

K12

Industriële elektrische installatie



In deze moduul leer je hoe je verschillende schakelingen van motoren op een kastenbatterij kunt aansluiten. Op deze kastenbatterij wordt ook een lastransformator aangesloten. De kabels die uit de kastenbatterij komen, worden in een kabelgoot gelegd.

Motoren kun je op verschillende manieren aansluiten, bijvoorbeeld:

- aan-uit met een motorbeveiligingsschakelaar;
- aan-uit met een elektromagnetische schakelaar (contactor);
- met een elektromagnetische omkeerschakeling, om motoren linksom of rechtsom te laten draaien, of de last van een hijskraan van boven naar beneden te laten gaan;
- met een ster-driehoekschakelaar, die gebruik je bij motoren die een grote stroom nodig hebben;
- een frequentieregelaar.

Er zijn nog andere manieren om motoren aan of uit te zetten, maar die worden nu niet behandeld.

Als er een stroomstoring komt, moet op bepaalde plaatsen de verlichting blijven branden of er moet een noodstroomvoorziening aanwezig zijn. De noodstroom schakelt in bij stroomuitval en moet minimaal 1 uur aan blijven. Ook dat leer je in deze lessen.

Voorkennis: KO en K4 tot en met K11

P

1

Draaistroommotor (6)

Elektromagnetische omkeerschakelaar




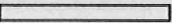
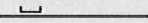
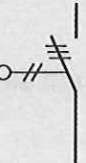
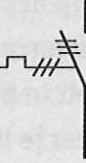

1

Symbolen

Naslagwerk

- Symbolen
NEN 5152

1 Zet in tabel 1 achter elk *symbol* de code en de omschrijving.

SYMBOOL	CODE	OMSCHRIJVING
		
		
		
		
		
		
		
		

Tabel 1 Codes en omschrijvingen

2 Teken het symbool van een:

- a pakkingbus _____
- b leiding in goot _____
- c schakel- en verdeelinrichting _____

Ga nu verder in je leerboek met **paragraaf 2 Schakeltechnisch practicum**.

2

Schakeltechnisch practicum

De draairichting van een draaistroommotor kun je omkeren door twee fasen onderling te verwisselen. Je gaat een opstelling maken met twee contactors en drie drukknoppen. De leidingen ga je beveiligen met smeltpatronen van 10 A. Maak een opstelling op het practicum volgens de schema's van de figuren 1, 2 en 3. Als je het niet precies meer weet, moet je **moduul K11, hoofdstuk P1** nog eens goed bestuderen.

Om de motor te kunnen aansluiten, heb je nodig:

- een draaistroommotor 23/40 V~;
 - twee contactors met elk:
 - drie hoofdcontacten;
 - één hulp-maakcontact;
 - één hulp-verbreekcontact;
 - een spoelspanning van 24 V~.
 - één terugverende drukknop met verbreekcontact;
 - twee terugverende drukknoppen met maakcontact;
 - één thermische beveiliging, aangepast aan de motor;
 - drie smeltpatronen van 10 A met patroonhouders;
 - 1 smeltpatroon van 4 A met patroonhouder.
- 3 a Bouw de schakeling op volgens de schema's van de figuren 1, 2 en 3;
- b Sluit de schakeling aan op een draaistroomnet 3N 40 V~.
- c Stel de thermische beveiliging in op de nominale stroom van de motor.
- d Laat de schakeling controleren.
- e Schakel de voeding in en test de werking.
- f Als de schakeling goed werkt, schakel dan de motor uit.
- Omcirkel de goede antwoorden.
- 4 a Druk op indrukker S1(R).
- b De motor gaat **linksom** | **rechtsom** draaien.
- c Druk nu op indrukker S2(L).
- d De motor **blijft doordraaien** | **gaat linksom** draaien.

- 5 a Druk op de uitdrukker S₃ (O);
b De motor **blijft doordraaien | stopt**.
- 6 a Druk op indrukker S₂(L);
b De motor gaat **linksom | rechtsom** draaien.
c Druk nu op indrukker S₁(R).
d De motor **blijft doordraaien | gaat rechtsom draaien**.
- 7 a Druk op de uitdrukker S₃ en wacht tot de motor stilstaat;
b Druk nu tegelijk op beide indrukkers (S₁ en S₂).
c De motor gaat **niet | wel** draaien.
d Er ontstaat **geen | wel** kortsluiting.



- Met drukknop S₁(R) draait de motor rechtsom.
- Met drukknop S₂(L) draait de motor linksom.
- Met drukknop S₃(O) stopt de motor.

Ga nu verder in je leerboek met **paragraaf 3 Teken en tekening lezen**.

3

Teken en tekening lezen

Op pagina 13 staan van een elektromagnetische omkeerschakeling de volgende schema's getekend:

- in figuur 1 het stroomkringschema van de hoofdstroom;
 - in figuur 2 het grondschem.
- 8 Teken het stuurstroomschema van figuur 3 verder af.
- 9 a Teken het bedradingschema van figuur 4 verder af.
- b Teken de hoofdstroom in de juiste kleuren, dus:
- L₁ zwart;
 - L₂ zwart;
 - L₃ zwart;
 - N lichtblauw;
 - PE groen/geel.
- c Teken de stuurstroom zwart.
Omcirkel het goede antwoord of vul in.
- 10 De magneetschakelaars hebben ieder drie hoofdcontacten.
Wat is het doel van deze contacten?
-

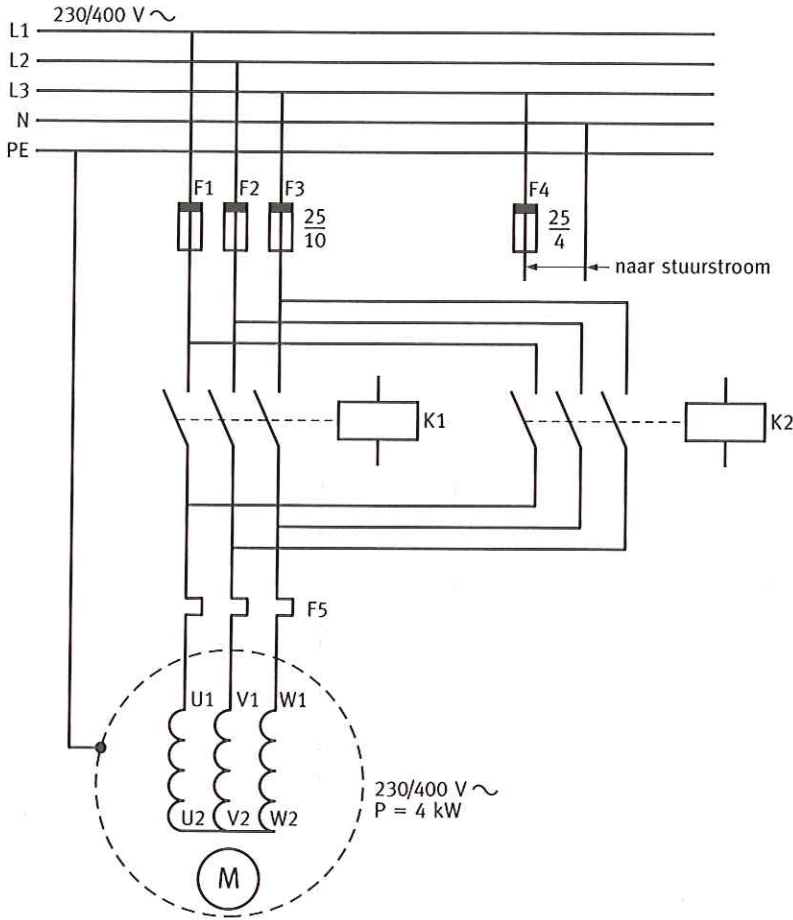


Fig. 1 Stroomkringschema hoofdroom EMS-omkeerschakeling

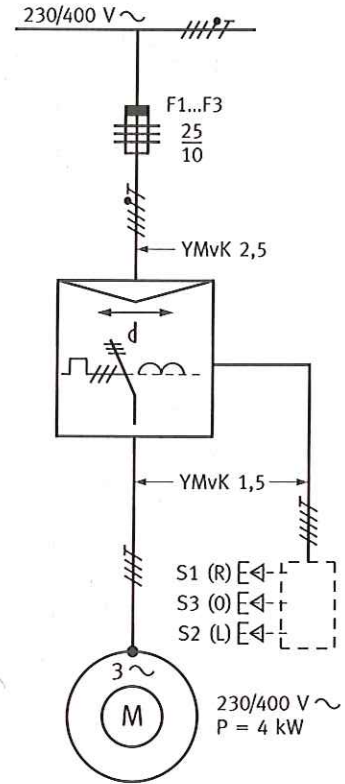


Fig. 2 Grondschematische EMS-omkeerschakeling

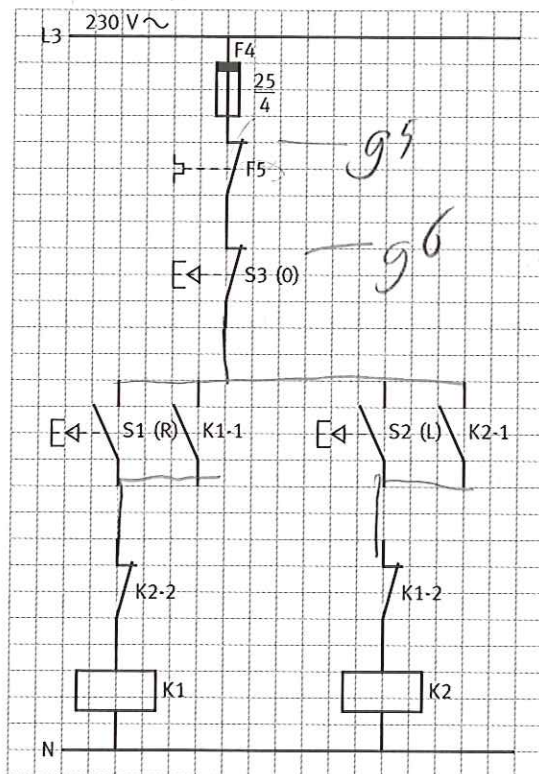


Fig. 3 Stuurstroomschema EMS-omkeerschakeling

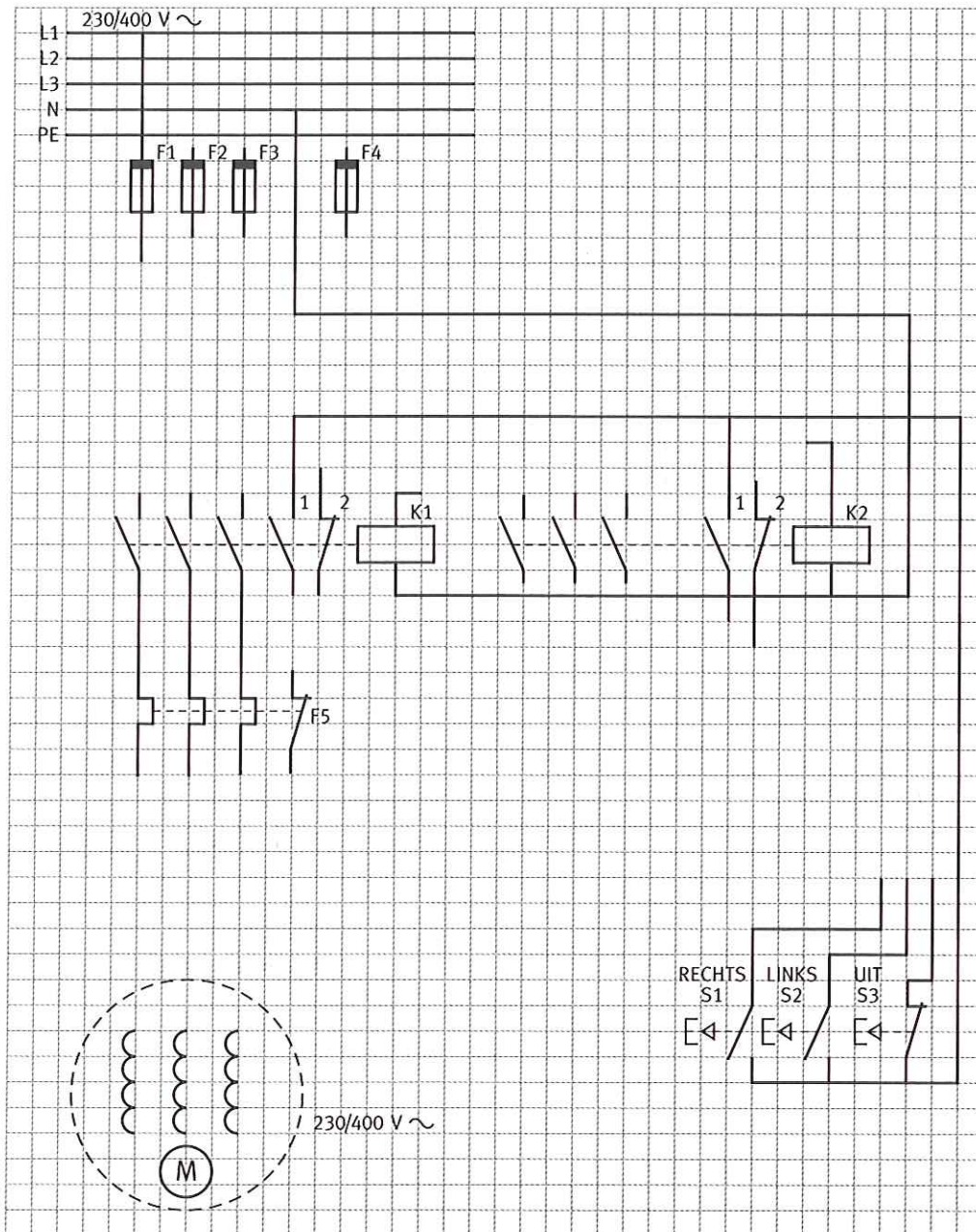


Fig. 4 Bedradingsschema EMS-omkeerschakeling

11 Magneetschakelaar K1 en K2 hebben allebei twee hulpcontacten.

a Wat is het doel van contact K1-1 en K2-1?

b Wat is het doel van contact K1-2 en K2-2?

12 Wat zou er gebeuren als beide magneetschakelaars tegelijk werden ingeschakeld?

- 13 Als de motor *rechtsom* draait en de indrukknop voor *linksom* wordt ingedrukt, wat gebeurt er dan?
-
- 14 De motorspoelen uit figuur 1 staan in **driehoek | ster** geschakeld?
- 15 De spoelspanning van de motor in figuur 1 **230 V~ | 400 V~**.
- 16 Drukknopschakelaar S₃ in figuur 4 is een **maakcontact | verbreekcontact** met terugvering in de nulstand.
- 17 Drukknopschakelaar S₁ in figuur 4 is voor **linksom | rechtsom** draaien van de motor.
- 18 De beveiliging voor het stroomgedeelte in figuur 4 is smeltpatroon **F1 | F4**.
- 19 Wat is de spoelspanning van K1 en K2?
-

Leerboek

Ga nu verder in je leerboek met **paragraaf 4 Materialen en gereedschappen**.

4

Materialen en gereedschappen

Omcirkel bij de vragen 20 tot en met 22 de letter voor het goede antwoord.

- 20 De kast afgebeeld in figuur 5 is een:

- A groepenkast
- B railkast
- C schakelkast
- D smeltveiligheidskast

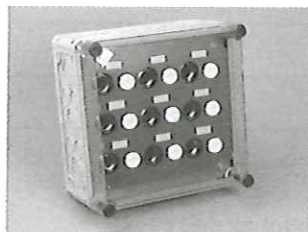


Fig. 5

- 21 Figuur 6 is een:

- A installatie-automaat
- B maximumschakelaar
- C mespatroon
- D schroefpatroon



Fig. 6

- 22 Een kast met smeltveiligheden voor twee of meer groepen is een:

- A groepenkast
- B schakelkast
- C smeltveiligheidskast
- D veiligheidskast

Omcirkel het goede antwoord of vul in.

- 23 Je maakt gebruik van een schakel- en verdeelinrichting als je **één groep | meerdere groepen** hebt.

24 Om een grote installatie stroom- en spanningloos te maken, maak je gebruik van een **aardlekschakelaar | hoofdschakelaar**.

25 Een kastenbatterij is een schakel- en verdeelinrichting die bestaat uit **alleen groepenkasten | een samenstel van meerdere soorten kasten**.

26 Een railkoppelklem gebruik je om een **aftakking te maken | de rail te verlengen**.

27 Een lastscheider is een schakelaar die **geen | wel** grote stromen kan schakelen.

28 Een nulspanningsschakelaar schakelt de spanning uit als de **nuldraad onderbroken wordt | spanning onder een bepaalde waarde daalt**.

29 Op welke twee manieren kun je een kastenbatterij opstellen?

a _____

b _____

30 Van welke twee materialen kunnen kastenbatterijen gemaakt zijn?

a _____

b _____

31 Een kast met alleen mespatronen is een:

32 Noem vier eigenschappen waaraan een kunststof verdeelkast moet voldoen.

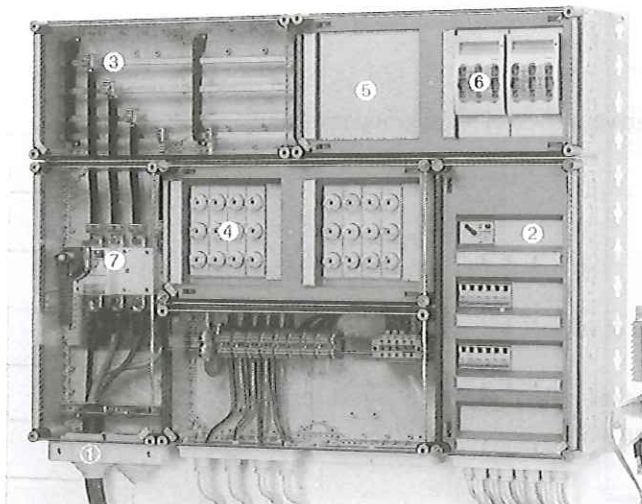
a _____

b _____

c _____

d _____

33 In figuur 7 zie je een kastenbatterij. Benoem de onderdelen 1 tot en met 7.



1 = _____

2 = _____

3 = _____

4 = _____

5 = _____

6 = _____

7 = _____

Fig. 7 Kastenbatterij

5

Montage

Naslagwerk

- beheerautomatisering
- doormeten
- controleren
- schoonmaken werkplek

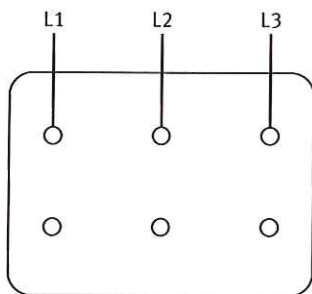
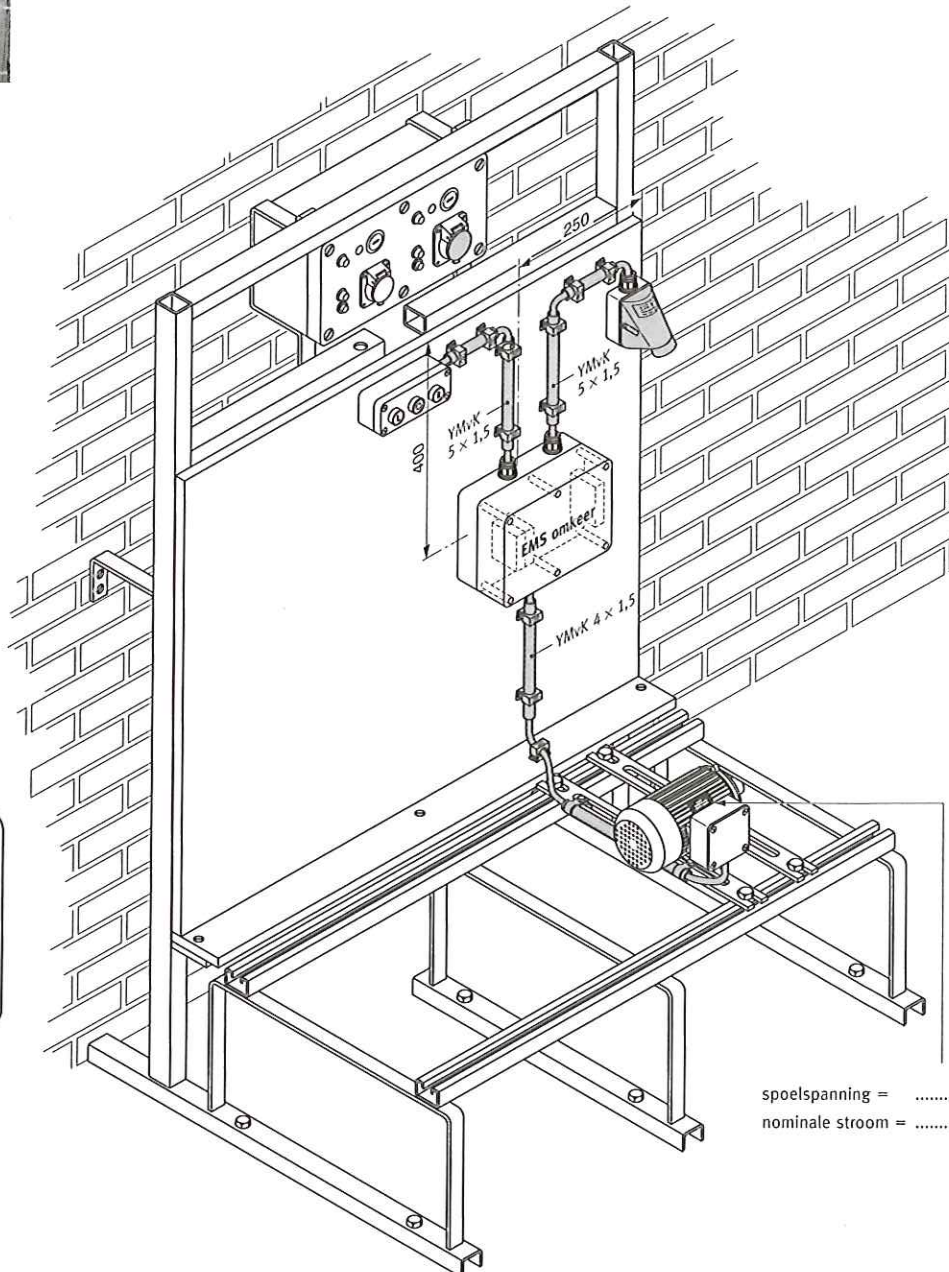


Fig. 8 Samenstelling kastenbatterij

- In figuur 8 staat een foto van een kastenbatterij met daarop aangesloten:
- een draaistroommotor met een elektromagnetische omkeerschakeling;
 - een draaistroommotor met een automatische ster-driehoekschakeling;
 - een draaistroommotor met een frequentieregeling;
 - een lastransformator.

Jij gaat nu eerst de draaistroommotor met elektromagnetische omkeerschakelaar aansluiten. De kabels worden met wartels (pakkingbussen) de kastenbatterij ingevoerd. De kabels kunnen in een kabelgoot gelegd worden.

Als de opstelling van figuur 8 niet op je school aanwezig is, dan maak je de opstelling van figuur 9.



Klemmenbordje

Fig. 9 Montagetekening EMS-omkeerschakeling

- 34 Vul bij de motor van figuur 9 in:
- de spoelspanning die op het motorplaatje staat;
 - de nominale stroom die op het motorplaatje staat.
- 35 Meet de statorwikkelingen van de motor in figuur 9 door en teken op het klemmenbordje:
- a de spoelen;
 - b de genormaliseerde klemaanduidingen.
- 36 Laat de opgeschreven nominale stroom, de spoelspanning en het getekende klemmenbordje controleren.
- 37 Vul met behulp van *beheerautomatisering* een materiaallijst in. Denk bij het invullen van de materiaallijst aan de juiste waarde van het thermisch relais (deze is afhankelijk van de gebruikte motor).
- 38 Sluit de motor met de drukknoppen aan op de elektromagnetische omkeerschakeling. Sluit de voeding aan op:
- een groep van de kastenbatterij volgens figuur 8 (overleg met je leraar);
 - of op de CEE-wandcontactdoos volgens figuur 9.
- 39 Als de installatie klaar is ga je hem *doormeten* en *controleren*. Vul je eigen beoordeling in.
- 40 Ga nu samen met de leraar de installatie in bedrijf stellen, controleren en nabespreken. De leraar vult de uiteindelijke beoordeling in.
- 41 *Ruim alles op* en maak de *werkplek schoon*.

Eindcontrole K12/P1

	MAXIMAAL AANTAL PUNTEN	LEERLING	LERAAR
Werking	20		
Algemene netheid	10		
Aansluiting omkeerschakelaar	10		
Aansluiting drukknoppen	10		
Aansluiting motor	10		
Aansluiting op kastenbatterij of CEE-wandcontactdoos	10		
Instelling thermische beveiliging	5		
Aansnijden en invoer kabels	10		
Aandraaien pakkingbussen	5		
Aarding	10		
Totaalscore	100		

Materiaallijst project K12/P1 Elektromagnetische omkeerschakeling

Motoraansluiting op montagebord

AANTAL	OMSCHRIJVING	AANTAL	OMSCHRIJVING
1	CEE-wandcontactdoos rood, 230/400 V - 50 Hz, 3 p + N + PE, 16 A opbouw met invoer PG 16	1	omkeerschakelaar in kunststof kast met: <ul style="list-style-type: none"> • 3 invoer PG 16; • 1 thermisch relais 6,3 A (voor de gegeven motor van 2,2 kW); en voor iedere contactor: <ul style="list-style-type: none"> • 1 hulpmaakcontact; • 1 hulpverbreekcontact; • spoelspanning 230 V - 50 Hz
1	draaistroommotor, 230/400 V - 50 Hz, 2,2 kW	30	spaanplaatschroef 3,5 × 20 mm
15	drukszadel 12 - 20 mm	6	wartel PG 16
4 m	hostalit-installatiebuis 19 mm	1 m	YMvK mb 4 × 1,5 mm ²
1	kunststof drukknopkast compleet met 3 drukknoppen: <ul style="list-style-type: none"> • 2 groene drukknoppen met maakcontact, opschrift "I" en "II" • 1 rode drukknop met verbreekcontact, opschrift "O" • 1 invoer PG 16. 	2 m	YMvK mb 5 × 1,5 mm ²

Motoraansluiting op kastenbatterij

AANTAL*	OMSCHRIJVING	AANTAL*	OMSCHRIJVING
1	draaistroommotor, 230/400 V - 50 Hz, 2,2 kW		plug 6 mm
15	drukszadel 12 - 20 mm		spaanplaatschroef 3,5 × 20 mm
	hostalit-installatiebuis 19 mm		wartel PG 16
1	kunststof drukknopkast compleet met 3 drukknoppen: <ul style="list-style-type: none"> • 2 groene drukknoppen met maakcontact, opschrift "I" en "II" • 1 rode drukknop met verbreekcontact, opschrift "O" • 1 invoer PG 16. 		YMvK mb 4 × 1,5 mm ²
1	omkeerschakelaar met: <ul style="list-style-type: none"> • 1 thermisch relais 6,3 A (voor de gegeven motor van 2,2 kW); en voor ieder contactor: <ul style="list-style-type: none"> • 1 hulpmaakcontact; • 1 hulpverbreekcontact; • spoelspanning 230 V - 50 Hz 		YMvK mb 5 × 1,5 mm ²

* Waar geen aantal is genoemd, moet je dit ter plaatse bepalen en invullen.

P 2

Draaistroommotor (7)

Automatische ster-driehoekschakeling

1

Symbolen

Naslagwerk

- Symbolen
NEN 5152

- 1 Teken in tabel 1 de **symbolen** in die je gebruikt in een enkellijnig schema (bijvoorbeeld een stroomkringschema):

OMSCHRIJVING	SYMBOOL
kabel in kabelgoot	
asynchrone drie-fasenmotor met kortgesloten rotor	
spoel van een relais met opkomvertraging	
maakcontact, vertraagd bij sluiten	
maakcontact, vertraagd bij openen	
verbreekcontact, vertraagd bij sluiten	
verbreekcontact, vertraagd bij openen	
ster-driehoekaanzetter	
elektromagnetische ster-driehoekschakelaar	
ster-driehoekschakelaar met thermische en elektromagnetische overstroombeveiliging	

Tabel 1 Symbolen

Leerboek

Ga nu verder in je leerboek met **paragraaf 2 Schakeltechnisch practicum**.