schakelaar worden drie kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummers 2 en 3 naar de motor.

De leidingen zijn van het type YMvK en worden afzonderlijk tegen wanden gemonteerd.

De lengte van de kabel van de schakel- en verdeelinrichting tot de schakelaar is 22 m en van de schakelaar naar de motor 1 m.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25°C.

Opdrachten

- 1 Teken het grondschema.
Geef hierin aan:
a de handelsmaten van het elektrisch materieel,
b de leidinggegevens.
- 2 Teken het stroomkringschema volgens de losse tekenwijze.
- 3 Teken het stroomkringschema volgens de vaste tekenwijze.
- 4 Teken het aansluitschema van de driefasemotor.

Opgave H-07 HANDBEDIENDE POOLOMSCHAKELAAR Y/YY

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moet een driefasemotor met dahlanderwikkelingen worden aangesloten voor de aandrijving van een ventilator.

De motor kan in twee snelheden worden geschakeld door middel van een poolom-nokkenschakelaar.

De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1, met een nominale spanning van 3~ 50 Hz 400 V. De veiligheidsaarding is volgens het TT-stelsel.

De eindgroep wordt beveiligd door D-smeltpatronen met een gG-karakteristiek volgens NEN 10269.

De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

Motor

De dahlandermotor heeft een vermogen van 1,1 kW bij het lage toerental en 2,2 kW bij het hoge toerental.

De wikkelingen zijn geschikt voor 400 V Y, 50 Hz.

De nominale stromen kunnen worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$.

De aanloopstroom bedraagt 6 keer de nominale stroom bij het lage toerental.

Het nominaal toerental bij lage snelheid bedraagt 1425 min^{-1} , en bij hoge snelheid 2850 min^{-1} .

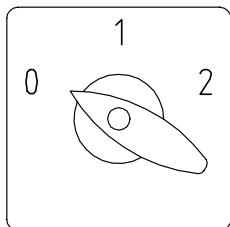
In het lage toerental zijn de wikkelingen in ster (Y) geschakeld en bij het hoge toerental in dubbel-ster (YY).

De draairichting van de motor is rechtsonder.

Schakelaar

De nokkenschakelaar heeft drie schakelstanden:

- 0 uit;
- 1 laag toerental;
- 2 hoog toerental.



Leidingen

Op de schakelaar worden drie kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummers 2 en 3 naar de motor.

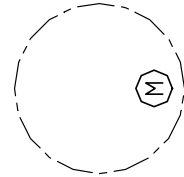
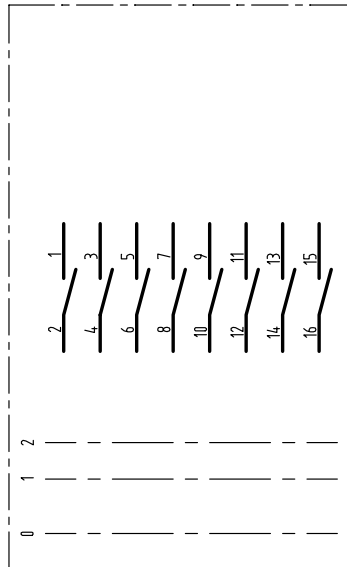
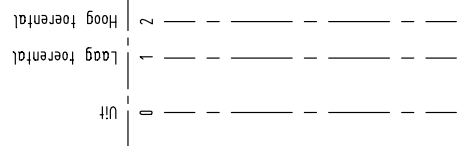
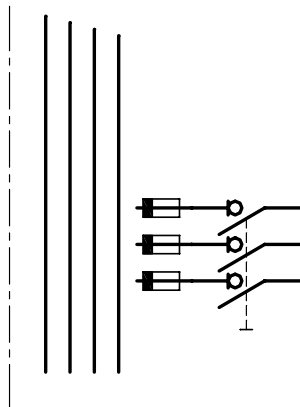
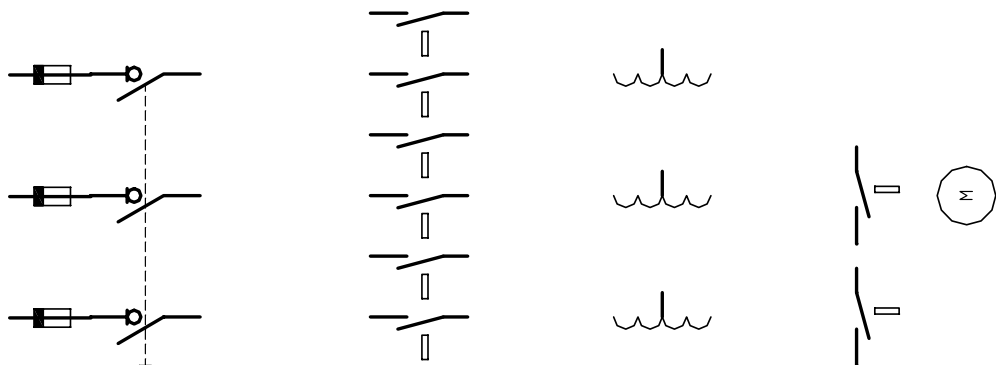
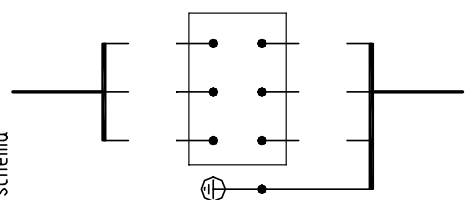
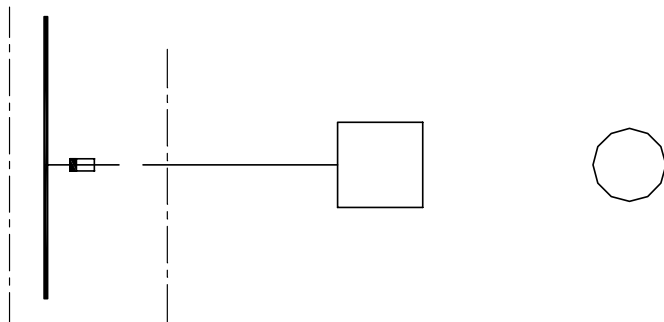
De leidingen zijn van het type YMvK en worden afzonderlijk tegen wanden gemonteerd.

De lengte van de kabel van de schakel- en verdeelinrichting tot de schakelaar is 8 m en van de schakelaar naar de motor 1 m.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25°C.

Opdrachten

- 1 Teken het grondschema.
Geef hierin aan:
 - a de handelsmaten van het elektrisch materieel,
 - b de leidinggegevens.
- 2 Teken het stroomkringschema volgens de losse tekenwijze.
- 3 Teken het stroomkringschema volgens de vaste tekenwijze.
- 4 Teken het aansluitschema van de driefasemotor.



Handbed. poolomschakelaar		Y/YY	*CADELAT* CAD voor de Elektrische Automatiseringstechniek	
SCHAAL : n.v.t.	GET :	H-07	PROJECTNR:	TEKENINGNR: 1
MAATEENH. : n.v.t.	KLAS:			
DATUM :	GEZ :			

Opgave H-08 HANDBEDIENDE OMKEER-POOLOMSCHAKELAAR D/YY

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moet een driefasemotor met dahlanderwikkelingen worden aangesloten voor de aandrijving van een wikkelmachine. De motor kan in twee snelheden worden geschakeld door middel van een poolom-nokken schakelaar. De draairichting van de motor kan worden omgekeerd. De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1 heeft een nominale spanning van 3~ 50 Hz 400 V.
De veiligheidsaarding is volgens het TN-S-stelsel.
De eindgroep wordt beveiligd door D-smeltpatronen met een gG-karakteristiek volgens NEN 10269.
De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

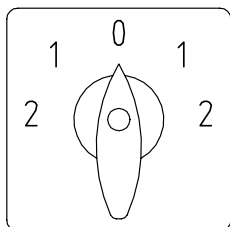
Motor

De dahlandermotor heeft een vermogen van 2,2 kW bij het lage toerental en 3 kW bij het hoge toerental.
De wikkelingen zijn geschikt voor 400 V Y, 50 Hz.
De nominale stromen kunnen worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$.
De aanloopstroom bedraagt 6 keer de nominale stroom bij het lage toerental.
Het nominaal toerental bij lage snelheid bedraagt 1425 min^{-1} , en bij hoge snelheid 2850 min^{-1} .
In het lage toerental zijn de wikkelingen in driehoek (D) geschakeld en bij het hoge toerental in dubbelster (YY).

Schakelaar

De nokkenschakelaar heeft vijf schakelstanden:

- 2 hoog toerental, draairichting rechtsom;
- 1 laag toerental, draairichting rechtsom;
- 0 uit;
- 1 laag toerental, draairichting linksom;
- 2 hoog toerental, draairichting linksom.



Leidingen

Op de schakelaar worden drie kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummers 2 en 3 naar de motor.

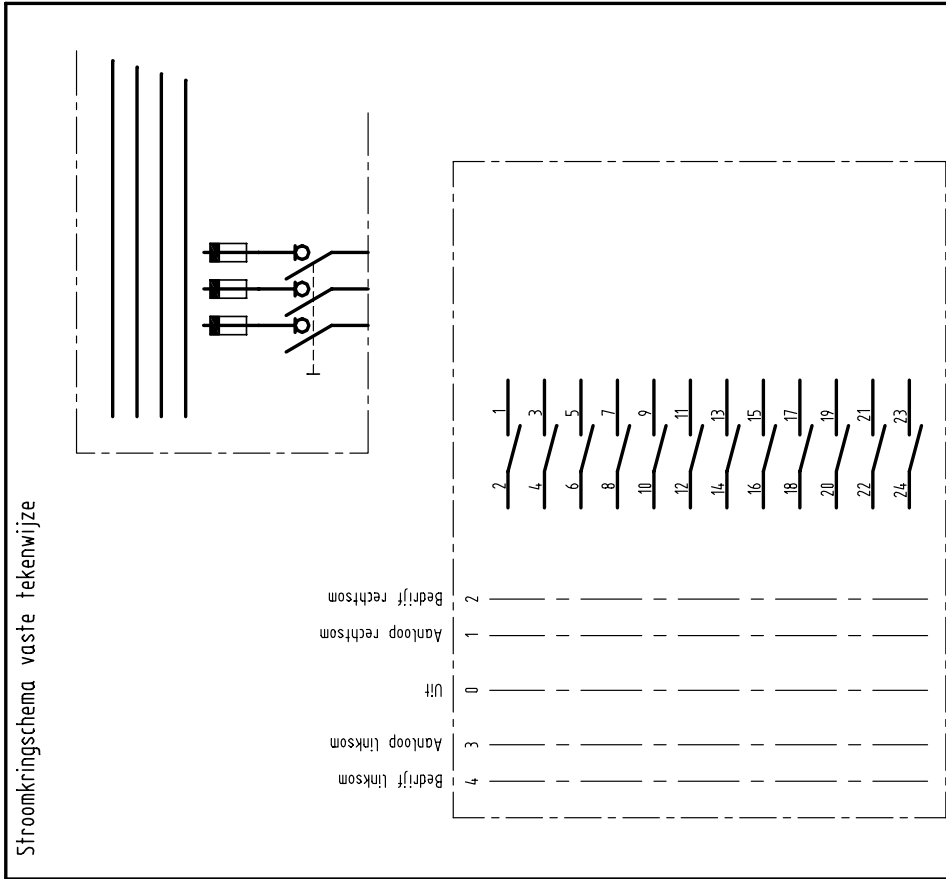
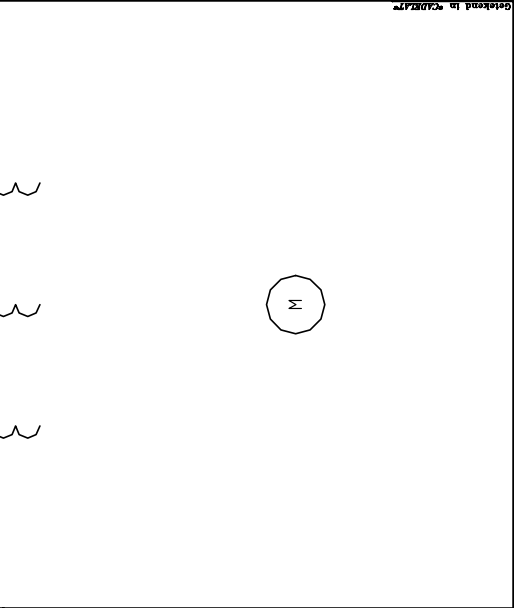
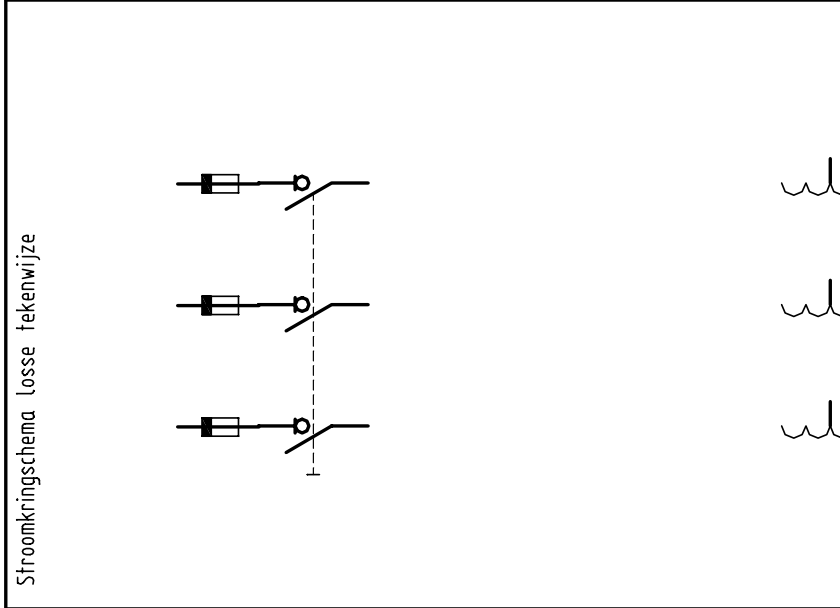
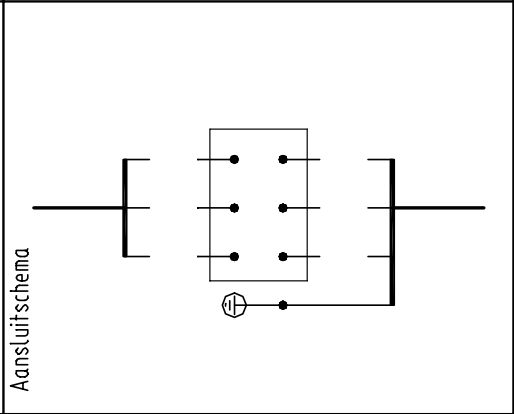
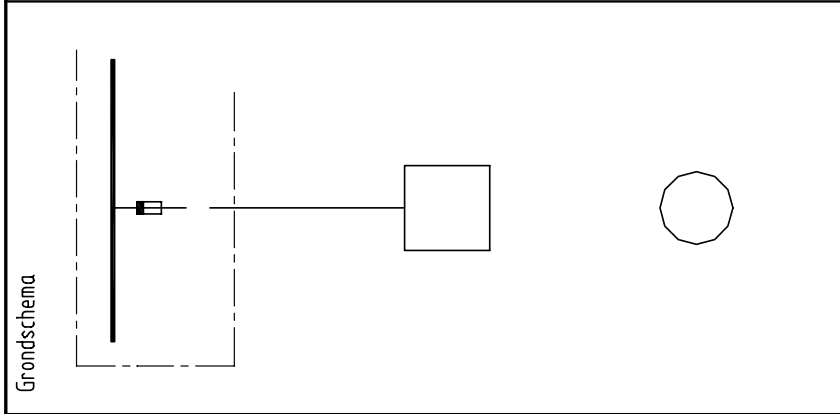
De leidingen zijn van het type YMvK en worden afzonderlijk tegen wanden gemonteerd.

De lengte van de kabel van de schakel- en verdeelinrichting tot de schakelaar is 18 m en van de schakelaar naar de motor 1 m.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25°C.

Opdrachten

- 1 Teken het grondschema.
Geef hierin aan:
a de handelsmaten van het elektrisch materieel,
b de leidinggegevens.
- 2 Teken het stroomkringschema volgens de losse tekenwijze.
- 3 Teken het stroomkringschema volgens de vaste tekenwijze.
- 4 Teken het aansluitschema van de driefasemotor.



SCHAAL : n.v.t.		PROJECTNR:	TEKENINGNR: 1	FORMAAT: A3
MAATEENH. : n.v.t.				
DATUM :				
GET :		H-08		
KLAS:				
GEZ :				
Handbed. omkeerpoolschak. D/YY				
CADELAT				
CAD voor de Elektrische Automatiseringstechniek				

Opgave E-01 ELEKTROMAGNETISCHE AAN/UIT-SCHAKELAAR (VOORBEELD)

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moet een driefasemotor worden aangesloten voor de aandrijving van een compressor.

De motor wordt geschakeld door middel van een contactor. De bedieningsdrukknoppen bevinden zich in een drukknopkast nabij de motor.

De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1 heeft een nominale spanning van 3~ 50 Hz 400 V. De veiligheidsaarding is volgens het TT-stelsel.

De eindgroep wordt beveiligd door installatieautomaat met een B-karakteristiek.

De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

Motor

De driefase kortsluitankermotor heeft een vermogen van 3 kW en een spanning van 230/400 V (D/Y), 50 Hz.

De nominale stroom kan worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$.

De aanloopstroom bedraagt 6 keer de nominale stroom.

De motor wordt tegen een overbelastingsstroom beveiligd door middel van een instelbare thermische beveiliging.

Het nominaal toerental bedraagt 2850 min^{-1} .

De draairichting van de motor is rechtsom.

Besturing

De hulpstroomketen wordt beveiligd door een 2-polige installatieautomaat van 4 A.

De contactor heeft een spoelspanning van 400 V.

Schakelkast

In de schakelkast bevinden zich de volgende onderdelen:

- een contactor met gekoppelde instelbare thermische beveiliging;
- een installatieautomaat;
- een klemmenstrook met 11 klemmen.

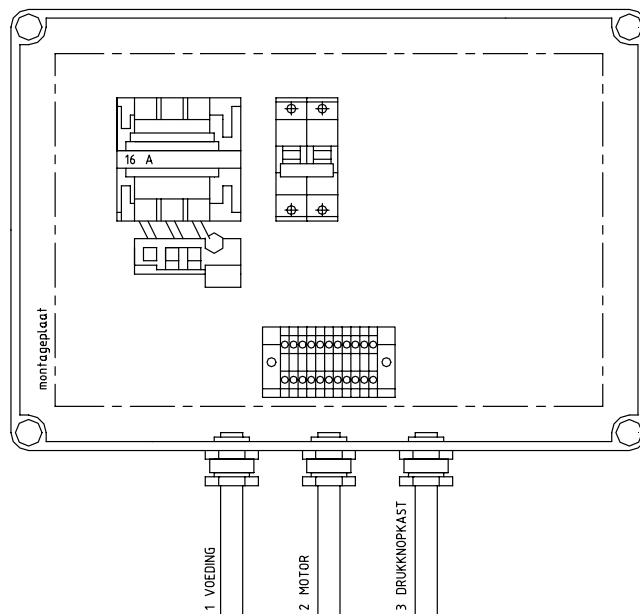
De schakelkast is van niet-geleidende kunststof.

Drukknopkast

In de drukknopkast zijn gemonteerd:

- een in-drukknop;
- een uit-drukknop.

De drukknopkast is van niet-geleidende kunststof.



Leidingen

Op de schakelkast worden drie kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummer 2 naar de motor;
- kabelnummer 3 naar de drukknopkast.

De leidingen zijn van het type YmVk en worden afzonderlijk tegen wanden gemonteerd. De lengte van de kabel van de verdeelinrichting tot de schakelkast is 12 m en van de schakelkast naar de motor 6 m.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25°C.

Opdrachten

Teken op één A3-tekenblad:

- 1 het grondschema.
Geef hierin aan:
a de handelsmaten van het elektrisch materieel,
b de leidinggegevens.
- 2 het hoofdstroomschema (zonder bedradingsgegevens).
- 3 het hulpstroomschema (zonder bedradingsgegevens).
- 4 het aansluitschema van de driefasemotor.

Teken op een A3-tekenblad:

- 5 het bedradingsschema.

Voeg bedradingsgegevens toe aan:

- 6 het hoofdstroomschema, en
- 7 het hulpstroomschema.

Plaats in deze schema's:

- a de verbindingsklemmen met de codes van de klemmenstrook en de klemnummers,
- b de aftakkingen met aanduiding van de richting naar het verbindingspunt.

Uitwerking

Op de volgende 2 bladzijden is de oefening als voorbeeld volledig uitgewerkt.

Toelichting

Grondschemata

De nominale stroom

$$I_n = 2 \times P_n = 2 \times 3 = 6 \text{ A}$$

De aanloopstroom

$$I_a = 6 \times I_n = 6 \times 6 = 36 \text{ A}$$

De nominale stroom van de B-installatieautomaat.

$$I_n = 12 \text{ (36) A.}$$

De tussen () geplaatste waarde is de maximaal toelaatbare stroom bij het aanlopen van de motor.

De nominale stroom van de contactor.

$$I_n \text{ schak. } \leq I_n \text{ motor}$$

$$I_n \text{ schak. } \leq 6 \text{ A}$$

$$I_n = 10 \text{ A (handelsmaat).}$$

De instelstroom van de thermische beveiliging

$$I_{th} = I_n$$

$$I_{th} = 6 \text{ A.}$$

Overbelastingsstroombeveiliging leiding

$$I_z \leq 6 \text{ A (} I_{th} \text{)}$$

$$f_t = 1,04 \quad (\text{Tabel 52G})$$

Tabel 52-D1, basisinstallatiemethode C.

$$I_z \leq \frac{I_z}{f_t} \leq \frac{6}{1,04} \leq 5,8 \text{ A}$$

$$I_z = 22 \text{ A } S = 1,5 \text{ mm}^2$$

Toelaatbare stroom in de leiding

$$I_z = I_z \cdot f_t = 22 \times 1,04 = 22,8 \text{ A}$$

Kortsluitstroombeveiliging, tabel 53X

$$L_{\max} = 76 \text{ m}$$

$$L = L_1 + L_2 = 12 + 6 = 18 \text{ m}$$

Hoofdstroomschema (met bedradingsgegevens)

In het hoofdstroomschema zijn verwijzingen naar het hulpstroomschema gegeven door middel van stroomkringreferentie.

- De spoel van de contactor Q1 staat in stroomkring 6.
- Het contact van de thermische beveiliging staat in stroomkring 6.
- De voeding van de hulpstroom gaat verder in kringnummer 4.

De coderingen van klemmen 1...8 van de klemmenstrook X1 komen overeen met die in het bedradingsschema.

De symbolen van de aftakkingen met aanduiding van de richting naar het verbindingspunt zijn geven aan op welke aansluitklemmen de bedrading wordt doorverbonden. Deze gegevens moeten uit het bedradingsschema worden verkregen.

Hulpstroomschema (met bedradingsgegevens)

In het hulpstroomschema verwijzen de stroomkringnummers eveneens naar de bij elkaar behorende (onder)delen.

- De voeding komt vanaf kringnummer 3.
- De contactor Q1 heeft drie hoofdstroomcontacten in stroomkringnummer 2 en een overneemcontact in stroomkringnummer 7.
- Het contact van de thermische beveiliging wordt bediend door de beveiliging in stroomkringnummer 2.

De klemmen 9 t/m 11 van de klemmenstrook X1 zijn voor de aansluiting van de drukknopkast.

De aftakkingen met aanduiding van de richting naar het verbindingspunt komen overeen met de wijze van de bedrading het bedradingsschema.

Aansluitschema

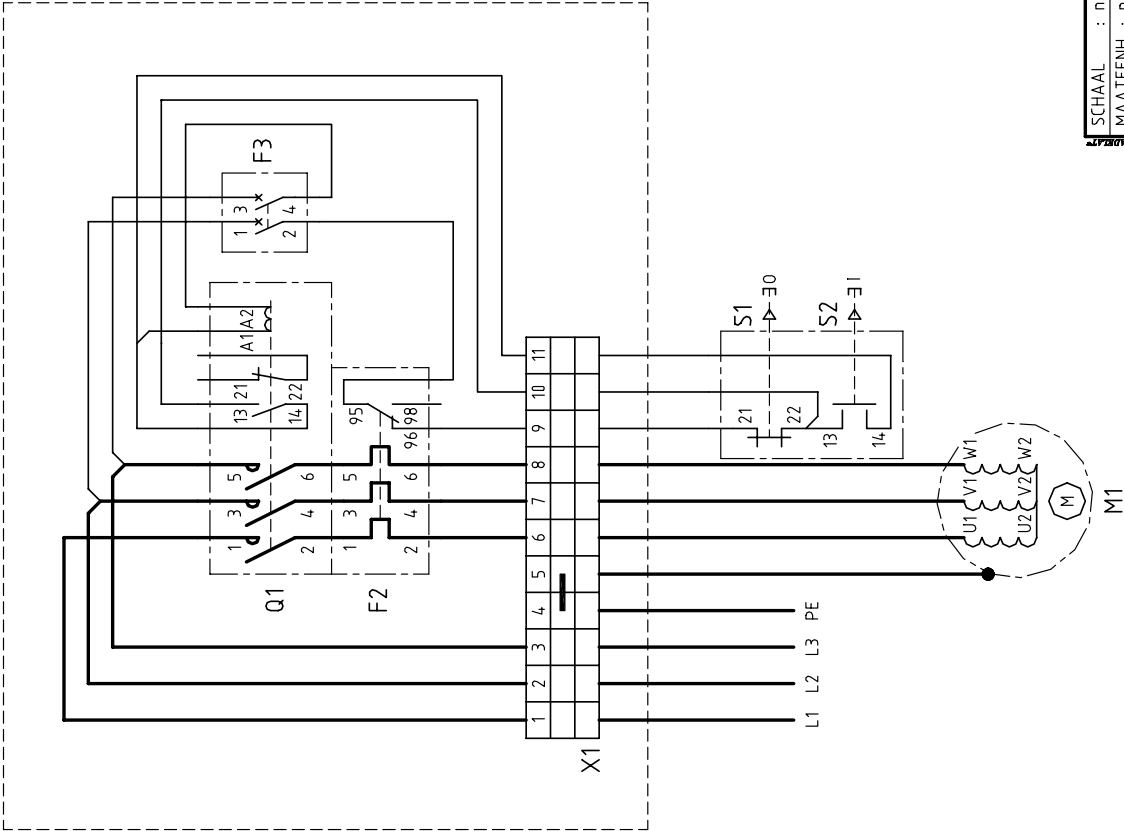
De motor wordt aangesloten op de klemmen 5 t/m 8 van de klemmenstrook X1.

De beschermingsleiding is op klem 5 aangesloten.

Bedradingsschema

De bedrading van de hoofdstroom is getekend met dikke lijnen (0,7 mm) en die van de hulpstroom met dunne lijnen (0,35 mm).

Bedradingschema



SCHAAL : n.v.t.		GET :	PROJECTNR:	TEKENINGNR: 2	FORMAAT: n.v.t.
MAATEENH. : n.v.t.		KLAS:	E-01		
DATUM :		GEZ :			
Elektromagn. aan/uit-schakelaar				*CADELAT*	
				CAD voor de Elektrische Automatiseringstechniek	

Opgave E-02 ELEKTROMAGNETISCHE AAN/UIT-SCHAKELAAR

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moet een driefasemotor worden aangesloten voor de aandrijving van een centrifugaalpomp.

De motor kan op twee plaatsen worden in- en uitgeschakeld door middel van een contactor.

De drukknopschakelaars voor de bediening bevinden zich in de schakelkast en in een drukknopkast nabij de motor.

Het onverwachts inschakelen van de motor levert gevaar voor ongevallen met ernstig lichamelijk letsel.

De vergrendelbare werkschakelaar wordt in de hoofdstroomketen aangebracht.

De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1 heeft een nominale spanning van 3N~ 50 Hz 400/230 V.

De veiligheidsaarding is volgens het TT-stelsel.

De eindgroep wordt beveiligd door D-smeltpatronen met een gG-karakteristiek volgens NEN 10269.

De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

Motor

De driefase kortsluitankermotor heeft een vermogen van 3 kW en een spanning van 400/690 V (D/Y), 50 Hz.

De nominale stroom kan worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$.

De aanloopstroom bedraagt 6 keer de nominale stroom.

De motor wordt tegen een overbelastingsstroom beveiligd door middel van een instelbare thermische beveiliging.

Bij overbelasting gaat op de schakelkast een signaallamp branden

Het nominaal toerental bedraagt 1425 min^{-1} .

De draairichting van de motor is linksom.

Besturing

De hulpstroomketen wordt beveiligd door een D-patroon van 4 A.

De contactor heeft een spoelspanning van 230 V.

Schakelkast

In de schakelkast bevinden zich de volgende onderdelen:

- een contactor met instelbare thermische beveiliging;
- een D-smeltveiligheid;
- een in-drukknop;
- een uit-drukknop;
- een signaallamp;
- een klemmenstrook met 12 klemmen.

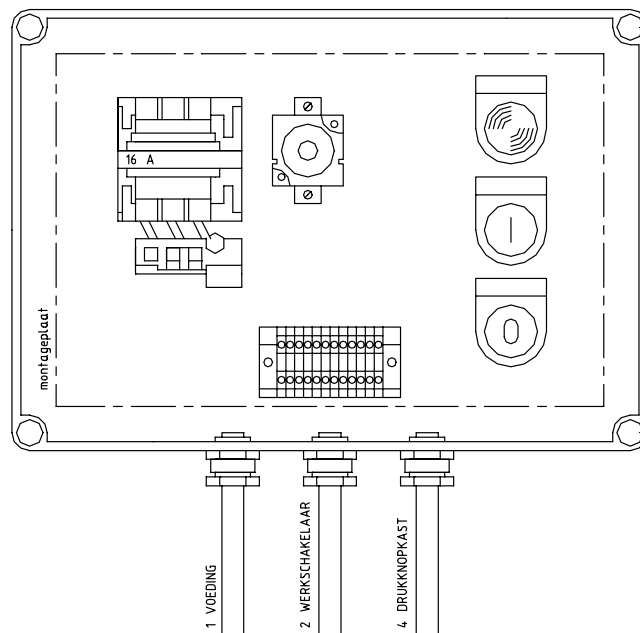
De schakelkast is van niet-geleidende kunststof.

Drukknopkast

In de drukknopkast zijn gemonteerd:

- een in-drukknop;
- een uit-drukknop.

De drukknopkast is van niet-geleidende kunststof.



Leidingen

Op de schakelkast worden drie kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummer 2 naar de werkschakelaar;
- kabelnummer 4 naar de drukknopkast.

Op de werkschakelaar worden twee kabels aangesloten:

- kabelnummer 2 van de schakelkast;
- kabelnummer 3 naar de motor.

De leidingen zijn van het type YMVk en zij worden afzonderlijk tegen wanden gemonteerd.

De lengte van de kabel van de schakel- en verdeelinrichting tot de schakelkast is 16 m en van de schakelkast naar de werkschakelaar 10 m.

De werkschakelaar is nabij de motor geplaatst.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25°C.

Opdrachten

Teken op één A3-tekenblad:

- 1 het grondschema.
- 2 het hoofdstroomschema (zonder bedradingsgegevens).
- 3 het hulpstroomschema (zonder bedradingsgegevens);
- 4 het aansluitschema van de driefasemotor.

Vervolg zie bladzijde 76.

1				2				3				4				5				6				7				8				9				10			
Grondschem										Hoofdstroomschem										Hulpstroomschem																			
Aansluitschem																																							

Opdrachten

Teken op een A3-tekenblad:
5 het bedradingsschema.

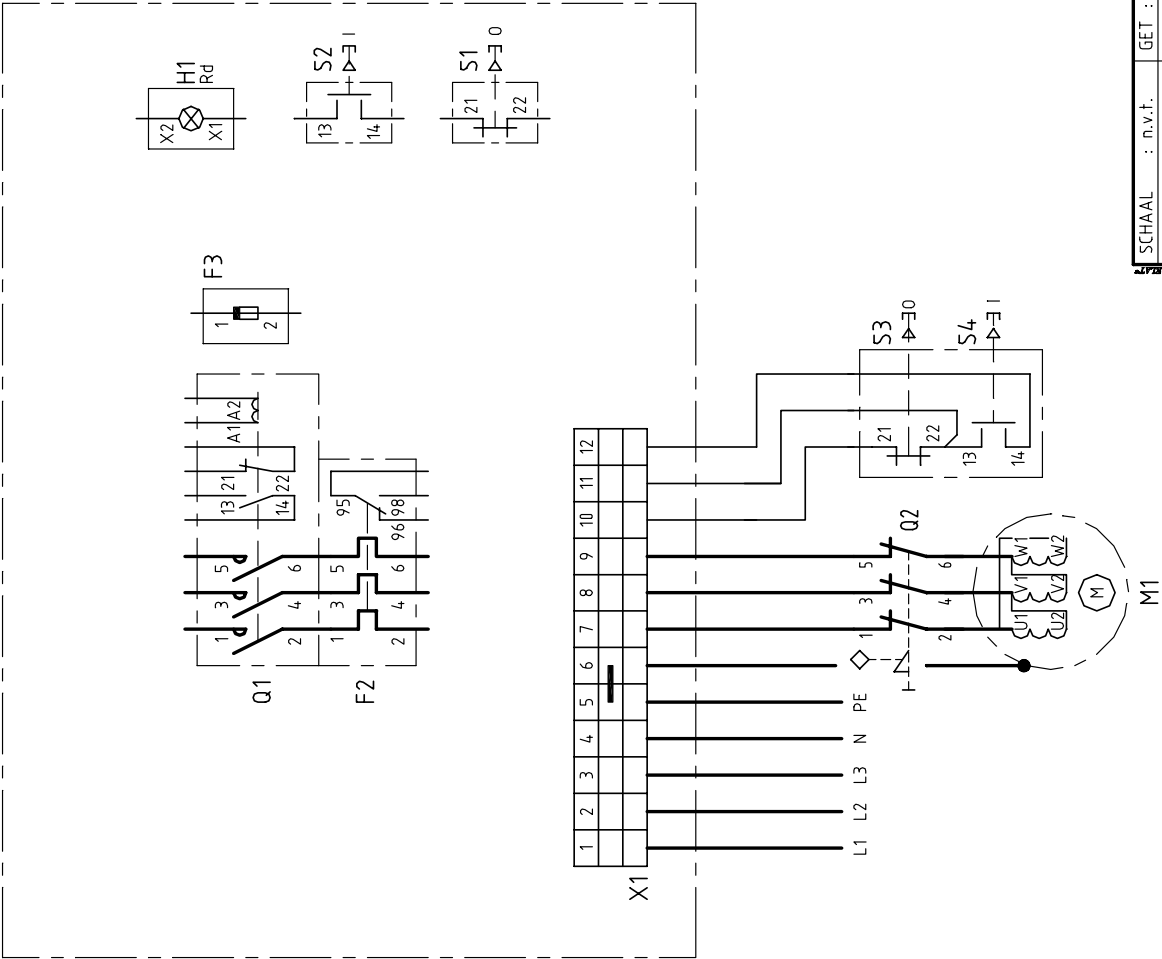
Voeg bedradingsgegevens toe aan:
6 het hoofdstroomschema, en
7 het hulpstroomschema.

Toelichting

Als bedradingsgegevens moeten de volgende punten aan de stroomkringschema's worden toegevoegd:

- a de codes van de aansluitpunten van de onderdelen;
- b de symbolen van de verbindingsteklemmen met de codes van de klemmenstrook en de klemnummers;
- c de symbolen van de aftakkingen met aanduiding van de richting naar het verbindingpunt;
- d de beschikbare reservecontacten van contactor.

Bedradingschema



SCHAAL : n.v.t.		GET :	PROJECTNR:	TEKENINGNR: 2	FORMAAT: n.v.t.
MAATEENH. : n.v.t.		KLAS:			
DATUM :		GEZ :			
Elektromagn. aan/uit-schakelaar			E-02	*CADELAT*	
				CAD voor de Elektrische Automatiseringstechniek	

Opgave E-03 AANZETTER VOOR TWEE MOTOREN

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moeten twee driefasemotoren worden aangesloten, elk bestemd voor de aandrijving van een transportband.

De twee transportbanden worden achter elkaar geplaatst.

De motoren worden gelijktijdig ingeschakeld d.m.v. één contactor.

De bedieningsdrukknoppen bevinden zich in de schakelkast. Het onverwachts inschakelen van de motoren levert gevaar voor ongevallen met ernstig lichamelijk letsel. Gevaarlijke bewegingen moeten onmiddellijk kunnen worden gestopt.

De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1 heeft een nominale spanning van 3N~ 50 Hz 400/230 V. De veiligheidsaarding is volgens het TT-stelsel.

De eindgroep wordt beveiligd door D-smeltpatronen met een gG-karakteristiek volgens NEN 10269.

De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

Motor

De driefase kortsluitankermotoren hebben elk een vermogen van 1 kW. De eerste motor heeft wikkelingen van 400/690 V (D/Y), 50 Hz, de tweede motor van 230/400 V (D/Y).

De nominale stroom kan worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$. De aanloopstroom bedraagt 6 keer de totale nominale stroom.

De motoren worden elk afzonderlijk tegen een overbelastingstroom beveiligd door middel van een instelbare thermische beveiliging. Als één van de motoren wordt overbelast, worden beide motoren uitgeschakeld.

Het nominaal toerental van beide motoren bedraagt 2850 min^{-1} . De draairichting van beide motoren is rechtsom.

Besturing

De hulpstroomketen wordt beveiligd door een 2-polige installatieautomaat van 4 A.

De contactor heeft een spoelspanning van 230 V.

In de hulpstroomketen moet een dubbelpolige vergrendelbare werkschakelaar worden opgenomen.

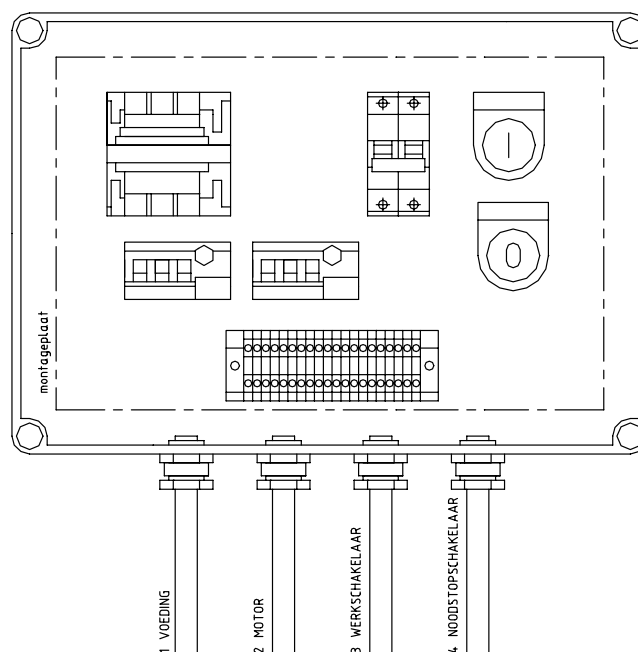
Bij de transportbanden moet een noodstopschakelaar worden geplaatst. Deze schakelaar wordt als wisselschakelaar uitgevoerd.

Schakelkast

In de schakelkast bevinden zich de volgende onderdelen:

- een contactor;
- twee instelbare thermische beveiligingen;
- een installatieautomaat;
- een in-druknop;
- een uit-druknop;
- een klemmenstrook met 20 klemmen.

De schakelkast is van niet-geleidende kunststof.



Leidingen

Op de schakelkast worden drie kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummer 2 naar de motor;
- kabelnummer 3 naar de drukknopkast.

Alle leidingen zijn van het type YMvK en worden afzonderlijk op zadels gemonteerd.

De kabel van de schakel- en verdeelinrichting naar de schakelkast is 35 m lang. De kabels van de schakelkast naar de aandrijfmotoren zijn elk 10 m.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25 °C.

Opdrachten

Teken op één A3-tekenblad:

- 1 het grondschema.
- 2 het hoofdstroomschema (zonder bedradingsgegevens).
- 3 het hulpstroomschema (zonder bedradingsgegevens).
- 4 het aansluitschema van de driefasemotor.

Vervolg zie bladzijde 79.

Grondschem				1		2		3		4				5		6		7		8		9		10	
				Hooftstroomschema										Hulpstroomschema											
<div> <div> SCHAAL : n.v.t. MAATEENH. : n.v.t. DATUM : </div> <div> GET : KLAS: GEZ : </div> <div> PROJECTNR: E-03 </div> <div> TEKENINGNR: 1 FORMAAT: A3 </div> </div>																									
<div> <div> *CADELAT* CAD voor de Elektrische Automatiseringstechniek </div> <div> Aanzetter voor twee motoren </div> </div>																									

Voeg bedradingsgegevens toe aan:

6 het hoofdstroomschema, en

7 het hulpstroomschema.

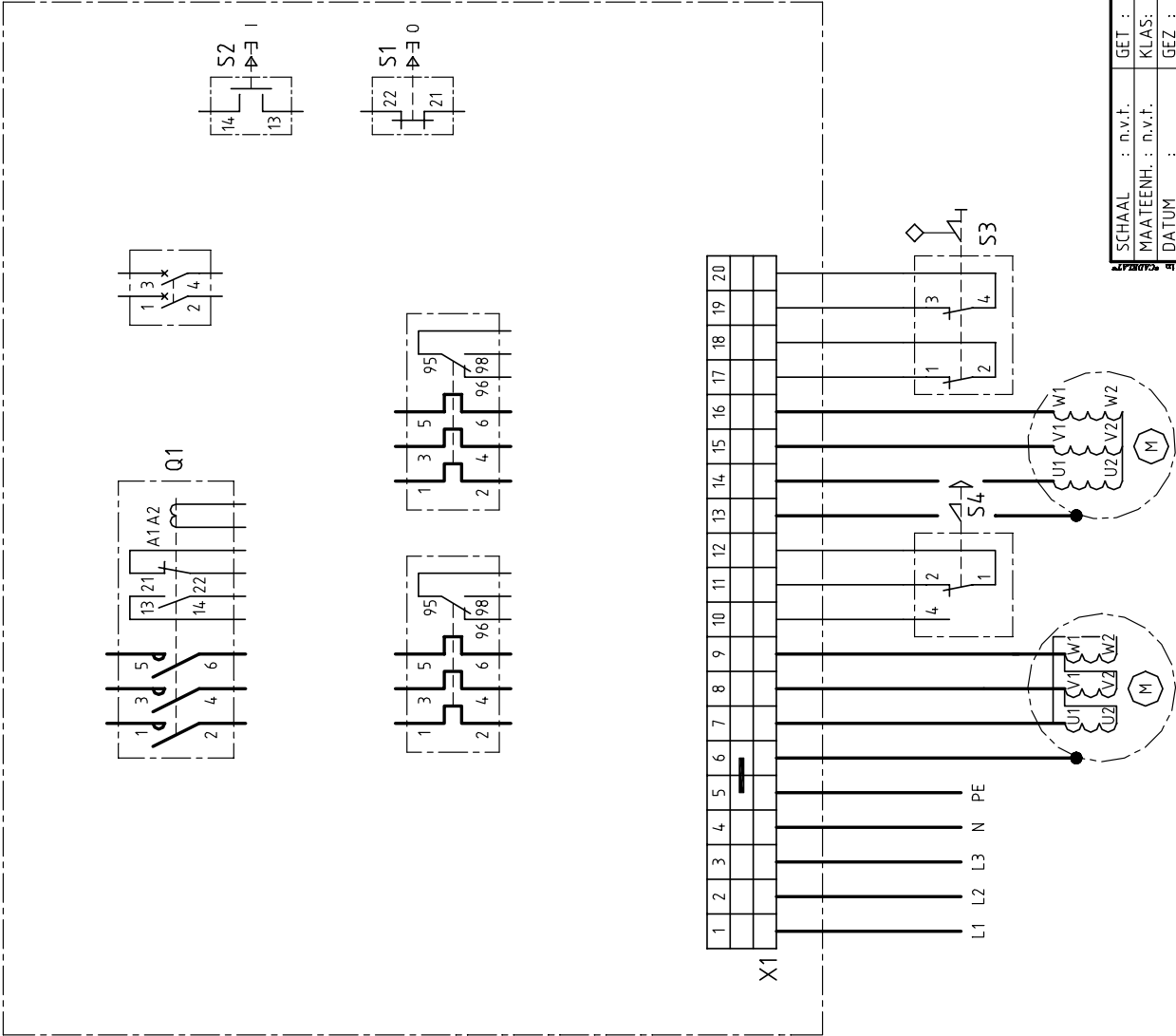
De gegevens hiervoor kunnen worden bepaald uit het gegeven bedradingsschema.

Toelichting

Als bedradingsgegevens moeten de volgende punten aan de stroomkringschema's worden toegevoegd:

- a de codes van de aansluitpunten van de onderdelen;
- b de symbolen van de verbindingsteklemlen met de codes van de klemmenstrook en de klemnummers;
- c de symbolen van de aftakkingen met aanduiding van de richting naar het verbindingspunt;
- d de beschikbare reservecontacten van contactor.

Bedradingschema



SCHAAL : n.v.t.		GET :	PROJECTNR:	TEKENINGNR: 2	FORMAAT: n.v.t.
MAATEENH: : n.v.t.		KLAS:	E-03	*CADELAT* CAD voor de Elektrische Automatiseringstechniek	
DATUM :		GEZ :			
Aanzetter voor twee motoren					

Opgave E-04 ELEKTROMAGNETISCHE OMKEERSCHAKELAAR

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moet een driefasemotor worden aangesloten voor de aandrijving van een wikkelmachine.

De motor wordt geschakeld door middel van twee contactors. De bedieningsdrukknoppen bevinden in een drukknopkast nabij de motor.

De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1 heeft een nominale spanning van 3~ 50 Hz 400 V. De veiligheidsaarding is volgens het TN-S-stelsel.

De eindgroep wordt beveiligd door D-smeltpatronen met een gG-karakteristiek volgens NEN 10269.

De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

Motor

De driefase kortsluitankermotor heeft een vermogen van 2,2 kW en een spanning van 230/400 V (D/Y), 50 Hz.

De nominale stroom kan worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$.

De aanloopstroom bedraagt 6 keer de nominale stroom.

De motor wordt tegen een overbelastingsstroom beveiligd door middel van een instelbare thermische beveiliging.

Het nominaal toerental bedraagt 2850 min^{-1} .

Besturing

De hulpstroomketen wordt beveiligd door de beveiliging van de eindgroep.

De contactors hebben een spoelspanning van 400 V.

Omkeren van de ene naar de andere draairichting kan alleen nadat de motor is uitgeschakeld.

De contactors en drukknoppen moeten op elkaar worden vergrendeld. Zie toelichting bladzijde 84.

Schakelkast

In de schakelkast bevinden zich de volgende onderdelen:

- twee contactors;
- een instelbare thermische beveiliging;
- een klemmenstrook met 12 klemmen.

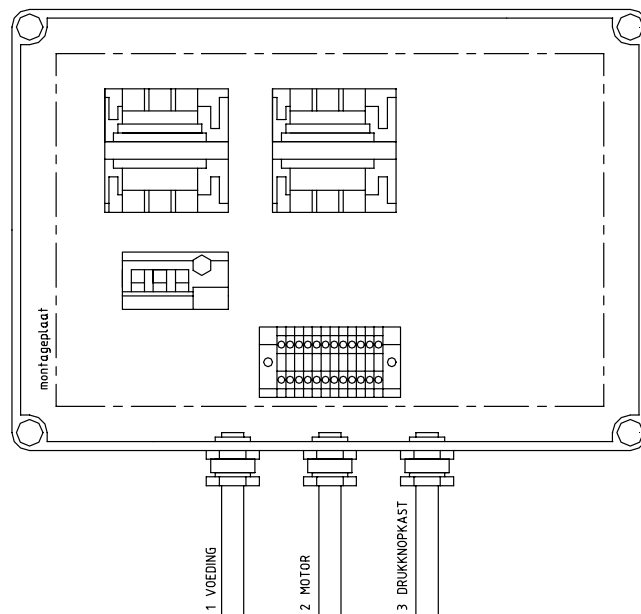
De schakelkast is van niet-geleidende kunststof.

Drukknopkast

In de drukknopkast zijn gemonteerd:

- een uit-drukknop;
- een in-drukknop voor de rechtse draairichting;
- een in-drukknop voor de linkse draairichting.

De drukknopkast is van niet-geleidende kunststof.



Leidingen

Op de schakelkast worden drie kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummer 2 naar de motor;
- kabelnummer 3 naar de drukknopkast.

De leidingen zijn van het type YMvK en worden afzonderlijk tegen wanden gemonteerd.

De lengte van de kabel van de verdeelinrichting tot de schakelaar is 20 m en van de schakelaar naar de motor 1 m.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25°C .

Opdrachten

Teken op één A3-tekenblad:

- 1 het grondschema.
- 2 het hoofdstroomschema (zonder bedradingsgegevens).
- 3 het hulpstroomschema (zonder bedradingsgegevens).
- 4 het aansluitschema van de driefasemotor.

Teken op een A3-tekenblad:

- 5 het bedradingsschema.

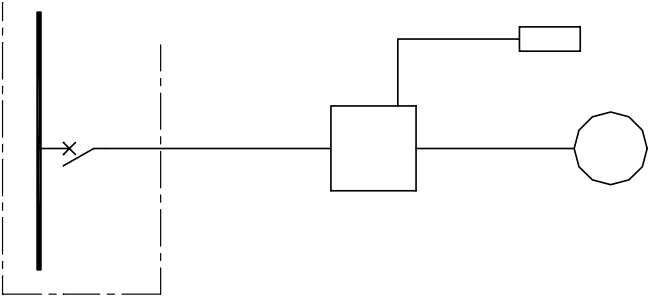
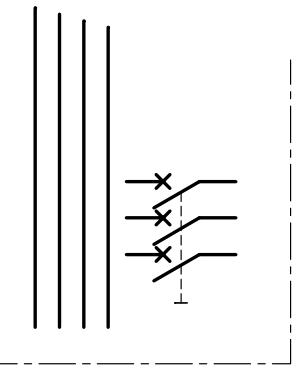
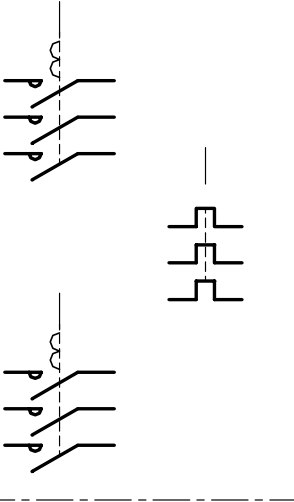
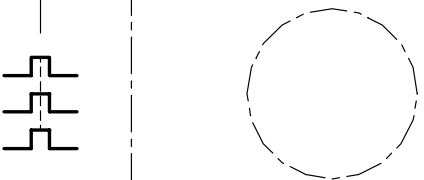
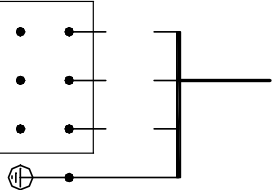
Voeg bedradingsgegevens toe aan:

- 6 het hoofdstroomschema, en
- 7 het hulpstroomschema.

Toelichting

Als bedradingsgegevens moeten de volgende punten aan de stroomkringschema's worden toegevoegd:

- a de codes van de aansluitpunten van de onderdelen;
- b de symbolen van de verbindingsklemmen met de codes van de klemmenstrook en de klemnummers.

Grondschem				1		2		3		4				5		6		7		8		9		10	
Hooftstroomschem										Hulpstroomschem															
																									
																									
Aansluitchem																									
																									
SCHAAL : n.v.t.										GET :		PROJECTNR:		TEKENINGNR: 1		FORMAAT: A3									
MAATEENH. : n.v.t.										KLAS:		E-04		*CADELAT*											
DATUM :										GEZ :				CAD voor de Elektrische Automatiseringstechniek											
Elektromagnetische omkeerschakelaar																									

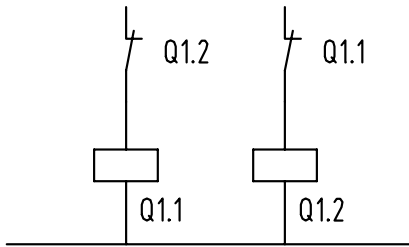
Vergrendeling contactors

Voor het omkeren van de draairichting worden twee contactors toegepast.

Door de contactor voor de rechtse draairichting worden de fasen in volgorde L1, L2 en L3 op de klemmen U1, V1 en W1 aangesloten.

Bij de linkse draairichting worden de fasen in volgorde L3, L2 en L1 op de klemmen U1, V1 en W1 aangesloten.

De twee contactors mogen nooit gelijktijdig zijn ingeschakeld. Daarom worden zij door middel van verbreekcontacten op elkaar vergrendeld. Zie onderstaand schema.



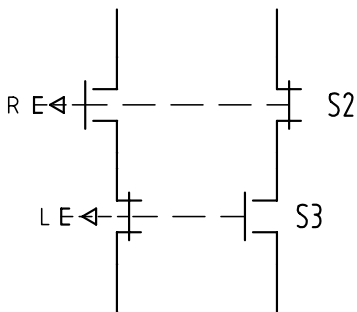
Vergrendeling drukknoppen

Indien men tegelijkertijd op de drukknoppen voor de linkse en rechtse draairichting zou drukken kunnen de twee contactors beide opkomen. Daarna vallen zij af omdat zij elkaar vergrendelen. In de tussentijd vindt dan een kortsluiting plaats tussen twee fasen.

Om dit te voorkomen moeten de twee drukknoppen op elkaar worden vergrendeld.

Daarom bezitten de in-drukknoppen een maak- en een verbreekcontact.

Als het circuit van de contactor voor de linkse draairichting wordt ingeschakeld, wordt het circuit van de contactor voor de rechtse draairichting onderbroken en andersom.

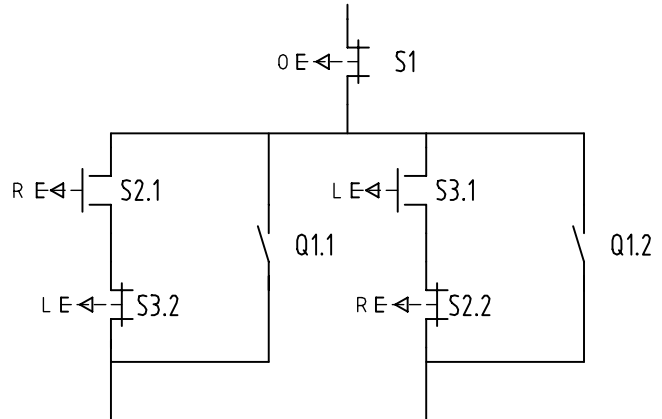


Overneemcontact

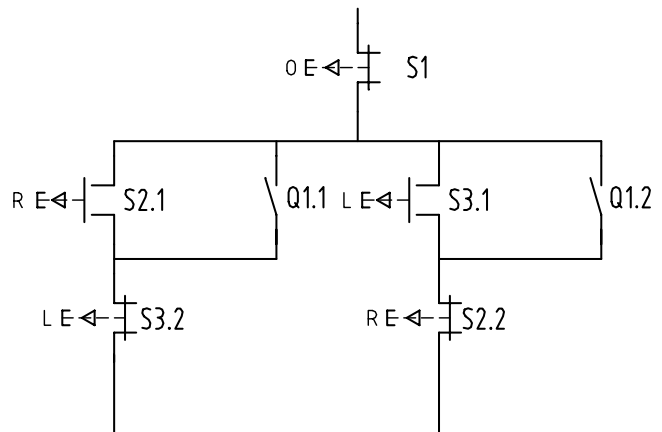
Het overneemcontact kan op twee manieren worden geplaatst.

- 1 parallel over het maak- en verbreekcontact van de twee drukknoppen.

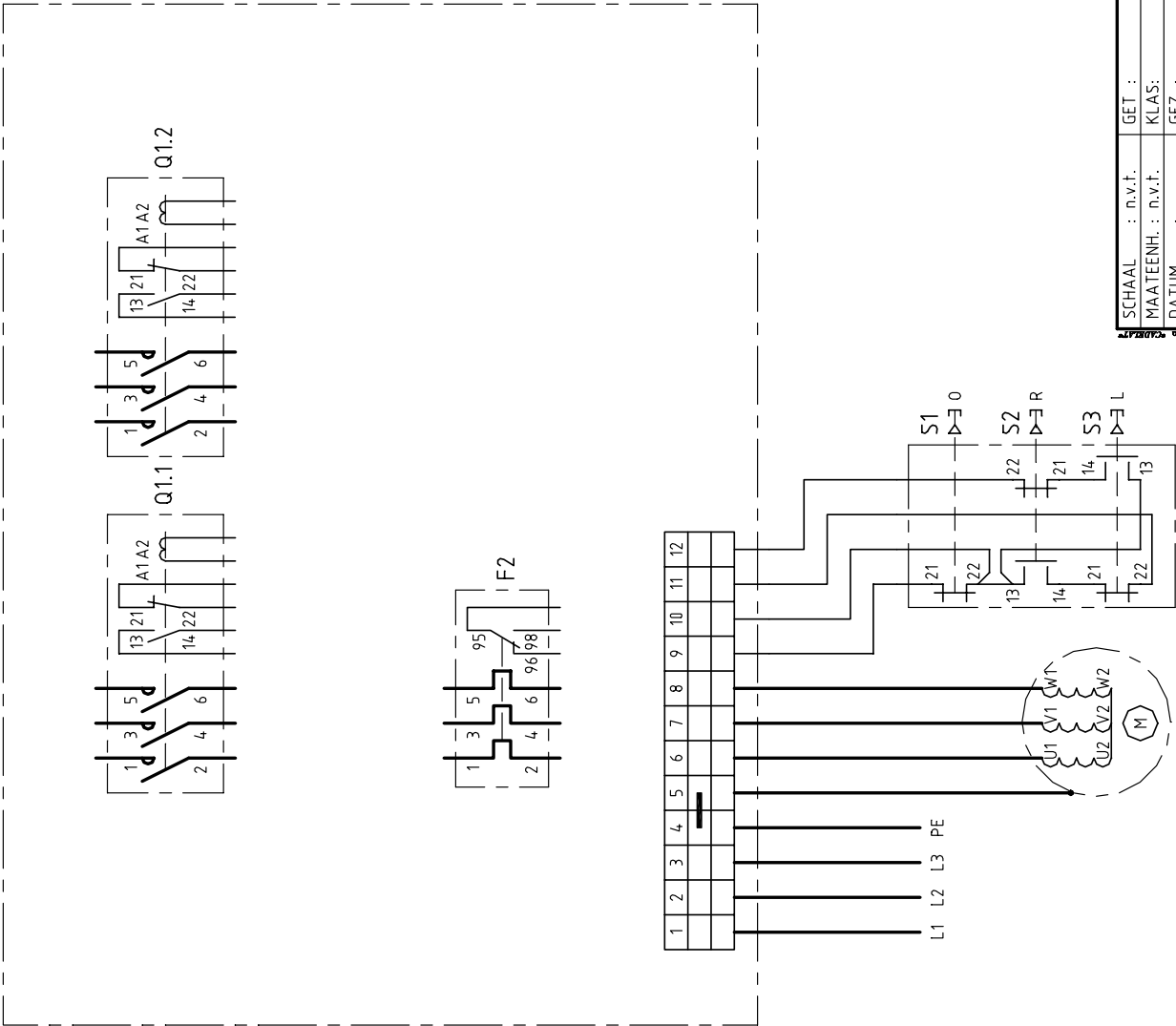
In dit geval is uitschakeling uitsluiten mogelijk door bediening van de uit-drukknop.



- 2 parallel over het maakcontact van de in-drukknop; Hierbij is omschakeling van draairichting mogelijk door bediening van de in-drukknop van de tegengestelde draairichting.



Bedradingschema



SCHAAL : n.v.t.		GET :	PROJECTNR:	TEKENINGNR: 2	FORMAAT: n.v.t.
MAATEENH. : n.v.t.		KLAS:	E-04	*CADELAT* CAD voor de Elektrische Automatiseringstechniek	
DATUM :		GEZ :			
Elektromagnetische omkeerschakelaar					

Opgave E-05 SNELLE ELEKTROMAGNETISCHE OMKEERSCHAKELING

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moet een driefasemotor worden aangesloten voor het openen en sluiten van een afsluitklep.

De motor wordt geschakeld door middel van twee contactors.

Op de klep zijn twee eindschakelaars gemonteerd, die respectievelijk bij de stand "open" en de stand "dicht" worden geschakeld.

De bedieningsdrukknoppen bevinden zich in de schakelkast. De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1 heeft een nominale spanning van 3~ 50 Hz 400 V.

De veiligheidsaarding is volgens het TN-S-stelsel.

De eindgroep wordt beveiligd door D-smeltpatronen met een gG-karakteristiek volgens NEN 10269.

De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

Motor

De driefase kortsluitankermotor heeft een vermogen van 0,25 kW en een spanning van 400/690 V (D/Y), 50 Hz. De nominale stroom kan worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$.

De aanloopstroom bedraagt 6 keer de nominale stroom.

De motor wordt tegen een overbelastingsstroom beveiligd door middel van een instelbare thermische beveiliging.

Het nominaal toerental bedraagt 1425 min^{-1} .

Besturing

De hulpstroomketen wordt beveiligd door de beveiliging van de eindgroep.

De contactors hebben een spoelspanning van 230 V.

Door bediening van de in-drukknop wordt de klep opgedraaid, totdat de eindstand wordt bereikt en de eindschakelaar de motor uitschakelt.

Door bediening van de uit-drukknop wordt de klep op dezelfde wijze weer dichtgedraaid.

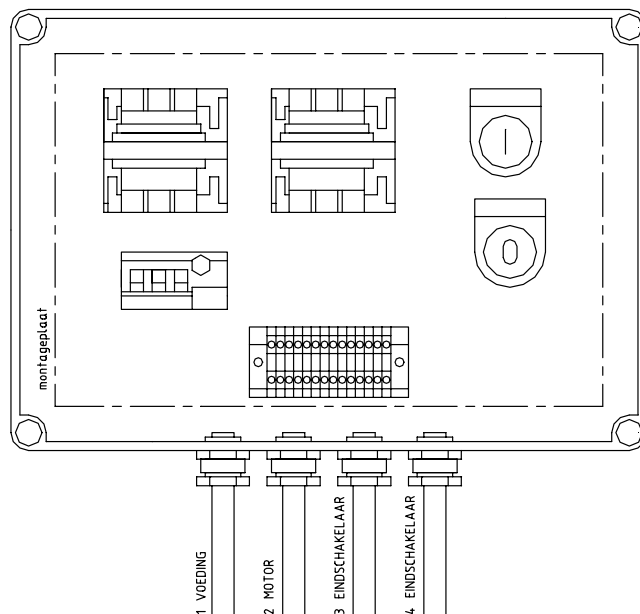
De drukknoppen moeten op elkaar worden vergrendeld.

Schakelkast

In de schakelkast bevinden zich de volgende onderdelen:

- twee contactors;
- een instelbare thermische beveiliging;
- een in-drukknop;
- een uit-drukknop;
- een klemmenstrook met 14 klemmen.

De schakelkast is van niet-geleidende kunststof.



Leidingen

Op de schakelkast worden vier kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummer 2 naar de motor;
- kabelnummer 3 naar eindschakelaar "dicht".
- kabelnummer 4 naar eindschakelaar "open".

De leidingen zijn van het type YMvK en worden afzonderlijk tegen wanden gemonteerd.

De lengte van de kabel van de verdeelinrichting tot de schakelaar is 20 m en van de schakelaar naar de motor 5 m.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25°C .

Opdrachten

Teken op één A3-tekenblad:

- 1 het grondschema.
Geef hierin aan:
a de handelsmaten van het elektrisch materieel,
b de leidinggegevens.
- 2 het hoofdstroomschema (zonder bedradingsgegevens).
- 3 het hulpstroomschema (zonder bedradingsgegevens).
- 4 het aansluitschema van de driefasemotor.

Voeg bedradingsgegevens toe aan:

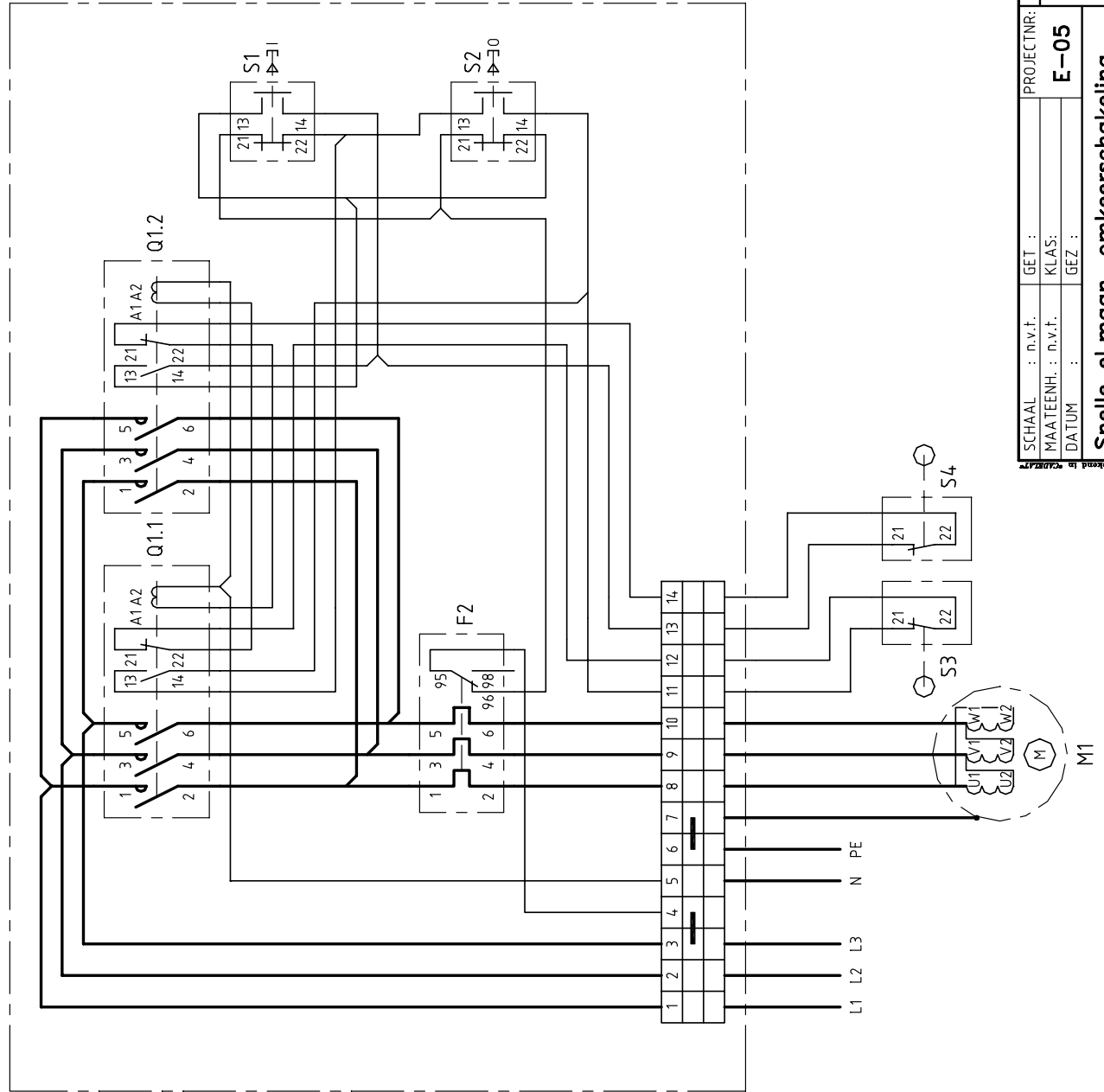
- 5 het hoofdstroomschema, en
- 6 het hulpstroomschema.

De gegevens hiervoor kunnen worden bepaald uit het gegeven bedradingsschema.

Grondschem				1		2		3		4		5		6		7		8		9		10																																																	
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																								<div> <div> </div> <div> </div> </div>																							
<div> <div> </div> <div> </div> </div>																																																																							

Bedradingsschema

Bedradingsschema



SCHAAL : n.v.t.		GET :	PROJECTNR:	TEKENINGNR: 2	FORMAAT: n.v.t.
MAATEENH. : n.v.t.		KLAS:	*CADELAT*		
DATUM :		GEZ :			
E-05			CAD voor de Elektrische Automatiseringstechniek		
Snelle el.magn. omkeerschakeling					

Opgave E-06 AUTOMATISCHE STERDRIEHOEKSCHAKELAAR

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moet een driefasemotor worden aangesloten voor de aandrijving van een freesmachine.

De motor wordt geschakeld door middel een automatische sterdriebovenschakelaar met drie contactors.

Omschakeling van de ster- naar de driehoekschakeling vindt automatisch plaats met behulp van een tijdschakelaar.

De bedieningsdrukknoppen bevinden zich in de schakelkast. Onverwachte inschakeling levert gevaar voor ongevallen met ernstig lichamelijk letsel.

De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1 heeft een nominale spanning van 3~ 50 Hz 400 V. De veiligheidsaarding is volgens het TT-stelsel.

De eindgroep wordt beveiligd door D-smeltpatronen met een gG-karakteristiek volgens NEN 10269.

De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

Motor

De driefase kortsluitankermotor heeft een vermogen van 4 kW en een spanning van 400/690 V (D/Y), 50 Hz.

De nominale stroom kan worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$.

De aanloopstroom bedraagt 2 keer de nominale stroom.

Het nominaal toerental bedraagt 1425 min^{-1} .

De draairichting van de motor is rechtsom.

Besturing

De hulpstroomketen wordt beveiligd door een 2-polige installatieautomaat van 4 A.

De contactors en het tijdschakelaar hebben een spoelspanning van 400 V.

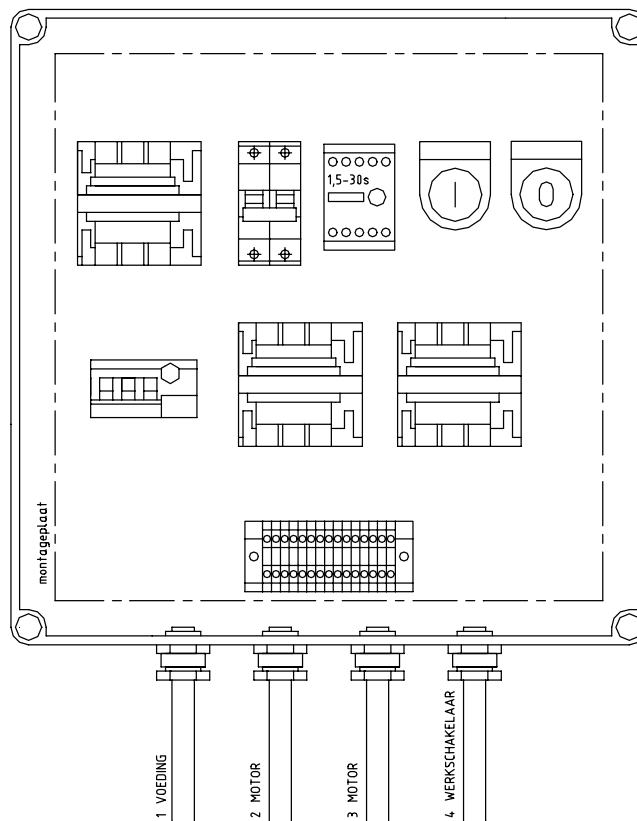
In de hulpstroomketen moet een dubbelpolig werkschakelaar worden opgenomen.

Schakelkast

In de schakelkast bevinden zich de volgende onderdelen:

- drie contactors;
- een instelbare thermische beveiliging;
- een installatieautomaat;
- een in-drukknop;
- een uit-drukknop;
- een tijdschakelaar;
- een klemmenstrook met 15 klemmen.

De schakelkast is van niet-geleidende kunststof.



Leidingen

Op de schakelkast worden vier kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummers 2 en 3 naar de motor;
- kabelnummer 4 naar de werkschakelaar.

De leidingen zijn van het type YMvK en worden afzonderlijk tegen wanden gemonteerd.

De lengte van de kabel van de verdeelinrichting tot de schakelaar is 12 m en van de schakelaar naar de motor 5 m.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25°C.

Opdrachten

Teken op één A3-tekenblad:

- 1 het grondschema.
- 2 het hoofdstroomschema.

Plaats in dit schema de verbindingsklemmen met de codes van de klemmenstrook en de klemnummers, zonder gebruik te maken van een bedradingsschema.

De symbolen van de aftakkingen met aanduiding van de richting naar het verbindingspunt moeten niet worden getekend.

- 3 het hulpstroomschema.

Zonder de bovengenoemde bedradingsgegevens.

- 4 het aansluitschema van de driefasemotor.

Grondschem		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
								Hulpstroomschem													

SCHAAL : n.v.t.		GET :		PROJECTNR:		TEKENINGNR: 1		FORMAAT: A3	
MAATEENH. : n.v.t.		KLAS:		E-06		*CADELAT*		CAD voor de Elektrische Automatiseringstechniek	
DATUM :		GEZ :							

Opgave E-07 **ELEKTROMAGNETISCHE STERDRIEHOEK-OMKEERSCHAKELAAR**

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moet een driefasemotor worden aangesloten voor de aandrijving van een ventilator, die zowel lucht kan afzuigen als inblazen.

De motor wordt geschakeld door middel van een automatische sterdriehoek-omkeerschakelaar met vier contactors.

Omschakeling van de ster- naar de driehoekschakeling vindt automatisch plaats met behulp van een tijdrelais.

De draairichting van de motor kan worden omgekeerd.

De bedieningsdrukknoppen bevinden zich in de schakelkast. De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1 heeft een nominale spanning van 3N~ 50 Hz 230/400 V. De veiligheidsaarding is volgens het TN-S-stelsel.

De smeltpatronen zijn D-patronen met een gG-karakteristiek (NEN 10269).

De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

Motor

De driefase kortsluitankermotor heeft een vermogen van 3 kW en een spanning van 400/690 V (D/Y), 50 Hz.

De nominale stroom kan worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$.

De aanloopstroom bedraagt 2 keer de nominale stroom.

Het nominaal toerental bedraagt 2850 min^{-1} .

Besturing

De hulpstroomketen wordt beveiligd door een 1-polige installatieautomaat van 4 A.

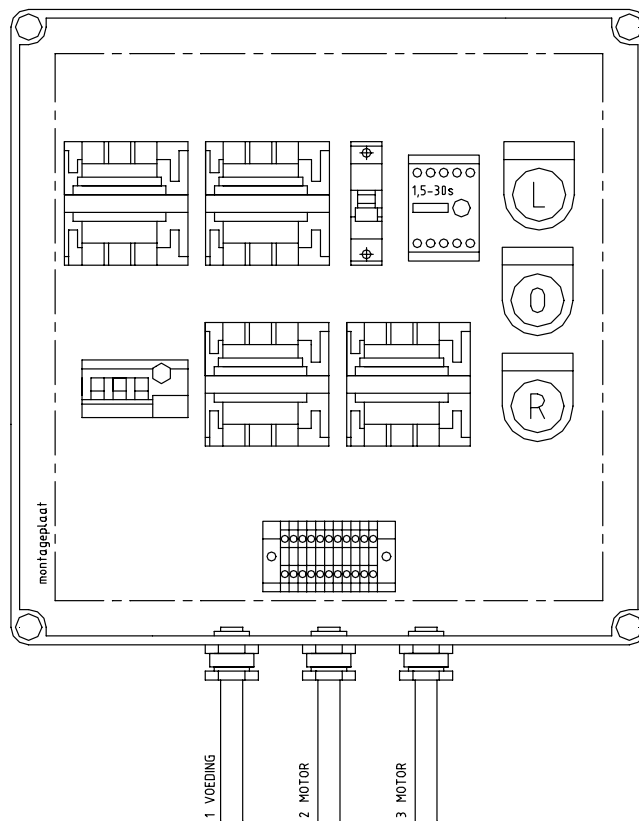
De contactors en het tijdrelais hebben een spoelspanning van 230 V.

Schakelkast

In de schakelkast bevinden zich de volgende onderdelen:

- vier contactors;
- een instelbare thermische beveiliging;
- een installatieautomaat;
- een uit-drukknop;
- twee in-drukknoppen;
- een tijdrelais;
- een klemmenstrook met 11 klemmen.

De schakelkast is van niet-geleidende kunststof.



Leidingen

Op de schakelkast worden drie kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummers 2 en 3 naar de motor.

De leidingen zijn van het type YMvK en worden afzonderlijk tegen wanden gemonteerd.

De lengte van de kabel van de verdeelinrichting tot de schakelaar is 10 m en van de schakelaar naar de motor 1 m.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25°C .

Opdrachten

Teken op één A3-tekenblad:

1 het grondschema.

2 het hoofdstroomschema.

Plaats in dit schema de verbindingssklemmen met de codes van de klemmenstrook en de klemnummers, zonder gebruik te maken van een bedradingsschema.

De symbolen van de aftakkingen met aanduiding van de richting naar het verbindingspunt moeten niet worden getekend.

3 het hulpstroomschema.

Plaats de klemmen van de klemmenstrook.

4 het aansluitschema van de driefasemotor.

Grondschem		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<div>Hooftstroomschema</div> <div> </div>									
		<div>Hulpstroomschema</div> <div> </div>									
		<div>Hulpstroomschema</div> <div> </div>									

SCHAAL : n.v.t.	GET :	PROJECTNR:	TEKENINGNR: 1	FORMAAT: A3
MAATEENH. : n.v.t.	KLAS:	E-07	*CADELAT*	
DATUM :	GEZ :			
El. magn. Y/D-omkeerschakelaar				
CAD voor de Elektrische Automatiseringstechniek				

Opgave E-08 ELEKTROMAGNETISCHE POOLOMSCHAKELAAR Y/Y

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moet een driefasemotor met gescheiden wikkelingen worden aangesloten voor de aandrijving van een slijpbank. De motor kan in twee snelheden worden geschakeld door middel van twee contactors.

De bedieningsdrukknoppen bevinden zich in de schakelkast. Onverwachte inschakeling levert gevaar voor ongevallen met ernstig lichamelijk letsel.

De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1 heeft een nominale spanning van 3~ 50 Hz 400 V. De veiligheidsaarding is volgens het TT-stelsel.

De eindgroep wordt beveiligd door D-smeltpatronen met een gG-karakteristiek volgens NEN 10269.

De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

Motor

De driefasemotor met gescheiden wikkelingen heeft een vermogen van 1,1 kW bij het lage toerental en 3 kW bij het hoge toerental.

De wikkelingen zijn geschikt voor 230 V Y, 50 Hz.

De twee stellen wikkelingen zijn in de motor, elk met een vaste sterverbinding (Y) uitgevoerd.

De nominale stroom kan worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$.

De aanloopstroom bedraagt 6 keer de nominale stroom bij het lage toerental.

De motor wordt beveiligd tegen een overbelastingsstroom door in beide wikkelingen een instelbare thermische beveiliging op te nemen.

Het nominaal toerental bij lage snelheid bedraagt 95 min^{-1} , en bij hoge snelheid 2850 min^{-1} .

De draairichting van de motor is rechtsom.

Besturing

De motor kan alleen in het lage toerental worden ingeschakeld. Daarna kan worden overgeschakeld naar het hoge toerental.

Om dit mogelijk te maken wordt een hulprelais toegepast.

De werkschakelaar is dubbelpolig uitgevoerd en wordt in de hulpstroomketen opgenomen.

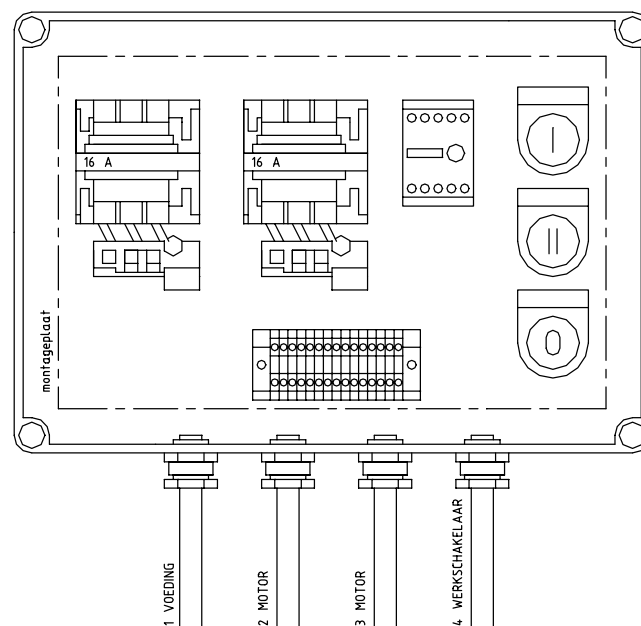
De contactors en het hulprelais hebben een spoelspanning van 400 V.

Schakelkast

In de schakelkast bevinden zich de volgende onderdelen:

- twee contactors elk met een gekoppelde instelbare thermische beveiliging;
- een uit-drukknop en twee in-drukknoppen;
- een klemmenstrook met 15 klemmen.

De schakelkast is van niet-geleidende kunststof.



Leidingen

Op de schakelkast worden vier kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummers 2 en 3 naar de motor;
- kabelnummer 4 naar de werkschakelaar.

De leidingen zijn van het type YMvK en worden afzonderlijk tegen wanden gemonteerd.

De lengte van de kabel van de verdeelinrichting tot de schakelaar is 22 m en van de schakelaar naar de motor 2 m.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25°C .

Opdrachten

Teken op één A3-tekenblad:

1 het grondschema.

2 het hoofdstroomschema.

Plaats in dit schema de verbindingssklemmen met de codes van de klemmenstrook en de klemnummers, zonder gebruik te maken van een bedradingsschema.

De symbolen van de aftakkingen met aanduiding van de richting naar het verbindingspunt moeten niet worden getekend.

3 het hulpstroomschema.

Plaats de klemmen van de klemmenstrook.

4 het aansluitschema van de driefasemotor.

Opgave E-09 ELEKTROMAGNETISCHE POOLOMSCHAKELAAR Y/YY

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moet een driefasemotor met dahlanderwikkelingen worden aangesloten voor de aandrijving van een ventilator.

De motor kan in twee snelheden worden geschakeld door middel van drie contactors.

De bedieningsdrukknoppen bevinden zich in de schakelkast. De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1 heeft een nominale spanning van 3~ 50 Hz 400 V. De veiligheidsaarding is volgens het TT-stelsel.

De eindgroep wordt beveiligd door D-smeltpatronen met een gG-karakteristiek volgens NEN 10269.

De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

Motor

De dahlandermotor heeft een vermogen van 1,1 kW bij het lage toerental en 2,2 kW bij het hoge toerental.

De wikkelingen zijn geschikt voor 400 V Y, 50 Hz.

De nominale stroom kan worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$.

De aanloopstroom bedraagt 6 keer de nominale stroom bij het hoge toerental.

De motor wordt tegen een overbelastingsstroom beveiligd door twee instelbare thermische beveiligingen.

Het nominaal toerental bij lage snelheid bedraagt 1425 min^{-1} , en bij hoge snelheid 2850 min^{-1} .

In het lage toerental zijn de wikkelingen in ster (Y) geschakeld en bij het hoge toerental in dubbel-ster (YY).

De draairichting van de motor is rechtsom.

Besturing

De motor kan direct, zowel in het hoge als in het lage toerental worden ingeschakeld.

Overschakeling van het lage naar het hoge toerental en omgekeerd is mogelijk.

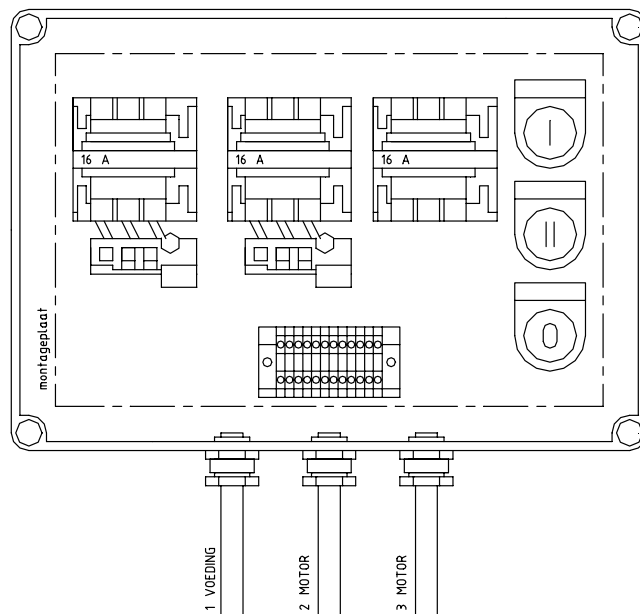
De contactors hebben een spoelspanning van 400 V.

Schakelkast

In de schakelkast bevinden zich de volgende onderdelen:

- drie contactors, waarvan twee met een gekoppelde instelbare thermische beveiliging;
- een uit-drukknop en twee in-drukknoppen;
- een klemmenstrook met 12 klemmen.

De schakelkast is van niet-geleidende kunststof.



Leidingen

Op de schakelkast worden drie kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummers 2 en 3 naar de motor.

De leidingen zijn van het type YmV-K en worden afzonderlijk tegen wanden gemonteerd.

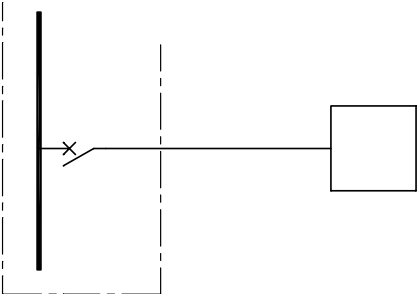
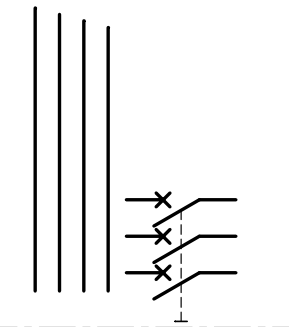

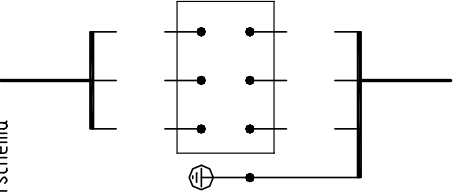
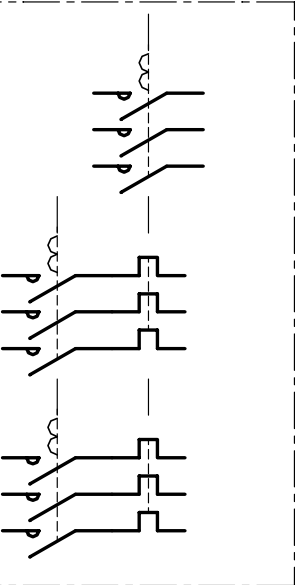
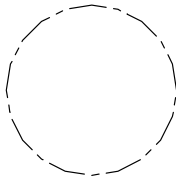
De lengte van de kabel van de verdeelinrichting tot de schakelaar is 8 m en van de schakelaar naar de motor 2 m.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25°C .

Opdrachten

Teken op één A3-tekenblad:

- 1 het grondschema.
- 2 het hoofdstroomschema.
Plaats in dit schema de verbindingssklemmen met de codes van de klemmenstrook en de klemnummers, zonder gebruik te maken van een bedradingsschema.
De symbolen van de aftakkingen met aanduiding van de richting naar het verbindingspunt moeten niet worden getekend.
- 3 het hulpstroomschema.
Plaats de klemmen van de klemmenstrook.
- 4 het aansluitschema van de driefasemotor.

Grondschem				1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
																							
																							
<div><div>SCHAAL : n.v.t.</div><div>MAATEENH. : n.v.t.</div><div>DATUM :</div></div> <div><div>GET :</div><div>KLAS:</div><div>GEZ :</div></div> <div><div>PROJECTNR:</div><div>E-09</div></div> <div><div>TEKENINGNR: 1</div><div>FORMAAT: A3</div></div>																							
<div><div>*CADELAT*</div><div>CAD voor de Elektrische Automatiseringstechniek</div></div> <div><div>El. magn. poolomschakelaar</div><div>Y/YY</div></div>																							

Opgave E-10 AUTOMATISCHE ROTORAANZETTER

Inleiding

Op eindgroep 1 van de schakel- en verdeelinrichting +K1 moet een SA-driefasemotor worden aangesloten voor de aandrijving van een rotatiepers.

De motor wordt geschakeld door middel van een contactor en een automatische rotoraanzetter.

Bedieningsdrukknoppen bevinden zich in de schakelkast.

Onverwachte inschakeling levert gevaar voor ongevallen met ernstig lichamelijk letsel.

De installatie moet voldoen aan de voorschriften van NEN 1010 en de praktijkrichtlijn NPR 5310.

Gegevens

Voeding

De schakel- en verdeelinrichting +K1 heeft een nominale spanning van 3~ 50 Hz 400 V. De veiligheidsaarding is volgens het TN-S-stelsel.

De eindgroep wordt beveiligd door D-smeltpatronen met een gG-karakteristiek volgens NEN 10269.

De groepenkast is van niet-geleidende kunststof.

Motor

De driefase sleepringankermotor heeft een vermogen van 25 kW en een spanning van 230/400 V (D/Y), 50 Hz.

De nominale stroom kan worden berekend met de vuistregel $I_n = 2 \text{ A/kW}$.

De aanloopstroom bedraagt 1,5 keer de nominale stroom.

De rotorstroom bedraagt maximaal 1,75 keer de nominale stroom.

De motor wordt tegen een overbelastingsstroom beveiligd door middel van een instelbare thermische beveiliging.

Het nominale toerental bedraagt 1425 min^{-1} .

De draairichting is rechtsom.

Besturing

De hulpstroomketen wordt beveiligd door een 2-polige installatieautomaat van 4 A.

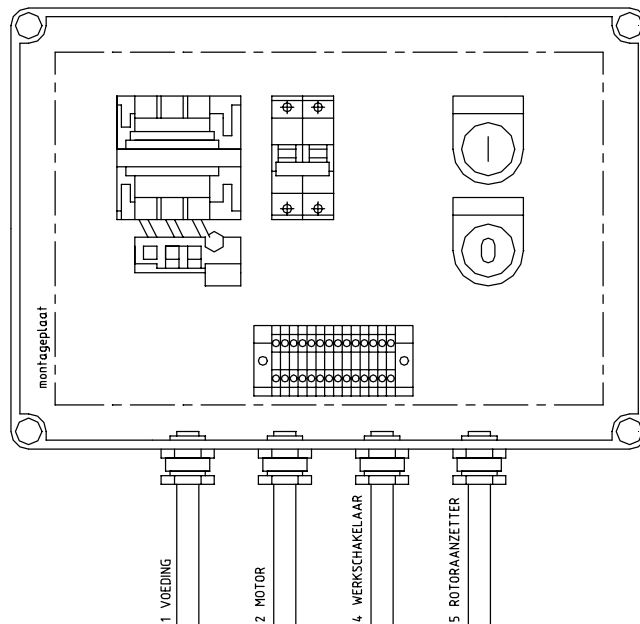
De rotorweerstand wordt automatisch in twee stappen uitgeschakeld. Hiervoor zijn twee contactors en twee tijdre-lais in de rotoraanzetter opgenomen. De contactors en tijdre-lais hebben een spoelspanning van 400 V.

Schakelkast

In de schakelkast bevinden zich de volgende onderdelen:

- een contactor met gekoppelde instelbare thermische beveiliging;
- een installatieautomaat;
- een in-drukknop;
- een uit-drukknop;
- een klemmenstrook met 14 klemmen.

De schakelkast is van niet-geleidende kunststof.

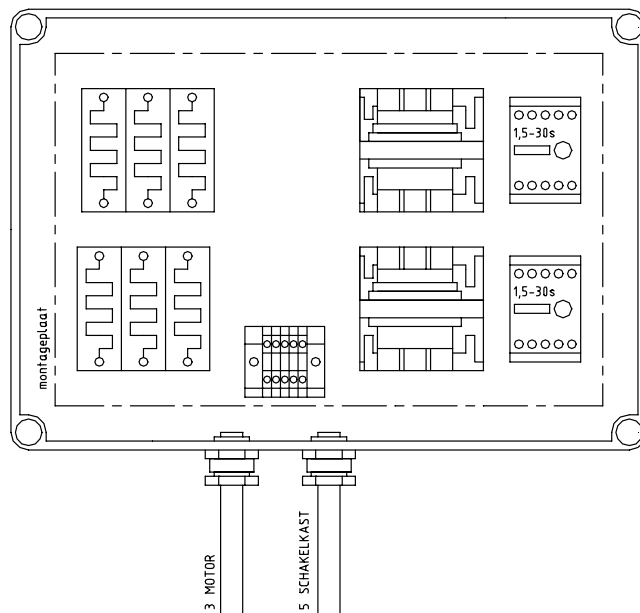


Rotoraanzetter

In de rotoraanzetter bevinden zich de volgende onderdelen:

- twee driefasen rotorweerstand;
- twee contactors;
- twee tijdre-lais;
- een klemmenstrook met 5 klemmen.

De kast met de aanzetter is van niet-geleidende kunststof.



Vervolg zie bladzijde 100.

Grondschem				1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
				<div> <div>Hooftstroomschema</div> </div>																			
<div>Aansluitschema</div>				<div> <div>Hulpstroomschema</div> </div>																			

SCHAAL : n.v.t.		GET :		PROJECTNR:		TEKENINGNR: 1		FORMAAT: A3	
MAATEENH. : n.v.t.		KLAS:		E-10					
DATUM :		GEZ :							
CADELAT CAD voor de Elektrische Automatiseringstechniek									

Leidingen

Op de schakelkast worden vier kabels aangesloten:

- kabelnummer 1 van de voeding;
- kabelnummer 2 naar de motor;
- kabelnummer 4 naar de werkschakelaar;
- kabelnummer 5 naar de rotoraanzetter.

Op de rotoraanzetter worden twee kabels aangesloten:

- kabelnummer 3 naar de motor;
- kabelnummer 5 naar de schakelkast.

De leidingen zijn van het type YMvK en worden afzonderlijk tegen wanden gemonteerd.

De lengte van de kabel van de verdeelinrichting tot de schakelaar is 20 m en van de schakelaar naar de motor 4 m.

De rotoraanzetter is naast de schakelkast geplaatst.

De omgevingstemperatuur is maximaal 25°C.

Opdrachten

Teken op één A3-tekenblad:

- 1 het grondschema.

Geef hierin aan:

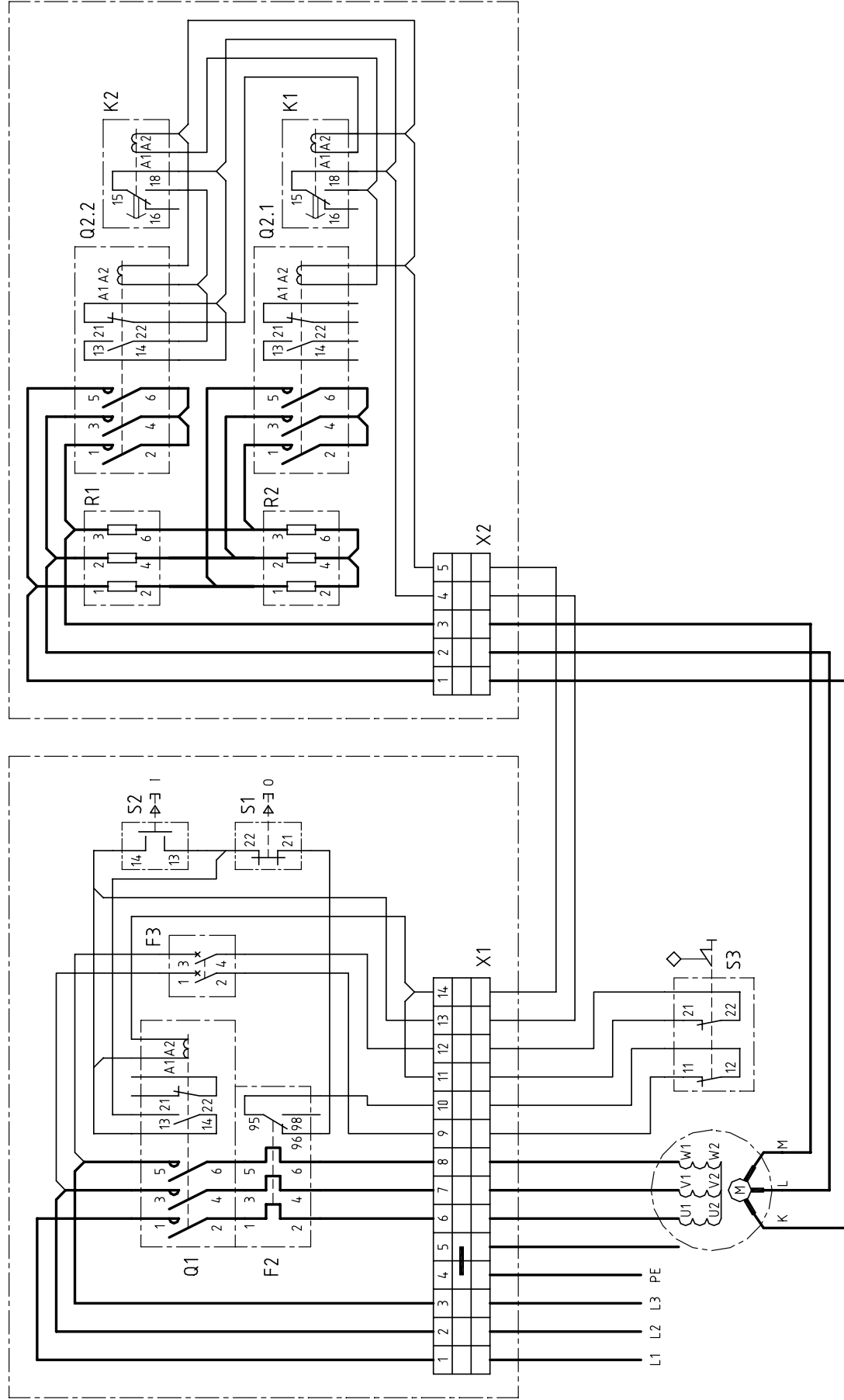
- a de handelsmaten van het elektrisch materieel,
 - b de leidinggegevens.
- 2 het hoofdstroomschema (zonder bedradingsgegevens).
 - 3 het hulpstroomschema (zonder bedradingsgegevens).
 - 4 het aansluitschema van de driefasemotor.

Voeg bedradingsgegevens toe aan:

- 5 het hoofdstroomschema, en
- 6 het hulpstroomschema.

De gegevens hiervoor kunnen worden bepaald uit het gegeven bedradingschema.

Bedradingschema



SCHAAL : n.v.t.		GET :	PROJECTNR:	TEKENINGNR: 2	FORMAAT: n.v.t.
MAATEENH. : n.v.t.		KLAS:			
DATUM :		GEZ :			
Automatische rotoraanzetter			E-10		
CADELAT					
CAD voor de Elektrische Automatiseringstechniek					

