

Leerplan

OPLEIDING

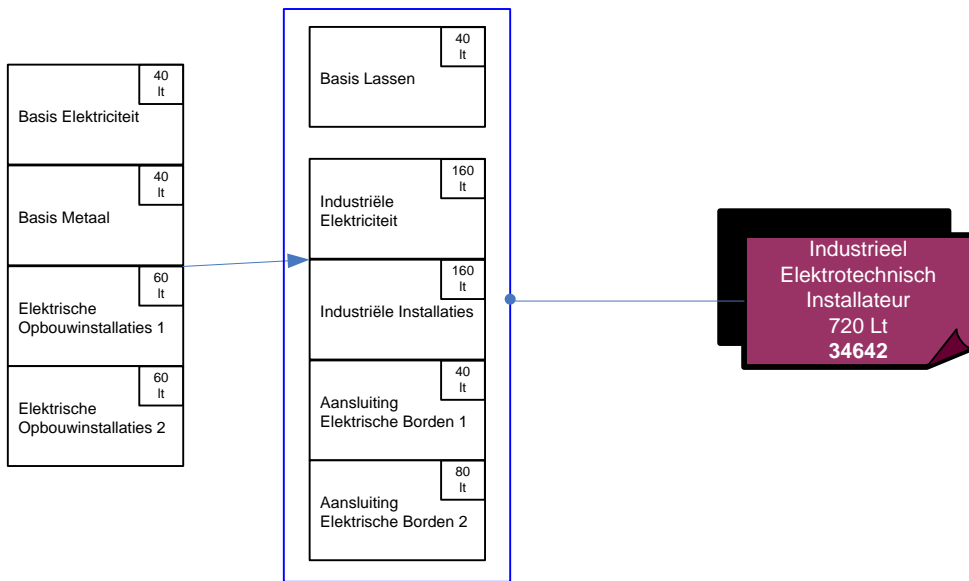
Industrieel Elektrotechnisch Installateur

BSO 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 lassen	MME C200	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 elektriciteit	M ME G104	40 Lt TV en 120 Lt PV	Elektriciteit Praktijk elektriciteit Elektromechanica Praktijk elektromechanica

Naam	Code	Lestijden	Vak
Industriële installaties	M ME G116	40 Lt TV en 120 Lt PV	Elektriciteit Praktijk elektriciteit Elektromechanica Praktijk elektromechanica
Aansluiting elektrische borden 1	M ME G105 1	11 Lt TV en 29 Lt PV	Elektriciteit Praktijk elektriciteit Elektromechanica Praktijk elektromechanica
Aansluiting elektrische borden 2	M ME G105 2	23 Lt TV en 57 Lt PV	Elektriciteit Praktijk elektriciteit Elektromechanica Praktijk elektromechanica

Meewerkende centra voor volwassenenonderwijs

Johan Du Bois	PCVO Dender en Schelde
Stefaan Herschap	PCVO Meetjesland
Geert Verstrynghe	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
Erik Laureys	PCVO Waas en Durme
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	10
1.1	Algemene inleiding	10
1.2	Inhoud	10
1.3	Modules	10
1.4	Niveau en soort vak	10
2	Beginsituatie	11
3	Algemene doelstellingen van de opleiding	12
3.1	Doelstellingen	12
3.2	Sleutelvaardigheden	12
4	Pedagogisch-didactische wenken en didactische hulpmiddelen	13
4.1	Algemene infrastructuur	13
4.2	Aanbevolen	13
4.3	Meet- en aftekengereedschap	13
4.4	Gereedschappen	13
5	Evaluatie van de cursisten	15
5.1	Evaluatie in het volwassenenonderwijs	15
5.2	Doel van evaluatie	15
5.3	Kwaliteit van de evaluatie	15
6	Module: M ME C 100 Basis Elektriciteit - 40 lestijden (10 TV/30 PV)	16
6.1	Algemene doelstelling van de module	16
6.2	Beginsituatie	16
6.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	17
7	Module: M ME C 300 Basis Metaal - 40 lestijden (10 TV/30 PV)	19
7.1	Algemene doelstelling van de module	19
7.2	Beginsituatie	20
7.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	20
8	Module: M ME C 200 Basis Lassen - 40 lestijden (10 TV/30 PV)	23
8.1	Algemene doelstelling van de module	23
8.2	Beginsituatie	24
8.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	24
9	Module: Elektrische Opbouwinstallaties 1 – M ME C101 1 - 80 lestijden (30 TV & 50 PV)	26
9.1	Algemene doelstelling van de module	26
9.2	Beginsituatie	27
9.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	28
10	Module: Elektrische opbouwinstallatie 2 – M ME C 101 2 - 80 lestijden (30 TV & 50 PV)	34
10.1	Algemene doelstelling van de module	34
10.2	Beginsituatie	35
10.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	36
11	Module: Industriële Elektriciteit – M ME G104 - 160 lestijden (40 Lt TV & 120 Lt PV)	44
11.1	Algemene doelstelling van de module	44
11.2	Beginsituatie	44

11.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden _____	45
12	Module: Industriële Installaties – M ME G116 – (40 Lt TV & 120 Lt PV) _____	53
12.1	Algemene doelstelling van de module _____	53
12.2	Beginsituatie _____	53
12.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden _____	54
13	Module: Aansluiting Elektrische Borden 1 – M ME G105 1 – (11 Lt TV & 29 Lt PV) _____	59
13.1	Algemene doelstelling van de module _____	59
13.2	Beginsituatie _____	59
13.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden _____	60
14	Module: Aansluiting Elektrische Borden 2 – M ME G105 2 - (23 Lt TV & 57 Lt PV) _____	62
14.1	Algemene doelstelling van de module _____	62
14.2	Beginsituatie _____	62
14.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden _____	63
15	Bibliografie _____	65
15.1	Algemeen _____	65
15.2	Brochures _____	65
15.3	Tijdschriften/vakliteratuur _____	65
15.4	Interessante sites : _____	66

1 Inleiding

1.1 Algemene inleiding

De beroepsopleiding Industrieel Elektrotechnisch Installateur hoort thuis in het studiegebied MECHANICA-ELEKTRICITEIT. Van de opleiding Industrieel Elektrotechnisch Installateur is er een beroepsprofiel gemaakt. We kunnen stellen dat het hier gaat om een persoon die zich bezighoudt met het installeren van nieuwe of de renovatie of uitbreiding van bestaande elektrische installaties, in de industrie en de utiliteitssector.

In het beroepsprofiel is geen niveaubepaling en beroepdrempel opgenomen.

1.2 Inhoud

In de opleiding Industrieel Elektrotechnisch Installateur worden basisvaardigheden en technieken aangeleerd voor het installeren van industriële elektrische installaties.

Men moet schema's lezen en materieel en materiaal verzamelen, voorbereidende installatiewerken uitvoeren, kabelgoten plaatsen en kabels trekken, de industriële elektrische componenten plaatsen en aansluiten, klemmenkasten en verschillende soorten borden plaatsen en aansluiten. Na het plaatsen moet de installatie gecontroleerd worden en de eventuele fouten moeten worden hersteld.

1.3 Modules

De opleiding Industrieel Elektrotechnisch Installateur bestaat uit 9 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 |
| • Basis Lassen | 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 Elektriciteit | 160 Lt waarvan 40 Lt TV en 120 Lt PV |
| • Industriële Installaties | 160 Lt waarvan 40 Lt TV en 120 Lt PV |
| • Aansluiting Elektrische Borden 1 | 40 Lt waarvan 11 Lt TV en 29 Lt PV |
| • Aansluiting Elektrische Borden 2 | 80 Lt waarvan 23 Lt TV en 57 Lt PV |

De totale opleiding omvat dus 720 Lt.

De modules "*Basis Elektriciteit*", "*Basis Metaal*" en "*Elektrische Opbouwinstallaties 1 en 2*" zijn instapvrije modules. Deze modules gelden als instapvoorwaarde voor de modules "*Industriële Elektriciteit*", "*Industriële Installaties*", "*Aansluiting Elektrische Borden 1 en 2*". De module "*Basis Lassen*" is een instapvrije module.

1.4 Niveau en soort vak

De opleiding omvat op een totaal van 720 Lt:

- 204 Lt TV
- 516 Lt PV

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

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 Industrieel Elektrotechnisch Installateur hoort thuis in het studiegebied MECHANICA-ELEKTRICITEIT. Van de opleiding Industrieel Elektrotechnisch Installateur is er een beroepsprofiel gemaakt. We kunnen stellen dat het hier gaat om een persoon die zich bezighoudt met het installeren van nieuwe of de renovatie of uitbreiding van bestaande elektrische installaties, in de industrie en de utiliteitssector.

In het beroepsprofiel is geen niveaubepaling en beroepsdrempel opgenomen.

In de opleiding Industrieel Elektrotechnisch Installateur worden basisvaardigheden en technieken aangeleerd voor het installeren van industriële elektrische installaties.

Men moet schema's lezen en materieel en materiaal verzamelen, voorbereidende installatiewerken uitvoeren, kabelgoten plaatsen en kabels trekken, de industriële elektrische componenten plaatsen en aansluiten, klemmenkasten en verschillende soorten borden plaatsen en aansluiten. Na het plaatsen moet de installatie gecontroleerd worden en de eventuele fouten moeten worden hersteld.

3.2 Sleutelvaardigheden

Sleutelvaardigheid	Specificatie	Code
Accuratesse	In staat zijn binnen de voorgeschreven tijd een taak nauwkeurig te voltooien.	SV02
Flexibiliteit	In staat zijn om zich aan te passen aan wijzigende omstandigheden, onder meer middelen, doelen, mensen en procedures.	SV12
Problemen onderkennen en oplossen	Zien dat er een probleem is, waar het precies gesitueerd is en er een oplossing voor aanreiken.	SV23
Resultaatgerichtheid	In staat zijn binnen een bepaalde tijd en budget een vooropgesteld resultaat te bereiken met in achtneming van gedefinieerde kwaliteitsstandaarden.	SV28
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: 6928

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</i> (steeds in cursief!), 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 (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: 6929

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 bijvijlen
- eenvoudige werkstukken plooiën en rechten
- 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> (<i>steeds in cursief!</i>), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	Leerinhouden	Pedagogisch-didactische wenken
<p>Snijgereedschap kunnen kiezen.</p> <p>Aan de hand van tabellen snijsnelheden kunnen kiezen.</p> <p>Werkstukken kunnen klemmen.</p> <p>Met een tafel- (kolom-) en handboormachine in verscheidene courante materialen kunnen boren.</p> <p>Koelsmeermiddelen kunnen gebruiken.</p> <p>Onderhoudsvoorschriften kunnen toepassen.</p>	<p>BC</p> <p>BC</p> <p>BC</p> <p>BC</p> <p>BC</p> <p>BC</p>	<p>Machines</p>	

8 Module: M ME C 200 Basis Lassen - 40 lestijden (10 TV/30 PV)

Administratieve code: 6932

8.1 Algemene doelstelling van de module

Deze module omvat basistechnieken waarbij het zelfstandig handelen als doelstelling primeert.

Basis lassen omvat de beginselen van de meest voorkomende las- en soldeerprocédés. Het is de bedoeling dat men ervaart dat lassen een verbindingstechniek is waarbij de beheersing van het smeltbad een grote handvaardigheid vraagt. Veilig leren omgaan met de lastoestellen is hier van het grootste belang .

De cursist kan

- Een werkmethode opvolgen
 - een technische tekening van een eenvoudige lasverbinding lezen
 - een werkvolgorde opvolgen
 - courante ferro en non-ferro metalen onderscheiden
 - werkstukken traceren
 - de gelaste verbinding, in functie van de gestelde eisen naar afmetingen, vorm en kwaliteit beoordelen
 - onderstaande lasprocédés toepassen
 - een handslijpmachientje gebruiken
- Plaatmateriaal onderhands (positie PA) door middel van gassmeltlassen verbinden
 - de lasapparatuur volgens de instructies instellen
 - evenwijdige smeltlijnen uitvoeren
 - evenwijdige lassnoeren uitvoeren
 - liggende buitenhoeklassen uitvoeren
- Plaatmateriaal onderhands (positie PA) door middel van BMBE (booglassen met beklede elektrode) verbinden
 - de lasapparatuur volgens de instructies instellen
 - evenwijdige rechte lassnoeren met rutiel beklede elektroden uitvoeren
- Plaatmateriaal onderhands (positie PA) in ferro metaal door middel van MIG/MAG lassen verbinden
 - de lasapparatuur volgens de instructies instellen
 - evenwijdige rechte lassnoeren enkel in kortsluitboog uitvoeren

- Metalen onderdelen door middel van hardsolderen verbinden
 - de soldeerapparatuur volgens de instructies instellen
 - eenvoudige verbindingen solderen
- Veiligheidsvoorschriften toepassen
 - persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen
 - rekening houden met de eigen veiligheid en die van derden

8.2 Beginsituatie

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

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
Veiligheidsvoorschriften kunnen toepassen. Persoonlijke beschermingsmiddelen kunnen toepassen. Met de eigen veiligheid en die van derden kunnen rekening houden.	SV SV SV	Veiligheid	
Een werkmethode kunnen opvolgen.	BC	Werkmethode en werkvolgorde	
Een technische tekening van een eenvoudige lasverbinding kunnen lezen.	BC	Lasverbindingen	
Courante ferro en non-ferro metalen kunnen onderscheiden.	BC	Ferro en non-ferrometalen	
Werkstukken kunnen traceren.	BC	Traceren	
De gelaste verbinding, in functie van de gestelde eisen naar afmetingen, vorm en kwaliteit kunnen beoordelen.	BC	Lasverbindingen	Deze doelstelling wordt zeer summier opgenomen in het programma.
Een handslijpmachine kunnen gebruiken.	BC	Handslijpen	

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 lasapparatuur volgens de instructies kunnen instellen. Evenwijdige smeltlijnen kunnen uitvoeren. Evenwijdige lassnoeren kunnen uitvoeren. Liggende buitenhoeklassen kunnen uitvoeren.	BC BC BC BC	Gassmeltlassen	
De lasapparatuur volgens de instructies kunnen instellen. Evenwijdige rechte lassnoeren met rutiel beklede elektroden kunnen uitvoeren.	BC BC	BMBE lassen	
De lasapparatuur volgens de instructies kunnen instellen. Evenwijdige rechte lassnoeren enkel in kortsluitboog kunnen uitvoeren.	BC BC	MIG MAG lassen	
De soldeerapparatuur volgens de instructies kunnen instellen. Eenvoudige verbindingen kunnen solderen.	BC BC	Hardsolderen	

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

– Administratieve code: 6930

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.

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

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
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
Verskillende 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

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

Administratieve code: 6931

10.1 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

10.2 Beginsituatie

- De cursist voldoet aan de decretale toelatingsvoorwaarden

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
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 gebruiker.	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

11 Module: Industriële Elektriciteit – M ME G104 - 160 lestijden (40 Lt TV & 120 Lt PV)

– Administratieve code: 6933

11.1 Algemene doelstelling van de module

In deze module leert men industriële elektrische componenten plaatsen en aansluiten.

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

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

11.2 Beginsituatie

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

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

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
Aansluitschema's kunnen gebruiken. Een grondplan kunnen gebruiken. Een 'as built' plan kunnen gebruiken. Een werkopgaveblad kunnen gebruiken.	BC01 BC01 BC01 BC01	Aansluitschema Grondplan <ul style="list-style-type: none"> • Stroomkringschema: onderscheid Stuur- en hoofdkringschema • Symbolenlijst gebruiken • Schakelschema • Bedradingschema • Onderdelenlijst opstellen 'as built' plan <ul style="list-style-type: none"> • Werkopgaveblad opstellen 	Schema's tekenen; Computertekenen: AutoCad, Eplan gebruiken.

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
Het eigen werk kunnen organiseren. Het eigen werk kunnen controleren. Het eigen werk kunnen verbeteren.	BC01 BC01 BC01	Organisatie <ul style="list-style-type: none"> • Instructies i.v.m. Welzijn en milieu uitvoeren • Persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken: werkschoenen, veiligheidsbril, brandvrije overall • 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 • Check-up list opstellen en gebruiken 	Gebruik van catalogi.
Het benodigde materiaal en materieel kunnen verzamelen. Kunnen rapporteren van ontbrekend of foutief materiaal of materieel Matrieel en materiaal kunnen stockeren en kunnen zorgen voor een bescherming. Persoonlijk materieel kunnen beheren.	BC01 BC01 BC01 BC01	Onderdelenlijst opstellen en gebruiken Gereedschap <ul style="list-style-type: none"> • Onderhouden • Slijpen • Kuisen • schilderen • merken • etiketteren 	Motorschakeling bouwen en onderdelenlijst laten opstellen.

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
Kabels in de kabelgoten kunnen leggen. Kabels in de kabelgoten kunnen bevestigen. Kabels in de kabelgoten kunnen verbinden. Data- en telefoniekabels kunnen leggen. Data- en telefoniekabels kunnen bevestigen. Data- en telefoniekabels kunnen verbinden. Kabels kunnen nummeren.	BC02 BC02 BC02 BC02 BC02 BC02 BC02	Goot- en draagsystemen <ul style="list-style-type: none"> • Kabeldraagsysteem • Laddersysteem • Gootsysteem • Scheidingswanden, desel, eindschot • Koppelplaten • Plafondbevestiging • Plafondpendel • Wandbevestiging • Toebehoren • Draadgoten • Plafonddraadgoot • Verbindingen van draadgoten Buizen en kabels monteren in kabelgoten Soorten vermogens: <ul style="list-style-type: none"> • Vermogendriehoek • Arbeidsfactor • Verbeteren van de arbeidsfactor Commercieel draadnummeringssysteem	Kabeldraagsysteem monteren. Plafondbevestiging van draadgoot uitvoeren. Muurbevestiging van draadgoot uitvoeren. Oefeningen op TI-lampen. Vermogenmeting op tl-lampen. Commercieel draadnummeringssysteem uitleggen.
Kabels kunnen bewerken in functie van de aansluiting. Kunnen plaatsen van junctieboxen. Kunnen aansluiten van junctieboxen.	BC03 BC03 BC03	junctieboxen	

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
Signaliserings- en bedieningsapparatuur kunnen plaatsen. Signaliserings- en bedieningsapparatuur kunnen aansluiten.	BC03 BC03	Magnetisme: <ul style="list-style-type: none"> • Magneten • Elektromagneten • Inductieverschijnselen • Inductie zonder beweging Inductie en spoelen: <ul style="list-style-type: none"> • symbool van een spoel • werking bij dc • werking bij ac Condensatoren: <ul style="list-style-type: none"> • symbool • principe • soorten • werking op dc • werking op ac Signaliseringsapparatuur Mikrofoon: <ul style="list-style-type: none"> • Symbool, doel, werking De telefoon: <ul style="list-style-type: none"> • Symbool, doel, werking • installatierichtlijnen De elektrische deuropener: <ul style="list-style-type: none"> • Symbool, opbouw De videofoon: <ul style="list-style-type: none"> • deurstation • binnenposten Bedieningsapparatuur	Demo elektromagneet op gelijk- en wisselstroom. Verschillende demonstraties. Telefooninstallatie bouwen.
		• installatievoorschriften	ateur BSO 3 -31 januari 2008 - p. 48

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
Kunnen plaatsen van meet- en regelapparatuur. Kunnen aansluiten van meet- en regelapparatuur.	BC03 BC03	Meetapparatuur <ul style="list-style-type: none"> • Meettoestellen <ul style="list-style-type: none"> – Soorten meettoestellen volgens uitvoering, volgens uitlezing, volgens meetgrootheden. – Symbolen voor elektrische meters. • De universeelmeter. <ul style="list-style-type: none"> – Verbinden van een universeelmeter – Instellen van een universeelmeter. – Soorten. • De wattmeter. <ul style="list-style-type: none"> – Principe werking, soorten. – Meten van éénfasig vermogen. – Meten van 3-fasig vermogen. – Eénwattmetermethode; – Twee-wattmetermethode; – 3-wattmetermethode. – Toepassingen. Regelapparatuur <ul style="list-style-type: none"> • Analoge- en digitale opnemers onderscheiden, installeren; • Temperatuuropnemers monteren; • Onderscheid transducer en transmitter; • Schakelschema's interpreteren; • Meetleidingen installeren. 	Opstelling met tweewattmeter-methode. Driefasig vermogenmeting. Soorten opnemers demonstreren; Proeven met pt100 en termokoppels aanbieden. Documentatie gebruiken.

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
Kunnen plaatsen van nood- en beveiligingsapparatuur. Kunnen aansluiten van nood- en beveiligingsapparatuur.	BC03 BC03	Noodapparatuur Beveiligingsapparatuur	
Kunnen plaatsen van (elektro)pneumatische componenten. Kunnen aansluiten van (elektro)pneumatische componenten.	BC03 BC03	(elektro)pneumatische componenten Pneumatisch schema's interpreteren; Pneumatische componenten onderscheiden en herkennen;	
Kunnen plaatsen van verbruikers. Kunnen aansluiten van verbruikers.	BC03 BC03	Driefasige spanningsstelsels <ul style="list-style-type: none"> • Vectorenleer • Het begrip vector • Optellen van vectoren Driefasige stelsels, algemeen <ul style="list-style-type: none"> • Het driedradenstelsel 3 X 230V • Het vierdradenstelsel 3 x 400V • Sterschakeling van een verbruiker • Driehoekschakeling van een verbruiker 	Vectoroefeningen maken.

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
		<p>Alternatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Het opwekken van een sinusvormige eenfasige wisselspanning. Voorstelling. ● Het opwekken van een driefasenspanning. <ul style="list-style-type: none"> – Grafische voorstelling, aanduiding van de spoelen. ● Drie fasen stroom. <ul style="list-style-type: none"> – Evenwichtige en onevenwichtige belasting. – Eigenschappen van driefasenspanning en stromen. ● De sterschakeling. <ul style="list-style-type: none"> – Opstelling, definitie. – Spanningen en stromen bij een sterschakeling. – Fasespanning. – Lijnspanning. – Fase- en lijnstroom. ● De Driehoekschakeling. <ul style="list-style-type: none"> – Spanningen en stromen bij een driehoekschakeling. 	<p>Verwijzing Wet van Faraday.</p> <p>Schakelingen maken met 3 lampen. Spanningen, stromen en vermogen meten.</p> <p>Oefeningen op berekeningen spanningen, stromen, vermogen.</p>

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
		<ul style="list-style-type: none"> • Draaistroommotoren. <ul style="list-style-type: none"> – Ontstaan Van Een Draaiveld. – De synchrone draaistroommotor – De asynchrone draaistroommotoren. – De Kooianker of kortsluitmotoren. – Draaistroommotor met sleepkringrotor. – Ster- en driehoekschakeling. • Eenfasige asynchrone motoren. <ul style="list-style-type: none"> – De motor met condensatoraanloop. – De spleetpoolmotor. • Gelijkstroommotoren. <ul style="list-style-type: none"> – Werkingsprincipe. – De draaizin. – Tegenelektromotorische kracht (temk) bij een motor. – Aanzetweerstand. – Opgenomen stroom uit het net. – Soorten. <ul style="list-style-type: none"> ○ De shuntmotor. ○ De seriemotor. ○ De compoundmotor. • De universeelmotor. 	Schakelingen met motoren maken.

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

– Administratieve code: 6934

12.1 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

12.2 Beginsituatie

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

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

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
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,...I • 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	Richtlijnen begrijpen en verklaren.	
<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
<p>Buizen kunnen leggen.</p> <p>Kabels in de kabelgoten kunnen leggen en kunnen bevestigen.</p> <p>Kabels in de kabelgoten kunnen verbinden.</p> <p>Grondkabels kunnen leggen en kunnen verbinden.</p> <p>Grondkabels kunnen aftakken.</p> <p>Kabels kunnen nummeren</p>	BC02 BC02 BC02 BC02 BC02 BC02	<p>De eigenschappen van enkele actuele grondkabels:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EIAVB • EVAVB • EXVB • ... <p>De technieken omschrijven voor het plaatsen van een grondkabel.</p>	<p>Dit kan best met een lastenboek die gebruikt wordt door de nutsbedrijven.</p>
<p>Industriële componenten kunnen plaatsen en aansluiten.</p> <p>In functie van de aansluiting, kabels kunnen bewerken.</p> <p>Industriële schakelaars en wandcontactdozen kunnen plaatsen en kunnen aansluiten.</p> <p>Industriële verlichtingsarmaturen kunnen plaatsen en kunnen aansluiten.</p> <p>Industriële elektrische verwarming kunnen plaatsen en kunnen aansluiten.</p> <p>Motoren, machines, toestellen,.. kunnen plaatsen en kunnen aansluiten.</p> <p>Junctieboxen kunnen plaatsen en kunnen aansluiten.</p>	BC03 BC03 BC03 BC03 BC03 BC03	<p>Eigenschappen van de industriële schakelaars</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nominale grootheden • Belasting • schakelstanden. • Constructieve bijzonderheden <p>De nokkenschakelaar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voorstelling • Schakeldiagram opstellen 	<p>Enkele schakelaars worden met elkaar vergeleken wat betreft vermogen, schakelmethode, blusrichting, schakelfrequentie...</p> <p>Bij het schakelen van motoren wordt het plaatsen ene aansluiten uitgevoerd</p>
<p>De EMC-richtlijnen kunnen respecteren en volgend 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	<p>EMC-richtlijnen</p> <p>Arbeidsmiddelen- en machinerichtlijn</p> <p>Veiligheids- en milieuvoorschriften</p>	

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
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.
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

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 asynchrone motoren kunnen schakelen met contactorschakelingen.		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.
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,....

13 Module: Aansluiting Elektrische Borden 1 – M ME G105 1 – (11 Lt TV & 29 Lt PV)

– Administratieve code: 6935

13.1 Algemene doelstelling van de module

In deze module leert men industriële borden die reeds bedraad zijn, aansluiten.

Metingen die de goede werking moeten aantonen, worden hier aangeleerd.

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

- Eigen werkzaamheden plannen en werken uitvoeren ter voorbereiding van de installatiewerken
- Verdeelborden plaatsen en aansluiten

13.2 Beginsituatie

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

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

13.3 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	Plannen en schema's <ul style="list-style-type: none"> • Aansluitschema • Grondplan • 'as built' plan • Werkopgaveblad • Montagevoorschriften 	
Het eigen werk kunnen organiseren. Het eigen werk kunnen controleren. Het eigen werk kunnen verbeteren. Het benodigde materiaal en materieel voor de uit te voeren activiteit kunnen verzamelen. Kunnen rapporteren van ontbrekend of foutief materiaal of materieel. <i>Een administratie van de eigen werkzaamheden kunnen bijhouden.</i>	BC01 BC01 BC01 BC01	Eigen werkzaamheden organiseren <ul style="list-style-type: none"> • Werkopdracht • Werkvolgorde en werkmethode • Inrichten werkplek • Materialen, producten en gereedschappen • Administratie 	Opmaken van een stappenplan. Dubbele controle op de uitgevoerde werken. Eventueel overleggen met collega's over de gevolgen of te volgen werkmethode.
<i>Individuele en collectieve beschermingsmiddelen kunnen toepassen.</i> <i>Veiligheidsmaatregelen kunnen treffen op de werf.</i> <i>Apparatuur veilig kunnen gebruiken.</i> <i>Ergonomisch kunnen werken.</i>		Veiligheid en gezondheid <ul style="list-style-type: none"> • Individuele en collectieve beschermingsmiddelen • Veiligheidsmaatregelen op de werf • Veiligheidsmaatregelen bij gereedschappen en machines • Opslag van producten • Brandveiligheid en –preventie • Milieubewust afval sorteren en opslaan • Ergonomie 	Veiligheidsbrochures. Aandacht voor de vigerende regelgeving.

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>Opbouwverdeelkasten kunnen plaatsen en monteren.</p> <p>Verbindingen tot stand kunnen brengen.</p> <p>De voedingskabel kunnen invoeren en met de hoofdschakelaar kunnen verbinden.</p> <p>Beschermkappen kunnen monteren.</p> <p>Kabels en aders kunnen etiketteren.</p> <p>In een bestaand verdeelbord de interne bedrading kunnen aanpassen.</p>	BC02 BC02 BC02 BC02 BC02 BC02	<p>Bordenbouw</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanisch en elektrisch klaarmaken van de kasten • Montageraam • Onderdelen en componenten plaatsen <ul style="list-style-type: none"> – Beveiligingsinrichtingen (noodrelais, ...) – Relais – Contactoren – Nokkenschakelaars – Programmeerbare stuurmodules en PLC • Borden bedraden, labelen en aansluiten aan de hand van een schema • Beschermkappen • Aanpassingen • Aanpassen schema's 	<p>Zorgen dat de kasten met de juiste materialen geplaatst worden.</p> <p>Het juiste gereedschap ter beschikking stellen.</p> <p>Het hoe waarom van de beschermkappen laten inzien.</p> <p>Afspraken maken rond labelen van kabels en aders.</p> <p>Een basiskennis van CAD-tekenen is aangewezen om de schema's aan te passen.</p>

14 Module: Aansluiting Elektrische Borden 2 – M ME G105 2 - (23 Lt TV & 57 Lt PV)

– Administratieve code: 6936

14.1 Algemene doelstelling van de module

In deze module wordt een volledige installatie afgewerkt. Metingen die de goede werking moeten.

aantonen, worden hier aangewend.

Het correct interpreteren van een schema is belangrijk voor het uitvoeren van een goede foutdetectie.

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

- Eigen werkzaamheden plannen en werken uitvoeren ter voorbereiding van de installatiewerken
- De goede werking van de installatie controleren

14.2 Beginsituatie

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

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

14.3 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	Plannen en schema's <ul style="list-style-type: none"> • Aansluitschema • Grondplan • 'as built' plan • Werkopgaveblad • Montagevoorschriften 	
Het eigen werk kunnen organiseren. Het eigen werk kunnen controleren. Het eigen werk kunnen verbeteren. Het benodigde materiaal en materieel voor de uit te voeren activiteit kunnen verzamelen. <i>Kunnen rapporteren van ontbrekend of foutief materiaal of materieel</i>	BC01 BC01 BC01 BC01	Eigen werkzaamheden organiseren <ul style="list-style-type: none"> • Werkopdracht • Werkvolgorde en werkmethode • Inrichten werkplek • Materialen, producten en gereedschappen • Administratie 	Opmaken van een stappenplan. Dubbele controle op de uitgevoerde werken. Eventueel overleggen met collega's over de gevolgen of te volgen werkmethode.
<i>Individuele en collectieve beschermingsmiddelen kunnen toepassen.</i> <i>Veiligheidsmaatregelen kunnen treffen op de werf.</i> <i>Apparatuur veilig kunnen gebruiken.</i> <i>Ergonomisch kunnen werken.</i>		Veiligheid en gezondheid <ul style="list-style-type: none"> • Individuele en collectieve beschermingsmiddelen • Veiligheidsmaatregelen op de werf • Veiligheidsmaatregelen bij gereedschappen en machines • Opslag van producten • Brandveiligheid en –preventie • Milieubewust afval sorteren en opslaan • Ergonomie 	Veiligheidsbrochures. Aandacht voor de vigerende regelgeving.

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 installatie kunnen opmeten en kunnen testen. Defecten en fouten in elektrische installaties kunnen opsporen. Defecten en fouten in elektrische installaties kunnen herstellen.	BC02 BC02 BC02	Installaties controleren <ul style="list-style-type: none"> • Meettoestellen gebruiken • Werkmethode en werkvolgorde • Controle van aansluiting en bedrading • Opsporen en corrigeren fouten • Schema's opnemen van bestaande schakelingen • Analyse van de werking 	Duidelijke en eenduidige schema's ter beschikking stellen. Handleidingen van de meettoestellen ter beschikking stellen.

15 Bibliografie

15.1 Algemeen

B. De Donder, P. Hellemans, Watt met elektriciteit, Deel 1 en Deel 2
Elektriciteit gelijkstroomtheorie Deel 1 M.A.J. op 't Rood uitgeverij Van In Lier. ISBN 90-306-1658-X
Elektriciteit wisselstroomtheorie Deel 2 M.A.J. op 't Rood uitgeverij Van In Lier. ISBN 90-306-1848-5
DEKELVER, V., FICHET, J.M., VAN OPSTAL, J.-E., Technologie – Installatieleer 1-2, Uitgeverij Wolters Plantyn
HAP, P., Tabellenboek voor Elektrotechniek, Uitgeverij Wolters Plantyn
COOREMAN, H., DE BRUYN, M., Elektrotechnisch tekenen - schemalezen, Uitgeverij Wolters Plantyn;
NEDERVEEN, J.P., Tabellen Elektrotechniek, Uitgeverij Educaboek-Stam Technische Boeken;
VANDEVIJVERE, J., Realisatietechnieken elektriciteit, Standaard Educatieve uitgeverij;
VEKENS, J., Installatiepraktijk van de elektriciens 1-2, Standaard Educatieve Uitgeverij;
Technisch tekenen - tweede graad TSO - CAD Elektriciteit: theorieboek , VVKSO, Uitgeverij Wolters Plantyn;
Technisch tekenen - tweede graad TSO - CAD Elektriciteit: oefeningenboek, VVKSO, Uitgeverij: Wolters Plantyn;
Technisch tekenen, - Tweede graad TSO - CAD Elektriciteit: bundel leraar, VVKSO, Uitgeverij Wolters Plantyn.
R.devos/k.eerlingen/j.pollefliet - Inleiding tot de industriële elektronica - Lier, Van In/Antwerpen,De Nederlandse boekhandel/Antwerpen,De Sikkell
G.h.schutte - Elektronische energie-omzetting - Groningen,Wolters-Noordhof
J.hay - Regeltechniek 1 - Brugge, Die Keure
J.roelands - Regeltechniek 2 - Brugge, Die Keure
J.cuppens/h.saeys - Basiselektronica 1&2 - basiselektronica 3, 4 & 5 - basiselektronica 6 - Brugge, Die Keure
AIB - VINÇOTTE, Algemeen Reglement op de Elektrische installaties AREI, Brussel.
EANDIS, Publicaties en Reglementen,
Peters. H. ; Domotica isbn-13 : 9789053812051 uitgeverij Segment
Jörg Ochs ; Besturen via internet ISBN- 13 : 978-90-5381-148-1
I. Maesen, G. Van Heuverzwyn : Labo Elektronica 1, uitgeverij Plantyn, ISBN 90 301 6331 3
Cuppens J., Saeys H. : basiselektronica, boek 2 en boek 3. Uitgeverij Die Keure
Cuppens J., Saeys H. : halfgeleiderbouwstenen 1A, 1B, uitgeverij Die Keure
Horowitz P., Hill W. : elektronica kunst en kunde deel 1, uitgeverij Segment
Claerhout L., Elektrotechnische begrippen 2 , uitgeverij Plantyn
Strasshofer J., elektronica à la carte , uitgeverij Elektuur
Dirksen A.J., elektronische meetinstrumenten, uitgeverij Kluwer
Ebner M., basiscursus elektronica , uitgeverij segment, ISBN 90 5381 191 5

15.2 Brochures

Brochure Technisch Bureau voor Schadepreventie, postbus 54, 3740 AB Baarn
Voorschriften voor de elektronische installaties voor beveiliging tegen indringing, BVVO, De Meeusplantsoen 29, 1040 Brussel
Diverse documentatie van Vinçotte, Koningslaan 157, 1060 Brussel

15.3 Tijdschriften/vakliteratuur

Databoeken van verschillende fabrikanten
Commerciële catalogi allerhande van diverse merken/fabrikanten.
Bouwen, verbouwen: de aansluiting van de woning, Electrabel Distributie Vlaanderen

Vademecum van de installateur, Elektrabel

Cursus domotica VDAB

Het installatieboek, GE Power Controls-Vynckier

Algemeen reglement op de elektrische installaties, AREI, AIB-Vinçotte, Uitgeverij CED-Samson;

Normen EN-60617, 1 tot 13, BIN

Wetgeving: Belgisch Staatsblad (www.just.fgov.be/index_nl.htm); zoeken op alarmsystemen

Cursus alarmsystemen (conceptie en installatie en onderhoud), Instituut voor de Beveiliging, Brussel

AIB -VINÇOTTE, Algemeen Reglement op de Elektrische installaties AREI, Brussel

CED - SAMSON, Algemeen Reglement op de Elektrische installaties, Diegem

15.4 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

www.bustechnologie.nl

http://www.eandis.be/nl/07_publicaties/publicaties.aspx.

www.just.fgov.be/index_nl.htm