

Keuzedeel mbo

# **Elektrotechnische voedingssystemen en verdeelinrichtingen**

gekoppeld aan één of  
meerdere kwalificaties mbo

Code

**K1017**

Penvoerder: Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving

Gevalideerd door: Techniek en gebouwde omgeving

Op: 06-09-2018

# 1. Algemene informatie

D1: Elektrotechnische voedingssystemen en verdeelinrichtingen

## Studielast

240

## Beroepsvereisten

Nee

## Certificaten

Nee

## Gekoppeld aan kwalificatie(s)

Zie bijlage op [www.s-bb.nl/kwalificatiedossiers](http://www.s-bb.nl/kwalificatiedossiers)

## Toelichting

Op dit moment is er veel vraag naar elektrotechnisch personeel voor de werkvoorbereidende functies. Het gaat om kennis en vaardigheden die binnen meerdere elektrotechnische bedrijven onmisbaar is, zoals tekenaar, ontwerper calculator, projectleider en werkvoorbereider. Om die reden zijn er meerdere elektrotechnische bedrijven bereid om BPV plaatsen beschikbaar te stellen voor dit keuzedeel.

### Relevantie van het keuzedeel

Bij installatiebedrijven en bedrijven in de technische dienstverlening is grote vraag naar de beginnend beroepsbeoefenaar met kennis van middenspanningsinstallaties en elektrotechnische voedingssystemen en verdeelinrichtingen. De beroepsbeoefenaar met deze kennis heeft extra mogelijkheden om in- en door te stromen naar hogere functies.

### Beschrijving van het keuzedeel

In dit keuzedeel leert de beginnend beroepsbeoefenaar het ontwerpen en berekenen van een compleet elektrisch voedingssysteem van een industriële installatie met meerdere verdeelinrichtingen. Het keuzedeel gaat verder dan het berekenen van het spanningsverlies over een kabel, het gaat erom dat de beginnend beroepsbeoefenaar een compleet elektrisch voedingssysteem kan controleren. Bijvoorbeeld het controleren of de kortsluit-vastheid van de componenten in de installatie voldoet, het tekenen van een volledig grondschema, realiseren van een aardingsconcept van een industriële installatie als het ontwerpen en maken van aanzettekeningen van verdeelinrichtingen.

### Branchevereisten

Nee

### Aard van keuzedeel

Verdiepend  
Verbredend

## 2. Uitwerking

### D1-K1: Ontwikkelen van elektrotechnische voedingssystemen en verdeelinrichtingen

#### Complexiteit

De werkzaamheden van de beroepsbeoefenaar zijn zowel standaard als niet-routinematig van aard. De beroepsbeoefenaar maakt gebruik van uitgebreide kennis, inzicht, cognitieve en praktische vaardigheden op het gebied van elektrotechnische installaties. Deze werkzaamheden vereisen brede kennis en vaardigheden van verschillende disciplines binnen de installatie, technische diensten en industrie. De complexiteit bij het uitvoeren van werkzaamheden aan elektrotechnische voedingssystemen en verdeelinrichtingen wordt bepaald door de vele factoren die de beginnend beroepsbeoefenaar gelijktijdig moet overzien. Hij moet rekening houden met de invloed die deze factoren kunnen hebben op elkaar, factoren zoals kortsluitstromen, power quality en veiligheidsaarding.

#### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beroepsbeoefenaar voert zijn werkzaamheden zelfstandig uit en legt verantwoording af aan zijn direct leidinggevende. In voorkomende gevallen werkt hij samen met anderen aan een verdeelinrichting of industriële installatie of biedt ondersteuning bij een onderdeel van een project. Bij problemen overlegt hij met de direct leidinggevende. Hij is verantwoordelijk voor zijn eigen werk, voor de uitvoering, controle en veiligheid. Bij bijzonderheden kan hij altijd terugvallen op zijn leidinggevende. De eindverantwoordelijkheid ligt bij de leidinggevende.

#### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede kennis van veiligheidsaarding
  - heeft brede kennis van bescherming tegen elektrische schok
  - heeft brede kennis van aardfouten
  - heeft brede kennis van overspanningsbeveiliging
  - heeft brede kennis van aardingsconcepten
  - heeft brede kennis van aardingsvoorzieningen
  - heeft brede kennis van de effecten van kortsluitstromen
  - heeft brede kennis van overbelasting van installaties
  - heeft brede kennis van beveiliging tegen overbeslating
  - heeft brede kennis van beveiliging tegen kortsluiting
  - heeft brede kennis van de werking van selectiviteit bij kortsluitstromen
  - heeft brede kennis van kortsluitvastheid
  - heeft brede kennis van schakel- en verdeelinrichtingen
  - heeft brede kennis van power quality
  - heeft brede kennis van de kwaliteit van de geleverde energie
  - heeft brede kennis van harmonischen (netvervuiling)
  - heeft brede kennis van het begrip blindvermogen
  - heeft brede kennis van het begrip competabiliteit
- 
- kan een grondschema lezen
  - kan een aardingsconcept beoordelen
  - kan uit de documentatie de juiste componenten kiezen om hiermee een verdeler te kunnen tekenen
  - kan selectiviteit van een verdeelinrichting controleren
  - kan beveiligingen tegen elektrische schok toepassen
  - kan totaal spanningsverlies controleren
  - kan een verdeelinrichting controleren op kortsluitvastheid

### D1-K1-W1: Ontwerpt en tekent grondschema en aanzichttekeningen van verdeelinrichtingen

#### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar verzamelt de benodigde ontwerpgegevens en informatie voor de te tekenen installatie van de elektrotechnische verdeelinrichting. Wanneer de informatie onvolledig is signaleert hij dat informatie ontbreekt. Hij overlegt hierover met de leidinggevende, projectleider en andere betrokkenen om af te stemmen hoe verder te gaan en plant vervolgens de uitvoering van zijn eigen werk. De beginnend beroepsbeoefenaar werkt het ontwerp uit in verschillende tekeningen, bijvoorbeeld in een grondschema en aanzichttekeningen van de verdeelinrichting. Hij bepaalt of de maatvoering van de onderdelen binnen de

#### D1-K1-W1: Ontwerpt en tekent grondschema en aanzichttekeningen van verdeelinrichtingen

normen van de ontwerpspecificatie zijn. Hij geeft de maten aan in de ontwerptekening en de te gebruiken materialen, aanduidingen en eventuele symbolen voor bijvoorbeeld elektrotechnische voedingssystemen.

#### Resultaat

Complete en juiste informatie om de gewenste tekeningen en schema's te kunnen maken voor een verdeelinrichting.  
Een planning van eigen uit te voeren werk.  
Een ontwerptekening op basis waarvan een verdeelinrichting kan worden gemaakt.

#### Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- bepaalt op basis van de opdracht, zijn vakkennis en ruimtelijk inzicht welke informatie hij nodig heeft voor het ontwerp en verzamelt deze informatie.
- overlegt tijdig met zijn leidinggevende en andere betrokkenen over de juistheid en volledigheid van de informatie.
- houdt bij het plannen van zijn eigen werk rekening met mogelijke wijzigingen die problemen kunnen veroorzaken.
- gebruikt zijn vaktechnisch inzicht om aanzettekeningen op te zetten en deze vlot en nauwkeurig uit te werken volgens de geldende regels, normen en bedrijfsvoorschriften.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen, Plannen en organiseren

#### D1-K1-W2: Ontwerpt een aardingsconcept

#### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar werkt aan de hand van de ontwerptekening de geanalyseerde gegevens uit in een aardingsconcept voor een elektrotechnische voedingssysteem en verdeelinrichting. Hij signaleert de mogelijkheden en onmogelijkheden van het aardingsconcept in relatie tot veiligheid, wetgeving en milieu. Hij bespreekt het aardingsconcept met zijn leidinggevende, de opdrachtgever en eventuele andere betrokkenen. Hij geeft aan hoe de gevolgen van fase-aardsluitingen beperkt worden en welke routes stromen zullen volgen bij toepassing van het aardingsconcept. Hij rapporteert en verantwoordt de gemaakte keuze voor het ontwerp.

#### Resultaat

Een ontwerp van een aardingsconcept dat voldoet aan alle veiligheidseisen, wetgeving en milieu.  
Een verantwoording voor de keuze van het ontwerp.

#### Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- maakt vakkundig gebruik van zijn technisch inzicht en kennis van elektrotechnische aardingsconcepten om een aardingsconcept te ontwerpen;
- voert tijdig inhoudelijk overleg met zijn leidinggevende, opdrachtgever en anderen om de negatieve gevolgen fase-aardsluitingen te beperken;
- past bedrijfsprocedures, geldende wet- en regelgeving ten aanzien van elektro/installatietechniek, veiligheid en milieu correct toe bij de realisatie van het ontwerp;
- rapporteert correct en volledig de gemaakte keuze in een verantwoordingsverslag.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Instructies en procedures opvolgen, Formuleren en rapporteren, Vakdeskundigheid toepassen

#### D1-K1-W3: Berekent en controleert kortsluitvastheid

#### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar berekent de kortsluitvastheid van het elektrotechnische voedingssysteem. Hij neemt daarbij als uitgangspunt de nominale korte-duurstroom. Hij bepaalt de kortsluitvastheid aan de hand van de door de fabrikant gespecificeerde grootste korteduurstroom die de stroomketen zonder schade gedurende een gegeven tijd kan voeren. Hij houdt

### D1-K1-W3: Berekent en controleert kortsluitvastheid

rekening met de toegestane thermische en mechanische belasting per component en controleert alle componenten (kabels, transformatoren, smoorspoelen en schakelinstallaties) waarvoor een kortsluitberekening is uitgevoerd. Ook berekent de beginnend beroepsbeoefenaar de maximale toelaatbare kortsluittijd aan de hand van de door de leveranciers gespecificeerde korte-duurstroom en legt de waarden vast in een verslag.

#### Resultaat

Een berekening van de kortsluitvastheid van het elektrotechnische voedingssysteem.  
Alle componenten waarvoor een kortsluitberekening is uitgevoerd zijn gecontroleerd.  
De maximale toelaatbare kortsluittijd is vastgelegd.

#### Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- bepaalt volgens fabrikant gespecificeerde informatie de nominale korte-duurstroom;
- berekent vakkundig de kortsluitvastheid van het elektrotechnische voedingssysteem;
- legt de berekende waarden correct en volledig vast in een verslag.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Formuleren en rapporteren, Instructies en procedures opvolgen