

Leerplan

OPLEIDING

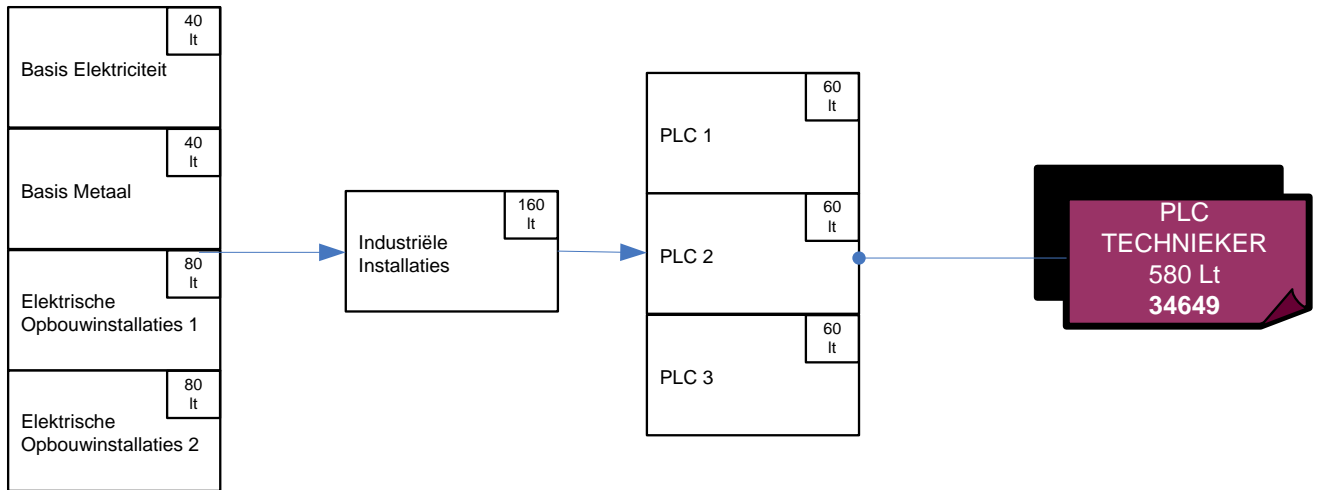
PLC Techniker

TSO 3
Modulair

Studiegebied
Mechanica-Elektriciteit

Goedkeuringscode: goedgekeurd

31 januari 2008



Naam	Code	Lestijden	Vak
Basis Elektriciteit	M ME C100	10 Lt TV en 30 Lt PV	Elektriciteit Praktijk elektriciteit Mechanica Praktijk mechanica Lassen-constructie Praktijk lassen-constructie Elektromechanica Praktijk elektromechanica Elektronica Praktijk elektronica Autotechniek Praktijk autotechniek Carrosserie Praktijk carrosserie Nijverheidstechnieken Praktijk nijverheidstechnieken Centrale verwarming Praktijk centrale verwarming Koeltechniek Praktijk koeltechniek Sanitair Praktijk sanitair Uurwerkmaken Praktijk uurwerkmaken

Naam	Code	Lestijden	Vak
Basis Metaal	M ME C300	10 Lt TV en 30 Lt PV	Elektriciteit Praktijk elektriciteit Mechanica Praktijk mechanica Lassen-constructie Praktijk lassen-constructie Elektromechanica Praktijk elektromechanica Elektronica Praktijk elektronica Autotechniek Praktijk autotechniek Carrosserie Praktijk carrosserie Nijverheidstechnieken Praktijk nijverheidstechnieken Centrale verwarming Praktijk centrale verwarming Koeltechniek Praktijk koeltechniek Sanitair Praktijk sanitair Uurwerkmaken Praktijk uurwerkmaken
Elektrische Opbouwinstallaties 1	M ME C101 1	30 Lt TV en 50 Lt PV	Elektriciteit Praktijk elektriciteit Elektromechanica Praktijk elektromechanica Elektronica Praktijk elektronica
Elektrische Opbouwinstallaties 2	M ME C101 2	30 Lt TV en 50 Lt PV	Elektriciteit Praktijk elektriciteit Elektromechanica Praktijk elektromechanica Elektronica Praktijk elektronica
Industriële installaties	M ME G116	40 Lt TV en 120 Lt PV	Elektriciteit Praktijk elektriciteit Elektromechanica Praktijk elektromechanica

Naam	Code	Lestijden	Vak
PLC 1	M Me 115 1	60 Lt TV	Elektriciteit Elektronica Elektromechanica
PLC 2	M Me 115 2	60 Lt TV	Elektriciteit Elektronica Elektromechanica
PLC 3	M Me 115 3	60 Lt TV	Elektriciteit Elektronica Elektromechanica

Meewerkende centra voor volwassenenonderwijs

Johan Du Bois	PCVO Dender en Schelde
Stefaan Herschap	PCVO Meetjesland
Geert Verstrynge	KISP
Martin Van hamme	CVO STAD GENT
Julien Messiaen	CVO Vazov
Marc Bonner	Vrij Technisch Instituut OSP
Tom Alaers	CVO DTL Herentals
Simillion Luc	CVO Leerstad
Ben Wymeersch	CVO Deurne-Antwerpen
Roger Vanden Broeck	CVO-VTI-Leuven
Jozef Eysermans	CVO Lino Lommel
Spirinckx Johan	Cervo Go De Panne
De Zutter Luc	CVO Brussel
Luc De Ruytter	CVO Ieper
Bavo Van Soom	OVSG
Dirk Bokken	

Inhoudstafel

1	Inleiding	9
1.1	Algemene inleiding	9
1.2	Inhoud	9
1.3	Modules	9
1.4	Niveau en soort vak	9
2	Beginsituatie	10
3	Algemene doelstellingen van de opleiding	11
3.1	Doelstellingen	11
3.2	Sleutelvaardigheden	11
4	Pedagogisch-didactische wenken en didactische hulpmiddelen	12
4.1	Algemene infrastructuur	12
4.2	Aanbevolen	12
4.3	Meet- en aftekengereedschap	12
4.4	Gereedschappen	12
4.5	specifieke benodigdheden Domotica	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5	Evaluatie van de cursisten	14
5.1	Evaluatie in het volwassenenonderwijs	14
5.2	Doel van evaluatie	14
5.3	Kwaliteit van de evaluatie	14
6	Module: M ME C 100 Basis Elektriciteit - 40 lestijden (10 TV/30 PV)	15
6.1	Algemene doelstelling van de module	15
6.2	Beginsituatie	15
6.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	16
7	Module: M ME C 300 Basis Metaal - 40 lestijden (10 TV/30 PV)	18
7.1	Algemene doelstelling van de module	18
7.2	Beginsituatie	19
7.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	19
8	Module: Elektrische Opbouwinstallaties 1 - C101 1 - 80 lestijden (30 TV & 50 PV)	22
8.1	Algemene doelstelling van de module	22
8.2	Beginsituatie	23
8.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	24
9	Module: Elektrische opbouwinstallatie 2 – C 101 2 - 80 lestijden (30 TV & 50 PV)	30
9.1	Algemene doelstelling van de module	30
9.2	Beginsituatie	31
9.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	32
10	Module: Industriële Installaties - G116 – (40 Lt TV & 120 Lt PV)	40
10.1	Algemene doelstelling van de module	40
10.2	Beginsituatie	40
10.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	41
11	Module: PLC 1 -115 1- (60 Lt TV)	47
11.1	Algemene doelstelling van de module	47

11.2	Beginsituatie_____	47
11.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden _____	48
12	Module: PLC 2 -115 2- (60 Lt TV) _____	51
12.1	Algemene doelstelling van de module _____	51
12.2	Beginsituatie_____	51
12.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden _____	52
13	Module: PLC 3 -115 3- (60 Lt TV) _____	55
13.1	Algemene doelstelling van de module _____	55
13.2	Beginsituatie_____	55
13.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden _____	56
14	Bibliografie_____	59

1 Inleiding

1.1 Algemene inleiding

De beroepsopleiding PLC Technieker hoort thuis in het studiegebied MECHANICA-ELEKTRICITEIT.

Van de opleiding PLC Technieker is er geen beroepsprofiel gemaakt. We kunnen stellen dat het hier gaat om een persoon die de verschillende basisfuncties op een PLC kan programmeren.

1.2 Inhoud

In de opleiding PLC Technieker worden basisvaardigheden en technieken aangeleerd voor het programmeren van een PLC. Men moet in bestaande programma's de functies herkennen en aanpassen. Men kan werken met de verschillende in- en uitgangen. Men kan fouten in soft- en hardware detecteren en herstellen.

1.3 Modules

De opleiding PLC Technieker bestaat uit 8 modules:

Basis Metaal	40 Lt waarvan 10 Lt TV en 30 Lt PV
Basis Elektriciteit	40 Lt waarvan 10 Lt TV en 30 Lt PV
Elektrische Opbouwinstallaties 1	80 Lt waarvan 30 Lt TV en 50 Lt PV
Elektrische Opbouwinstallaties 2	80 Lt waarvan 30 Lt TV en 50 Lt PV
Industriële Installaties	160 Lt waarvan 40 Lt TV en 120 Lt PV
PLC 1	60 Lt waarvan 60 Lt TV
PLC 2	60 Lt waarvan 60 Lt TV
PLC 3	60 Lt waarvan 60 Lt TV

De totale opleiding omvat dus 580 Lt.

De modules "Basis Elektriciteit", "Basis Metaal" en "Elektrische Opbouwinstallaties 1 en 2" zijn instapvrije modules. Deze modules gelden als instapvoorwaarde voor de module "Industriële Installaties". Deze module is de instapvoorwaarde voor de modules "PLC 1,2 en 3".

1.4 Niveau en soort vak

De opleiding omvat op een totaal van 580 Lt:

- 300 Lt TV
- 280 Lt PV

Alle modules worden ingedeeld als onderwijs van de derde graad van het technisch secundair onderwijs.

2 Beginsituatie

De cursisten dienen te voldoen aan de decretale toelatingsvoorwaarden voor het volwassenenonderwijs.

3 Algemene doelstellingen van de opleiding

3.1 Doelstellingen

De beroepsopleiding PLC Techniker hoort thuis in het studiegebied MECHANICA-ELEKTRICITEIT.

Van de opleiding PLC Techniker is er geen beroepsprofiel gemaakt. We kunnen stellen dat het hier gaat om een persoon die de verschillende basisfuncties op een PLC kan programmeren.

In de opleiding PLC Techniker worden basisvaardigheden en technieken aangeleerd voor het programmeren van een PLC. Men moet in bestaande programma's de functies herkennen en aanpassen. Men kan werken met de verschillende in- en uitgangen. Men kan fouten in soft- en hardware detecteren en herstellen.

3.2 Sleutelvaardigheden

Sleutelvaardigheid	Specificatie	Code
Abstract denken	In staat zijn verder te denken dan concreet waarneembare gegevens	SV01
Accuratesse	In staat zijn binnen de voorgeschreven tijd een taak nauwkeurig te voltooien.	SV02
Beslissingsvermogen	In staat zijn een standpunt in te nemen of tot een handeling over te gaan, en er ook de verantwoordelijkheid voor op te nemen	SV04
Flexibiliteit	In staat zijn om zich aan te passen aan wijzigende omstandigheden, onder meer middelen, doelen, mensen en procedures.	SV12
Kunnen omgaan met informatie	In staat zijn om informatie te verzamelen, te verwerken en te verstrekken	SV16
Problemen onderkennen en oplossen	Zien dat er een probleem is, waar het precies gesitueerd is en er een oplossing voor aanreiken.	SV23
Veiligheids- en Milieubewustzijn	In staat zijn om actief en proactief in te staan voor de veiligheid en om situaties te voorkomen die mens en milieu kunnen schaden.	SV30
Zelfstandigheid	In staat zijn om zelfstandig zonder hulp of toezicht gedurende lange tijd aan een taak te werken.	SV32

4 Pedagogisch-didactische wenken en didactische hulpmiddelen

4.1 Algemene infrastructuur

- Multimedia-apparatuur
- Voedingen
- Cpu
- I/o-kaarten.
- Industriële drukknoppen, schakelaars en sensoren
- Contactoren
- Motorbeveiligingsschakelaars met hulpcontacten.
- Elektrisch didactische industriemodellen
- Elektropneumatisch didactische industriemodellen
- Werkbanken
- Handboormachine
- Persoonlijke en algemene beschermingsmiddelen

4.2 Aanbevolen

- Dataprojector of pc's in netwerk

4.3 Meet- en aftekengereedschap

- Rolmeter
- Waterpas
- Universeel meettoestel

4.4 Gereedschappen

- Centerpons
- Hamer
- Platte steeksleutels
- Ringsleutels
- Inbussleutels
- Schroevendraaiers
- Kruisschroevendraaiers
- Boren
- Buizenklem
- Digitale multimeter
- Oscilloscoop
- Functiegenerator
- Regelbare voeding
- Scheidingstransformator
- Basiscomponenten
- Soldeergereedschap

- Experimenteerbordjes
- Elektronische toestellen
- Storingstabellen en diagramma's
- Foutenbomen
- Multimeters
- Zijknijptang
- Universele tang
- Striptang
- Sensoren en detectoren
- Alarmmelders
- Brandbeveiligingssystemen met componenten
- Camerabewakingssysteem
- Codeklavieren en elektronische sloten, kaartlezer

5 Evaluatie van de cursisten

5.1 Evaluatie in het volwassenenonderwijs

In de laatste decennia heeft zich een nieuwe ontwikkeling voorgedaan in het denken over evaluatie. Evaluatie wordt niet meer als een afzonderlijke activiteit beschouwd die louter gericht is op de beoordeling van de cursist, maar wordt nu vooral als een inherent deel van het onderwijsleerproces benaderd. Didactische evaluatie geeft informatie aan cursisten en leraren over het succes van het doorlopen leerproces en biedt zodoende de kans om het rendement van cursisten én leraren te optimaliseren.

5.2 Doel van evaluatie

- In de eerste plaats worden de sterke en de zwakke punten van de cursist opgespoord (diagnose). Indien nodig kan remediëring en bijkomende begeleiding voorzien worden. De cursist wordt door de evaluatie gestimuleerd om over zijn eigen leerproces te reflecteren.
- Een evaluatie verschaft ook duidelijkheid over wat van de cursist verwacht wordt en in welke mate hij al dan niet aan de vooropgestelde criteria voldoet. In overleg met de cursist kunnen de evaluatiegegevens gebruikt worden om beslissingen te nemen over het verdere traject. Het valt aan te bevelen om de evaluatiecriteria vooraf duidelijk aan de cursisten mee te delen. Deze criteria worden ook best vooraf besproken in de vakgroep.
- Op basis van de evaluatiegegevens kan de leraar beslissen om het onderwijsleerproces al dan niet bij te sturen en om wijzigingen aan te brengen in zijn didactisch handelen.

5.3 Kwaliteit van de evaluatie

Een relevante evaluatie beantwoordt aan een aantal criteria. Validiteit, betrouwbaarheid, transparantie en didactische relevantie zijn criteria die bijdragen tot de kwaliteit van de evaluatie.

Validiteit geeft aan in welke mate de evaluatiescores een maat zijn voor de beheersing van de beoogde doelstellingen. Betrouwbaarheid slaat op het feit of de scores technisch eerlijk, correct en juist zijn. Evaluatie is transparant indien de cursisten over alle nodige informatie beschikken, zowel voor een degelijke voorbereiding als voor de concrete uitvoering van de evaluatietask (examen, toets, oefening, opdracht, ...), zodat de evaluatie aan hun verwachtingspatroon voldoet. De evaluatie is didactisch relevant als zij bijdraagt tot het leerproces.

6 Module: M ME C 100 Basis Elektriciteit - 40 lestijden (10 TV/30 PV)

Administratieve code: 6986

6.1 Algemene doelstelling van de module

Deze module omvat basistechnieken waarbij het zelfstandig handelen als doelstelling primeert. Deze module brengt vaardigheden aan welke noodzakelijk zijn in meerdere opleidingen.

De inhoud van de module beoogt het realiseren van eenvoudige elektrische verbindingen en elektrische schakelingen. Hierbij raakt men vertrouwd met de belangrijkste elektrische grootheden. Na het voltooien van deze module is men tevens in staat, met inachtneming van de nodige veiligheidsmaatregelen, elektrisch testgereedschap te hanteren.

De cursist kan

- Verantwoord met elektrische energie omgaan
 - de gevaren van elektrische energie onderkennen
 - veiligheidsnormen en reglementering naleven
 - spanningsloos fouten in eenvoudige schakelingen opsporen en verhelpen
 - met elektrisch testgereedschap spanning detecteren
 - courante elektrische gegevens en opschriften onderkennen
- Elektrische verbindingen realiseren
 - elektrische verbindingen met geleiders en leidingen uitvoeren
 - eenvoudige bedradingschema's lezen
 - elektrische en logische basisschakelingen uitvoeren
 - technische informatie raadplegen

6.2 Beginsituatie

De cursisten dienen te voldoen aan de decretale toelatingsvoorwaarden voor het volwassenenonderwijs.

6.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds in cursief!)</i> , sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
De verschillende manieren van spanningsopwekking kennen. Verschillen kennen tussen wisselspanning en gelijkspanning.		Elektrische energie Wisselspanning en gelijkspanning.	Via inductie, via statische elektriciteit, via piëzo-elektriciteit, via foto-elektriciteit, via chemische werking, via thermische elektriciteit.
De verschillende effecten van stroom kennen.		Vormen <ul style="list-style-type: none"> • Licht • Warmte - thermisch • Beweging • Magnetisme • Chemische werking 	
De gevaren van elektriciteit kennen. Veiligheidsnormen en reglementering kunnen naleven.	BC SV	Opsomming gevaren. Effecten van elektrische stroom. Normen en reglementering.	
Het begrip weerstand kunnen verklaren en weerstand kunnen meten.	BC	Begrip Weerstand - Ohmmeter.	
Het begrip spanning kunnen verklaren en spanning kunnen meten in een eenvoudige kring.	BC	Begrip Spanning - Voltmeter	
Courante elektrische gegevens en opschriften kunnen interpreteren. Het verband tussen de grootheden kennen en kunnen gebruiken.	BC	Elektrische grootheden <ul style="list-style-type: none"> • Spanning • Stroom • Weerstand - verbruiker • Vermogen 	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (<i>steeds in cursief!</i>), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Elektrische verbindingen met geleiders en leidingen kunnen uitvoeren. Meest voorkomende symbolen kennen. Eenvoudige bedradingschema's kunnen lezen.	BC BC BC	Elektrische verbindingen De verschillende soorten symbolen Bedradingschema's	
De noodzaak van elektrische beveiliging van kringen inzien.		Beveiligingen <ul style="list-style-type: none"> • Werking zekering, soorten • Overbelasting • Kortsluiting • Functie van een zekering, draadsectie 	Het opsporen van een kortsluiting in een eenvoudige elektrische kring.

7 Module: M ME C 300 Basis Metaal - 40 lestijden (10 TV/30 PV)

Administratieve code: 6987

7.1 Algemene doelstelling van de module

Deze module omvat basistechnieken. Samen met het handmatig uitvoeren van bewerkingen op verschillende materialen wordt hier de basis gelegd voor het bedienen van machines en kiezen van het juiste snijgereedschap. Bij demontage en montage zal men vooral aandacht schenken aan werkmethode, technieken en het gebruik van aangepast gereedschap.

Om geleidelijk over te gaan naar productief en kwalitatief werk zal men duidelijk verantwoorde werkmethode en informatie over kwaliteitseisen aanreiken, steeds rekening houdend met de veiligheid en het milieu.

De cursist kan

- Een werkmethode opvolgen
 - een technische tekening gebruiken
 - een werkvolgorde opvolgen
 - eenvoudige werkstukken aftekenen
 - courante ferro- en non-ferrometalen onderscheiden
 - courante kunststoffen onderscheiden
 - een eenvoudig werkstuk/onderdeel visueel controleren
 - metingen uitvoeren
 - gereedschap onderhouden
- Constructies demonteren en monteren
 - genormaliseerde bevestigings- en borgmiddelen gebruiken
 - demontage- en montagetechieken toepassen
 - mechanismen demonteren-monteren
 - het gereedschap kiezen
- Handmatige bewerkingen uitvoeren
 - dunne plaat volgens een aftekenlijn snijden
 - evenwijdig aan een aftekenlijn zagen
 - werkstukken ontbramen

- werkstukken bijvullen
- eenvoudige werkstukken plooiën en rechte
- in- en uitwendige bevestigingsschroefdraad tappen en snijden
- Machines bedienen
 - snijgereedschap kiezen
 - aan de hand van tabellen snijsnelheden kiezen
 - werkstukken klemmen
 - met een tafel- (kolom-) en handboormachine in verscheidene courante materialen boren
 - koelsmeer middelen gebruiken
 - onderhoudsvorschriften toepassen
 - globale en persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken
 - voor zichzelf en voor anderen veilig werken

7.2 Beginsituatie

De cursisten dienen te voldoen aan de decretale toelatingsvoorwaarden voor het volwassenenonderwijs.

7.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Globale en persoonlijke beschermingsmiddelen kunnen gebruiken. Voor zichzelf en voor anderen veilig kunnen werken.	SV SV	Veiligheid	
Een technische tekening kunnen gebruiken. Een werkvolgorde kunnen opvolgen.	BC BC	Werkmethode en werkvolgorde	
Eenvoudige werkstukken kunnen aftekenen.	BC	Aftekenen	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (<i>steeds in cursief!</i>), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Courante ferro- en non-ferrometalen kunnen onderscheiden. Courante kunststoffen kunnen onderscheiden.	BC BC	Materialen <ul style="list-style-type: none"> • Ferro en non-ferro • Kunststoffen 	
Een eenvoudig werkstuk/onderdeel visueel kunnen controleren. Metingen kunnen uitvoeren.	BC BC	Controle <ul style="list-style-type: none"> • Visueel • Meten 	
Gereedschap kunnen onderhouden.	BC	Onderhoud <ul style="list-style-type: none"> • Gereedschap 	
Genormaliseerde bevestigings- en borgmiddelen kunnen gebruiken. Demontage- en montagetechnieken kunnen toepassen. Mechanismen kunnen demonteren - monteren. Het gereedschap kunnen kiezen.	BC BC BC BC	Monteren en demonteren <ul style="list-style-type: none"> • Bevestigingsmiddelen • Borgmiddelen 	
Dunne plaat volgens een aftekenlijn kunnen snijden. Evenwijdig aan een aftekenlijn kunnen zagen. Werkstukken kunnen ontbramen. Werkstukken kunnen bijvijlen. Eenvoudige werkstukken kunnen plooien en rechten. In- en uitwendige bevestigingsschroefdraad kunnen tappen en snijden.	BC BC BC BC BC	Handmatige bewerkingen <ul style="list-style-type: none"> • Snijden • Zagen • Ontbramen • Bijvijlen • Plooien • Rechten • Schroefdraad tappen • Schroefdraad snijden 	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Snijgereedschap kunnen kiezen. Aan de hand van tabellen snijsnelheden kunnen kiezen. Werkstukken kunnen klemmen. Met een tafel- (kolom-) en handboormachine in verscheidene courante materialen kunnen boren. Koelsmeermiddelen kunnen gebruiken. Onderhoudsvorschriften kunnen toepassen.	BC BC BC BC BC BC	Machines	

8 Module: Elektrische Opbouwinstallaties 1 – M ME C101 1 - 80 lestijden (30 TV & 50 PV)

– Administratieve code: 6988

8.1 Algemene doelstelling van de module

Elektrische opbouwschakelingen vormen de leidraad in deze module. Het betreft hier niet alleen de algemene principes van verlichting welke van toepassing zijn in verdere opleidingen, ook stopcontacten en beveiligingen zijn in deze module opgenomen.

Er wordt in deze module nadruk gelegd op de praktische uitvoering.

Er wordt veel belang gehecht aan veiligheid.

De cursist kan :

Eigen werk organiseren en controleren

- Instructies i.v.m. Welzijn en milieu uitvoeren
- persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken
- schema's van residentiële elektrische installaties gebruiken
- op basis van een werkopdracht, in overleg, het eigen werk plannen
- benodigde materialen en gereedschappen bepalen en tekorten melden
- materiaal en gereedschap visueel controleren en gebreken melden
- materiaal en gereedschap opslaan en beschermen
- werkplek tijdens en na het werk opruimen

Opbouw installatiewerken uitvoeren

- Opbouwdozen plaatsen
- buizen bewerken, leggen en bevestigen
- kabelgoten plaatsen
- draden in buizen aanbrengen
- kabels leggen en bevestigen
- kabels in buizen en kabelgoten aanbrengen

- muren, vloeren en wanden doorboren en afdichten
- afval sorteren

Schakelaars en wandcontactdozen plaatsen en aansluiten

- schakelaars en wandcontactdozen bij opbouw, plaatsen en aansluiten
- aansluitdozen voor toestellen met een vaste standplaats bij opbouw plaatsen
- schakelaars en wandcontactdozen in spatwaterdichte opbouw uitvoering, plaatsen en aansluiten

8.2 Beginsituatie

- De cursist voldoet aan de decretale toelatingsvoorwaarden

8.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds in cursief!)</i> , sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Een elektrisch dossier van een residentieel gebouw kunnen interpreteren onder begeleiding en in functie van de uitvoering	BC	Het elektrisch dossier <ul style="list-style-type: none"> - het ééndraadschema - het situatieschema - het leidingschema - het frontblad 	
De noodzakelijke elektrische symbolen in de schema's van een residentieel gebouw herkennen en toepassen	BC	Gebruik van elektrische symbolen	
De afspraken rond elektrisch comfort kennen	BC	Plaats van elektrische toestellen Verdelen van kringen Minimale elektrische uitrusting Wachtbuizen in de installatie	AREI-voorschriften voor het plaatsen van elektrische toestellen
Kunnen opzoeken van verschillende uitvoeringsmodellen van elektrische toestellen	BC	Gebruik van catalogussen	
Gereedschap herkennen en de benaming reproduceren. Herkennen van veilig gereedschap.	BC BC	Beheer van gereedschap dienstig voor opbouwinstallaties. Eigenschappen van veilig gereedschap	Zaag, trekdraad, plooipeer, kabelmes, schroevendraaiers, tangen hamers, meetgereedschap, spanningtester, aftekengereedschap, buizensnijder.
Kunnen uitleggen hoe een aarding op een doeltreffende manier kan geplaatst worden.	BC	Aardingslus Aardgeleider Aardelektrode	AREI-voorschriften voor het plaatsen van aarding
Het doel van een aansluitbocht kennen	BC	De aansluitbocht	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (<i>steeds in cursief!</i>), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Weten waar elektrische leidingen op een veilige manier moeten geplaatst worden.	BC	Leidingen in badkamers Plaats van leidingen Toegelaten zones	AREI documenten?
Soorten buizen kunnen onderscheiden	BC	Plaatsen van buizen <ul style="list-style-type: none"> - flexibele buis geribde en gladde - voorbedrade buis - TTh - TAL 	Tabel met handelsmaten van buizen ter beschikking stellen
Het toepassingsgebied van de soorten buizen kunnen uitleggen	BC	Bescherming gebruik en voorschriften van buizen	AREI-voorschriften
Toebehoren voor het plaatsen van buizen kennen	BC	Buistoebehoren	Moffen, bochten, eindtullen, beugels, betonnagels
Tth – buis op maat kunnen maken, ontbramen en plooiën	BC	Plooiën en bewerken van buizen van buizen	Bochten plooiën volgens vastgestelde maten
Tth-buis met verschillende bevestigingsmiddelen kunnen monteren in opbouw voor een droog lokaal en opbouw spatwaterdicht	BC	Aanleg van Tth-buis bij opbouw	Aanleg in opbouw op wand
De juiste voorbedrade buizen kunnen kiezen in functie van de schakeling	BC	Voorbedrade buizen	
Soorten opbouwdozen kunnen onderscheiden	BC	De opbouwdozen <ul style="list-style-type: none"> - niet spatwaterdicht opbouwdozen - spatwaterdicht opbouwdozen - IP-waarden - Thermoplasten - Thermoharders 	Verschil thermoplasten en thermoharders

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (<i>steeds in cursief!</i>), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Materiaal voor spatwaterdichte uitvoeringen herkennen en toelichten	BC	Spatwaterdichte schakelaars, stopcontacten en aftakdozen	catalogi
Materiaal voor niet-spatwaterdichte uitvoeringen herkennen en kunnen toelichten	BC	Gebruik van montageplaten, schakelaars, stopcontacten bij niet spatwaterdichte uitvoeringen	catalogi
Werkmethode voor het plaatsen van opbouwdozen kunnen toelichten	BC	Gebruik en keuze van schroeven en pluggen in functie van de ondergrond	catalogi
Opbouwdozen kunnen monteren op wanden	BC	Monteren van spatwaterdichte materialen en aftakdozen	
Soorten kabelgoten, plinten en lijsten kunnen onderscheiden	BC	Kabelgoten, plinten en lijsten. - handelsmaten - materiaalsoorten	Met gebruik van catalogi
De werkmethode om kabelgoten, plinten en lijsten te bewerken en te plaatsen kunnen toelichten	BC	Bewerken van kabelgoten, plinten en lijsten. - aftekenen - afzagen - bevestigingsplaatsen	Gebruik van zaagblok. Zagen onder hoek
Het klein materiaal om kabelgoten, plinten en lijsten te plaatsen herkennen en kunnen toelichten	BC	Bijkomend materiaal voor kabelgoten, plinten en lijsten - eindstukken - hoekstukken - beugels - pluggen en schroeven	Gebruik van catalogus
Kunnen plaatsen van kabelgoten, plinten en lijsten op wand	BC	Monteren van kabelgoten, plinten en lijsten op wand	
Kennen van de draadgeleiders om toestellen aan te sluiten met een vaste standplaats	BC	Draadgeleiders - HO7-V-U - HO7-V-R	Tabel met maximum toegelaten geleiders in een buis ter beschikking stellen
Kennen van de kabels om toestellen aan te sluiten met vaste standplaats	BC	Kabel XVB-F2	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
De draaddoorsneden kunnen bepalen in functie van de toepassing in de installatie.	BC	Installatietoepassingen <ul style="list-style-type: none"> - verlichting - stopcontacten - vermogenkringen 	Oefeningen met wet van Ohm en Pouillet. Tabellen
De draadkleuren kunnen bepalen in functie van de toepassing in de installatie	BC	De draadkleuren <ul style="list-style-type: none"> - voorgeschreven draadkleuren - afgesproken draadkleuren 	AREI wetgeving
Draden en kabels die gebruikt worden in de huisinstallatie kunnen plaatsen en bewerken	BC	Plaatsen en bewerken van draden en kabels <ul style="list-style-type: none"> - draadtrekken in buis - knippen en ontmantelen van draad en kabel 	Veilig werken met kniptang, striptang en mes
Stroombaan-, leiding- en bedradingsschema kunnen tekenen en de werking kunnen verklaren van de basislichtschakelingen	BC	Basisschakelingen en wandcontactdozen <ul style="list-style-type: none"> - enkelpolige schakeling - dubbelpolige schakeling - dubbele aansteking - wisselschakeling - kruisschakeling - dubbelpolige wisselschakeling - codering van elementen en contacten - controleschakelingen 	Gestelde voorschriften en reglementeringen van de fabrikant en het AREI
Stroombaan en leidingsschema kunnen tekenen bij schakeling met wandcontactdozen	BC	De wandcontactdozen	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds in cursief!)</i> , sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
De correcte uitvoeringsvorm van de schakelaars en wandcontactdozen kunnen toepassen op de voorgeschreven plaatsen.	BC	Indeling van de schakelaars en wandcontactdozen volgens <ul style="list-style-type: none"> - functie - bediening - uitvoering 	Catalogi
Verscheidene elektrische draadverbindingen kunnen onderscheiden	BC	De elektrische draadverbindingen <ul style="list-style-type: none"> - lasdoppen - steekklemmen - kroonsteen 	Verscheidenheid van de verbindingen (grootte van de verbinding)
De gepaste verbindingen kunnen uitvoeren met het gepaste gereedschap	BC	Draadverbindingstechnieken <ul style="list-style-type: none"> - lasdopverbindingen - steekklemverbinding - luchterklemverbinding 	
Onderscheid tussen een CE-label en een kwaliteitskeurmerk kunnen duiden	BC	Kwaliteitszorg	CEBEC norm CE norm
Het werkplaatsreglement kennen en naleven	BC	Het werkplaatsreglement	Samen opstellen van een reglement uit hoofde van verworven kennis
Veiligheidsinstructies van gebruikte gereedschappen en machines kennen en naleven	BC	Veiligheidsinstructiekaarten	Instructiekaarten die voorhanden zijn in de werkplaatsen
Kunnen lezen van veiligheidspictogrammen	BC	De veiligheidspictogrammen	Volgens artikel 261,262,263 van het AREI
De geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen kunnen kiezen en gebruiken in functie van het werk	BC	Voorschriften van persoonlijke beschermingsmiddelen	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (<i>steeds in cursief!</i>), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische werken
De veiligheidsvoorschriften bij het werken aan een elektrische installatie kennen en naleven	BC	De Europese normering EN50-110 Procedure bij spanningloos werken Procedure bij werken onder spanning	Elektrisch veilige gereedschappen Bevoegdheden van de werknemer (BA4 – BA5) (art. 28, 4, 5, 6, 7, 67, 266, 47 van het AREI)
Analoge en digitale meettoestellen van elkaar kunnen onderscheiden. Volt, Ampère en Ohmmeter kunnen herkennen	BC	De meettoestellen - soorten	Onderscheid aantonen met didactische toestellen
Een multimeettoestel als volt, Ampère en Ohmmeter kunnen gebruiken. De symbolen op meettoestellen kunnen herkennen Het gepaste meetbereik en spanningsoort kunnen kiezen en instellen	BC	Gebruik van het multimeettoestel - symbolen en instelling	Oefeningen maken op het herkennen van symbolen
Kunnen zelfstandig uitvoeren van - spanningsmetingen - stroommetingen - weerstandsmetingen	BC	Meten van spanning, stroom en weerstand	Uitvoeren van meetopstellingen
Een volledige werkopdracht kunnen uitvoeren aan de hand van een planning.	BC	Werkplanning	Opdrachten beginnende met een minimum aan informatie

9 Module: Elektrische opbouwinstallatie 2 – M ME C 101 2 - 80 lestijden (30 TV & 50 PV)

Administratieve code: 6989

9.1 Algemene doelstelling van de module

Elektrische opbouwschakelingen vormen de leidraad in deze module. Het betreft hier niet alleen de algemene principes van verlichting welke van toepassing zijn in verdere opleidingen, ook stopcontacten en beveiligingen zijn in deze module opgenomen.

Er wordt in deze module nadruk gelegd op de praktische uitvoering.

Er wordt veel belang gehecht aan veiligheid.

Eigen werk organiseren en controleren

- Instructies i.v.m. Welzijn en milieu uitvoeren
- persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken
- schema's van residentiële elektrische installaties gebruiken
- op basis van een werkopdracht, in overleg, het eigen werk plannen
- benodigde materialen en gereedschappen bepalen en tekorten melden
- materiaal en gereedschap visueel controleren en gebreken melden
- materiaal en gereedschap opslaan en beschermen
- werkplek tijdens en na het werk opruimen

Opbouw installatiewerken uitvoeren

- Kabelgoten plaatsen
- draden in buizen aanbrengen
- kabels leggen en bevestigen
- kabels in buizen en kabelgoten aanbrengen
- afval sorteren

Schakelaars en wandcontactdozen plaatsen en aansluiten

- Schakelaars en wandcontactdozen bij opbouw, plaatsen en aansluiten
- aansluitdozen voor toestellen met een vaste standplaats bij opbouw plaatsen
- Schakelaars en wandcontactdozen in spatwaterdichte opbouw uitvoering, plaatsen en aansluiten

Verdeelkast plaatsen

- Opbouwverdeelkast plaatsen
- componenten in een verdeelbord plaatsen, verbinden en aansluiten
- aardingsrail plaatsen

Verlichtingstoestellen plaatsen en aansluiten

- Voorschriften voor het uitpakken van armaturen toepassen
- montagevoorschriften toepassen
- armaturen plaatsen en aansluiten

9.2 Beginsituatie

- De cursist voldoet aan de decretale toelatingsvoorwaarden

9.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Stroombaan-, leiding- en bedradingsschema kunnen lezen en interpreteren via tekenen van lichtschakelingen met afstandschakelaars.	BC	Elektrisch gestuurde schakelingen <ul style="list-style-type: none"> - enkelpolige impulsschakeling - dubbelpolige impulsschakeling - impulsschakeling met lage veiligheidsspanning - vermogen en type van belasting 	Documentatie en catalogi fabrikant Schemalezen van bestaande tekeningen.
Zelfstandig de verschillende afstandsschakelingen correct kunnen uitvoeren aan de hand van uitvoeringsschema's.	BC	Gebruik van uitvoeringsschema's afstandschakelingen	Uitvoeringsschema's van fabrikanten volgens vermogen en belasting
Stroombaan-, leiding- en bedradingsschema kunnen lezen en interpreteren via tekenen van lichtschakelingen met een trappenhuisautomaat aan de hand van de bijsluiters	BC	Gebruik van trappenhuisautomaat in het elektrisch schema	Bijsluiters trappenhuisautomaat
Zelfstandig de verschillende trappenhuisautomaten correct kunnen aansluiten aan de hand van uitvoeringsschema's.	BC	Gebruik van uitvoeringsschema's trappenhuisautomaten	Uitvoeringsschema's van fabrikanten
Stroombaan-, leiding- en bedradingsschema kunnen lezen en interpreteren via tekenen van lichtschakelingen met een dimmer aan de hand van een bijsluiters.	BC	Gebruik van dimmers in het elektrisch schema	Bijsluiters dimmers
De juiste dimmer kunnen aansluiten in functie van de lichtbron, het vermogen en het aantal plaatsen.	BC	Gebruik van dimmers in het elektrisch circuit	Catalogi fabrikanten
Zelfstandig de verschillende dimmers kunnen aansluiten aan de hand van uitvoeringsschema's, rekening houdend met het AREI.	BC	Aansluiten van dimmers in het elektrisch circuit <ul style="list-style-type: none"> - enkelpolige schakeling - wisselschakeling 	AREI documenten raadplegen
Een keuze kunnen maken van een verdeelkast en de componenten	BC	Verdeelkasten en componenten <ul style="list-style-type: none"> - soorten 	Catalogusgebruik
Aan de hand van een ééndraadschema de componenten van de verdeelkast kunnen herkennen.	BC	schemalezen	
Het doel en de werking van een smeltveiligheid kennen .	BC	De smeltveiligheden	AREI-document art. 115 en 118

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (<i>steeds in cursief!</i>), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
		<ul style="list-style-type: none"> - overbelasting - kortsluiting - werking - begrip I-nominaal 	
De relatie van een smeltveiligheid met de draaddoorsnede herkennen.	BC	Relatie I-nominaal / draaddoorsnede - kalibreerelement	AREI –document art.251
Doel en werking kennen van de automaat	BC	De automaat <ul style="list-style-type: none"> - werking bij overbelasting - werking bij kortsluiting 	Documentatie fabrikant
De relatie van een automaat met de draaddoorsnede kennen	BC	Gebruik van de automaat	Lijst met draaddoorsneden en overeenstemmende I-nominaal automaat (AREI art.117)
Doel en werking van de verliesstroomschakelaar weten	BC	De verliesstroomschakelaar <ul style="list-style-type: none"> - gevoeligheid van het differentieel - werking bij rechtstreekse en onrechtstreekse aanraking - werking bij verliesstroom - doel van de testknop 	Documentatie fabrikant
De plaats van de verliesstroomschakelaar in de installatie herkennen	BC	Plaats van de verliesstroomschakelaar	Voorschriften van het AREI (art.85)
Een keuze kunnen maken van een beltransformator in functie van de verbruiker.	BC	De beltransformator <ul style="list-style-type: none"> - U primaire - U secundaire - Vermogen - Kenplaatje lezen - Symbolen transformator 	Gebruik van catalogus

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (<i>steeds in cursief!</i>), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Aan de hand van de voorschriften van de nutsbedrijven de plaats van de verdeelkast kunnen bepalen	BC	De verdeelkast - plaatsbepaling	Voorschriften nutsbedrijven
Kunnen monteren van de componenten in een verdeelkast	BC	Montage van de componenten in de verdeelkast	
De verdeelkast kunnen etiketteren aan de hand van het situatieschema en het ééndraadschema	BC	Etiketteren van de verdeelkast	Etiketten maken voor een huisinstallatie volgens AREI art. 16
De lay-out van de verdeelkast kunnen lezen en interpreteren.	BC	Schemalezen van een verdeelkast met zijn componenten	Met tekeningen
De toebehoren nodig voor de bedrading van de verdeelkast kunnen beschrijven.	BC	Toebehoren voor de verdeelkast - HO7-V-K - Kabelschoenen - Verdeelrails - invoertullen	
Herkennen van het type kabel dat moet geplaatst worden voor de elektrische aansluiting van de verdeelkast	BC	De aansluitingskabel - EXVB	
Kunnen plaatsen van een tellerkast met meetmodule en scheiderklemmen	BC	Tellerkast met meetmodule	Documentatie fabrikant
Weten welke voorzieningen de installateur moet voorzien voor : <ul style="list-style-type: none"> • een internetaansluiting • een telefoonaansluiting • een kabel distributie-aansluiting 	BC	Aansluitingen nutsbedrijven	Voorschriften <ul style="list-style-type: none"> - belgacom - telenet - kabel distributie
Het doel kennen van de aardingsonderbreker	BC	De aardingsonderbreker	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (<i>steeds in cursief!</i>), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Het juiste type aardingsonderbreker herkennen en op een correcte wijze kunnen plaatsen.	BC	Plaatsen van de aardingsonderbreker	
De aardingsgeleider herkennen en op een correcte wijze kunnen verbinden aan de aardingsonderbreker volgens de voorschriften.	BC	Verbinden van de aardingsgeleider	Voorschriften
De aardingspen kunnen plaatsen volgens de voorschriften	BC	De aardingspen	Voorschriften in verband met de aardingspen (AREI, art 69 + 70)
Weten wat de functie van de hoofdbeschermingsgeleider in de installatie is en de plaatsing kunnen uitvoeren	BC	De hoofdbeschermingsgeleider	Doorsnede en kleur
Weten wat de functie is van de beschermingsgeleiders in de installatie en de plaatsing kunnen uitvoeren	BC	De beschermingsgeleiders	Doorsnede en kleur (AREI, art.70) Hoofdaardingsklem
Kunnen lezen en interpreteren van de equipotentiaalverbinding op het grondplan van de woning	BC	De equipotentiaalverbinding - Hoofdequipotentiaal - Bijkomende equipotentiaalverbindingen	AREI, art. 72 + 73 Doorsnede en kleur
De equipotentiale verbindingen kunnen aansluiten volgens voorschriften.	BC	Aansluiten van de equipotentiaalverbindingen	Draaddoorsnede Verbindingsmaterialen
Plaatsingstechnieken voor verlichtingsapparatuur kunnen onderscheiden.	BC	De verlichtingsapparatuur	Bevestiging- en montagetechnieken bij vochtige lokalen
Kunnen plaatsen en aansluiten van verschillende verlichtingsarmaturen voor gloeilampen	BC	De verlichtingsarmaturen	Verschillende armaturen
Doel en gebruik van de verschillende gloeilampen kunnen toelichten.	BC	De gloeilampen - werking - soorten - lampvoeten uit de E- reeks	Documentatie en opschriften verpakking.

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Onderdelen en gebruik van een halogeenverlichting kunnen verklaren.	BC	De halogeenverlichting <ul style="list-style-type: none"> - voor- en nadelen - onderdelen - soorten - gebruik - gevaren 	
De gebruikte transformatoren herkennen en de juiste keuze kunnen maken.	BC	De transformatoren <ul style="list-style-type: none"> - veiligheidstransformator - beschermingstransformator - elektronische transformator - ballasttransformator - bloktransformator - ringkerntransformator 	Didactisch materiaal Documentatie fabrikant
De draaddoorsnede kunnen bepalen in functie van de plaats van de transformator ten opzicht van de halogeenlamp.	BC	Relatie transformator / vermogen halogeenlamp en draadsectie	Draaddoorsnede Transformatorvermogen Beveiliging Siliconedraad HO5SJ-K
Kunnen plaatsen en aansluiten van halogeenarmaturen	BC	Plaatsen van halogeenverlichting voor opbouw	catalogi
Kunnen tekenen van het bedradingsschema van een TL-armatuur met starter.	BC	Bedradingsschema 's van TL-verlichting <ul style="list-style-type: none"> - klassieke schakeling - tandemschakeling 	
Handelsvormen kunnen opzoeken van TL-lampen	BC	Handelsvormen van TL-verlichting	Vermogen Kleur
Kunnen uitvoeren van een klassieke schakeling bij TL-	BC	TL-verlichtingsschakeling	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
verlichting		<ul style="list-style-type: none"> - klassieke schakeling - tandemschakeling 	
Doel en gebruik van de verschillende spaarlampen kunnen toelichten.	BC	De spaarlampen <ul style="list-style-type: none"> - soorten - vermogen - kleur - voor- en nadelen 	Documentatie, verpakkingen Verscheidenheid van lampvoeten aanhalen.
Spaarlampen kunnen vervangen in bestaande installatie	BC	Monteren van spaarlampen	Bestaande lampen in de oefeningen vervangen door spaarlampen. In verschillende lichtschakelingen
De verschillende verlichtingsystemen kennen en hun toepassingsgebied weten	BC	De verlichtingssystemen <ul style="list-style-type: none"> - directe verlichting - indirecte verlichting - binnenverlichting - buitenverlichting - opbouwarmaturen 	
De veiligheidsvoorschriften van het AREI in verband met verlichting kunnen toepassen	BC	Veiligheid en bescherming bij verlichting	Beschermingsgraden
Nood en veiligheidsverlichting kunnen plaatsen en aansluiten volgens voorschriften van de fabrikant	BC	De nood- en veiligheidsverlichting	Documentatie van de fabrikanten
De werkmethode om op een veilige manier storingen op te sporen en te herstellen in een elektrische installatie kunnen toepassen	BC	Storingen verhelpen <ul style="list-style-type: none"> - kortsluiting - overbelasting - isolatiefout - onderbreking 	Flowcharts met werkmethodes

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (<i>steeds in cursief!</i>), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
De werkwijze voor het meten van de aardspreidingsweerstand kunnen uitleggen. De mogelijke oplossingen bij een te hoge aardspreidingsweerstand kunnen toelichten	BC	De aardspreidingsweerstand <ul style="list-style-type: none"> - de aardingsmeter - de aardelektrode - de verliestroomschakelaar 	
Kunnen opsommen welke controles bij de keuring van een huishoudelijke elektrische installatie gebeuren.	BC	De elektrische installatiekeuring <ul style="list-style-type: none"> - keuringsverslag - verzegelbare klemmen - spreidingsweerstand - isolatieweerstand 	AREI art. 269, 270, 271
Het werkplaatsreglement kennen en naleven	BC	Het werkplaatsreglement	
De veiligheidsinstructies van gebruikte gereedschappen en machines kennen en naleven	BC	De veiligheidsinstructiekaarten	
Kunnen lezen van veiligheidspictogrammen	BC	De veiligheidspictogrammen	AREI art. 261,262,263
De geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen kiezen en kunnen gebruiken in functie van het werk.	BC	De voorschriften van persoonlijke beschermingsmiddelen	
De veiligheidsvoorschriften bij het werken aan een elektrische installatie naleven	BC	De Europese normering EN50-110 Procedure bij spanningloos werken Procedure bij werken onder spanning	Elektrisch veilige gereedschappen Bevoegdheden van de werknemer (BA4 – BA5) (art. 28, 4, 5, 6, 7, 67, 266, 47 van het AREI)
Analoge en digitale meettoestellen van elkaar kunnen onderscheiden. Volt, Ampère en Ohmmeter kunnen herkennen	BC	De meettoestellen <ul style="list-style-type: none"> - soorten 	Onderscheid aantonen met didactische toestellen
Een multimeettoestel als volt, Ampère en Ohmmeter kunnen gebruiken.	BC	Gebruik van het multimeettoestel <ul style="list-style-type: none"> - symbolen en instelling 	Oefeningen maken op het herkennen van symbolen

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
De symbolen op meettoestellen kunnen herkennen Het gepaste meetbereik en spanningsoort kunnen kiezen en instellen			
Zelfstandig een spanningsmeting kunnen uitvoeren	BC	Meten van spanning	
Zelfstandig een stroommeting kunnen uitvoeren	BC	Meten van stroom	Met stroomtang
Zelfstandig een weerstandsmeting kunnen uitvoeren	BC	Meten van weerstanden	
Een volledige werkopdracht kunnen uitvoeren aan de hand van een planning.	BC	Werkplanning	Opdrachten beginnende met een minimum aan informatie

10 Module: Industriële Installaties – M ME G116 – (40 Lt TV & 120 Lt PV)

– Administratieve code: 6990

10.1 Algemene doelstelling van de module

In deze module leert men industriële installaties voorbereiden, uitvoeren en afwerken.

Er wordt groot belang gehecht aan het verantwoord omspringen met milieu en veiligheid.

Het strekt tot aanbeveling dat de cursisten een VVA1 behalen.

- De eigen werkzaamheden plannen en werken uitvoeren ter voorbereiding van de installatiewerken
- Goot- en draagsystemen monteren, buizen en kabels leggen

10.2 Beginsituatie

De cursist dient verplicht de basiscompetenties te bezitten van de modules:

- Basis Elektriciteit
- Basis Metaal
- Elektrische Opbouwinstallaties 1
- Elektrische Opbouwinstallaties 2

10.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Aansluitschema's kunnen gebruiken. Een grondplan kunnen gebruiken. Een 'as built' plan kunnen gebruiken. Een werkopgaveblad kunnen gebruiken.	BC01 BC01 BC01 BC01	Schema's aanmaken en toepassen <ul style="list-style-type: none"> • Stroomkring versus vermogenschema • Symbolenlijsten gebruiken • Schakelschema opstellen • Bedrading definiëren met klemmen- en kabellijsten • Stukkenlijsten en bestellijsten opstellen • Grondplan uitwerken voor de realisatie • 'as built' plan afwerken voor schakelbord, kast als de volledige installatie. • Werkopgaveblad toepassen 	Start met een eenvoudig project (vb bediening garagepoort, waterpomp, motor breekmolen.....) om de verschillende schema's stap te stap te realiseren Schema's tekenen gebeurt met de computer. Gebruik Acad, Eplan, Caddy ++ of aan evenwaardig programma Voor de stukkenlijsten worden e-catalogi van de leveranciers geraadpleegd

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds in cursief!)</i> , sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
<p>Het eigen werk kunnen organiseren.</p> <p>Het eigen werk kunnen controleren.</p> <p>Het eigen werk kunnen verbeteren</p> <p>Het benodigde materiaal en materieel voor de uit te voeren activiteit kunnen verzamelen.</p> <p>Kunnen rapporteren van ontbrekend of foutief materiaal of materieel.</p> <p>Persoonlijk materieel kunnen beheren.</p> <p>Materieel en materiaal kunnen stockeren en kunnen zorgen voor een bescherming.</p>	BC01 BC01 BC01 BC01 BC01 BC01	<p>Organisatie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instructies i.v.m. Welzijn en milieu uitvoeren • PBM gebruiken: werkschoenen, veiligheidsbril,...l • Schema's van industriële elektrische installaties gebruiken: contactorschakelingen, motorschakelingen • Op basis van een werkopdracht, in overleg, het eigen werk plannen • Benodigde materialen en gereedschappen bepalen en tekorten melden • Materiaal en gereedschap visueel controleren en gebreken melden • Materiaal en gereedschap opslaan en beschermen • Werkplek tijdens en na het werk opruimen <p>Check-up list opstellen en gebruiken</p>	<p>Gebruik de catalogi.</p> <p>Verwijzen naar reglementeringen van ARAB en AREI.</p>
<p>Ladders en stellingen kunnen monteren.</p> <p>Afbraakwerken en gedeeltelijke demontage van oude installaties kunnen uitvoeren.</p> <p>Leidingtracés en de plaats van toestellen kunnen uitzetten.</p>	BC01 BC01 BC01	<p>Richtlijnen begrijpen en verklaren.</p>	
<p>Bevestigingssteunen kunnen plaatsen.</p> <p>Goot- en draagsystemen kunnen bewerken en kunnen monteren.</p> <p>Hulpstukken kunnen aanmaken en kunnen monteren.</p>	BC02 BC02 BC02	<p>Een overzicht van een canalis met de gepaste hulpstukken geven.</p> <p>Het toepassingsgebied van de diverse systemen kennen.</p> <p>De montagewijze van de diverse systemen kennen.</p> <p>In staat zijn om een type canalis te monteren</p>	<p>Een overzicht van kabelkanalen geven zoals kabelkanalen, kabelladders, muurkanalen, vloerkanalen</p> <p>Vooraf aandacht naar de actuele bevestigingstechniek van de diverse soorten</p>

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (<i>steeds in cursief!</i>), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Buizen kunnen leggen. Kabels in de kabelgoten kunnen leggen en kunnen bevestigen. Kabels in de kabelgoten kunnen verbinden. Grondkabels kunnen leggen en kunnen verbinden. Grondkabels kunnen aftakken. Kabels kunnen nummeren	BC02 BC02 BC02 BC02 BC02 BC02	De eigenschappen van enkele actuele grondkabels: <ul style="list-style-type: none"> • EIAVB • EVAVB • EXVB • ... De technieken omschrijven voor het plaatsen van een grondkabel.	Dit kan best met een lastenboek die gebruikt wordt door de nutsbedrijven.
Industriële componenten kunnen plaatsen en aansluiten. In functie van de aansluiting, kabels kunnen bewerken. Industriële schakelaars en wandcontactdozen kunnen plaatsen en kunnen aansluiten. Industriële verlichtingsarmaturen kunnen plaatsen en kunnen aansluiten. Industriële elektrische verwarming kunnen plaatsen en kunnen aansluiten. Motoren, machines, toestellen,.. kunnen plaatsen en kunnen aansluiten. Juntieboxen kunnen plaatsen en kunnen aansluiten. <i>Een programmeerbaar relais kunnen instellen.</i> <i>(Elektro) pneumatische componenten kunnen aansluiten.</i> <i>Pneumatische schema's kunnen interpreteren.</i> <i>Pneumatische componenten kunnen onderscheiden en herkennen.</i>	BC03 BC03 BC03 BC03 BC03 BC03	Eigenschappen van de industriële schakelaars <ul style="list-style-type: none"> • Nominale grootheden • Belasting • schakelstanden. • Constructieve bijzonderheden De nokkenschakelaar <ul style="list-style-type: none"> • Voorstelling • Schakeldiagram opstellen 	Enkele schakelaars worden met elkaar vergeleken wat betreft vermogen, schakelmethode, blusrichting, schakelfrequentie... Bij het schakelen van motoren wordt het plaatsen ene aansluiten uitgevoerd

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (<i>steeds in cursief!</i>), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
<p>De EMC-richtlijnen kunnen respecteren en volgens de geldende reglementering kunnen toepassen.</p> <p>De arbeidsmiddelen- en machinerichtlijn kunnen respecteren en volgens de geldende reglementering kunnen toepassen.</p> <p>De veiligheids- en milieuvoorschriften kunnen toepassen.</p>	BC03 BC03 BC03	EMC-richtlijnen Arbidsmiddelen- en machinerichtlijn Veiligheids- en milieuvoorschriften	
Soorten spanningen kunnen beschrijven.		Eigenschappen van DC spanning Eigenschappen van een sinusoidale spanning <ul style="list-style-type: none"> • De grootheden: Effectieve waarde, gemiddelde waarde, amplitude, frequentie, periode.. • Gedrag van een ohmse , inductieve en capacatieve belasting vectorieel weergeven • Serie en parallel schakelen van impedanties berekenen. • Impedantie, spanning, stroomdriehoek • Actief, reactief en schijnbaar vermogen berekenen • $\cos \phi$ berekenen en verbeteren. • Opwekken van monofasige sinusoidale spanning 	De theoretische achtergrond wordt weergegeven maar vooral geïllustreerd met meetopdrachten en simulatiesoftware.

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Driefasige netten kunnen beschrijven.		Driefasige spanningsstelsel <ul style="list-style-type: none"> • Lijnspanning • Vectoriële voorstelling • Fasespanning • Sterschakeling: relaties voor spanning en stroom van fase en lijn. • Driehoekschakeling relaties voor spanning en stroom van fase en lijn. • Vermogen bij een symmetrische belasting 	
Driefasige verbruikers kunnen schakelen.		Schakelen van lampen in een ster – driehoek configuratie	Deze opstelling wordt gebruikt voor de illustratie van de theoretische benadering van het driefasige spanningsstelsel
Driefasige asynchrone motoren kunnen schakelen met contactorschakelingen. Een driefasige asynchrone motor kunnen aansluiten met aanloopcondensator op een monofasig net.		Principe motor kennen De kenplaat analyseren Schakelen van motoren met contactorschakelingen <ul style="list-style-type: none"> • DOL • Links rechts omschakelen. • Ster – Driehoekschakeling 	Bij het schakelen van motoren worden steeds vertrokken van een concrete situatie waardoor de cursist een complete dossier kan aanmaken. Een dossier bevat naast de schema's en stukkenlijsten een planning voor de realisatie.

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (<i>steeds in cursief!</i>), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Driefasige asynchrone motoren kunnen schakelen met elektronische motorstarters. Een softstarter kunnen aansluiten. Een frequentieregelaar kunnen aansluiten. Een frequentieregelaar kunnen instellen.		Een motor laten starten met een softstarter De snelheid van een motor regelen met een frequentieregelaar. <ul style="list-style-type: none"> • Principe van een frequentiesturing. • Schakelcurven • Instellingen van de regelaar 	Het is essentieel dat een praktische schakeling wordt gerealiseerd. Kies daarom een project zoals het aansturen van een lift, een niveauregeling waarbij de afzuigpomp wordt bestuurd,....

11 Module: PLC 1 – M ME 115 1- (60 Lt TV)

– Administratieve code: 6991

11.1 Algemene doelstelling van de module

In deze module leert men werken met de booleaanse algebra.

De cursist kan in bestaande programma's de functies herkennen en aanpassen.

In deze module wordt gewerkt met verschillende soorten in- en uitgangen. Fouten in hard- en software worden gedetecteerd en hersteld.

- De eigen werkzaamheden plannen
- Booleaanse algebra toepassen

11.2 Beginsituatie

De cursist dient verplicht de basiscompetenties te bezitten van de module:

- Industriële Installaties

11.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Werkzaamheden kunnen voorbereiden. Noodsituaties kunnen voorzien. Rekening kunnen houden met eigen veiligheid en die van anderen.	BC01 BC01 BC01	Werkzaamheden voorbereiden Noodsituaties voorzien Rekening houden met eigen veiligheid en die van anderen	
Opbouw en werking van een PLC kunnen illustreren.	BC02	Principiële werking <ul style="list-style-type: none"> • een PLC blokschematisch voorstellen en de functie van de blokken omschrijven. • de functie van de CPU omschrijven. • een overzicht geven over de types PLC en hun toepassingsbereik. • Geheugens, geheugenopbouw, remanent geheugen. • de functie en de belangrijkste eigenschappen van de I/O kaarten omschrijven. • een geschikte I/O kaart in de voorhande zijnde documentatie terugvinden aan de hand van vooropgestelde gegevens. Aansluiten PLC <ul style="list-style-type: none"> • een eenvoudige PLC configuratie aansluiten (in dienst stellen) en bedraden. • de nodige aardingen en equipotentiaalverbindingen op de juiste manier aanbrengen. • een eenvoudige sensor zelfstandig aansluiten op een I/O kaart. 	Gebruik van een catalogus, CDROM en/of het internet.

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Basisfuncties kunnen programmeren.	BC02	Basisfuncties <ul style="list-style-type: none"> • JA • NIET • EN • OF • Verknopingen 	Probleemanalyse maken Werken met 'cases'
Geheugen-, tel- en tijdfuncties kunnen instellen.	BC02	Geheugen-, tel- en tijdsfuncties <ul style="list-style-type: none"> • merkers • SR-functie • flankdetecties • tijdfuncties • telfuncties • vergelijkfuncties 	Probleemanalyse maken Werken met 'cases'
Via een grafische interface kunnen programmeren. Programma's kunnen inladen.	BC02 BC02	Software gebruiken <ul style="list-style-type: none"> • het software pakket opstarten, • een nieuw project aanmaken, • de nodige gegevens over de gebruikte plc kunnen invoeren. • de adresseergegevens van de I/O kunnen bepalen. • een programma kunnen inladen en overdragen naar de PLC. • een programma kunnen opslaan. • een programma on-line kunnen monitoren. 	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Bewerkingen volgens booleaanse algebra kunnen uitvoeren.	BC02	De basisfuncties met behulp van de Booleaanse logica kunnen toepassen in praktische situaties. Gebruik maken van tijd-, telfuncties en vergelijkers.	

12 Module: PLC 2 – M ME 115 2- (60 Lt TV)

– Administratieve code: 6992

12.1 Algemene doelstelling van de module

In deze module leert men data verwerven en verwerken.

De cursist kan in bestaande programma's de functies herkennen en aanpassen. In deze module wordt gewerkt met verschillende soorten in- en uitgangen.

Fouten in hard- en software worden gedetecteerd en hersteld.

- De eigen werkzaamheden plannen
- Data verwerven en verwerken

12.2 Beginsituatie

De cursist dient verplicht de basiscompetenties te bezitten van de module:

- Industriële Installaties

12.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Werkzaamheden kunnen voorbereiden. Noodsituaties kunnen voorzien. Rekening kunnen houden met eigen veiligheid en die van anderen.	BC01 BC01 BC01		
Gestructureerd kunnen herprogrammeren. Vertakkingen binnen het programma kunnen maken.	BC02 BC02	Programmeren <ul style="list-style-type: none"> • toevoegen labels en commentaar • gestructureerd programmeren • graficet aan de hand van een specifieke PLC taal. 	Probleemanalyse maken Werken met 'cases'

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Data kunnen bewerken en kunnen transfereren.	BC02	Gegevenstypes <ul style="list-style-type: none"> • bit • 8- bits • 16- bits • Real 32- bits Talstelsels <ul style="list-style-type: none"> • decimaal • binair • hexadecimaal • BCD Laad- en transfertfunctie <ul style="list-style-type: none"> • accumulatoren • woordverwerking van een PLC Databouwstenen <ul style="list-style-type: none"> • aanmaken en gebruiken in het programma • monitoren Bewerkingen op data <ul style="list-style-type: none"> • Conversie • Rekenkundige bewerkingen • Mathematische bewerkingen • Goniometrische bewerkingen 	Probleemanalyse maken Werken met 'cases'
Een interface kunnen configureren.	BC02	Parametreren van I/O modules	Instellen van high-feature kaarten (b.v. draadbreek)

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Programma kunnen debuggen. Programma kunnen documenteren. Uitgangen kunnen forceren. Fouten kunnen analyseren en kunnen verbeteren.	BC02 BC02 BC02 BC02	Foutopsporing <ul style="list-style-type: none"> • opzoeken van gegevens in een gestructureerd programma • uitgangen forceren • statussen opvragen via VAT's • de foutstacks van de CPU interpreteren • X- ref lijsten gebruiken • Programma- en projectstructuur gebruiken 	Probleemanalyse maken Werken met 'cases'

13 Module: PLC 3 – M ME 115 3- (60 Lt TV)

– Administratieve code: 6993

13.1 Algemene doelstelling van de module

In deze module leert men de verschillende adresseringstechnieken aanwenden. De cursist kan in bestaande programma's de functies herkennen en aanpassen.

In deze module wordt gewerkt met verschillende soorten in- en uitgangen.

Fouten in hard- en software worden gedetecteerd en hersteld.

- De eigen werkzaamheden plannen
- Adresseringstechnieken toepassen

13.2 Beginsituatie

De cursist dient verplicht de basiscompetenties te bezitten van de module:

- Industriële Installaties

13.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds in cursief!)</i> , sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Werkzaamheden kunnen voorbereiden. Noodsituaties kunnen voorzien. Rekening kunnen houden met eigen veiligheid en die van anderen	BC01 BC01 BC01		
Geparametreerde functieblokken kunnen toepassen.	BC02	Functiebouwstenen <ul style="list-style-type: none"> • Doel en nut • parametreerbare functiebouwsteen aanmaken • Instantie databouwsteen • een parametreerbare functiebouwsteen oproepen in een programma • lokale variabele en temporary variabele • bibliotheken met functiebouwstenen aanmaken • Multi-instantie databouwsteen • Functie vs functiebouwsteen 	Probleemanalyse maken Werken met 'cases'

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (<i>steeds in cursief!</i>), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Organisatieblokken kunnen gebruiken.	BC02	Organisatorische bouwstenen <ul style="list-style-type: none"> • Vrije cyclus: OB1 • Aanloop • Tijdinterrupts • Verdragingsinterrupts • Procesinterrupts • Wekinterrupts • Communicatieinterrupts • Asynchrone fouten • Synchrone fouten • Prioriteiten • Locale-datastack van OB's • OB's met SFC's programmeren 	Probleemanalyse maken Werken met 'cases'
Indirecte progammering kunnen toepassen.	BC02	Indirecte adressering <ul style="list-style-type: none"> • memory indirecte adressering • adresregisters • adresregisterconfiguratie • pointertype • area internal register indirect adressering • area crossing register indirect adressering • adresregisterinstructies 	Probleemanalyse maken Werken met 'cases'

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
Analoge signalen kunnen inlezen en kunnen omschalen.	BC02	Analoge signaalverwerking <ul style="list-style-type: none"> • A/D omzetting • D/A omzetting • Soorten van analoge signalen • Aansluiten van analoge in- en uitgangen • Adressering van analoge I/O • Kaarten: eigenschappen en parametreren • Voorstelling analoge waarde in de plc. • Analoge signaalverwerking programmeren • Standaard FC's • Zelfgeschreven scatering 	Probleemanalyse maken Werken met 'cases'
Programma's kunnen beheren en kunnen archiveren.	BC02		Probleemanalyse maken Werken met 'cases'

14 Bibliografie

HANS BERGER, Automating with Step 7 in LAD: SIMATIC S7-300/400 Programmable Controllers; ISBN: 3895780944

HANS BERGER, Automating with Step 7 in STL: SIMATIC S7-300/400 Programmable Controllers; ISBN: 3895780936

HANS BERGER, Automatisieren mit SIMATIC ; ISBN: 3895781320

JOSEF WEIGMANN, GERHARD KILIAN, Dezentralisieren mit PROFIBUS-DP; ISBN 3895781231

WOLFHARD LAWRENZ, CAN System Engineering: From theory to Practical Applications; ISBN: 0387949399

PHOENIX CONTACT; Grundkurs Sensor/ Actuator- Feldbustechnik. Interbus, Feldbustechnik nach DIN 19 528 ; ISBN: 3802317645

MARIËN HUGO; Programmeerbare logische sturingen, onder redactie van H. Saeys, die keure, ISBN: 90 5751 206 8

Enkele interessante sites :

- www.pilz.de/produkte/sicherheit/index.htm
- www.ad.siemens.de
- www.ad.siemens.de/safety
- www.as-interface.com
- www.profibus.com
- www.phoenixcontact.com
- www.schneiderautomation.com
- www.schmersal.de
- www.pepperl-fuchs.com
- www.bve.nl/bustechnologie
- www.sps-magazin.de
- www.sick.de