

## Eindcontrole K5/P2

	MAXIMAAL AANTAL PUNTEN	LEERLING	LERAAR
Werking	10		
Algemene netheid	10		
Beugeling	10		
Maten	10		
Bochten	10		
Lassen	10		
Opbergen draden in lasdoos	10		
Aansluiting TL-armatuur	10		
Aansluiting wandcontactdozen met bc	10		
Aansluiting schakelaar	10		
Totaalscore	100		

### Materiaallijst project K5/P2 TL-verlichting

AANTAL	OMSCHRIJVING	AANTAL	OMSCHRIJVING
15	beugel 16 mm wit	1	montageplaat tweevoudig
2 m	installatiedraad VD 1,5 mm <sup>2</sup> zwart	4 m	PVC installatiebuis 16 mm
3,5 m	installatiedraad VD 2,5 mm <sup>2</sup> blauw	30	spaanplaatschroef 3,5 × 12 mm
3,5 m	installatiedraad VD 2,5 mm <sup>2</sup> bruin	10	spaanplaatschroef 3,5 × 25 mm
3,5 m	installatiedraad VD 2,5 mm <sup>2</sup> groen/geel	1	starter S2 18 W
1	CEE toestelcontactstop met pennen 3-polig	1	TL-armatuur 1 × 18 W
1	kruislasdoos 16 mm met deksel of universeellasdoos met deksel	1	TLD-buis 18 W wit
3	lasdop universeel	1	wandcontactdoos enkel met bc opbouw
8	M4 × 20 schroef met cilinderkop	1	wandcontactdoos dubbel met bc opbouw
2	montageplaat enkelvoudig	1	wisselschakelaar opbouw

P

3

# Was-, warmwater- en kooktoestel

1

## Symbolen

### Naslagwerk

- symbolen  
NEN 1010

- 1 a Zet van de onderstaande **symbolen** het juiste symbool achter de omschrijving in tabel 1.



- b Zoek in het hoofdstuk **Symbolen** in het naslagwerk bij **NEN 5152** de code op van de onderdelen in tabel 1.

OMSCHRIJVING	SYMBOOL	CODE
Wandcontactdoos 4-polig met bc		
Dubbelpolige schakelaar		
Dubbelpolige trekschakelaar		
Dubbelpolige trekschakelaar met controlelamp		
Einddoos		
Signaallamp		
Gasontlading signaallamp		
Verwarmingselement		

Tabel 1 Symbolen en codes

Omcirkel de letter voor het goede antwoord

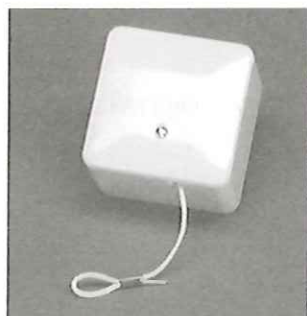



Fig.1

2 Het voorwerp in figuur 1 is een dubbelpolige:

- A schakelaar
- B schakelaar met controlelamp
- C trekschakelaar
- D trekschakelaar met controlelamp

3 Het symbool  is een:


- A boiler
- B kooktoestel
- C verwarmingselement
- D wasmachine

4 De lamp in figuur 2 is een:

- A controlelamp
- B gloeilamp
- C signaallamp
- D TL-buis



Fig.2

5 Het symbool  is een:

- A 4-polige wandcontactdoos
- B 4-polige wandcontactdoos met beschermingscontact
- C 4-voudige wandcontactdoos
- D 4-voudige wandcontactdoos met beschermingscontact

Leerboek

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

## 2

# Schakeltechnisch practicum

Om de dubbelpolige schakeling goed te begrijpen, ga je deze eerst opbouwen met twee enkelpolige schakelaars. In de praktijk kom je deze schakeling niet tegen. Je mag namelijk de fase en de nul in één circuit nooit apart schakelen.

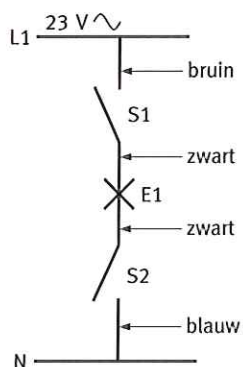


Fig.3a 2 keer een enkelpolige schakelaar

6 a Bouw schakeling I op de practicumset met de juiste kleuren draad. Gebruik hiervoor het stroomkringschema uit figuur 3a.

b Sluit de schakeling aan op 23 V~ met de juiste kleuren draad. Laat de schakeling controleren.

c Zet schakelaar S1 en S2 uit. Schakel nu de voeding in en test de werking.

d Omcirkel het goede antwoord.

Zet schakelaar S1 aan. Lamp E1 brandt **niet | wel**.

e Omcirkel het goede antwoord.

Zet schakelaar S1 uit en schakel schakelaar S2 in. Lamp E1 brandt **niet | wel**.

f Omcirkel het goede antwoord.

Schakel nu beide schakelaars S1 en S2 in. Lamp E1 brandt **niet | wel**.



**Om een lamp te kunnen schakelen met 2 enkelpolige schakelaars zijn twee handelingen nodig. In deze schakeling worden fasedraad en nuldraad onderbroken. Deze schakeling is in de praktijk verboden.**

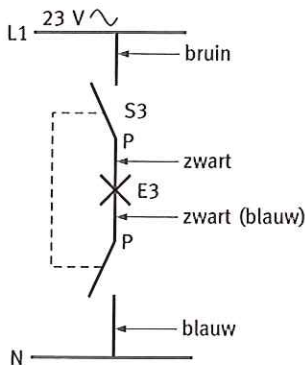


Fig.3b Dubbelpolige schakelaar

7 a Bouw nu de tweede schakeling op de practicumset met de juiste kleuren draad.

Gebruik het stroomkringschema uit figuur 3b.

b Sluit de schakeling aan op 23 V~ met de juiste kleuren draad. Laat ook deze schakeling controleren.

c Schakel de voeding in en test de werking.

d Omcirkel het goede antwoord.

Zet schakelaar S3 in de stand o. Lamp E3 brandt **niet | wel**.

e Omcirkel het goede antwoord.

Zet schakelaar S3 in stand I. Lamp E3 brandt **niet | wel**.



**Om een lamp aan te kunnen schakelen in een dubbelpolige schakeling is maar één handeling nodig. In deze schakeling worden de fasedraad en de nuldraad tegelijk onderbroken.**

Vul in.

8 Hoeveel schakelaars moet je in figuur 3a bedienen, om lamp E1 aan of uit te kunnen schakelen?

\_\_\_\_\_

9 Hoeveel schakelaars moet je in figuur 3b bedienen, om lamp E3 aan of uit te kunnen schakelen?

\_\_\_\_\_

Omcirkel het goede antwoord of vul in.

- 10** Schakeling II noem je een dubbelpolige schakeling, omdat **twee fasen | zowel de fase als de nul** worden onderbroken.
- 11** Bekijk de dubbelpolige schakelaar eens aan de binnenkant. Deze schakelaar heeft **één P-contact | twee P-contacten**.
- 12** Bekijk de dubbelpolige schakelaar eens aan de buitenkant. Deze schakelaar heeft **een O en een I | geen letters** op de schakelknop.
- 13** Een dubbelpolige schakelaar kun je **niet | wel** als enkelpolige schakelaar gebruiken.
- 14** Een dubbelpolige schakelaar schakelt zowel de \_\_\_\_\_  
als de \_\_\_\_\_

Leerboek

Ga nu verder in je leerboek met **paragraaf 3 Materialen en gereedschappen**.

### 3

## Materialen en gereedschappen

Omcirkel het goede antwoord of vul in.

- 15** Een koelkast is **geen | wel een** verwarmingstoestel.
- 16** Een wasmachine kun je op twee manieren aansluiten. Deze zijn:  
**a** \_\_\_\_\_  
**b** \_\_\_\_\_
- 17** Op de bedieningsknop van een dubbelpolige schakelaar staan de letters  
\_\_\_\_\_ en \_\_\_\_\_
- 18** Een dubbelpolige schakelaar heeft code \_\_\_\_\_  
Het aantal aansluitingen is \_\_\_\_\_
- 19** Een dubbelpolige schakelaar verbreekt **alleen de fasedraad | zowel de fasedraad als de nuldraad**.

20 Een dubbelpolige schakelaar gebruik je bij vermogens groter dan **500 W | 1500 W**.

21 Een boiler wordt aangesloten via een \_\_\_\_\_ mm PVC-installatiebuis.

22 De leiding tussen overgangsdeksel en boiler aansluiting is een \_\_\_\_\_

23 De NEN-code van een Ho7RR-F is: \_\_\_\_\_

24 De minimale straal aan de binnenzijde van een gebogen bocht bij een 19 mm PVC-installatiebuis is **48 mm | 57 mm**.

### Leerboek

Ga nu verder in je leerboek met **paragraaf 4 Tekenen en tekeninglezen** het onderdeel **Wasmachine** en het onderdeel **Nacht- en dagstroomboiler** met snelle bijverwarming.

## 4

# Tekenen en tekeninglezen

## Wasmachine

Omcirkel bij de vragen 25 tot en met 30 het goede antwoord.

25 Een wasmachine moet **niet | wel** op een aparte groep.

26 Een wasdroger is **geen | wel** een verwarmingstoestel.

27 Een wasdroger moet **niet | wel** op een aparte groep.

28 Het snoer van een wasmachine mag de grond **niet | wel** raken.

29 Een boiler heeft **geen | wel een** verwarmingselement.

Figuur 4 en de vragen 30 tot en met 35 hebben betrekking op de boiler.

Vul in of omcirkel het goede antwoord

30 S is een **éénpolige | tweepolige** schakelaar.

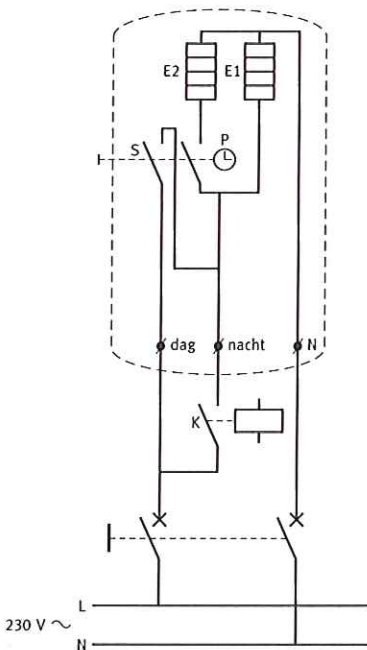


Fig.4 Vereenvoudigd schema nacht- en dagstroomboiler

- 31 De boiler staat aangesloten op \_\_\_\_\_ V~.
- 32 Verwarmingselement E1 | E2 dient voor versnelde verwarming.
- 33 Verwarmingselement E1 | E2 dient voor nachtverwarming.
- 34 Teken in het schema met rood de stroomloop gedurende het nachstroomtarief.
- 35 Teken in hetzelfde schema met blauw de stroomloop gedurende de versnelde opwarmtijd (dagstroom).

Leerboek

Ga nu verder in je leerboek met **paragraaf 4 Tekenen en tekeninglezen** het onderdeel **Kooktoestel of fornuis**.

## Kooktoestel

Vul in.


- 36 Als je een kooktoestel aansluit op een Perilex-stopcontact, dan is deze \_\_\_\_\_-polig.
- 37 Bij aansluiting van een kooktoestel met een Perilex-wandcontactdoos zijn de kleuren van:
- a de fasedraden \_\_\_\_\_
- b de nuldraden \_\_\_\_\_
- c de beschermingsleiding \_\_\_\_\_
- 38 De CLC-code van een RMrLz 5 × 1,5 mm<sup>2</sup> is \_\_\_\_\_

## Elektrische installatie in een woning


In figuur 5 zie je de plattegrond van een lichtinstallatie in een woning. Deze voldoet niet aan de huidige norm van de NEN 1010.

Hier zie je het volgende:

- De buizen liggen uit zicht. Het installatiemateriaal is van het type inbouw.
- De verdeelinrichting (groepenkast) is in de meterkast geplaatst.

Symbool groepenkast: 

- Bij elk lichtaansluitpunt staat het vermogen en het groepsnummer aangegeven.

Bijvoorbeeld het symbool 

75 = vermogen van de lamp (75 W);  
2 = groepsnummer van de groepenkast.

- De lichtinstallatie is aangelegd volgens het centraaldoosstelsel:
  - groep 1 en 2 zijn voor verlichting;
  - groep 3 is voor de boiler;
  - groep 4 is voor de wasmachine;
  - groep 5 is voor het elektrisch fornuis;
  - in de keuken moeten de wandcontactdozen over twee groepen worden verdeeld.

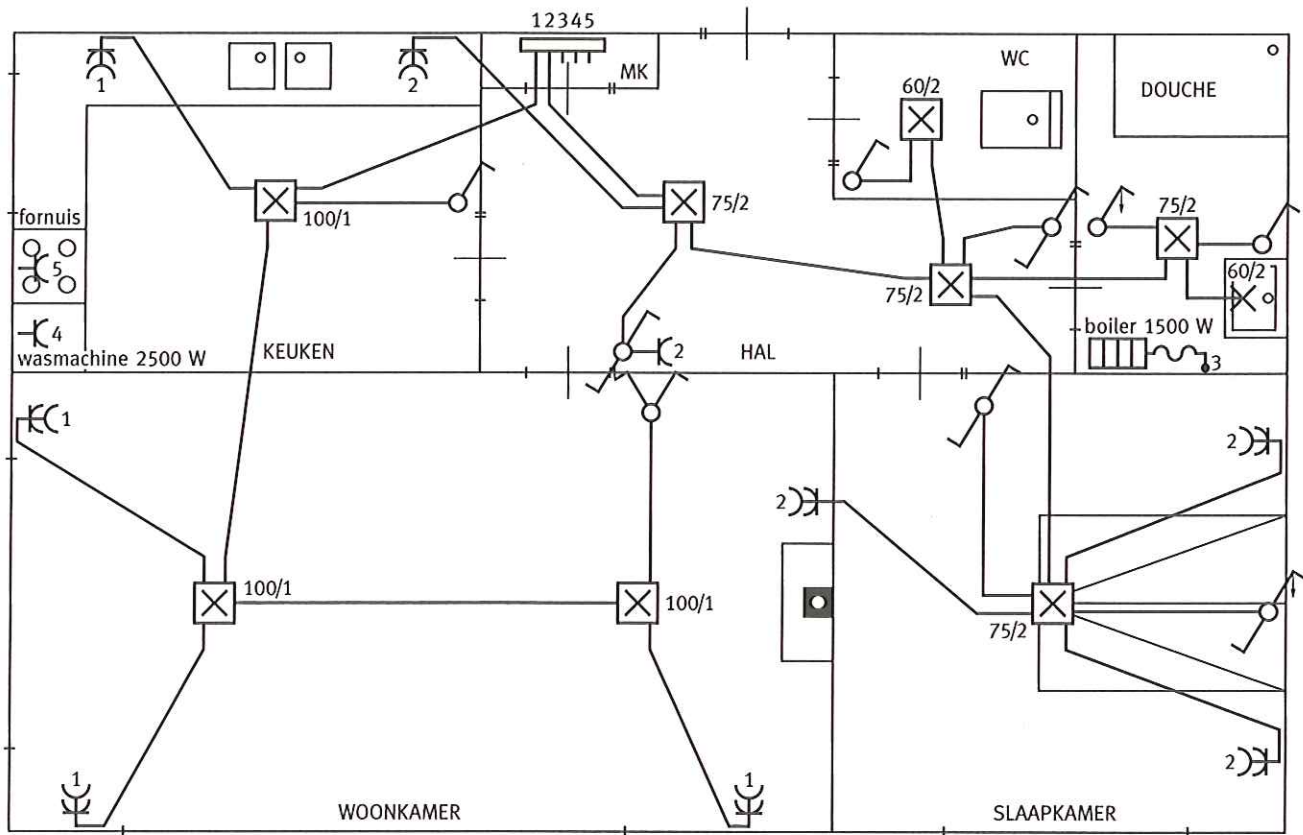


Fig.5 Installatietekening in een woning

1 : 50

Omcirkel het goede antwoord of vul in.

- 39 Het bouwkundig symbool  in de woonkamer is een **provisiekast | schoorsteenkanaal**.
- 40 Het bouwkundig symbool  in de keuken is een **afvoerkanaal | gootsteen**.
- 41 Het bouwkundig symbool  in de douche is een **wastafel | WC**.
- 42 Het bouwkundig symbool  in de hal is een **deur | raam**.
- 43 De groepenkast heeft \_\_\_\_\_ groepen.



- 44 De wandcontactdozen van de keuken zijn aangesloten op groep \_\_\_\_\_  
en groep \_\_\_\_\_
- 45 Het vermogen van het lichtaansluitpunt in de keuken is \_\_\_\_\_ W.
- 46 In de slaapkamer is een \_\_\_\_\_ schakeling toegepast.
- 47 De schakelaar bij de deur in de douche is een \_\_\_\_\_ schakelaar.
- 48 In de woonkamer is een \_\_\_\_\_ schakeling toegepast.
- 49 De boiler heeft een vermogen van \_\_\_\_\_ W.
- 50 In de hal is een \_\_\_\_\_ schakelaar en een \_\_\_\_\_-  
schakelaarcombinatie met bc aangebracht.
- 51 Het totaalvermogen van de lichtaansluitpunten in de woonkamer is \_\_\_\_\_ W.
- 52 Het elektrisch fornuis wordt **vast | met Perilex wandcontactdoos** aangesloten.
- 53 De wasmachine heeft een vermogen van \_\_\_\_\_ W.
- 54 Boven de wastafel is een lamp van \_\_\_\_\_ W gemonteerd.
- 55 In de keuken wordt de lamp bediend door een  
**enkelpolige schakelaar | wisselschakelaar.**
- 56 Geef in elke leiding het aantal draden aan.
- 57 Als de installatietekening klaar is, ga je hem samen met je leraar controleren en bespreken.

## 5 Montage

### Naslagwerk

- beheerautomatisering
- doormeten
- controleren
- schoonmaken  
werkplek

In figuur 6 zijn de groepen als volgt:

- groep 1: wasmachine, 16 mm PVC-installatiebuis, RMLz 3 × 0,75 mm<sup>2</sup>;
- groep 2: CV-ruimte, 16 mm PVC-installatiebuis, verlichting en wcd;
- groep 3: fornuis, 19 mm PVC-installatiebuis, Perilex;
- groep 4: boiler, 19 mm PVC-installatiebuis, einddoos.

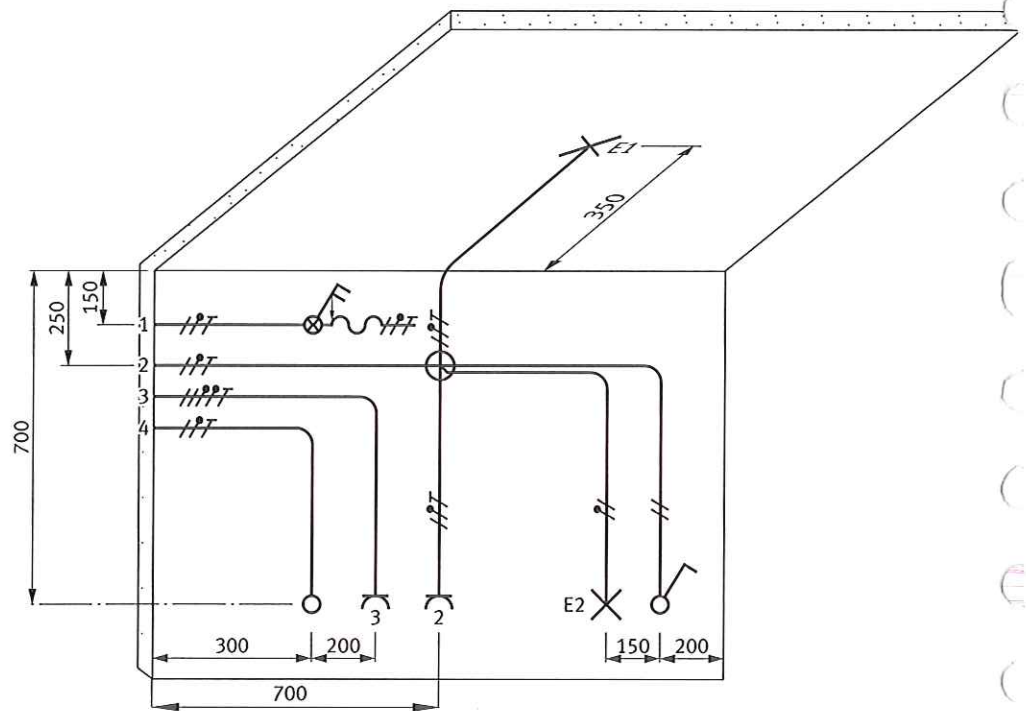


Fig.6 Montagetekening

58 Vul een materialenlijst in met behulp van *beheerautomatisering*.

59 Monteer de installatie op een groot bord met plafond volgens de maten van de montagetekening van figuur 6.

Voer de installatie uit volgens het systeem met normaaldozen in PVC-installatiebuis.

Let goed op de aparte groepen!

De maattolerantie is 5 mm.

60 Als de installatie klaar is, ga je:

- groep 2 aansluiten op 23 V~;
- deze *doormeten* en *controleren*;
- je eigen beoordeling invullen.

61 Ga nu samen met de leraar de installatie in bedrijf stellen, controleren en nabespreken. De leraar vult de uiteindelijke beoordeling in.

62 *Ruim alles op* en maak de *werkplek schoon*.

## Eindcontrole K5/P3

	MAXIMAAL AANTAL PUNTEN	LEERLING	LERAAR
Werking	10		
Algemene netheid	10		
Beugeling	10		
Maten	10		
Bochten	10		
Lassen	10		
Aanleg groep 1	10		
Aanleg groep 2	10		
Aanleg groep 3	10		
Aanleg groep 4	10		
Totaalscore	100		

### Materiaallijst project K5/P3 was-, warmwater- en kooktoestel

AANTAL	OMSCHRIJVING	AANTAL	OMSCHRIJVING
1	5-weg lasdoos dubbelrechts 16 mm met deksel of universeellasdoos met deksel	1	eindoos 19 mm
1	dubbelpolige wasmachineschakelaar met trekkoord en neonlampje, opbouw	1	overgangsdeksel 19 mm (boiler)
2 m	installatiedraad VD 1,5 mm <sup>2</sup> zwart	2	plafondlamphouder E 27
6 m	installatiedraad VD 2,5 mm <sup>2</sup> blauw	4 m	PVC-installatiebuis 16 mm
6 m	installatiedraad VD 2,5 mm <sup>2</sup> bruin	2 m	PVC-installatiebuis 19 mm
6 m	installatiedraad VD 2,5 mm <sup>2</sup> groen/geel	12	spaanplaatschroef 3,5 × 25 mm
1	kroonsteen of aansluitblokje 3-polig	25	spijkerclip 16...19 mm
4	lasdop universeel	1	wandcontactdoos enkel met bc opbouw
2	montageplaat enkelvoudig	1	wandcontactdoos 4-polig met bc, Perilex, opbouw
1	montageplaat voor Perilex wandcontactdoos	1	wisselschakelaar (universeelschakelaar) opbouw
2	gloeilamp 40 W - 24 V - E 27	0,5 m	zware rubbermantel rubberleiding 3 × 0,75 mm <sup>2</sup>
6	M4 × 20 schroef met cilinderkop		

T

1

# Warmte door stroom en temperatuurstralers

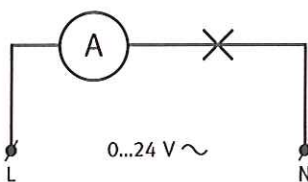


Fig.1 Aansluitschema met één lamp

Nodig:

- 1 gloeilamp 24 V/25 W;
- 1 gloeilamp 24 V/40 W;
- 2 lamphouders;
- 1 ampèremeter 0 tot 2 A~.

1 Sluit de lamp van 24 V/25 W aan volgens figuur 1.

Doe dan het volgende:

- laat de schakeling controleren en inschakelen;
- regel de spanning zoals in tabel 1;
- noteer de uitslag van de ampèremeter;
- noteer wat je waarneemt over de warmte van de lamp;
- je kunt hier de volgende opmerkingen gebruiken: koud - warm - warmer - nog warmer - heet - nog heter - erg heet.

SPANNING %	STROOM I (A)	WAARNEMING
0%		
20%		
40%		
60%		
80%		
100%		

Tabel 1 Spanning, stroom en waarneming bij een lamp van 24 V/25 W