

POSTACADEMISCHE OPLEIDING

# HEDENDAAGSE LAAGSPANNINGSINSTALLATIES ONTWERP EN EXPLOITATIE

15 FEBRUARI 2023 – 29 MAART 2023



UNIVERSITEIT  
GENT

# Verwerf een ruime en diepgaande kennis omtrent het dimensioneren van laagspanningsinstallaties en de huidige power quality gerelateerde problemen en oplossingen.

## LESGEVERS

Vakgroep Elektromechanica, Systemen en Metaal Engineering,  
Onderzoeksgroep EELAB Lemcko,  
Universiteit Gent

**Prof. dr. ir. Jan Desmet**, wetenschappelijke coördinator

- **ing. Brecht Caers**
- **ing. Rémy Cleenwerck**
- **dr. Colin Debruyne**
- **prof. Steve Dereyne**
- **prof. Jan Desmet**
- **prof. Jos Knockaert**
- **ir. Georgios Roumeliotis**
- **ing. Toon Vanhove**
- **ing. Jurgen Van Ryckeghem**

- **dr. Colin Debruyne**, Power Quality specialist ATS
- **ing. Bart Verhelst**, zaakvoerder Karybel

Het dimensioneren van industriële elektrische installaties is een complex gebeuren. Niet enkel een continue verandering in technologie en exploitatie, maar ook de gewijzigde AREI regelgeving maakt het een noodzaak om als ontwerper en/of uitbater de vereiste kennis te beheersen en bij te schaven.

Deze cursus werd opgesteld om dergelijke kennis over te dragen. De cursist heeft na het volgen van de cursus een ruime kennis verworven omtrent het dimensioneren van laagspanningsinstallaties en de daaraan gekoppelde power quality gerelateerde aspecten.

## DOELPUBLIEK

De opleiding is bedoeld voor iedereen die op regelmatige basis in aanraking komt met het dimensioneren van laagspanningsinstallaties of hierrond een diepgaande kennis wenst te verwerven zoals ingenieurs, studie bureaus, facility managers, ... Kennis van elektriciteit op een bachelor-niveau is noodzakelijk.

## 1. DIMENSIONEREN

In de eerste drie dagen ligt de focus volledig bij het dimensioneren van laagspanningsinstallaties.

Na een korte inleiding omtrent het gebruik van de algemeen toegepaste elektrische grootheden wordt in klare taal **de Belgische regelgeving 'het AREI'** met betrekking tot het dimensioneren van kabels, beveiligingen, aarding... uitvoerig besproken. **Het beveiligen van de installatie** en zijn gebruikers staat in deze dagen centraal.

Als samenvatting worden twee praktische oefeningen voorzien waarbij de cursist in samenwerking met de lesgevers het dimensioneren van een installatie op zich neemt. Daarnaast wordt ook het concept **reactief compenseren en het plaatsen/gebruiken van een UPS en noodaggregaten** aangehaald.

## 2. POWER QUALITY

Deze drie dagen worden volledig gewijd aan het zoeken naar **de oorsprong van harmonische vervuiling en zijn impact op de elektrische installatie**.

Hierbij wordt eerst en vooral stilgestaan bij het ophelderen van de power quality gerelateerde begrippen en de bijhorende normering. Na het definiëren van niet-lineaire verbruikers en hun impact op ons net wordt ook besproken hoe een dergelijke verbruiker bemeten kan worden. Een verkeerd gebruik van meettechniek kan namelijk een foutieve interpretatie teweeg brengen.

Tijdens de tweede lesdag wordt gezocht naar oplossingen voor het filteren van de harmonische vervuiling **op actieve en passieve wijze**. We gaan ook dieper in op de impact van de snellere vermogen elektronische schakelcomponenten op de voortplanting van de PWM-signalen in energiekabels en het ontstaan van reflecties.

Naast de impact van de motor en de kabelimpedantie op het reflectiemechanisme bespreken we ook de correctieve en predicatieve maatregelen om overspanningen tegen te gaan. Gedurende de labo/demonstratie sessie zie je de impact van de kabellengte op de motoroverspanningen. Er is ook een demo van enkele correctieve oplossingen en het effect hiervan op de overspanning aan de klemmen van de motor.

Een **inleiding tot EMC** maakt deze lesdagen compleet. We bespreken de beveiliging tegen transiënte overspanningen, die vele malen hoger is dan de nominale spanning. Wanneer er een overspanning optreedt, kan een toestel vaak onherstelbaar beschadigd worden. Het plaatsen van een **overspanningsbeveiliging of bliksembeveiliging** zorgt ervoor dat er een gecontroleerde doorslag gebeurt in de beveiliging en niet op de zwakste plaats in de installatie of een aangesloten toestel. De oorzaak van de meeste overspanningen zijn schakelhandelingen en blikseminslag. We bekijken zowel de directe als indirecte inslagen met bijzondere nadruk op de inkoppelmechanismen en de beveiliging.

De labo's worden in werkelijkheid uitgevoerd als experimentele opstellingen die gebruikt worden om het onderzoek en de theoretische modellen te valideren en demonstreren. Aan de hand van interactieve manipulaties door wetenschappelijke onderzoekers worden verschillende cases in werkelijkheid aangetoond. Hands-on labosessies zijn hierdoor om elektrotechnische en veiligheidsredenen niet mogelijk.

# PROGRAMMA

## 1. HET DIMENSIONEREN VAN LAAGSPANNINGSINSTALLATIES

15 februari 2023

- Inleiding omtrent veel gebruikte elektrische grootheden.
- Wetgeving en normering met het AREI en de Europese Norm als basiswerken.
- Bespreking van de spelers in de huidige energiemarkt, opwekkingstechnieken en de algemene verdeling van elektriciteit.
- Middenspanningscabines, het gebruik, ontwerp en regelgeving.
- De vormgeving van een aardingsinstallatie, het gebruik van equipotentiaalverbindingen, aardverbindingen, meten van aardingsweerstand.
- Uitvoerige bespreking van de netstelsel TT, TN, IT, IU, IM met bijhorende eisen, foutstromen en beveiligingstechnieken.
- Beveiligen van personen, het gevaar van elektriciteit. Hoe gaan we beschermen tegen indirecte aanraking?

1 maart 2023

- Kabels en hun thermische belasting onder overstroom en kortsluiting. Het berekenen van een doorsnede en type op basis van correctiefactoren en bedrijfsstroom.
- Beveiligen van de installatie: zekeringen, automaten, differentieelinrichting, isolatiewachter. Dimensionering en coördinatie van beveiligingen.
- Kortsluitstromen: enkel-, twee- en driefasige kortsluitingen. Berekening van de minimale en maximale kortsluitstromen volgens het CENELEC en het AREI.
- In een praktische oefening worden de voorgaande begrippen en dimensioneringstechnieken toegepast.

8 maart 2023

- Bespreking van actieve en passieve reactiefcompensatie voor lineaire verbruikers.
- Het gebruik en de definitie van UPS-systemen en noodstroomaggregaten in een laagspanningsinstallatie.
- In de tweede praktische oefening wordt een demonstratie gegeven omtrent een softwaretool voor het dimensioneren van verlichting bij elektrische installaties.

## 2. POWER QUALITY IN LAAGSPANNINGSINSTALLATIES

15 maart 2023

- Inleiding tot power quality gerelateerde begrippen en de huidige regelgeving.
- Impact van niet-lineair verbruik op het net: definitie en de impact van vervorming op het net en op andere gebruikers, met inbegrip van nulgeleiderstromen en harmonische spanningsval.
- Meten van harmonisch vervormde verbruikers: verschillende meettechnieken en het effect op de gemeten resultaten.

22 maart 2023

- Actieve en passieve filtering: bespreking verschillende soorten filtertechnieken met toelichting van het economisch gedeelte en hun effect op de vervuiling.
- Spanningsdips, onbalans, transiënten, achtergrondvervuiling... Allerhande spanningsvervalsingen en hun impact op de installatie en zijn gebruikers.
- Demonstratie : nulgeleiderstromen, vermogensmeting en meten van niet-lineair verbruik

29 maart 2023

- Een stevige inleiding tot EMC met demo
- EMC en bliksem
- Overspanningen aan motorzijde: hoe ontstaan ze en wat zijn de mogelijke oplossingen?
- Demonstraties van overspanningen aan motorzijde en High Frequency Power Quality



UNIVERSITEIT  
GENT

### UGENT GETUIGSCHRIFT

U ontvangt een getuigschrift van de Universiteit Gent indien u deelneemt aan de volledige opleiding en slaagt voor het bijbehorende examen.

Meer info en inschrijven: [WWW.UGAIN.UGENT.BE/LAAGSPANNING](http://WWW.UGAIN.UGENT.BE/LAAGSPANNING)

## PRAKTISCH

### Prijs

Deelnameprijs omvat lesgeld, hand-outs, frisdranken, koffie en broodjes.

De deelnameprijs omvat het handboek 'Laagspanningsinstallaties: technologie en ontwerp'.

Betaling geschiedt na ontvangst van de factuur. Alle facturen zijn betaalbaar dertig dagen na dagtekening. Alle vermelde bedragen zijn vrij van BTW.

Module 1 Het dimensioneren van laagspanningsinstallaties	€ 1.225,-
Module 2 Power Quality in laagspanningsinstallaties	€ 1.225,-
<b>Volledige opleiding</b>	<b>€ 2.070,-</b>

### Korting

- Indien minstens één deelnemer van een bedrijf inschrijft voor de volledige opleiding wordt voor alle bijkomende gelijktijdige inschrijvingen van hetzelfde bedrijf een korting van 20% verleend. Facturatie geschiedt dan d.m.v. een gezamenlijke factuur.
- Aangepaste prijzen voor personeel van UGent
- Kortingen zijn niet cumuleerbaar.

MEER INFO EN INSCHRIJVEN

[WWW.UGAIN.UGENT.BE/LAAGSPANNING](http://WWW.UGAIN.UGENT.BE/LAAGSPANNING)

•

### Annulering

Raadpleeg onze annulatievoorwaarden op [www.ugain.ugent.be/annulatievoorwaarden](http://www.ugain.ugent.be/annulatievoorwaarden)

### KMO-portefeuille

Universiteit Gent aanvaardt betalingen via de KMO-portefeuille ([www.kmo-portefeuille.be](http://www.kmo-portefeuille.be); gebruik autorisatiecode DV.0103194).

### Tijdstip en locatie

De lessen worden gegeven **van 13u30 tot 21u** (inclusief koffiepauzes en een broodjesmaaltijd). Ze vinden plaats aan de **Universiteit Gent, Technologiepark 60, 9052 Zwijnaarde**, behalve de lessen van 22 en 29 maart. Deze vinden plaats aan **UGent Campus Kortrijk, Gebouw A, Sint-Martens-Latemlaan 2B, 8500 Kortrijk (lokaal A1.501 en labo's Lemcko)**.

Data onder voorbehoud van wijzigingen om onvoorziene omstandigheden.

### Organisatie

#### Universiteit Gent

UGain (UGent Academie voor Ingenieurs)  
Technologiepark 60  
9052 Zwijnaarde  
09 264 55 82  
[ugain@ugent.be](mailto:ugain@ugent.be) - [www.ugain.ugent.be](http://www.ugain.ugent.be)

in samenwerking met:

