

Groeitraject voor leerkrachten

- Ethernet en TCP/IP
- Gestructureerd programmeren in TwinCAT 3
- Sequentieel programma met industriële state machine
- EtherCat, stappenmotor en servomotor



BECKHOFF
TwinCAT 3

Ethernet en TCP/IP Basis (1 dag)

Vereiste voorkennis:

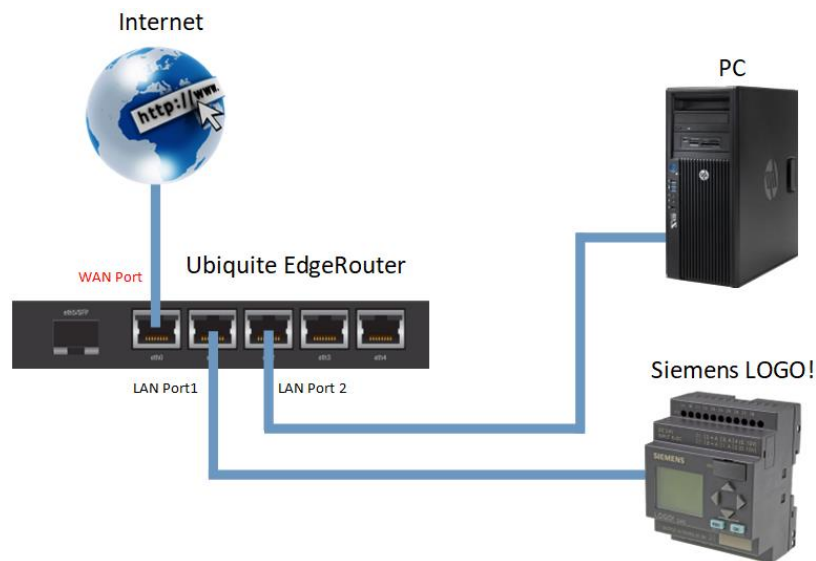
- Basiskennis van Windows

Programma:

- ICT begrippen binnen een netwerkomgeving (LAN, WAN, WLAN)
- Bespreking van elementaire componenten in een netwerkomgeving (NIC, Switches, Routers, Firewall)
- Ethernet protocol
 - o Fysieke connecties
 - o Media Access Control (MAC)
- TCP/IP protocol; adressen en subnetten
 - o IPv4
 - o Subnetmasking
 - o Routing (default gateway)
 - o Private en public IP-adressen
- Statisch en dynamisch configureren van IP-adressen (DHCP)
- Standaard tools (LEDs, ping, ipconfig, ...) voor elementaire diagnose in TCP/IP netwerken.

Gedurende de studiedag worden de verschillende onderwerpen a.d.h.v. praktische oefeningen verduidelijkt.

Op het einde van de studiedag is de leerkracht in staat om onderstaand eenvoudig computernetwerk zelf te configureren, te beheren en elementaire diagnose hierop uit te voeren.



Minimumdoelen of specifieke minimumdoelen:

- 11.08.01 De leerlingen modelleren en realiseren een elektronische schakeling als input/output-interface voor een microcontroller of PLC.
- 07.08.02 De leerlingen lichten de opbouw en de werking toe van datacommunicatie en van een netwerk.

Ethernet en TCP/IP – diepgaandere netwerk kennis m.b.v. Wireshark (1 dag)

Vereiste voorkennis:

- Ethernet en TCP/IP Basis

Of volgende kennis beheersen:

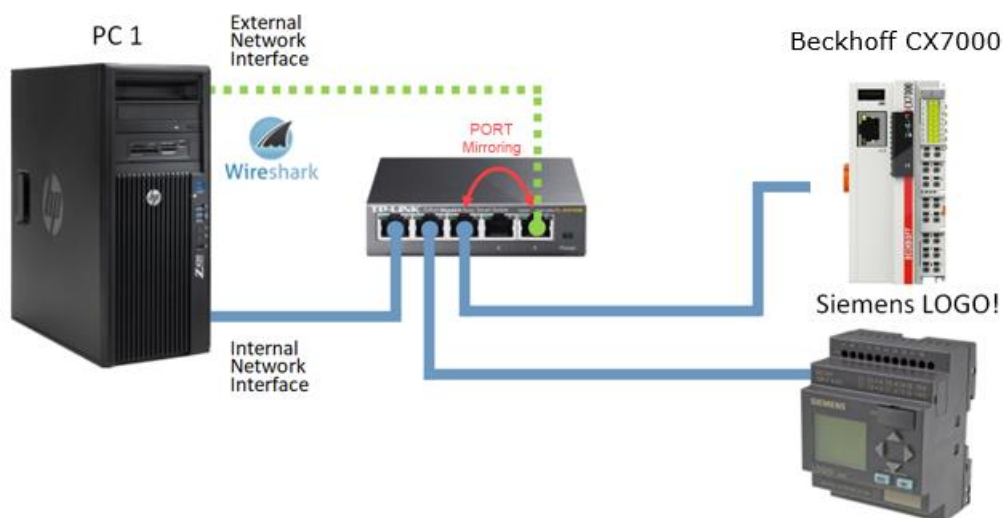
- ICT begrippen binnen een netwerkgeving (LAN, WAN, WLAN)
- Bespreking van elementaire componenten in een netwerkgeving (NIC, Switches, Routers, Firewall)
- Ethernet protocol
 - o Fysieke connecties
 - o Media Access Control (MAC)
- TCP/IP protocol; adressen en subnetten
 - o IPv4
 - o Subnetmasking
 - o Routing (default gateway)
 - o Private en public IP-adressen
- Statisch en dynamisch configureren van IP-adressen (DHCP)
- Standaard tools (LEDs, ping, ipconfig, ...) voor elementaire diagnose in TCP/IP netwerken.

Programma:

- Bespreking van de minimale hardware componenten om netwerkanalyse te kunnen uitvoeren (managed switches en EtherTAP)
- Inleiding Wireshark (OpenSource netwerk packet analyzer)
- Methodes en technieken voor analyse van Ethernet en TCP/IP netwerken m.b.v. Wireshark
- Verdieping in de verschillende netwerkprotocollen
 - o Ethernet protocol
 - o IP protocol

Deze studiedag heeft als doel de leerkrachten meer inzicht en achtergrondinformatie te geven in de verschillende communicatieprotocollen gebruikt in een TCP/IP netwerkgeving. De leerkracht zal hierdoor een bredere kennis opdoen om met meer vertrouwen de basistechnieken van computernetwerken aan leerlingen uit te leggen.

Tijdens de opleiding zal uitsluitend gebruik gemaakt worden van OpenSource software waarmee de leerkracht nadien in de school ook aan de slag kan gaan.



Minimumdoelen of specifieke minimumdoelen:

- 11.08.01 De leerlingen modelleren en realiseren een elektronische schakeling als input/output-interface voor een microcontroller of PLC.
- 07.08.02 De leerlingen lichten de opbouw en de werking toe van datacommunicatie en van een netwerk.

TwinCAT 3 – IEC61131-3 en gestructureerd programmeren (2 dagen)

Vereiste voorkennis:

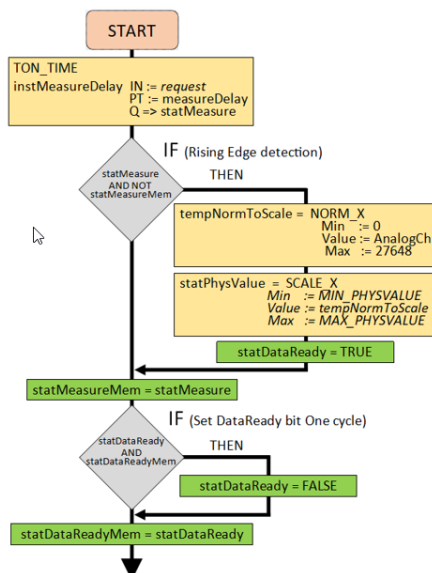
- Algemene basiskennis PLC-technieken
 - o Hardware: CPU, Digital Input, Digital Output
 - o Cyclisch verloop van een PLC programma (Input image / Output image)
- Basiskennis van TwinCAT 3
 - o Basis PLC-instructies
 - o Nieuw project aanmaken in TwinCAT 3
 - o Route maken (connectie) met de PLC in TwinCAT 3

Programma:

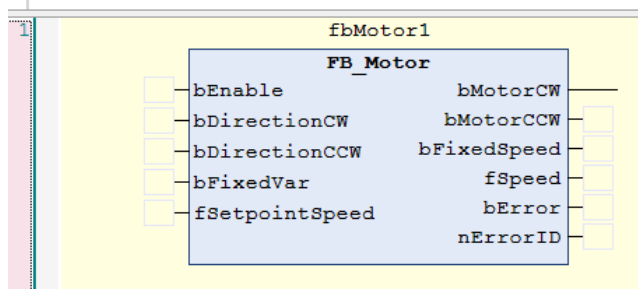
- Inleiding tot de IEC61131-3 programmeer standaard in de automatisering
- Gebruik programmeeromgeving (XAE) en soft-PLC (XAR)
- Correct gebruik en implementatie van program, functies en functieblokken. (Wanneer gebruiken we een PRG, FB en FUN?)
- Gebruik van variabelen
- Elementaire DataTypes (bool, int, real, ...)
- Inleiding in de ST programmeertaal (tekstueel programmeren in de PLC)
- Beckhoff Support : Beckhoff naming convention
- Beckhoff Support : implementatie van beschikbare bibliotheken in TwinCAT 3
- Gebruik van Beckhoff Help via Beckhoff Information System

Gedurende deze studiedagen worden de verschillende onderwerpen a.d.h.v. meerdere praktische oefeningen aangeleerd.

Op het einde van deze 2 studiedagen zal de leerkracht in staat zijn om zelf een herbruikbare functie of functieblok te ontwikkelen en te onderhouden in een eigen bibliotheek.



```
1 PROGRAM PRG_Sequence
2 VAR
3   fbMotor1: FB_Motor;
4 END_VAR
5
```



Minimumdoelen of specifieke minimumdoelen:

- 11.08.01 De leerlingen modelleren en realiseren een elektronische schakeling als input/output-interface voor een microcontroller of PLC.
- 07.02.01 De leerlingen programmeren zelf ontworpen oplossingen voor concrete problemen.
- 07.08.03 De leerlingen ontwerpen een configuratie van een mechatronisch systeem op basis van vooropgestelde criteria.

- BK3_02.08.08: De leerlingen programmeren een PLC in functie van onderhoud.

TwinCAT 3 – Sequentieel programmeren en state machine (2 dagen)

Vereiste voorkennis:

- Ethernet en TCP/IP Basis.
- IEC61131-3 en gestructureerd programmeren.

Of onderstaande kennis hebben:

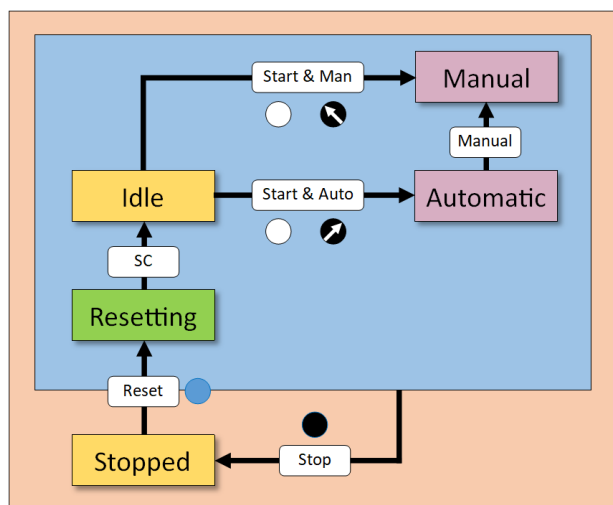
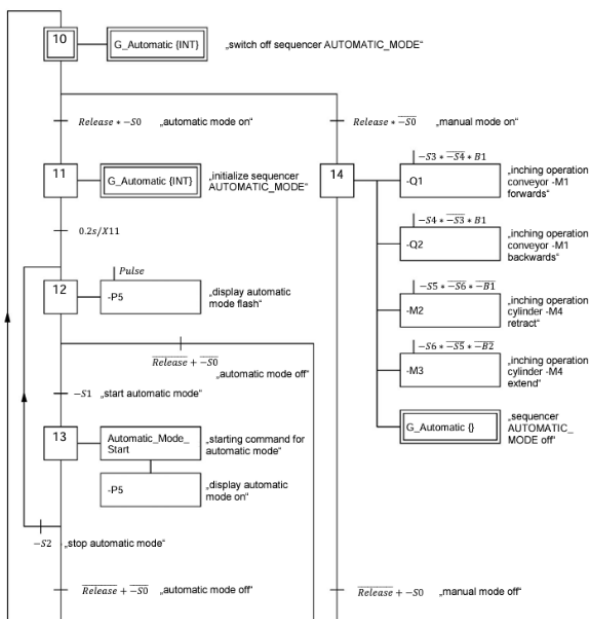
- Algemene basiskennis PLC-technieken
 - o Hardware : CPU, Digital Input, Digital Output
 - o Cyclisch verloop van een PLC programma (Input image / Output image)
- Elementaire basiskennis van TwinCAT 3
 - o Basis PLC-instructies
 - o Nieuw project aanmaken in TwinCAT 3
 - o Online connectie maken met de PLC in TwinCAT 3
- Inleiding tot de IEC61131-3 programmeer standaard in de automatisering
- Correct gebruik en implementatie van programma's, functies en functieblokken
- Gebruik van variabelen
- Elementaire DataTypes (bool, int, real, ...)
- Inleiding in de ST programmeertaal (tekstueel programmeren in de PLC)

Programma:

- Wat is een state machine?
- Ontwikkeling van een eenvoudige state machine in een TwinCAT 3 project
- Ontwerp van een flowchart (afloopsturing) en omzetten in ST programma (CASE-structuur)
- Koppeling tussen de flowchart en de zelf ontwikkelde state machine

Gedurende deze studiedagen wordt in één grote oefening een didactische transportband geprogrammeerd in ST-code (tekstueel programmeren) met een geïntegreerde eenvoudige state machine (auto/hand-mode) en flowchart-structuur.

Deze opleiding geeft inzichten in de programmeertechnieken gebruikt in reële industriële automatiseringslijnen. De opgedane kennis kan in de 3^e graad gebruikt worden om grotere projecten (bv. eindwerken) volgens industriële normen tot een goed einde te brengen.



Minimumdoelen of specifieke minimumdoelen:

- 11.08.01 De leerlingen modelleren en realiseren een elektronische schakeling als input/output-interface voor een microcontroller of PLC.
- 07.02.01 De leerlingen programmeren zelf ontworpen oplossingen voor concrete problemen
- 07.08.03 De leerlingen ontwerpen een configuratie van een mechatronisch systeem op basis van vooropgestelde criteria.

- BK3_02.08.08: De leerlingen programmeren een PLC in functie van onderhoud.

TwinCAT 3 – EtherCAT en stappenmotor en servo motor (1 dag)

Vereiste voorkennis:

- Ethernet – route maken met PLC
- EtherCAT diagnose
- Basis TwinCAT 3
- IEC61131-3 en gestructureerd programmeren
- Algemene kennis van stappenmotoren en/of servo motoren is een meerwaarde om deze opleiding te volgen

Of onderstaande kennis hebben:

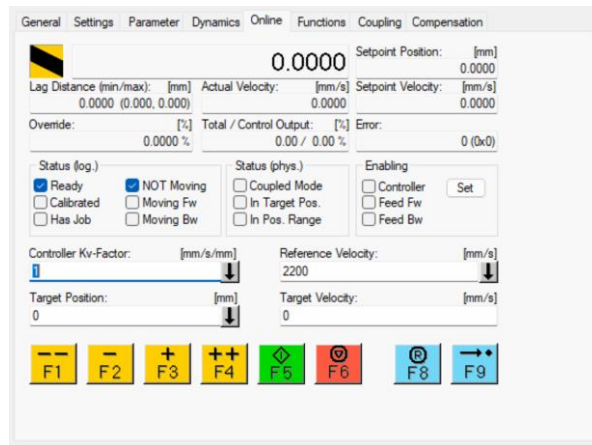
- Algemene basiskennis PLC-technieken
 - o Hardware : CPU, Digital Input, Digital Output
 - o Cyclisch verloop van een PLC programma (Input image / Output image)
- Elementaire basiskennis van TwinCAT 3
 - o Nieuw project aanmaken in TwinCAT 3
 - o Online connectie maken met de PLC in TwinCAT 3
- EtherCAT – veldbus – werking en diagnose
- Inleiding tot de IEC61131-3 programmeer standaard in de automatisering
- Correct gebruik en implementatie van programma's, functies en functieblokken
- Elementaire DataTypes
 - o bool, int, real, ...
 - o array, struct, ...
- Gebruik van variabelen

Programma:

- EtherCAT (voormiddag)
 - o EtherCAT protocol : principe en werking
 - o Configuratie van EtherCAT netwerk
 - o Configuratie van 3^e party EtherCAT device in TwinCAT 3 (**optioneel**)
 - o Elementaire EtherCAT diagnose in TwinCAT 3 en TwinCAT HMI
- Drives (namiddag)
 - o Snelle indienstname van stappenmotor en/of servo motor
 - o Aansturing vanuit de PLC over EtherCAT in positieregeling m.b.v. de IEC 61131-3 PLCopen Motion Control standaard functieblokken
 - o Gebruik TwinCAT Scope

Gedurende de studiedag worden de verschillende onderwerpen a.d.h.v. praktische oefeningen ingeoeffend.

Tijdens de opleiding zijn alle hardware componenten beschikbaar die door Beckhoff in een scholenpakket aangeboden wordt.



Minimumdoelen of specifieke minimumdoelen:

- 11.08.01 De leerlingen modelleren en realiseren een elektronische schakeling als input/output-interface voor een microcontroller of PLC.
- 11.07.02 De leerlingen modelleren en realiseren een wisselstroomschakeling met een stuur- en vermogenkring.
- 07.02.01 De leerlingen programmeren zelf ontworpen oplossingen voor concrete problemen
- 07.08.03 De leerlingen ontwerpen een configuratie van een mechatronisch systeem op basis van vooropgestelde criteria.

Terugkommoment (2 dagen)

Gedurende het ganse traject zullen er ook twee terugkommomenten georganiseerd worden.

Tijdens deze dagen wordt er geen nieuwe leerstof aangeboden, maar hebben de leerkrachten de kans om de reeds aangeboden leerstof op zelfstandige basis en/of onder begeleiding van de instructeur opnieuw door te nemen.

Leerkrachten die ingeschreven zijn in het traject kunnen hun specifieke vragen rond de reeds aangeboden onderwerpen tot 1 week voor aanvang van het terugkommoment aan het opleidingscentrum doorgeven. Deze zullen in groep overlopen worden zodanig dat er ook van elkaar geleerd kan worden.

Leerkrachten die tijdens het lopende traject reeds zelf cursusmateriaal ontwikkeld hebben rond de aangeboden onderwerpen kunnen dit tijdens een terugkommoment met de instructeur bespreken en er kunnen eventueel extra "tips en tricks" aangeboden worden.