



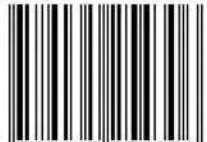
Assembleren en bedraden installatiekasten

978 90 6525 430 6



verdiep | verbreed | verander

ISBN 978-90-6525-430-6



9 789065 254306 >



verder in technisch vakmanschap



©2012 Kenteq, Hilversum

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand dan wel openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opname, of enige andere wijze, zonder voorafgaande toestemming van de uitgever. Ondanks alle zorg die aan dit lesmateriaal is besteed kunnen auteurs, redacteuren en uitgever geen aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele schade, die zou kunnen voortvloeien uit enige fout, die in dit leermiddel zou kunnen voorkomen. Overal waar u in dit leermiddel de mannelijke vorm hij aantreft, wordt ook de vrouwelijke vorm zij bedoeld.

Kenteq
Olympia 6-8
1213 NP Hilversum
Postbus 81

Inhoud

Omschrijving en indeling van tekeningen	Tekenen algemeen	06061(3)
Uitleg symbolen I	Tekenen algemeen symbolen	06028(3)
Toepassingen in tekeningen	Tekenen EN installatie	06031(3)
Smeltveiligheden en vermogenschakelaars	Verdeling	06086(1)
Aardlekschakelaar	Aarding	06067(2)
Schakel- en verdeelinrichtingen in de woningbouw	Verdeling	06015(1)



Omschrijving en indeling van tekeningen

Inleiding

In de elektrotechniek gebruiken we verschillende soorten tekeningen. Een aantal van deze tekeningen zullen we hieronder nader toelichten. We kunnen bij deze tekeningen onderscheid maken in:

Schema's

Dit zijn tekeningen die op overzichtelijke wijze aangeven, hoe de verschillende delen van een installatie met elkaar zijn verbonden. Hierbij is geen rekening gehouden met de ruimtelijke verhoudingen, de juiste plaats of de werkelijke vormen.

Tekeningen

Dit zijn min of meer nauwkeurige afbeeldingen, overeenkomstig de ruimtelijke verhoudingen, de juiste plaats en - waar nodig - de werkelijke vormen.

Indeling naar doel

We onderscheiden:

- a. Verklarende schema's: deze maken het bestuderen van de werking van een installatie gemakkelijker.
- b. Uitvoeringsschema's: deze geven aanwijzingen voor het maken en controleren van de verbindingen in een installatie.
- c. Opstellingstekeningen: deze geven gedetailleerde informatie over de plaats van de onderdelen van een installatie.

Verklarende schema's

Onder de verklarende schema's onderscheiden we:

- Grondschemata: een grondschemata is bedoeld om de samenstelling en globaal de werking van een installatie op de meest eenvoudige wijze te verklaren.
- Stroomkringschemata: een stroomkringschemata is bedoeld om de werking van een installatie tot in bijzonderheden te verklaren.
- Installatieschemata: een installatieschemata is een stroomkringschemata dat een duidelijk overzicht van een installatie geeft.

Uitvoeringsschema's

Onder de uitvoeringsschema's onderscheiden we:

- Bedradingsschemata: een bedradingsschemata geeft alle verbindingen aan tussen de onderdelen van één constructieve eenheid (bijv. schakel- en verdeelinrichting, schakelkast).
- Leidingschemata: een leidingschemata geeft alle verbindingen aan tussen de verschillende eenheden.

Opstellingstekeningen

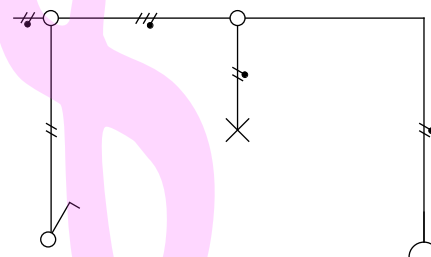
Een belangrijke opstellingstekening is de installatietekening.

Een installatietekening geeft op schaal de plaats van de onderdelen van een installatie en hun verbindingen weer. Verder bevat een installatietekening gegevens die nodig zijn om een installatie te begroten en uit te voeren.

De wijze van tekenen

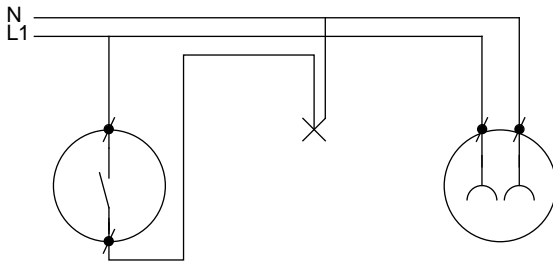
We onderscheiden vier tekenwijzen, namelijk:

1. Eenlijnige tekenwijze (afbeelding 1)
Twee of meer geleiders zijn weergegeven door één enkele lijn.



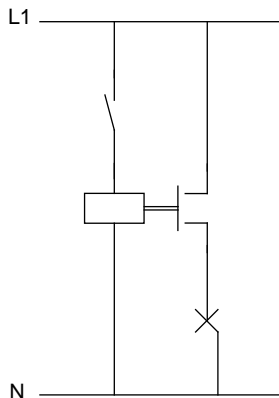
afb. 1

2. Meer- of veellijnige tekenwijze (afbeelding 2).
Elke geleider is weergegeven door een aparte lijn.



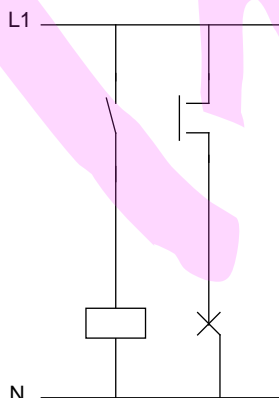
afb. 2

3. Vaste tekenwijze (afbeelding 3)
De symbolen van een constructieve eenheid zijn in het schema *bij elkaar getekend* (deze tekenwijze kom je alleen nog tegen op oude tekeningen).



afb. 3

4. Losse tekenwijze (afbeelding 4)
De symbolen van een constructieve eenheid zijn in het schema van elkaar gescheiden. Dat gebeurt op zodanige wijze dat de *stroomketens naast elkaar en zoveel mogelijk als rechte lijn* kunnen worden getekend. Daardoor zijn deze ketens gemakkelijk te volgen.



afb. 4

Tekenen van een stroomkringschema

Het doel van een stroomkringschema is tot in bijzonderheden de werking van een elektrische inrichting overzichtelijk weer te geven. Een dergelijk schema van een schakeling is meestal onmisbaar bij:

- het ontwerpen
- het in dienst stellen
- het nagaan van de werking
- revisie
- het opsporen van fouten of storingen.

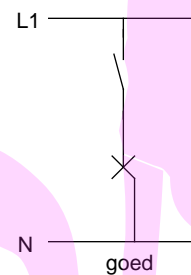
Voorbeelden

Goed: De fase wordt boven getekend.

De nulgeleider wordt onder getekend.

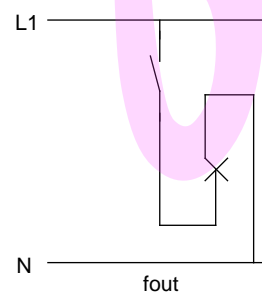
De stroomrichting is van boven naar beneden (watervalprincipe).

De delen van de stroomketen vormen *één rechte lijn*. Het contact werkt van links naar rechts (afbeelding 5).



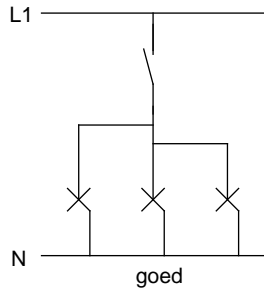
afb. 5

Fout: De delen van de stroomketen vormen geen rechte lijn. (afbeelding 6).



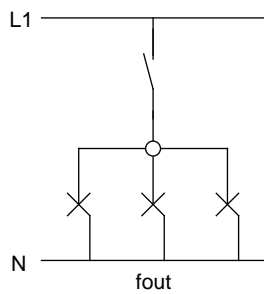
afb. 6

Goed: De aftakkingen zijn op verschillende plaatsen aangesloten, zodat één aftakking steeds wordt gevormd door het samenkomen van niet meer dan 3 lijnen. Hierdoor is het plaatsen van verbindingstippen overbodig (afbeelding 7).



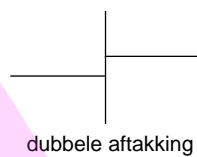
afb. 7

Fout: Aftakkingen zijn op hetzelfde punt aangesloten. Als verbindingstip bij het tekenen wordt vergeten afscheid is de werking niet duidelijk (afbeelding 8).



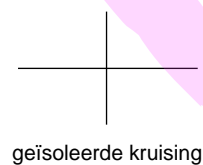
afb. 8

Een dubbele aftakking wordt getekend als in afbeelding 9.



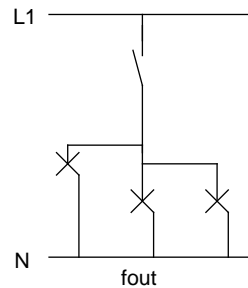
afb. 9

Een geïsoleerde kruising wordt getekend als in afbeelding 10.



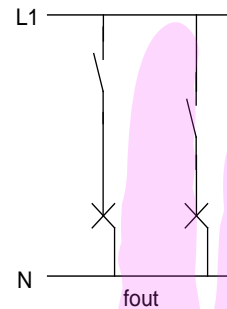
afb. 10

Fout: Gelijksoortige elementen moeten op gelijke hoogte worden getekend (afbeelding 11).



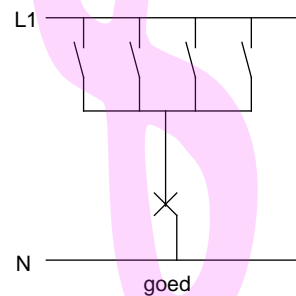
afb. 11

Fout: Gelijksoortige elementen moeten op gelijke hoogte worden getekend (afbeelding 12).



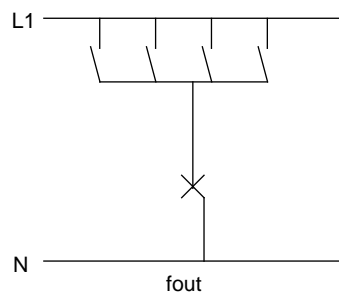
afb. 12

Goed: Er mag niet meer dan één verbinding aan een aansluitpunt worden getekend (afbeelding 13).



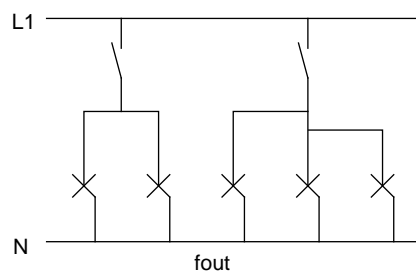
afb. 13

Fout: Meer dan één verbinding aan een aansluitpunt (afbeelding 14).



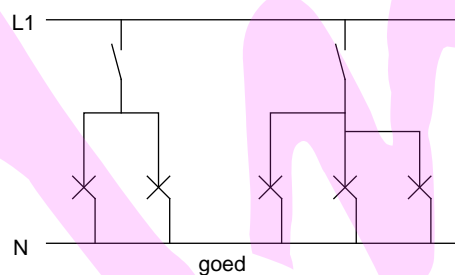
afb. 14

Fout: De afstand tussen elementen die tot verschillende schakelgroepen behoren is gelijk getekend aan de onderlinge afstanden van elementen die behoren tot dezelfde schakelgroep (afbeelding 15).



afb. 15

Goed: De afstand tussen elementen van verschillende schakelgroepen is duidelijk groter dan tussen elementen van dezelfde schakelgroep (afbeelding 16).



afb. 16

Vragen

Naam:

1. Wat is het hoofddoel van een schema?

2. Hoe worden de schema's genoemd die de werking weergeven?

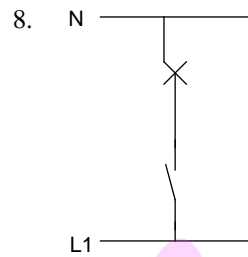
3. Wat is het verschil tussen een schema en een tekening?

4. Wat wordt verstaan onder een bedradingschema?

5. Wat wordt verstaan onder een leidingschema?

6. Wat wordt verstaan onder een installatieschema?

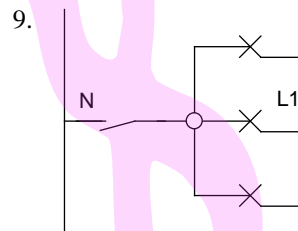
7. Wat is het verschil tussen een installatieschema en een installatietekening?



afb. 17

- a. Welk soort schema is dit?
- b. Is het schema goed getekend?
- c. Zo nee, teken dan het schema zoals het behoort te zijn.

.....



afb. 18

Is het schema goed getekend?
 Als dit niet het geval is, teken dan het schema volgens de normalisatie.

.....

Leermeester:
Datum:




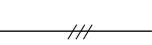
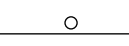
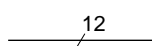
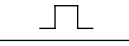

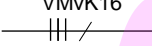
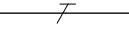
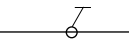
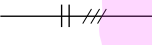
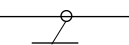


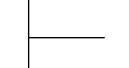
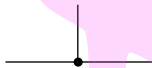



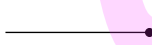




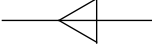
Consulent:
Datum:
Par.:


































Symbolen I

Deze taak legt de symbolen uit, die zijn toegepast in de schema's, die voorkomen in de units voor de VEV-opleidingen.




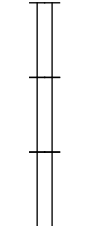











symbool	code-letter	omschrijving	symbool	code-letter	omschrijving
	W	geleider, leiding		W	twee afzonderlijke leidingen, twee circuits
	W	verplaatsbare leiding; soepele leiding; snoer		W	leiding, bestaande uit drie geleiders
	W	leiding(en) in buis		W	leiding, bestaande uit twaalf geleiders
	W	verhoogd liggende leiding, bijv. op zadels	VMvK3 à 16	W	drie één-aderige leidingen, elk uitgevoerd in vinylader-vinylmantelkabel; kernddoorsnede 16 mm ²
	W	neutrale (nul) geleider	VMvK16 		
	W	beschermingsleiding (PE)	VMvK 2 à 3x6	W	twee drie-aderige leidingen, elk uitgevoerd in vinylader-vinylmantelkabel; kernddoorsnede 6 mm ²
	W	geaarde metalen leidingomhulsel of afscherming toegepast als beschermingsleiding	VMvK 6 		
	W	geaarde metalen leidingomhulsel of afscherming bijv. loodmantel	VO-VMvKas 2,5 	W	drie-aderige leiding, uitgevoerd in vinylgrondkabel met vinylbuitenmantel; kernddoorsnede 2,5 mm ² en geaarde koperdraad onder en in contact met het aardings scherm
	X	krusing van geleiders of leidingen, niet geleidend verbonden	VO-VMvKas 3x2,5 + a		
	X	aftakking		X	aftaklas; in- en uitlas; aftakmof
	X	dubbele aftakking		X	doorlas; verbindingsmof
		naar boven gaande leiding		X	eindlas; eindmof
		naar beneden gaande leiding			buisinvoer
		verticaal doorgaande leiding			pakkingbus, wartel
				X	eindsluiting


















tabel 1
















symbool	code-letter	omschrijving	symbool	code-letter	omschrijving
		afscherming; bescherming		S	wisselchakelaar
		omhulling		S	kruisschakelaar
		aarding, algemeen symbool		S	serieparallelschakelaar
		aardelektrode		S	tweepolige schakelaar waterdicht
		aarding op metalen buizenet		S	wisselchakelaar waterdicht
	F	smeltveiligheid		S	tweepolige schakelaar bediend door sleutel
	F	schroefveiligheid		S	tweepolige schakelaar bediend door pen
	F	drie afzonderlijke schroefveiligheden tot een groep behorende		X	contactdoos
	S	éénpolige schakelaar		X	(contact)pen, contactstop, toestelsteker
	S	tweepolige schakelaar		X	tweevoudige contactdoos
		driepolige schakelaar		X	contactdoos met beschermingscontact
	S	achtpolige schakelaar		X	contactdoos , waterdicht
	S	trekschakelaar			gecombineerde éénpolige schakelaar met tweepolige wandcontactdoos
	S	schakelaar die vertraagd uitschakelt		X	contactdoos, vergrendeld met enkelpolige schakelaar
	S	serieschakelaar			

tabel 2

symbool	code-letter	omschrijving
	X	stopcontact voor drie fasen met neutrale- en beschermingsgeleider en verplaatsbare leiding
	X	toestel met contactdoos en bijbehorende verplaatsbare leiding met contactstop
	S	tijdschakelaar
	S	drukknop
	S	drukknop met ingebouwde lamp
	S	drukknop, waterdicht
	E	licht(aansluit)punt met leiding
	E	licht(aansluit)punt met ingebouwde schakelaar
	E	licht(aansluit)punt met regelbare spanning
	E	meervoudig licht(aansluit)punt
	H	signaallamp
	E	noodverlichting aangesloten op noodstroomvoorziening
	E	armatuur met buislamp

symbool	code-letter	omschrijving
	E	armatuur met buisvormige gasontladingslamp
	E	armatuur met buisvormige natriumlamp
	E	fluorescentiebuislamp (TL)
	E	combinatie van 6 "TL"-lampen tegen elkaar geplaatst in twee rijen
	E	kwiklamp
	E	armatuur
	E	waterdicht armatuur met 'TL' lamp
	E	elektrisch toestel voor huishoudelijk gebruik
	E	verwarmingselement, verwarmingstoestel
		gelijkstroom, gelijkspanning
		wisselstroom, wisselspanning
		driefasen wisselspanning met nul, frequentie 50 Hz spanning 380 V
		gelijkspanning met neutrale geleider (midden geleider), 220V
		gevaarlijke spanning
	X	verdeelinrichting met vijf leidingen

symbool	code-letter	omschrijving
		bediening met de hand
		terugverende knop of sleutel
		bediening door hand, met standaardwijzing
		bediening door hefboom
		bediening door afneembaar bedieningsorgaan
		bediening door sleutel
		bediening door pen bijv. deurcontact
		bediening door pedaal bijv. vloercontact
		bediening door trekken
		bediening door rol, sleepstuk of dergelijke
		bediening in 2 richtingen door ketting of snaar
		bediening door aanwijzend meetinstrument
		bediening door klok
		bediening door vlotter
		bediening door centrifugale kracht
		bediening door kam of nok
		bediening door rem

symbool	code-letter	omschrijving
		bediening door bimetaal
		indirect thermisch bediend
		bediening door vang
		bediening door stroming
		bediening door vaan in gasstroom
		bediening door membraan
		bediening door teller
		bediening door elektromagneet
		bediening door pneumatische of hydraulische zuiger, dubbel werkend
		bediening door pneumatische of hydraulische zuiger, dubbel werkend
		bediening door elektromotor
	Y	elektromagnetisch bediende klep (ventiel)
	Y	rem die elektromagnetisch wordt gelicht
	Y	ontgrendel magneet
	Y	elektromagnetisch bediende koppeling

tabel 4

symbool	code-letter	omschrijving
		schakel- en verdeelinrichting open uitvoering
		schakel- en verdeelinrichting gesloten uitvoering
	Q S	schakelaar
	Q	driepolige schakelaar
	K	wisselcontact, verbreek-voor-maak
	Q	open walsschakelaar resp. gesloten walsschakelaar
	L	wikkeling, spoel, (zelf)inductie, smoerspoel
	L	spoel met magnetische kern
	Q	schakelaar met blaasspoel
	K	relaisspoel

symbool	code-letter	omschrijving
	R	weerstand (voorwerp)
	R	weerstand met vaste aftakking
	R	regelbare weerstand
	R	shunt (éénlijnige tekenwijze)
	R	shunt (meerlijnige tekenwijze)
	C	condensator
	F	elektromagnetisch overstroomorgaan
	Q	schakelaar met elektromagnetisch overstroomorgaan
	F	thermisch overstroomorgaan
	Q	schakelaar met thermisch overstroomorgaan
	S	kwikschakelaar
	K	schakelaar met elektromagnetische bediening
	K	relais met één maakcontact
	F	indirect thermisch bediend contact met vergrendeling
	Q S	zelfonderbrekend thermisch contact, bimetaalcontact