



Beveiliging van Hoog- en Middenspanningsnetten

Energiebedrijven hebben medewerkers nodig met kennis en ervaring op het gebied van het beveiligen van Hoog- en Middenspanningsnetten en -installaties. Centraal in deze cursus staat daarom het theoretische inzicht en praktisch kennis.

Cursussen, post-hbo en maatwerkopleidingen Faculteit Techniek

Algemeen

De cursus Beveiliging van Hoog- en Middenspanningsnetten richt zich op het begrijpen hoe een beveiligingsinstallatie werkt en ingesteld moet worden, zowel praktisch als theoretisch.

De docenten zijn o.a. afkomstig vanuit Stedin, TenneT en DNV-GL. Hierdoor ontstaat een optimale koppeling tussen theoretische onderbouwing en praktische oefening.

Doelstellingen van de cursus

U hebt inzicht en praktische vaardigheden voor het bepalen van de instellingen en het in bedrijf nemen van beveiligingen van elektriciteitsnetten. Het cursusmateriaal vormt een 'kookboek' over dit onderwerp en kan later worden gebruikt als naslagwerk. Bij 'cursusinhoud' vindt u een opsomming van de onderwerpen die tijdens de cursus aan bod zullen komen.

Doelgroep

De cursus is bedoeld voor elektrotechnici en opzichters bij de uitvoerende afdelingen van transport-, distributie- en productiebedrijven van elektriciteit. Als achtergrond wordt uitgegaan van minimaal een middelbare technische opleiding waarbij het rekenen in elektrische netten voldoende bekend is. U moet kunnen rekenen met bv sinus en cosinus. Ook als u een hogere technische opleiding als achtergrond hebt is deze cursus zeer relevant, omdat u veel praktische ervaring opdoet.

Aanvullende voorkennis

U ontvangt vooraf een dictaat 'complex rekenen' dat u zelfstandig dient te bestuderen.

Locatie / Tijden

De cursus wordt gehouden in het gebouw van de Faculteit Techniek van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen aan de Ruitenberglaan 26 te Arnhem of als inhouse cursus bij een bedrijf gegeven.

De cursus wordt op zes dagen gegeven van 14.00-21.00 uur. Daarnaast is er een toetsmoment en een middag voor het presenteren van de caseopdracht. De cursus wordt zo veel mogelijk opgenomen zodat men online terug kan kijken via Adobe Connect.

De opbouw van de cursus is als volgt:

Lesdag 1 t/m 3: historie, netopbouw, ohms inductieve netcomponenten, elektrische stromen, netaarding en componenten, meettrafo's, klokgetallen en labvoorbeelden.

Lesdag 4 en 5: beveiligingsrelais + lab

Lesdag 6: secundaire techniek en communicatie.

Lesdag 7: middag: algemene bedrijfsfilosofie en start caseopdracht, en de toets. Avond: impact van decentrale energie-opwekking op de beveiliging

Lesdag 8: middag: presentaties case en 's avonds een gezamenlijke afsluitende maaltijd bij de Chinees

Prijs / Cursusdata

De cursusdata en -kosten vindt u in het bijgevoegde cursusoverzicht en op onze website. Het bedrag is inclusief lesmateriaal, koffie, thee en een warme maaltijd in de pauze en de afsluitende maaltijd bij de Chinees

Certificaat

U ontvangt een bewijs van deelname bij voldoende participatie. Indien u de toets met een voldoende afrondt ontvangt u het post-hbo certificaat.

Aanmelding

U kunt zich aanmelden via www.han.nl/deeltijd of rechtstreeks via [aanmelden](#).

Beveiliging van Hoog- en Middenspanningsnetten



Meer Informatie

Cecilia Gerritsen, cursuscoördinator, Faculteit Techniek
Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
Ruitenberglaan 26, 6826 CC Arnhem
T (026) 365 82 83 E cecilia.gerritsen@han.nl

Cursusinhoud

Complexe rekenwijze

Effectieve waarde, topwaarde en gemiddelde waarde van spanning en stroom — Begrippen energie, wattvermogen, wattloos vermogen, arbeidsfactor — Complexe getallen en een grafische voorstelling hiervan — Rekenregels — Toepassing complexe rekenwijze op cosinusvormige functies — Passieve netwerk-elementen als complexe grootheden.

Kortsluitberekening, Netaarding en Symmetrische Componenten

Beschrijving kortsluitstromen en transiënt — Berekening van kortsluitstromen, begrip van symmetrische componenten — Rekenvoorbeelden — Netaarding en beveiliging, HS-net met geïsoleerd sterpunt, met laagohmige sterpuntsaarding, HS-net met aardsluitstroom compensatiespoel, stroombegrenzende aarding — Sterpuntsaardingstransformator.

Transformatoren voor meting en beveiliging

Toepassingsgebied — Werking van de transformator — Vervangingschema — Transformator-typen — Spanningstransformator, schakeling in de MS-installaties, specifieke eigenschappen, aan de spanningstransformator te stellen eisen — Stroomtransformator, schakeling in de MS-installaties, specifieke eigenschappen, aan de stroomtransformator te stellen eisen.

Klokgetallen

Draairichting — Merken en klemmenaanduiding — Aanduiding van de geleiders van elektrische driefasen-stelsel mbv klokgetallen — Draaiveld, vectordiagram, draaiveldvermogen en arbeidsfactor — Klokgetal van een transformator en de faseverschuiving tussen primaire en secundaire zijde van een transformator — Bepalen van het klokgetal van een transformator — Bepalen van de draaiveldrichting — Koppelen van netten met ongelijke klokgetallen.

Maximumstroom tijdbeveiliging

Generaties, toepassingsgebied — Instelmogelijkheden — Toegepaste typen maximumstroom tijdrelais, uitschakelkarakteristieken, beveiliging van condensatorbanken, aardings-transformator, blusspoel, stromen, tijden, energierichting en instelling van de staffeltijden — Berekening instellingen, elektromechanisch type, digitale- of microprocessorgestuurd type, elektronisch type, aanspreekwaarde van de aard-kortsluitstroom en van de kortsluitstroom in de fasen.

Differentiaalbeveiliging

Generaties, toepassingsgebied — Algemeen meetprincipe — Toegepaste typen differentiaalbeveiliging: transformator-, aardstroom- en raildifferentiaalbeveiliging — Het spanningsprincipe — Het stroomprincipe — Voor- en nadelen van beide uitvoeringsvormen.

Distantiebeveiliging

Generaties, toepassingsgebied — Algemeen principe — Uitvoeringsvormen — Kabelimpedanties — Kortsluiting, fasekortsluiting, aardkortsluiting, stromen en tijden, indicaties op het relais, uitschakelvolgorde van de opvolgende distantierelais, bepaling van de uitschakelkarakteristiek en richtingbepaling — Instelling van de sneltrap, instelling van de tweede trap — Types distantierelais, impedantie-karakteristiek, instellingen en staffeltijden.

Specificaties/documentatie/normen

Maximumstroomrelais — Differentiaalrelais — Distantie-relais — Spanningstransformator voor meting en beveiliging — Stroomtransformator voor meting en beveiliging — Normen.

Praktisch gedeelte

Vision als simulatietool, Beproevingsapparatuur, Maximaalstroomtijdrelais, Distantie-relais, Transformator-differentiaalrelais, Kabel-differentiaalrelais en Energie-richtingrelais.

Basiskennis secundaire technieken en communicatie

Microprocessoren, AD- en DA converter, printplaten, de rol van de software, communicatieprotocollen (oa 6158 protocol), netwerken, dragers (koper/glas/draadloos).

Impact van decentrale energieopwekking

Decentrale energie-opwekking en de impact op de beveiliging.

Algemene bedrijfsfilosofie

Elke netbeheerder kent zijn eigen bedrijfsfilosofie voor het beveiligen van een net. De meer algemene zaken worden in de cursus meege-nomen. Tijdens de caseopdracht wordt ingegaan op de bedrijfsspecifieke zaken tav de bedrijfsfilosofie.

Caseopdracht

De caseopdracht is gekoppeld aan de bedrijfsfilosofie van zijn of haar eigen werkgever.