

GEÏNTEGREERDE PROEF

Schooljaar 2018-2019

Naam + Klas : Pieter Verheyen 6ETA

BERT-PROJECT



“Kwaliteit vloeit voort uit ervaring...”

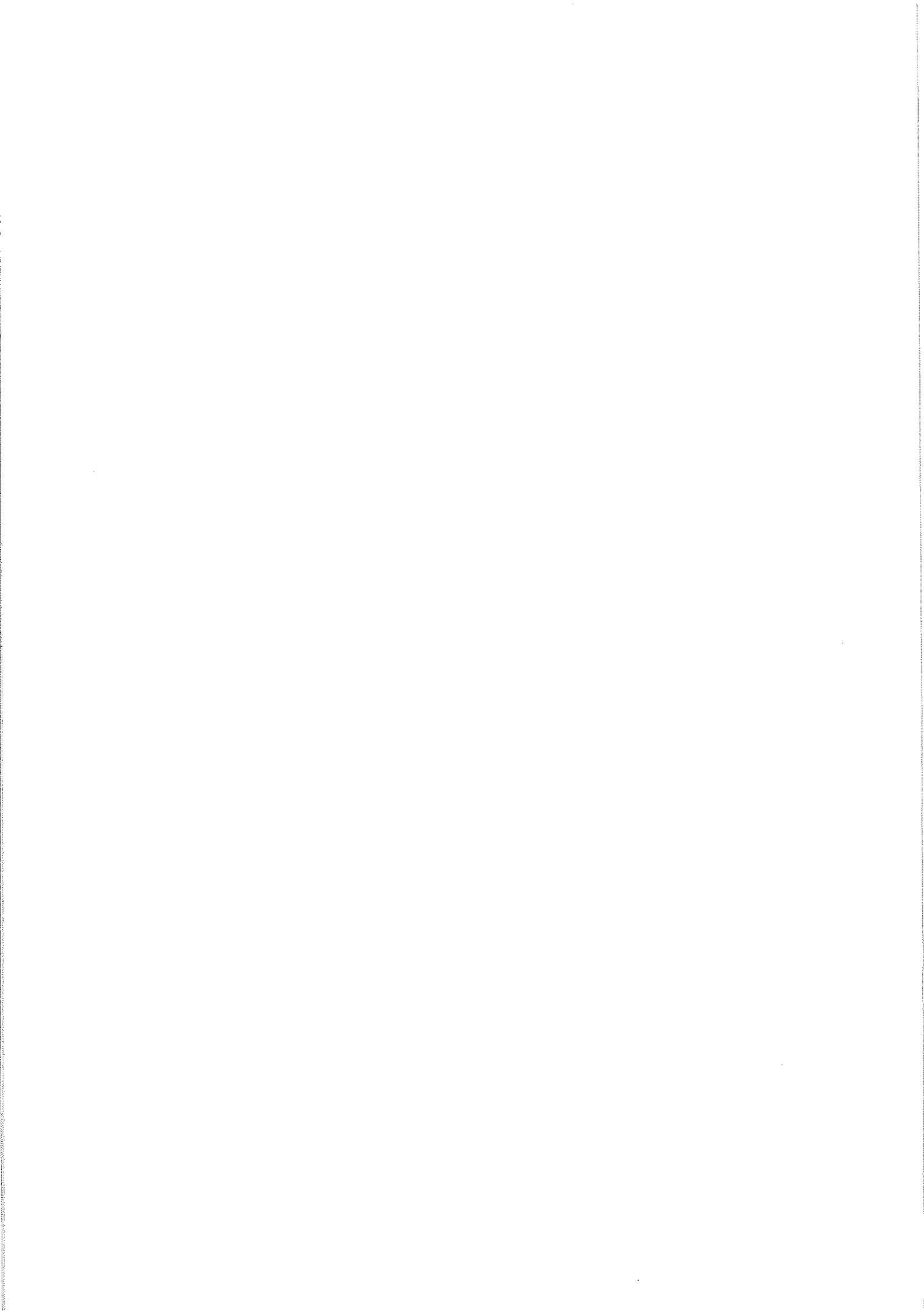
PROVINCIAAL TECHNISCH INSTITUUT

Graaf Karel de Goedelaan 7

Campus Techniek & Design

8500 Kortrijk

T 056 / 22 13 41 E gip.td@pti.be



GEÏNTEGREERDE PROEF

Schooljaar 2018-2019

Naam + Klas : Pieter Verheye 6ETA

BERT-PROJECT



"Kwaliteit vloeit voort uit ervaring..."

PROVINCIAAL TECHNISCH INSTITUUT

Graaf Karel de Goedelaan 7

Campus Techniek & Design

8500 Kortrijk

T 056 / 22 13 41 E gip.td@pti.be



west-vlaanderen
de gedreven provincie

Woord vooraf

In het zesde jaar elektrische installatietechnieken maken de leerlingen een geïntegreerde proef (gip). Met deze gip nemen mijn klasgenoot Lenny en ikzelf deel aan het BERT-project, een wedstrijd van Infrabel en de NMBS voor leerlingen van de derde graad secundair.

Ik bedank de school, het PTI Kortrijk campus Techniek & Design, en alle leerkrachten voor de kennis die ze mij bijbrachten.

Ook bedank ik het bedrijf FLIR, en in het bijzonder Sam Landuyt, om ons project te helpen realiseren. Ik dank BASF dat ons chemisch product leverde.

Verder dank ik de heer Deschaumes voor de vele hulp aan ons project en de heer Hauspie voor de coördinatie en de vele goede tips. Ook de heer Duhamel hielp ons, hij bestelde onder andere onze producten.

Ik bedank de leerkrachten mechanica voor de hulp bij ons mechanische systeem. Ook dank ik Steven Debakker die tijdens de les lassen mee nadacht over dat systeem.

Ik ben ook de klassen 5ETA en 6ETA erkentelijk voor de hulp aan ons project tijdens de werkweek. Ook dank ik de leden van het onderhoudsteam, ze hielpen telkens als er problemen waren met de motoren.

Ik bedank mijn taalbuddy's, de heer Neirynck en mevrouw Deweer, voor het goede verbeterwerk en de grammaticale tips. Ook bedank ik mijn zus, Steffi Verheye, die dit boekje hielp typen.

Tot slot wil ik mijn ouders bedanken die het voor mij mogelijk maakten om deze studies te volgen.

Inhoudsopgave

| | |
|---|-----------|
| Inleiding | 1 |
| Hoofdstuk 1..... | 2 |
| 1.1 Wat is de opdracht? | 2 |
| Hoofdstuk 2..... | 4 |
| 2.1 Wat is een magneto-thermische schakelaar? | 4 |
| 2.2 Magnetisch | 4 |
| 2.3 Thermisch | 4 |
| 2.4 Curves..... | 5 |
| 2.5 Hoe aansluiten? | 6 |
| 2.6 Keuze en prijs..... | 6 |
| 2.6.1 Stuurkring en signalisatiekring..... | 6 |
| 2.6.2 Vermogenskring | 7 |
| 2.6.3 PLC | 7 |
| 2.6.4 Vacuümpomp | 8 |
| 2.6.5 Hoofdautomaat | 8 |
| Hoofdstuk 3..... | 10 |
| 3.1 Wat is een aardlekschakelaar? | 10 |
| 3.2 Uitschakelstromen | 10 |
| 3.3 Hoe aansluiten? | 11 |
| 3.4 Prijs..... | 11 |
| 3.5 Specificaties | 12 |
| Hoofdstuk 4..... | 13 |
| 4.1 Wat is een PLC?..... | 13 |
| 4.2 Hoe aansluiten? | 13 |
| 4.3 Prijs..... | 13 |
| 4.4 Specificaties | 14 |
| Hoofdstuk 5..... | 15 |
| 5.1 Wat is een PMDC-motor?..... | 15 |
| 5.2 Hoe aansluiten? | 16 |
| 5.3 Prijs..... | 16 |
| 5.4 Specificaties | 16 |
| Hoofdstuk 6..... | 17 |

| | |
|--|-----------|
| 6.1 Druk | 17 |
| 6.1.1 Atmosferische druk | 17 |
| 6.1.2 Effectieve druk | 17 |
| 6.1.3 Absolute druk..... | 17 |
| 6.1.4 Onderdruk..... | 17 |
| 6.2 Hoe werkt de zuignap?..... | 18 |
| 6.2.1 Voor- en nadelen..... | 18 |
| 6.2.2 Hoe ziet een zuignap eruit? | 18 |
| Hoofdstuk 7..... | 19 |
| 7.1 Zender en ontvanger..... | 19 |
| 7.2 Frequenties | 19 |
| 7.2.1 Frequentie van 27 megahertz..... | 19 |
| 7.2.2 Frequentie van 35 megahertz..... | 19 |
| 7.2.3 Frequentie van 40 megahertz..... | 19 |
| 7.2.4 Frequentie van 24 gigahertz | 20 |
| 7.3 Hoe gebeurt die communicatie? | 20 |
| 7.4 Hoe ziet de sturing eruit? | 20 |
| 7.5 Prijs..... | 21 |
| 7.6 Kenmerken van het product..... | 21 |
| Hoofdstuk 8..... | 22 |
| 8.1 Het 2/2-ventiel..... | 22 |
| 8.1.1 Monostabiel of bistabiel..... | 22 |
| 8.1.2 Hoe gestuurd? | 22 |
| 8.1.3 Volledige naam ventiel + foto | 23 |
| 8.2 De prijs..... | 23 |
| 8.3 De specificaties | 24 |
| Hoofdstuk 9..... | 25 |
| 9.1 Kleurencode signaallampen | 25 |
| 9.2 Welke lampen kozen wij?..... | 25 |
| 9.3 Hoe ziet het eruit en hoe aansluiten?..... | 25 |
| 9.4 Prijs..... | 26 |
| 9.5 De specificaties | 26 |
| Hoofdstuk 10..... | 29 |
| 10.1 Kleurencode drukknoppen | 29 |
| 10.2 Welke drukknop kozen wij?..... | 29 |

| | |
|---|-----------|
| 10.3 Hoe ziet het eruit + hoe aansluiten? | 29 |
| 10.4 De prijs..... | 30 |
| 10.5 Specificaties van het product | 30 |
| Hoofdstuk 11..... | 31 |
| 11.1 Waar en waarom een noodstop? | 31 |
| 11.2 Welke noodstop kozen wij?..... | 31 |
| 11.3 Hoe ziet het eruit + hoe aansluiten?..... | 31 |
| 11.4 De prijs..... | 31 |
| 11.5 Specificaties van het product | 32 |
| Hoofdstuk 12..... | 33 |
| 12.1 Verschil noodstop en stop..... | 33 |
| 12.2 Welke stopdrukknop kozen wij?..... | 33 |
| 12.3 Uitzicht + specificaties..... | 33 |
| 12.4 De prijs..... | 33 |
| 12.5 Specificaties van het product | 34 |
| Hoofdstuk 13..... | 35 |
| 13.1 Type camera | 35 |
| 13.2 Montage | 35 |
| 13.3 Slimme camera | 35 |
| Hoofdstuk 14..... | 37 |
| 14.1 Artificiële intelligentie | 37 |
| 14.1.1 Turingtest..... | 37 |
| 14.1.2 Methoden | 37 |
| a Machine learning..... | 37 |
| b Deep learning..... | 38 |
| 14.1.3 Voordelen en nadelen | 39 |
| Algemeen besluit | 40 |
| Bijlagen | 42 |
| Bijlage 1: curriculum vitae..... | 42 |
| Bijlage 2: lijst van afbeeldingen..... | 43 |
| Bijlage 3: elektrische schema's..... | 44 |
| Bijlage 4: risicoanalyse | 65 |
| Bijlage 5: programma artificiële intelligentie..... | 71 |
| Bronvermelding | 76 |

Inleiding

Onze gip behandelt het volgende probleem: ongewenste graffiti op treinen.

In deze bundel leg ik uit hoe wij dit probleem aanpakken en welke voordelen onze oplossing biedt voor de maatschappij en voor de NMBS.

Het kost onze Belgische spoorwegmaatschappij elk jaar miljoenen om ongewenste graffiti te verwijderen van de treinstellen. Er was een oplossing nodig voor dit dure probleem en wij denken die te hebben. De machine die wij ontwikkelden, biedt een oplossing hiervoor en heeft als voordeel dat ze universeel inzetbaar is en relatief goedkoop in vergelijking met de kosten om de sputerverf te verwijderen. Zware arbeid reduceren, is een ander groot streefdoel voor ons.

Onze opdrachtomschrijving luidt als volgt:

- Detecteer graffiti op een trein en bedenk een efficiënte manier om die te verwijderen.
- De schoonmaakmachine moet makkelijk verplaatsbaar zijn en overal inzetbaar. Ook moet de machine betrouwbaar en gebruiksvriendelijk zijn.

Onze oplossing bestaat uit een beweegbare hogedruksput die men op de trein kan bevestigen met grote industriële zuignappen. De beweging verloopt via een horizontale en verticale as die worden aangestuurd door motoren. De motoren zelf worden gedreven door een Siemens LOGO!, die in verbinding staat met een bedieningspeer die de commando's geeft aan de LOGO!.

We gingen nog een stapje verder en ontwikkelden ons eigen product dat graffiti kan verwijderen. Hiervoor werkten wij samen met BASF. Het product dat we zelf maken is niet schadelijk voor het milieu en werkt enorm snel in op de graffiti, wat het mogelijk maakt de graffiti sneller te verwijderen.

Hoofdstuk 1

Opdrachtomschrijving

1.1 Wat is de opdracht?

De opdrachtomschrijving die wij meekregen van NMBS is kort maar krachtig.

Het is een tweeledige opdracht met een sterke moeilijkheidsgraad. Als eerste verwacht men dat wij een prototype bouwen die graffiti op een snelle en efficiënte manier kan verwijderen. Maar als extraatje werd er ook gevraagd om een detectiesysteem te maken die op elk moment aangebrachte graffiti kan detecteren.

Niet zo'n makkelijke opdracht dus. En al zeker niet voor slechts 2 leerlingen met enkel een half schooljaar tijd. We kozen voor dit project omdat het een zeer uitgebreide oefening is met ontelbaar veel oplossingen. Het is een kwestie van de creatieve ik in jezelf naar boven te halen. Het project vergt kennis op elk vlak gaande van mechanica (verwijderingssysteem), elektriciteit (sturing van het mechanische gedeelte), elektronica (detectiesysteem), tot zelfs een stuk chemie (product verwijderen graffiti). Na heel wat brainstormen werden de eerste concrete plannen op papier gezet. Na een aantal wijzigingen hadden wij een mooie to-dolijst. Omdat ons eindwerk uit 3 stukken bestaat zal ik beginnen bij het begin, namelijk het detecteren van onze 'vijand', de graffiti.

Voor dit probleem hebben wij gekozen voor een intelligent camera-systeem die wij in samenwerking met Flir konden realiseren. Het gaat hier over een camera die met behulp van artificiële intelligentie onderscheid maakt tussen een trein met of zonder graffiti. Dit is natuurlijk heel kort door de bocht want achter dit systeem schuilt meer dan enkel een paar draadjes aansluiten. Het volledige proces wordt grondig besproken doorheen dit boekje (vooral hoofdstuk 13 en 14). Nu kunnen wij wel de graffiti detecteren, maar daarmee is ze nog steeds niet verwijderd. Daarvoor is het tweede deel van ons eindwerk, het verwijderingssysteem.

We kozen ervoor te werken met een systeem bestaande uit twee assen. Een voor de op en neer beweging, en een voor de links en rechtse beweging. De twee samen vormen een miniatuur-rolbrug. Op de rolbrug hebben wij een roterende borstel bevestigd. De borstel kan dus overal binnen het frame van het prototype vrij bewegen en zo ook graffiti verwijderen. Natuurlijk zijn wij er ons van bewust dat graffiti niet te verwijderen is met een beetje water en een sponsje. Dan komen we ook meteen aan het derde deel van onze gip.

We kozen een ervoor de moeilijkheidsgraad wat op te drijven en te werken aan een product die graffiti kan verwijderen. En als dit nog niet moeilijk genoeg was wilden wij ook dat dit product milieuvriendelijk was. Iets wat zelfs de NMBS nog steeds niet succesvol heeft kunnen ontwikkelen. Met behulp van BASF zijn wij er niet alleen in geslaagd een product te creëren met een zeer sterke werking, maar dus ook een product dat milieuvriendelijk is. Een zeer grote troef voor de finale dus. Ook hier over lees je meer doorheen dit boekje.

In de volgende hoofdstukken bespreken we alle componenten die een functie hebben in onze opstelling samen met een woordje uitleg. Alle schema's van de opstelling zijn bijgevoegd in de bijlagen achteraan in deze bundel om wat overzicht te houden in het corpus. Ook een aantal programma's werden hierin geplaatst.

Hoofdstuk 2

Magneto-thermische schakelaar

2.1 Wat is een magneto-thermische schakelaar?

Een magneto-thermische schakelaar of automaat is een elektrische component die een toestel beveiligt tegen een kortsluiting of overbelasting. We kunnen dus twee aspecten van de automaat bespreken: het magnetische en het thermische aspect.



FIGUUR 1 DE AUTOMAAT

2.2 Magnetisch

Het magnetische gedeelte van een automaat beveiligt een aangeschakeld toestel tegen kortsluiting. Wanneer er een grote stroompiek door de automaat passeert, wordt er een spoel bekragtigd in de schakelaar. De spoel creëert een magnetisch veld dat het veiligheidscontact opent en zo de kring onderbreekt.

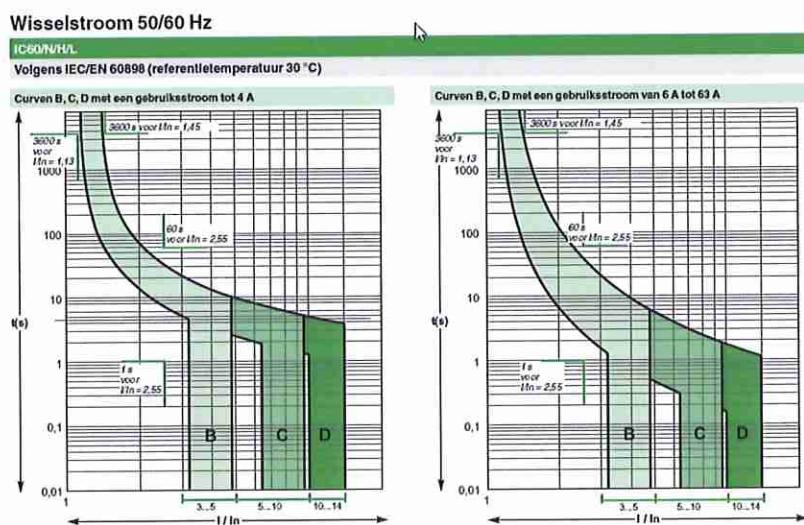
2.3 Thermisch

Wanneer een toestel overbelast wordt, zal het magnetische gedeelte van een automaat niets doen. Maar het thermische gedeelte zal naargelang de grootte van de overstroom en

de uitschakelkarakteristieken van de automaat na een bepaalde tijd wel reageren. De tijd die nodig is vooraleer hij reageert, lees je af in een uitschakelkarakteristiek.

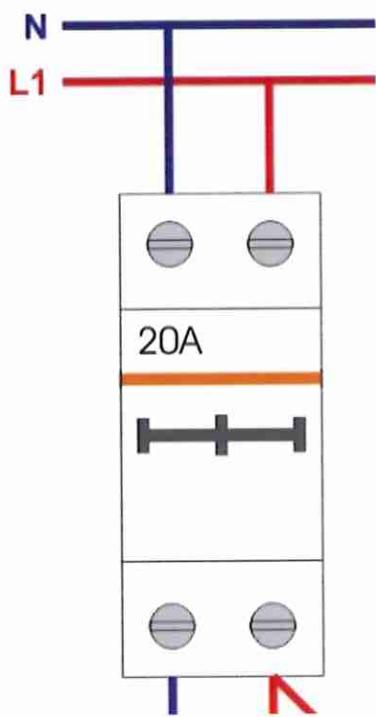
2.4 Curves

De snelheid waarmee een magneto-thermische zekering reageert, verschilt van zekering tot zekering. Toch vallen ze op te delen in verschillende groepen met verschillende uitschakelkarakteristieken: B-Curve, C-Curve en D-Curve. Een automaat met een B-Curve zal eerder uitschakelen dan een C of D. Een D-Curve schakelt het minst rap uit.



FIGUUR 2 SOORTEN CURVES

2.5 Hoe aansluiten?



FIGUUR 3 AANSLUITEN AUTOMAAT

(Hier vertrek je naar het te beveiligen toestel.)

2.6 Keuze en prijs

Ons project bestaat uit een combinatie van een aantal verschillende machines die we allemaal apart moeten beveiligen. We hebben een beveiliging nodig voor onze vacuümpomp, onze stuurkring, onze motoren (vermogenskring), onze PLC, en natuurlijk een hoofdautomaat die de machine in zijn geheel beveiltigt.

De stroom die door deze componenten kan en mag vloeien, verschilt. Hiervoor hebben we ook verschillende automaten nodig met uitschakelstromen.

2.6.1 Stuurkring en signalisatiekring

Voor de stuurkring kozen we voor de **HAG MWN202A** van Hager.

De specificaties staan hieronder vermeld.

Kenmerken



| | |
|---|---------------------|
| Klasse | Automaat (modulair) |
| Uitschakelkarakteristiek | C |
| Aantal polen (totaal) | 2P |
| Nominale stroom | 2A |
| Nom. afschakelvermogen Icn EN 60898 bij 230 V | 3kA |
| Nom. afschakelvermogen Icn EN 60898 bij 400 V | 3kA |

De prijs voor dit toestel bedraagt 14,88 EUR.

2.6.2 Vermogenskring

Voor de vermogenskring kozen we voor de **HAG MWN206A** van **Hager**.

De specificaties staan hieronder vermeld.

Kenmerken



| | |
|---|---------------------|
| Klasse | Automaat (modulair) |
| Uitschakelkarakteristiek | C |
| Aantal polen (totaal) | 2P |
| Nominale stroom | 6A |
| Nom. afschakelvermogen Icn EN 60898 bij 230 V | 3kA |
| Nom. afschakelvermogen Icn EN 60898 bij 400 V | 3kA |

De prijs voor dit toestel bedraagt 13,07 EUR.

2.6.3 PLC

Voor de PLC-kring kozen we voor de **HAG MWN202A** van **Hager**.

De specificaties staan hieronder vermeld.

Kenmerken



| | |
|---|---------------------|
| Klasse | Automaat (modulair) |
| Uitschakelkarakteristiek | C |
| Aantal polen (totaal) | 2P |
| Nominale stroom | 2A |
| Nom. afschakelvermogen Icn EN 60898 bij 230 V | 3kA |
| Nom. afschakelvermogen Icn EN 60898 bij 400 V | 3kA |

De prijs voor dit toestel bedraagt 14,88 euro.

2.6.4 Vacuümpomp

Voor de vacuümkring kozen we voor de **HAG MWN210A** van Hager.

De specificaties staan hieronder vermeld.

Kenmerken



| | |
|---|---------------------|
| Klasse | Automaat (modulair) |
| Uitschakelkarakteristiek | C |
| Aantal polen (totaal) | 2P |
| Nominale stroom | 10A |
| Nom. afschakelvermogen Icn EN 60898 bij 230 V | 3kA |
| Nom. afschakelvermogen Icn EN 60898 bij 400 V | 3kA |

De prijs voor dit toestel bedraagt 10,82 euro.

2.6.5 Hoofdautomaat

Om het geheel af te zekeren, kozen wij voor de **HAG MWN220A** van Hager.

De specificaties staan hieronder vermeld.

Kenmerken



| | |
|---|---------------------|
| Klasse | Automaat (modulair) |
| Uitschakelkarakteristiek | C |
| Aantal polen (totaal) | 2P |
| Aantal beveiligde polen | 2 |
| Nominale stroom | 20A |
| Nominale spanning | 400V |
| Nom. afschakelvermogen Icn EN 60898 bij 230 V | 3kA |
| Nom. afschakelvermogen Icn EN 60898 bij 400 V | 3kA |
| Frequentie | 50 - 60Hz |
| Verontreinigingsgraad | 2 |

De prijs voor dit toestel bedraagt 9,60 euro.

Hoofdstuk 3

Aardlekschakelaar

3.1 Wat is een aardlekschakelaar?

Een aardlekschakelaar of differentieel is een component die uitschakelt bij verliesstroom naar de aarde. Het apparaat voorkomt elektrocutie bij onrechtstreekse aanraking van een toestel. Het meet ook de stroom die aankomt en vergelijkt die met de stroom die terugkeert naar de schakelaar. Wanneer het verschil groter is dan de maximumverliesstroom, schakelt de aardlekschakelaar zich uit.

3.2 Uitschakelstromen

Voor elke soort toepassing is er een maximaal toelaatbare verliesstroom.

De standaardstromen zijn:

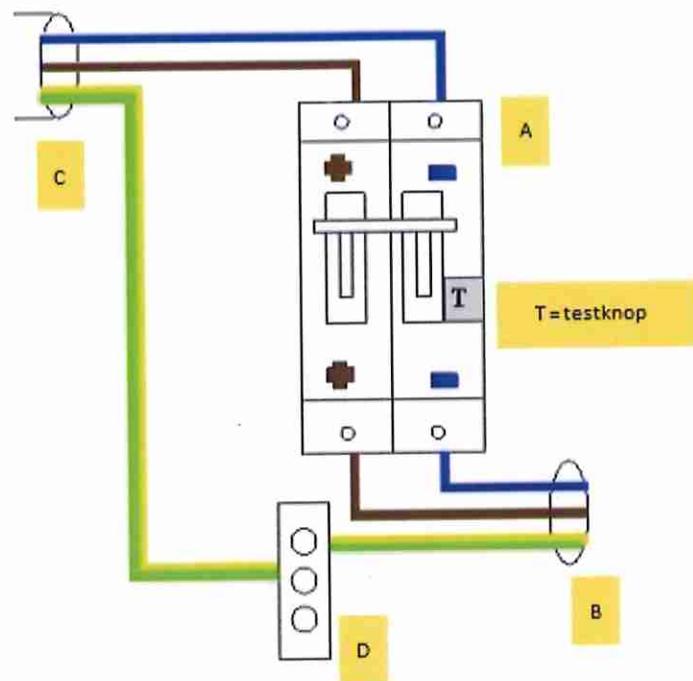
- 10 mA
- 30 mA
- 100 mA
- 300 mA

De eerste twee schakelaars worden gebruikt voor beveiliging in vochtige ruimtes.

De 30mA- en 300mA-beveiligingen komen het meest voor in residentiële toepassingen.

Ze worden meestal na elkaar geschakeld. Wanneer meerdere differentieelschakelaars na elkaar worden geschakeld, mag de uitschakelstroom enkel van hoog naar laag gaan en niet omgekeerd.

3.3 Hoe aansluiten?



FIGUUR 4 AARDLEKSCHAKELAAR

3.4 Prijs

Wij gebruiken de SIA **5SU1653-7KK20** van **Siemens**. Deze kost 108,00 euro.

3.5 Specificaties

Kenmerken



| | |
|------------------------------------|-----------------------|
| Klasse | Verliesstroomautomaat |
| Aantal polen (totaal) | 2P |
| Aantal beveiligde polen | 1 |
| Nominale spanning | 230V |
| Nominale stroom | 20A |
| Nom. foutstroom | 0,3A |
| Energiebegrenzingsklasse | 3 |
| Nom. afschakelvermogen IEC 60947-2 | 6kA |
| Meeschakelende nul | ✓ |
| Overspanningscategorie | 0 |
| Verontreinigingsgraad | 2 |
| Breedte in module-eenheden | 2 |
| Inbouwdiepte | 70mm |
| Beschermingsgraad (IP) | IP20 |

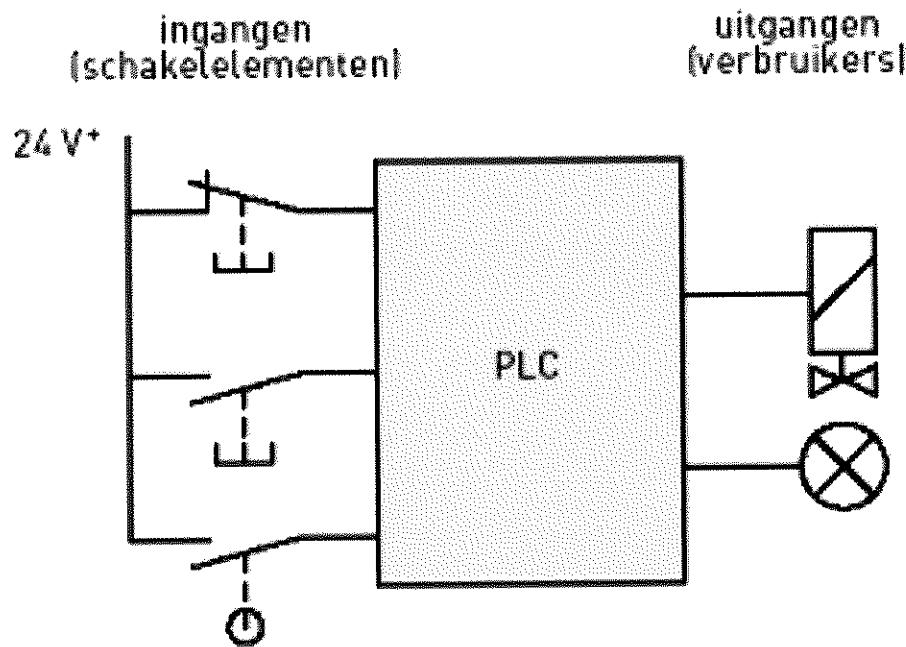
Hoofdstuk 4

PLC

4.1 Wat is een PLC?

Een PLC is een toestel dat veel logische bewerkingen kan doen. Met een PLC kan je ingangen inlezen en uitgangen aansturen. Alles wat er moet gebeuren met de in- en uitgangen wordt weggeschreven in een programma. De PLC is het brein van onze machine.

4.2 Hoe aansluiten?



FIGUUR 5 AANSLUITEN VAN EEN SENSOR OP EEN PLC

4.3 Prijs

De SIMATIC S7-1200, CPU 1214C heeft een prijskaartje van 353 euro per stuk.

4.4 Specificaties

CPU: 1214C

DC-gevoed

14 digitale ingangen

10 digitale uitgangen

2 analoge ingangen

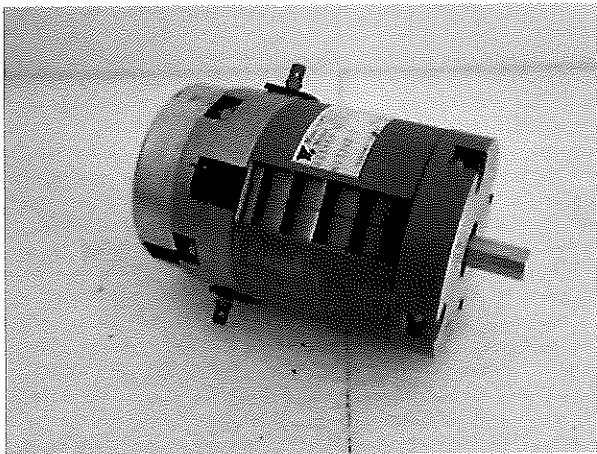
100 kb geheugen

Hoofdstuk 5

PMDC-Motor

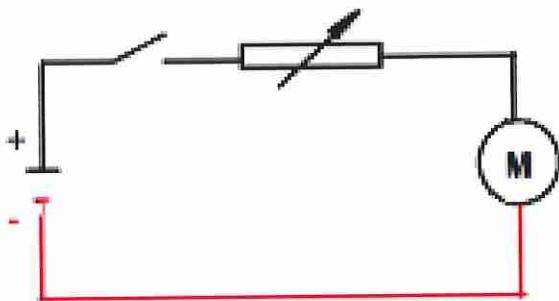
5.1 Wat is een PMDC-motor?

Een PMDC is een gelijkstroommotor met permanente magneet. Wij gebruiken de PMDC-motor **TO1MB4** van **YASKAWA**. We hebben er twee in ons bezit. De motoren verplaatsen de roterende borstel binnenin het frame van de machine. De motoren drijven een draadstang aan waarop de borstel beweegt.



FIGUUR 6 PMDC-MOTOR

5.2 Hoe aansluiten?



FIGUUR 7 AANSLUITEN PMDC-MOTOR

De potentiometer (regelbare weerstand) op dit schema zal vervangen worden door een elektronische regelaar voor een nauwkeurige snelheidsregeling.

5.3 Prijs

Deze motor heeft een aardig prijskaartje van 300 euro.

Met de twee benodigde motoren, kost dit dus al 600 euro.

5.4 Specificaties

(Deze gegevens zijn eigen aan een variant van onze motor, waarvan we de specificaties niet meer terug konden vinden.)

Piekkoppel: 33,3 oz.in ($2,4 \text{ kg/m}^3$)

Piekstroom: 4,5 A

Nominale spanning: 24 V

Hoofdstuk 6

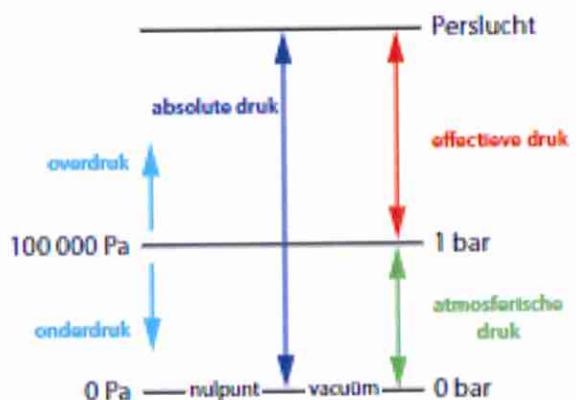
Zuignappen

6.1 Druk

Om de werking van een zuignap te begrijpen, moeten we weten wat 'druk' is en wat dit doet. Er bestaan drie soorten druk: atmosferische druk, effectieve druk en absolute druk.

6.1.1 Atmosferische druk

Door het gewicht van de dikke laag boven ons wordt er een luchtdruk gevormd. De luchtdruk op ons zeeniveau bedraagt $\pm 100\ 000$ pascal of 1 bar. Dit is met andere woorden de druk die de atmosfeer op de aarde uitoefent.



FIGUUR 8 SOORTEN DRUK

6.1.2 Effectieve druk

De effectieve druk is de druk die gemeten wordt vanaf de atmosferische druk. Dit is de druk die wij erbij creëren.

6.1.3 Absolute druk

De absolute druk is de druk die gemeten wordt vanaf het nulpunt. Dit is dus de atmosferische druk + de effectieve druk.

6.1.4 Onderdruk

Als de gemeten druk lager is dan de atmosferische druk, krijg je een onderdruk. Die maakt je ruimte vacuüm of luchtledig. Dit wil dus zeggen dat alle waarden onder 1 bar atmosferische druk ervoor zorgen dat er iets vacuüm wordt getrokken. Ideaal is dit als er 0 bar is.

In de praktijk kan je dit bekomen met een vacuümpomp.
Bert - Project

6.2 Hoe werkt de zuignap?

Een zuignap is een metalen constructie (meestal vierkant of rond) waar een rubber in zit die zich door onderdruk ergens aan vastkleeft. Die onderdruk bekomen we door een vacuümpomp aan de zuignap te installeren. Als we de vacuümpomp aanleggen, trekt die alles onder het oppervlak van de zuignap luchtledig. Door de rubber blijft de zuignap kleven aan het oppervlak en komt er geen lucht in het oppervlak. Als er geen rubber zou zijn, dan zou er ook geen oppervlak zijn dat vacuüm getrokken kan worden en zou de zuignap niet werken.

6.2.1 Voor- en nadelen

De voordelen van vacuüm zijn: gemakkelijk en snel, veilig en eenvoudig te vervangen.

De nadelen van vacuüm zijn: lawaaihinder, hoge energiekost en er is geen constante waarde.

6.2.2 Hoe ziet een zuignap eruit?



FIGUUR 9 ZUIGNAP

Hoofdstuk 7

Radiografische sturing

7.1 Zender en ontvanger

Een radiografische sturing wordt altijd bediend door een zender-ontvanger. De afstandsbediening (zender) kan bijvoorbeeld een signaal sturen naar de motoren (ontvanger).

7.2 Frequenties

De communicatie tussen de zender en de ontvanger gebeurt via frequenties. Door op zeer hoge of zeer lage frequenties te werken, heeft de mens er geen last van. Zo zijn er vier frequenties die worden gebruikt voor zender- en ontvangersturingen: 27 megahertz, 35 megahertz, 40 megahertz en 2,4 gigahertz.

7.2.1 Frequentie van 27 megahertz

De industrie gebruikt niet vaak 27 megahertz. De speelgoedauto's en speelgoedboten die op afstand bedienbaar zijn, werken op deze frequentie. Er is wel één groot nadeel: er is veel kans op storing.

7.2.2 Frequentie van 35 megahertz

Ook 35 megahertz gebruikt de industrie niet veel. Deze frequentie is gereserveerd voor modelvliegen. Ook hier is er veel kans op storing.

7.2.3 Frequentie van 40 megahertz

40 megahertz wordt gebruikt voor elke soort uitvoering. Ook hier is storing het grote nadeel.

7.2.4 Frequentie van 24 gigahertz

De 2,4 GHz manier van communicatie is een stuk minder gevoelig voor storingen in vergelijking met de andere frequenties. Dit is meteen ook de reden waarom 2,4 GHz tegenwoordig zo populair is. Deze vorm van communicatie neemt een groter deel van een bepaalde frequentiereeks in beslag. Het voordeel hiervan is dat het signaal zo minder last heeft van ruis. Het signaal zit tenslotte verspreid.

7.3 Hoe gebeurt die communicatie?

De communicatie gebeurt via DSSS (direct sequence spread spectrum). Dit houdt in dat de zender-ontvanger een bepaald vast gedeelte gebruikt van de frequentie en hierop blijft communiceren via verschillende frequenties en met verschillende snelheden, maar wel binnen een beperkt gebied. De signalen worden verspreid en die zijn altijd van zeer korte duur. De kans op botsingen met andere signalen is dus zeer klein en het risico is gespreid. Er kan nog altijd een storing plaatsvinden, maar die kans is zeer klein.

7.4 Hoe ziet de sturing eruit?



FIGUUR 10 RADIOGRAFISCHE STURING

7.5 Prijs

De prijzen van deze producten zijn zeer uiteenlopend. Het start vanaf 645 euro, maar de prijs kan oplopen tot 1650 euro.

Robuuste zeer uitgebreide set met 2 joy-sticks en diverse schakelmogelijkheden

F24-6ON

| | |
|-----------------------|---|
| Aantal functies | 2x 5-traps joysticks (4 richtingen), 5 enkeltraps drukknoppen, twee 3-keuzeschakelaars, twee 2-keuzeschakelaars |
| Afm. handzender | 220x110x90 mm |
| Afm. ontvanger | 290x230x70 mm |
| Mogelijke frequenties | 70 |
| Voedingsspanning | 24/48/110/220/380 VAC of 20–40VDC |
| Beschermingsklasse | IP65 |
| Voeding handzender | 4x AA penlight |
| Leveringsomvang | Handzender, ontvanger, batterijen, lader, draagkoord, handleiding en symboolstickers |

Hoofdstuk 8

Ventiel

8.1 Het 2/2-ventiel

Een ventiel is een pneumatische schakelaar. Het laat lucht door of houdt die tegen. Een ventiel wordt gestuurd met lucht of met een elektrisch signaal.

8.1.1 Monostabiel of bistabiel

Om te kiezen tussen een monostabiel en een bistabiel ventiel, moeten we eerst weten wat het verschil is tussen deze twee soorten.

Een monostabiel ventiel heeft een voorkeurstand. Als het commandosignaal wegvalt, keert het ventiel terug naar de voorkeurstand. Het ventiel heeft dus één stabiele stand.

Een bistabiel ventiel heeft geen voorkeurstand. Als het signaal wegvalt, blijft het in de laatst geschakelde stand staan tot een tegengesteld signaal het ventiel doet omschakelen. Het ventiel heeft dus twee stabiele standen.

Wij kunnen gelijk welke soort kiezen, aangezien we ze aansturen met een PLC. Daarom kozen we voor de energiezuinigste oplossing: het monostabiele ventiel.

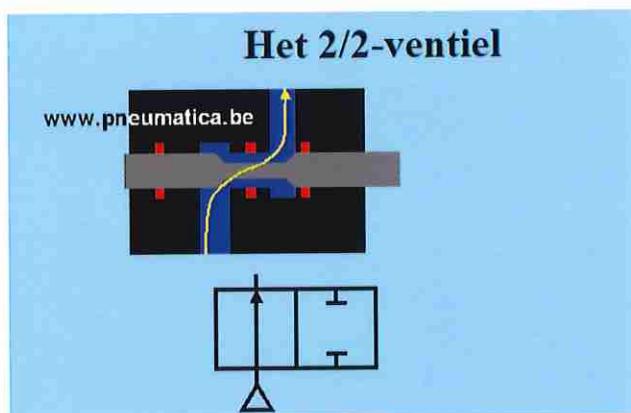
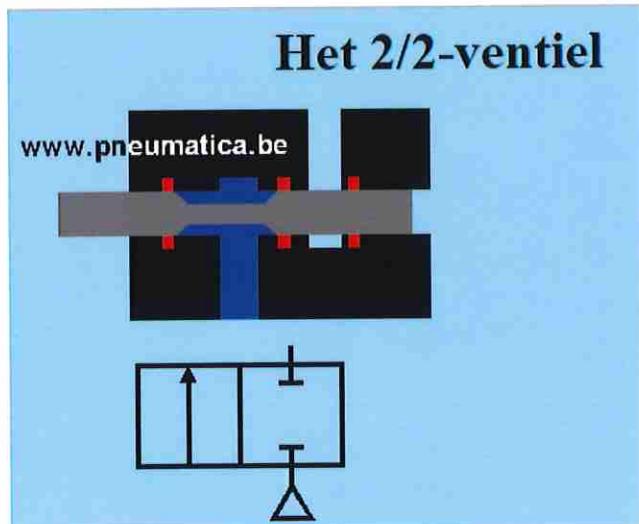
8.1.2 Hoe gestuurd?

Je kan een ventiel op verschillende manieren aansturen: met een drukknop, een PLC, door perslucht (pneumatisch gestuurd), met een drukknop (elektroventiel) ...

Wij kozen voor een elektroventiel.

8.1.3 Volledige naam ventiel + foto

Wij kozen dus voor een elektroventiel 2/2 monostabiel.



FIGUUR 11 2/2 VENTIEL

8.2 De prijs

Dit ventiel kost tussen 32,20 euro (exclusief BTW) en 39,85 euro (inclusief BTW).

8.3 De specificaties

| | |
|---|--|
| Omgevingstemperatuur: | -5 ... +40 |
| Aansluiting (enkelvoudige basisplaat): | M3 |
| Aansluiting (Meervoudige basisplaat): | M7 |
| EAN code: | 4052568081690 |
| Elektrische aansluiting: | Onder |
| Festo artikelnr.: | 197043 |
| Max. schakelfrequentie (Hz): | 20 |
| Medium: | Gefilterde perslucht, geolied of niet-geolied, filtering 40?m |
| Nen doorstroming (NL/min): | 14 |
| Eenheid: | Per stuk |
| Vermogen (W): | 1 |
| Werkdruk min. max. (bar): | -0,9 ... +2 |

Hoofdstuk 9

Signaalampen

9.1 Kleurencode signaallampen

De kleurencode voor de signaallampen gaat als volgt:

- Rood = stop, buiten dienst en buiten spanning
- Blauw = noodstop ingedrukt
- Oranje = tussenkomsten, interventies, thermische veiligheid
- Groen = start, in dienst, onder spanning
- Zwart, wit, grijs = andere functies, spanningslamp

9.2 Welke lampen kozen wij?

Wij zullen vier lampen hebben: 1 keer wit, 1 keer rood, 1 keer blauw, 1 keer geel.

9.3 Hoe ziet het eruit en hoe aansluiten?



FIGUUR 12 SIGNALALAMP BLAUW



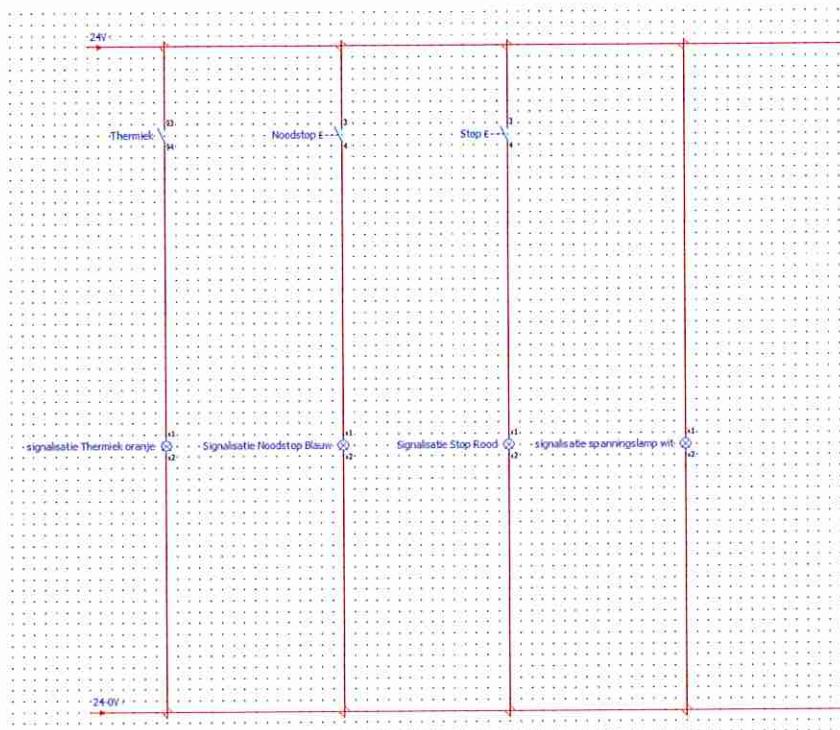
FIGUUR 13 SIGNALALAMP WIT



FIGUUR 15 SIGNALALAMP ROOD



FIGUUR 14 SIGNALALAMP GEEL



9.4 Prijs

Elk lichtje zal 14,37 euro kosten. Dit komt neer op een totaalprijs van 57,48 euro.

9.5 De specificaties

Typenummer blauw: SEA XB4BVB6

Typenummer rood: SEA XB4BVB4

Typenummer oranje: SEA XB4BVB5

Typenummer wit: SEA XB4BVB1

| Kenmerken | | Kenmerken | |
|------------------------------------|--|------------------------------------|--|
| Klasse | Signalisatielamp (Indicatorlamp), volledig | Klasse | Signalisatielamp (Indicatorlamp), volledig |
| Aantal signaallampen | 1 | Aantal signaallampen | 1 |
| Kleur lens | Blauw | Kleur lens | Rood |
| Uitvoering fitting | LED | Uitvoering fitting | LED |
| Met lamp | ✓ | Met lamp | ✓ |
| Nom. spanning Ue | 24 - 24V | Nom. spanning Ue | 24 - 24V |
| Spanningstype | AC/DC | Spanningstype | AC/DC |
| Uitvoering elektrische aansluiting | Schroefaansluiting | Uitvoering elektrische aansluiting | Schroefaansluiting |
| Bouwvorm lens | Rond | Bouwvorm lens | Rond |
| Uitvoering lens | Vlak | Uitvoering lens | Vlak |
| Gatdiameter | 22,5mm | Gatdiameter | 22,5mm |
| Breedte opening | 0mm | Breedte opening | 0mm |
| Hoogte opening | 0mm | Hoogte opening | 0mm |
| Met frontring | ✗ | Met frontring | ✗ |
| Materiaal frontrand | Metaal | Materiaal frontrand | Metaal |
| Kleur frontrand | Chroom | Kleur frontrand | Chroom |
| Beschermingsgraad (IP) | IP66 | Beschermingsgraad (IP) | IP66 |

Kenmerken

| | |
|------------------------------------|--|
| Klasse | Signalisatielamp (indicatorlamp), volledig |
| Aantal signaallampen | 1 |
| Kleur lens | Geel |
| Uitvoering fitting | LED |
| Met lamp | ✓ |
| Nom. spanning Ue | 24 - 24V |
| Spanningstype | AC/DC |
| Uitvoering elektrische aansluiting | Schroefaansluiting |
| Bouwvorm lens | Rond |
| Uitvoering lens | Vlak |
| Gatdiameter | 22,5mm |
| Breedte opening | 0mm |
| Hoogte opening | 0mm |
| Met frontring | ✗ |
| Materiaal frontrand | Metaal |
| Kleur frontrand | Chroom |
| Beschermingsgraad (IP) | IP66 |

Kenmerken

| | |
|------------------------------------|--|
| Klasse | Signalisatielamp (indicatorlamp), volledig |
| Aantal signaallampen | 1 |
| Kleur lens | Wit |
| Uitvoering fitting | LED |
| Met lamp | ✓ |
| Nom. spanning Ue | 24 - 24V |
| Spanningstype | AC/DC |
| Uitvoering elektrische aansluiting | Schroefaansluiting |
| Bouwvorm lens | Rond |
| Uitvoering lens | Vlak |
| Gatdiameter | 22,5mm |
| Breedte opening | 0mm |
| Hoogte opening | 0mm |
| Met frontring | ✗ |
| Materiaal frontrand | Metaal |
| Kleur frontrand | Chroom |
| Beschermingsgraad (IP) | IP66 |

Hoofdstuk 10

Drukknop start met signalisatie LED

10.1 Kleurencode drukknoppen.

Onderdeel 2.4.1 besprak de kleurencode voor de signalisatielampen, dit is de kleurencode voor de drukknoppen:

- Geel: tussenkomsten, interventies
- Groen: start, in dienst, veiligheid
- Blauw: andere betekenis
- Zwart, grijs, wit: geen specifieke betekenis

10.2 Welke drukknop kozen wij?

Wij kozen voor een groene drukknop met signalisatie LED groen.

10.3 Hoe ziet het eruit + hoe aansluiten?



FIGUUR 16 GROENE DRUKKNOP EN
GROEN SIGNALLAMPJE



10.4 De prijs

De prijs bedraagt 27,65 euro voor 1 drukknop.

10.5 Specificaties van het product

Typenummer drukknop start met groene LED:

SEA XB4BW33B5

Kenmerken

| | |
|---|--------------------------------------|
| Klasse | Drukknop volledig (samenstelling) |
| Aantal commandoposities | 1 |
| Type knop | Vlak |
| Kleur knop | Groen |
| Bouwvorm lens | Rond |
| Galdiameter | 22,5mm |
| Breedte opening | 0mm |
| Hoogte opening | 0mm |
| Geschikt voor verlichting | ✓ |
| Schakelfunctie vergrendelend | ✗ |
| Terugverend | ✓ |
| Voedingsspanning lamp | 24V |
| Aantal contacten als maakcontact | 1 |
| Aantal contacten als verbreekcontact | 1 |
| Aantal contacten als wisselcontact | 0 |
| Uitvoering elektrische aansluiting | Schroefaansluiting |
| Met frontring | ✓ |
| Materiaal frontrand | Metaal |
| Kleur frontrand | Chroom |
| Bescheratingsgraad (IP) | IP66 |

Hoofdstuk 11

Noodstop

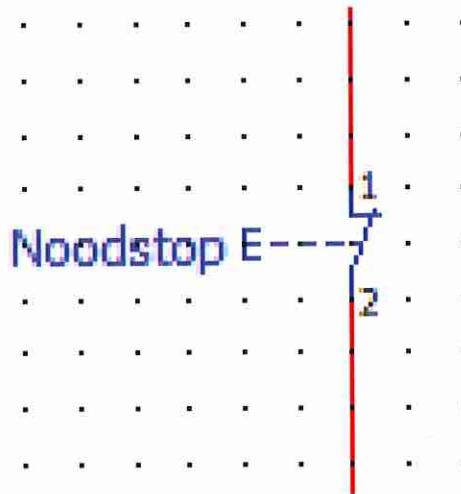
11.1 Waar en waarom een noodstop?

Een noodstop is een van de belangrijkste drukknoppen van de installatie. Die staat in de stuurkring en zorgt ervoor dat je bij gevaar de installatie meteen kan uitschakelen. Na een noodstop moet je een start- of resetdrukknop indrukken, om zeker te zijn dat je veilig start.

11.2 Welke noodstop kozen wij?

Wij kozen voor een noodstop die 10 A kan onderbreken. Als je deze noodstop bedient, moet je draaien en trekken om hem weer naar zijn normale stand te krijgen.

11.3 Hoe ziet het eruit + hoe aansluiten?



FIGUUR 17 NOODSTOP

11.4 De prijs

De prijs voor 1 noodstop bedraagt 34,67 euro.

11.5 Specificaties van het product

Typenummer Noodstop: SEA XB4BS8444

Kenmerken

| | Q |
|--------------------------------------|---------------------|
| Klasse | Noodstop compleet |
| Type ontgrendeling | Draai-ontgrendeling |
| Aantal contacten als verbreekcontact | 2 |
| Aantal contacten als maakcontact | 0 |
| Beschermingsgraad (IP) | IP66 |
| Montagewijze | Inbouw |
| Met verlichting | x |
| Gatdiameter | 22,5mm |
| Aansluitwijze hulpstroomcircuit | Schroefaansluiting |

Hoofdstuk 12

Stopdrukknop

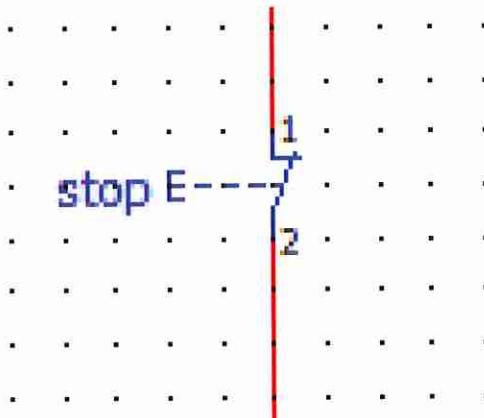
12.1 Verschil noodstop en stop

Het grote verschil tussen een noodstop en een stop is dat je een stop niet mag gebruiken in een noodsituatie. De stopdrukknop bedien je als je klaar bent met werken, dus dagelijks. Een noodstop wordt alleen bediend in noodsituaties, dit is dus maar een beperkt aantal keer.

12.2 Welke stopdrukknop kozen wij?

Wij kozen voor een zwarte stopdrukknop.

12.3 Uitzicht + specificaties



FIGUUR 18 ZWARTE STOPDRUKKNOP

12.4 De prijs

Deze drukknop kost 14,52 euro.

12.5 Specificaties van het product

Typenummer drukknopstop: SEA XB6AA25B

Kenmerken

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Klasse | Drukknop volledig (samenstelling) |
| Aantal commandoposities | 1 |
| Type knop | Vlak |
| Kleur knop | Zwart |
| Bouwvorm lens | Rond |
| Gatdiameter | 16,2mm |
| Breedte opening | 0mm |
| Hoogte opening | 0mm |
| Geschikt voor verlichting | ✗ |
| Schakelfunctie vergrendelend | ✗ |
| Terugverend | ✓ |
| Voedingsspanning lamp | 0V |
| Aantal contacten als maakcontact | 1 |
| Aantal contacten als verbreekcontact | 1 |
| Aantal contacten als wisselcontact | 0 |
| Uitvoering elektrische aansluiting | Vlakke connector aansluiting |
| Met frontring | ✓ |
| Materiaal frontrand | Kunststof |
| Kleur frontrand | Zwart |
| Beschermingsgraad (IP) | IP65 |

Kenmerken

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Klasse | Drukknop volledig (samenstelling) |
| Aantal commandoposities | 1 |
| Type knop | Vlak |
| Kleur knop | Zwart |
| Bouwvorm lens | Rond |
| Gatdiameter | 16,2mm |
| Breedte opening | 0mm |
| Hoogte opening | 0mm |
| Geschikt voor verlichting | ✗ |
| Schakelfunctie vergrendelend | ✗ |
| Terugverend | ✓ |
| Voedingsspanning lamp | 0V |
| Aantal contacten als maakcontact | 1 |
| Aantal contacten als verbreekcontact | 1 |
| Aantal contacten als wisselcontact | 0 |
| Uitvoering elektrische aansluiting | Vlakke connector aansluiting |
| Met frontring | ✓ |
| Materiaal frontrand | Kunststof |
| Kleur frontrand | Zwart |
| Beschermingsgraad (IP) | IP65 |

Hoofdstuk 13

Camera

13.1 Type camera

De camera die wij gebruiken voor de detectie is de Traficam x-stream, in België ontwikkeld en geassembleerd door Flir. De camera heeft een visuele sensor die beelden opneemt met een resolutie van 640 x 480 pixels. Hij neemt 25 beelden per seconde waar.

De camera is volledig waterdicht (IP-68) en bestand tegen uv-straling.

Bovendien werkt deze camera in alle omstandigheden. De temperaturen mogen variëren van -34 °C tot +80 °C en zelfs elektromagnetische stralingen beïnvloeden de camera niet. Dit kleine toestel kan ook nog eens 75 meter ver ‘kijken’, zonder problemen.



FIGUUR 19 TRAFFICAM X-STREAM

13.2 Montage

Deze camera kan je op een eenvoudige manier monteren: je bevestigt de camera waar je maar wil, met behulp van de montagestang. Door zijn smalle vormen kan je de x-stream bijna overal plaatsen.

De camera moet natuurlijk ook voorzien worden van elektriciteit. Dit gebeurt allemaal met één kabel. De netwerkabel die we gebruiken om de data door te sturen, gebruiken we ook om de camera te voeden.

13.3 Slimme camera

De Traficam x-stream is een ‘slimme’ camera. Dit wil zeggen dat hij niet alleen kijkt en beelden doorstuurt. In de camera zit namelijk een intelligentie chip die ons programma uitvoert en automatisch graffiti detecteert. Meer informatie over het detecteren van de Bert-Project

graffiti komt later in dit hoofdstuk aan bod. De informatie die de camera verzamelt, stuurt hij dus via de netwerkkabel door. Hiervoor gebruikt Flir een speciale methode die men DSL noemt. DSL staat voor digital subscriber line. Met DSL kan je data over veel langere afstanden versturen; er is geen storing als de camera en de server minder dan 300 meter van elkaar verwijderd zijn. 's Nachts treinen en graffiti detecteren, maken wij mogelijk door de chip voortdurend bij te leren. De camera kan dus altijd en overal werken. De intelligente chip programmeer je met een speciaal ontworpen programma voor de camera. De camera is dus een "domme camera" die je zelf zaken moet aanleren.

Hoofdstuk 14

Detectie

14.1 Artificiële intelligentie

Het begrip artificiële intelligentie (AI) is moeilijk te definiëren. Andreas Kaplan en Michael Haenlein formuleerden de tot nog toe accuraatste definitie: "het vermogen van een systeem om externe gegevens correct te interpreteren, om te leren van deze gegevens, en om deze lessen te gebruiken om specifieke doelen en taken te verwezenlijken via flexibele aanpassing." Het is dus de bedoeling om ons systeem dingen aan te leren door te zeggen: dit is een auto, dit is een bal, dit is een trein ...

14.1.1 Turingtest

De turingtest was een zeer belangrijke uitvinding. Het is een test die nagaat of het systeem intelligent is. Dit gebeurt meestal met een soort van chat. Aan de ene computer zit een persoon en aan de andere computer niemand. De persoon begint te chatten en als de computer de persoon kan laten geloven dat hij een mens is, dan moet de computer intelligent zijn.

14.1.2 Methoden

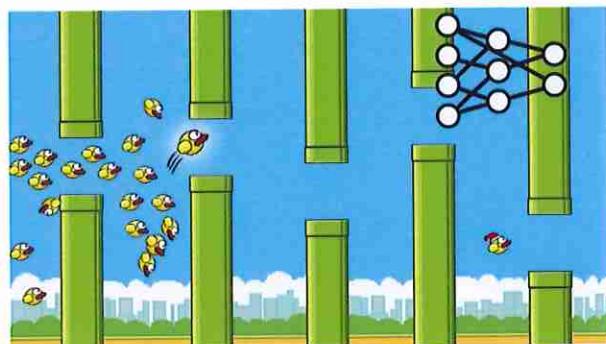
We weten nu al dat we onze computer intelligent kunnen maken. Om dit te doen hebben we verschillende technieken. De belangrijkste zijn: machine learning en deep learning.

a Machine learning

Machine learning is een methode om het toestel iets te leren. In ons geval moet een camera leren wat graffiti is en wat niet. Het is dus gebaseerd op patroonherkenning. Een heel simpel voorbeeld: je toont je computer 1 000 foto's van een bal en na verloop van tijd 'weet' de computer wat een bal is. Dan kan hij in volgende foto's 'zeggen' of iets een bal is of niet.

b Deep learning

Deep learning is op dit moment de meest gebruikte techniek. Het is namelijk de efficiëntste, je kan je machine op veel verschillende manieren iets leren. Het bouwt verder op machine learning, maar het is veel geavanceerder. Je kan je machine bijvoorbeeld informatie laten leren met neural networks of generations. Dit is een veel gebruikte techniek. Een voorbeeld: iedereen kent het spel Flappy Bird wel. Je kan met AI ervoor zorgen dat je computer het spel speelt, maar dan moet je de computer het spel wel aanleren, via deep learning. Je traaint je computer door telkens in de plaats van 1 flappy bird er 100 te plaatsen, de meeste uit deze generatie zullen niets doen en direct neervallen. De computer selecteert dan de beste uit deze generatie en laat er 100 nieuwe komen. Daarvan zullen er misschien al een paar vliegen. Zo bouw je verder tot je aan een generatie komt waar de AI het spel perfect doorheeft en zo oneindig kan blijven doorspelen. Ook zal je tijdens die simulatie een soort schema zien. Dit geeft aan hoe de AI denkt en welke move die zal uithalen.



FIGUUR 20 VOORBEELD ARTIFICIËLE INTELLIGENTIE

14.1.3 Voordelen en nadelen

AI heeft natuurlijk enorm veel voordelen.

- 1 Alles is gemakkelijk. Alles wat moeilijk is, laat je je machine leren en die lost het op.
- 2 Verhoogde efficiëntie. Als een computer iets kan uitvoeren aan een enorm hoge snelheid, verhoogt dit de efficiëntie voor een bedrijf.
- 3 Het creëren van robots om alles makkelijker te maken.

Natuurlijk heeft AI nadelen.

- 1 De mens kan het op den duur niet meer onder controle houden.
- 2 Als de technologie in verkeerde handen valt, kan alles misgaan. De sciencefiction kan dus waarheid worden.
- 3 Enorm duur.
- 4 Krachtige computer nodig.

Algemeen besluit

Op het einde van dit project kan ik alleen maar zeggen dat het een zeer interessante ervaring was. Ik leerde veel bij over mechanica, elektronica en hedendaagse technieken die worden ingezet om alles zo gemakkelijk mogelijk te maken. Ook de artificiële intelligentie vond ik een enorm interessant onderwerp. Het was bijzonder leuk om ermee te werken.

We konden de opdracht volledig realiseren, met zelfs een kleine uitbreiding erop. We maakten een verwijdermechanisme, dat de graffiti kan verwijderen door een draaiende borstel in het midden. Ook bekabelden we zelf de industriële verdeelkast. De camera en ons programma maakten we in samenwerking met het bedrijf FLIR. Alles werkt. We maakten zelf een kleine uitbreiding: we creëerden een product dat de graffiti kan verwijderen en dat niet schadelijk is voor de natuur. Dit gebeurde samen met BASF.

Deze opdracht was vooral moeilijk, omdat die zo ruim is. Het moeilijkste was het mechanische deel opbouwen. Omdat we werken met draadstangen moet alles perfect gepositioneerd zijn. Daarvoor hadden wij noch de middelen noch de kennis. We besloten om samen te werken met een andere klas. Maar dat vertroebelde ons overzicht: we hadden geen zicht op wat ze deden, en of het al dan niet goed was.

We leerden ook samenwerken. Soms luisterden we niet naar elkaar of deden we gewoon onze zin. Na een tijdje begon onze samenwerking wel op punt te staan. We spraken dan duidelijk af wie wat deed en dit werkte enorm goed. Het chemische product maken ging ook vrij vlot en de industriële kast bedraden ging snel.

Uit dit project leerden we dat samenwerking enorm belangrijk is en dat dit ook moet worden aangeleerd. Het is niet altijd even gemakkelijk om iets uit handen te geven en er geen controle over te hebben.

Ook is communicatie naar grote bedrijven niet altijd even eenvoudig. De meeste bedrijven zeggen: 'stuur een mail naar info@bedrijf.com.' Dit deden we, maar we merkten dat het efficiënter is om drie keer te bellen dan om een mail te sturen. Ook naar een bedrijf gaan, werkte enorm goed.

Kennis is enorm belangrijk in dit project. Je moet origineel zijn maar ook realistisch, dit verliep bij ons vrij vlot. De kennis die ons werd bijgebracht is enorm.

De belangrijkste conclusie voor mij is dat samenwerking en communicatie enorm belangrijk zijn. Als dit niet goed verloopt, komen er veel problemen.

Ik had persoonlijk graag nog een idee bedacht en uitgewerkt, namelijk om het verloren water op te vangen en te zuiveren. Hiermee wordt het afvalwater enorm beperkt. Dit is beter voor het milieu, maar ook voor de NMBS zelf. Ze kunnen het water hergebruiken en dit komt dus voor hen goedkoper uit. Ook had ik graag een idee uitgedacht dat alles volledig automatisch maakt. Nu moet iemand de knoppen bedienen. Ik wou dat deze persoon niet meer nodig was.

Bijlagen

Bijlage 1: curriculum vitae

Pieter Verheyen

°07/03/2001

Rozenpark, 44, 8510 ROLLEGEM

0479 07 48 74

Pieter.verheyen@leerling.pti.be

Curriculum vitae

Ervaring

Functie – Stad Kortrijk • Kortrijk (interim-bureau) 07/2018 – 07/2018

- Klusjesman in de Ontmoetingscentra (1 volledige maand)

Functie – Delta Light • Moorsele (interim-bureau) 07/2017 – 07/2017

- Lichten monteren (3 dagen)

Studies en opleiding

Elektrotechnieken TSO– Provinciaal Technisch Instituut (Kortrijk) 2013 - 2018

Lassen – CVO Kortrijk 2017 – 2018

BERT-Project: Als eindwerk, ~~gaf~~ in het 6de jaar elektrotechnieken, heb ik voor het BERT-project gekozen. Het BERT-project is een nationale wedstrijd tussen verschillende tso-scholen. De opdracht luidde: het automatisch detecteren en het automatisch verwijderen van graffiti.

Hobby's

Mijn hobby's zijn:

- het beoefenen van basketbal.
- Scheidsrechter in basketbal, waarin ik erg ambitieus ben(geselecteerd bij de 5 beste jonge scheidsrechters van West-Vlaanderen als "Young Potential")
- Trainer - coach in het basketbal.

Talenkennis

| | |
|------------|---------------------------------------|
| Nederlands | Goed |
| Frans | begrijpen goed, spreken: basiskennis. |
| Engels | basiskennis. |

Computerkennis

| | |
|---------------------------|------|
| Eplan | goed |
| Office 365 | goed |
| See electrical | goed |

1

Bijlage 2: lijst van afbeeldingen

| | |
|--|----|
| Figuur 1 De automaat | 4 |
| Figuur 2 Soorten curves | 5 |
| Figuur 3 aansluiten automaat | 6 |
| Figuur 4 Aardlekschakelaar | 11 |
| Figuur 5 aansluiten van een sensor op een PLC..... | 13 |
| Figuur 6 PMDC-motor | 15 |
| Figuur 7 aansluiten PMDC-motor | 16 |
| Figuur 8 Soorten druk | 17 |
| Figuur 9 Zuignap | 18 |
| Figuur 10 Radiografische sturing..... | 20 |
| Figuur 11 2/2 ventiel..... | 23 |
| Figuur 12 Signaallamp blauw | 25 |
| Figuur 13 Signaallamp wit..... | 25 |
| Figuur 14 Signaallamp geel | 26 |
| Figuur 15 Signaallamp rood | 26 |
| Figuur 16 Groene drukknop en groen signallampje..... | 29 |
| Figuur 17 Noodstop | 31 |
| Figuur 18 Zwarte stopdrukknop | 33 |
| Figuur 19 Traffacam X-stream..... | 35 |
| Figuur 20 Voorbeeld artificiële intelligentie | 38 |

Bijlage 3: elektrische schema's

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------------------|-------------|-----------------|------------|-----------------------------------|---------------|--|-------|---------|---------------|--|------|-------------|--------|----------------------|-----------------------------------|---------------|--|-----------------------------------|---|--------|--------|-----------------|--------------------|--|--------------|-----------|-----------------|----------|----------------------|-----------|--|---------|-----------------|--------------|--|--|--------------|-----------|--|--|--------------|-----------|--|--|--|--|--|--|-----------------|----|--|--|--|--|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | EDU_001 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Provinciaal Technisch Instituut Kortrijk</p> <p>EPLAN</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>INSTALLATIE : Tekenopdracht 12 - opbouw GIP tekening 6de Elektrische installatietechnieken</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Projectnaam :</td> <td colspan="3">Tekenopdracht 12 - 6ET - opbouw GIP tekeningen 6ET</td> </tr> <tr> <td>Pad :</td> <td colspan="3">F:\tekeningen\seplan</td> </tr> <tr> <td>Tekenaar :</td> <td colspan="3">Lenny Vantomme en Pieter Verheyen</td> </tr> <tr> <td>Klas :</td> <td colspan="3">6ET Nr.: 5 en 6</td> </tr> <tr> <td>Schooljaar :</td> <td colspan="3">2018-2019</td> </tr> <tr> <td>Klaslokaal + PC :</td> <td colspan="3">K202-S104</td> </tr> <tr> <td>Opdrachtgever :</td> <td colspan="3">Dhr. Hauppie</td> </tr> <tr> <td>Gemaakt op :</td> <td colspan="3">16-Sep-09</td> </tr> <tr> <td>Bewerkt op :</td> <td colspan="3">13-May-19</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>Aantal pagina's</td> <td colspan="6">21</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | Projectnaam : | Tekenopdracht 12 - 6ET - opbouw GIP tekeningen 6ET | | | Pad : | F:\tekeningen\seplan | | | Tekenaar : | Lenny Vantomme en Pieter Verheyen | | | Klas : | 6ET Nr.: 5 en 6 | | | Schooljaar : | 2018-2019 | | | Klaslokaal + PC : | K202-S104 | | | Opdrachtgever : | Dhr. Hauppie | | | Gemaakt op : | 16-Sep-09 | | | Bewerkt op : | 13-May-19 | | | | | | | Aantal pagina's | 21 | | | | | |
| Projectnaam : | Tekenopdracht 12 - 6ET - opbouw GIP tekeningen 6ET | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pad : | F:\tekeningen\seplan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tekenaar : | Lenny Vantomme en Pieter Verheyen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Klas : | 6ET Nr.: 5 en 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Schooljaar : | 2018-2019 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Klaslokaal + PC : | K202-S104 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Opdrachtgever : | Dhr. Hauppie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gemaakt op : | 16-Sep-09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bewerkt op : | 13-May-19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Aantal pagina's | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Wijziging</td> <td>Dateum</td> <td>Naam</td> <td>Schulnummer</td> <td>P.T.I.</td> <td>Leerling :</td> <td>Lenny Vantomme en Pieter Verheyen</td> <td>Installatie :</td> <td>Tekenopdracht 12 - opbouw GIP tekening</td> <td>= AIG</td> <td>+</td> <td>Blad 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>27-Ago-19</td> <td>VERHEYEN Pieter</td> <td></td> <td></td> <td>Klas :</td> <td>6ET Nr.: 5 en 6</td> <td>Pagina :</td> <td>Titelblad / voorblad</td> <td></td> <td></td> <td>Blad 21</td> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | Wijziging | Dateum | Naam | Schulnummer | P.T.I. | Leerling : | Lenny Vantomme en Pieter Verheyen | Installatie : | Tekenopdracht 12 - opbouw GIP tekening | = AIG | + | Blad 1 | | 27-Ago-19 | VERHEYEN Pieter | | | Klas : | 6ET Nr.: 5 en 6 | Pagina : | Titelblad / voorblad | | | Blad 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wijziging | Dateum | Naam | Schulnummer | P.T.I. | Leerling : | Lenny Vantomme en Pieter Verheyen | Installatie : | Tekenopdracht 12 - opbouw GIP tekening | = AIG | + | Blad 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 27-Ago-19 | VERHEYEN Pieter | | | Klas : | 6ET Nr.: 5 en 6 | Pagina : | Titelblad / voorblad | | | Blad 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Inhoudsopgave

| Pagina | Paginabeschrijving | Extra paginaveld | Datum | Bewerker |
|-----------------|--|------------------|------------|----------------|
| =ALG1 | Titelblad / voorblad | | 29/04/2019 | VERB+VEREYEP |
| =ALG2 | Inhoudsopgave : =ALG1 =ELEK-Meeting/10 | | 29/04/2019 | VERB+VEREYEP |
| =ALG3 | Techtische sche | | 15/03/2019 | PIETER VEREYEP |
| =ALG4 | Aanwijzingen | | 16/09/2009 | KRISTOF |
| =ALG5 | Kleurencodes | | 16/09/2009 | KRISTOF |
| =ALG6 | GTP Ondracht | | 16/09/2009 | KRISTOF |
| =ALG7 | Topografisch schema van de verdektkast | | 14/03/2019 | PIETER VEREYEP |
| =FDIA1 | Topografisch schema van het vervuiversysteem | | 23/04/2019 | PIETER VEREYEP |
| =FDIA2 | Topografisch schema van de drukknoppedes | | 22/03/2019 | VERB+VEREYEP |
| =FDIA3 | Voedingsstroom | | 29/04/2019 | VERB+VEREYEP |
| =EER+Meeting/1 | Stuurkring startcrus | | 29/04/2019 | VERB+VEREYEP |
| =EER+Meeting/2 | Stuurkring LOGO Ingangen | | 28/04/2019 | PIETER VEREYEP |
| =EER+Meeting/3 | Stuurkring LOGO uitgangen | | 28/04/2019 | PIETER VEREYEP |
| =EER+Meeting/3a | Stuurkring Signalsleuteling | | 29/04/2019 | VERB+VEREYEP |
| =EER+Meeting/4 | Vermogenkring 3 verluchting + motor borstel | | 28/04/2019 | PIETER VEREYEP |
| =EER+Meeting/5 | Vermogenkring Motor Links Rechts | | 28/04/2019 | PIETER VEREYEP |
| =EER+Meeting/6 | Vermogenkring Motor 2 boven onder | | 28/04/2019 | PIETER VEREYEP |
| =EER+Meeting/7 | Klemmenaansluitschema 1X | | 29/04/2019 | VERB+VEREYEP |
| =EER+Meeting/8 | Klemmenaansluitschema 1X | | 29/04/2019 | VERB+VEREYEP |
| =EER+Meeting/9 | Klemmenaansluitschema 1X | | 29/04/2019 | VERB+VEREYEP |
| =EER+Meeting/10 | Klemmenaansluitschema 1X | | 29/04/2019 | VERB+VEREYEP |

| | | | | | | |
|---|-------|------------|-----------|----------------------------------|---------------|--|
| 1 | Datum | 12-04-2019 | Lectuur : | Lenny Vanromme en Pieter Verreye | Installatie : | Tekencopieacht 12 - oplever GTP tekening |
| 2 | Naam | P.T.L. | Klas : | =ALG1 =EER+Meeting/10 | Pagina : | Inhoudsopgave : =ALG2 |
| 3 | Naam | EET | Gegev. | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|
| 0 | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 |
|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|

SCHAKKELKAST INFO

Merk : Rittal

Type : AE1038

Kleur : RAL

Breedte : 38cm

Hoogte : 60cm

Diepte : 21cm

Kastdeur : vol zichtdeur Kast sokkel : ja neen

100 mm.

HOOFDSCHAKELAAR :

Voor Links 3 50Hz 400V rechts 3N 50Hz 400V / 230V 3OPEN 50Hz 400V / 230V

BEDRIJFSSPANNING:

monofasig 50Hz 230V TN 3OPEN 50Hz 400V / 230V

INVOER KABELS

boven onder TN - S TN - C TN - CS TT IT

NETSTRUCTUUR:

KORTSLUITVERMOGEN :

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-------|-------|---------------------|--------|--|------------------------|---|---------------------------|---|
| Wit | Wit | Datum | Datum | Naam | Naam | Leerling : Lemmy Vantommene en Pieter Verheyen | Klas : 6ET Nr.: 5 en 6 | Installatie : Tekensopdracht 12 - opbouw GIP tekening | Pagina : Technische fiche | A |
| | | | | R.ELTEES VANTOMMENE | P.T.I. | | | | = ALG | |

AANDACHT BIJ HET AANSLUTTEN !!!

Na het transport zijn alle bevestigingen en klemaansluitingen na te zien.

De uitvoering van het elektrisch bord is volgens de EN - norm 60204.

Het instellen van beveiligingen, zoals motorbeveiligers, zijn in te stellen volgens de fabrikantgegevens.

Vermogenraden en nullader zijn aan de desbetreffende klemmen aan te sluiten.

Eventuele onderlinge verbindingen met andere elek.borden worden op de genummerde klemmen aangesloten.

Lezen van het elektrisch schema.

Ieder schemablad is voorzien van een volgbladnummer. (onderaan rechts)

Elk elektrisch onderdeel is gedecodeerd volgens de IEC - standaardisatie.

Vaarr meerderezelfde componenten op een blad voorkomen, krijgen deze een volgnummer.

B.v : 18K1 18 = de pagina K = kenletter voor een relais 1 = 1ste relais op pagina 18

De spool van een relais of contactor is het basiselement. Alle vermogen- en stuurcontacten krijgen dezelfde codering als de spool.

Bij ieder vermogen- of stuurcontact wordt er verwzen naar de pagina waar de spool zich bevindt.

Onder de relaisspool wordt er een contactspeigel weergegeven die alle gebruikte contacten weergeeft volgens pagina en pad.

Het pad is de horizontale indexstrook bovenaan de bladzijde (0 - 9)

BEMERKING.

De in het schema aangebrachte kabellabels en aderdoorsneden zijn informatief.

De plaatzelijke heenende reglementering dient zeker in acht genomen te worden !!!

| | | | | | | |
|-----------|-------|---------------------|----------|---------------------------------|---|----------|
| 3 | | Datum: 15-Sept-09 | Ontwerp: | Lenny Vantomme en Pieter Verhey | Installatie : Tekenoorddracht 12 - opbouw GTP teleleiding | = A.G. |
| | | Best. nr.: 01517 OF | P.T.I. | Klas : 6ET Nr.: 5 en 6 | Pagina : Aanwijzingen | + Blad 4 |
| Wijziging | Datum | Name | | | | Blad 21 |

0 1 2 3 4 5 6 7 8

Genormaliseerde codeletters volgens IEC 61346 - 2

Code

- A Te gebruiken bij objecten aan wie geen primaire taak kan toegewiesen worden.
- B Converteren v/e ingangswaarde naar een signaal, geschikt voor verdere verwerking.
- C Opslaan van energie, materiaal of informatie (condensatoren ; geheugeninrichting)
- E Aanbieden van straling of thermische energie (lampen - verwarmingstoestellen)
- F Directe bewerking van systemen en apparaten
(smeltveiligheden, veiligheids scheider, thermische veiligheid)
- G Opwekken van energie (generator, batterij, voedingstoestel)
- K Verwerken van signalen of informatie (hulprelais ; tijdrelaars; transistoren; EMC-filters)
- M Genereren van mechanische energie; draai- of lineair (motoren)
- P Presenteren van informatie (klokken, signaalallampen, signaalgevers)
- Q Gecontroleerd schakelen v/e varierende stroom van energie
(vermogensschakelaars, automatische schakelaars, thermisch - magnetische motorbeveiligers)
- R Beperken of stabiliserende stroombeweging van energie, informatie of materiaal (weerstanden - spoelen, dioden)
- S Omzetten v/e handmatige handeling naar een signaal voor verdere bewerking (schakelaars; drukknopen)
- T Omzetten van energie met handhaving v/h energietype (transformatoren; frequentieomvormers; softstarters; gelijkrichters)
- U Handhaving van objecten op een gedefinieerde positie
- V Verwerken v/e product materiaal (elektrofilter)
- W Leiden of transporteren van energie, signalen (kabels, doorverbindingen)
- X Verbinden van objecten (klemmen, stopcontacten, contactpennen ...)

| | | | | | |
|-----------|-------------------|--------------------------------------|--|---|-----------|
| 4 | Datum : 16-Sen-09 | Ontwerpnummer : 10000000000000000000 | Leesling : Lemmy Vantonne en Pieter Verheyen | Installatie : Tekeningopdracht 12 - oppoluut GTP tekening | = A6-A |
| Wijziging | | Bew. : INLISTOF | Klaas : 6ET Nr.: 5 en 6 | Pagina : Kenletters | + 5 |
| Dateum | Name | Gedrukt : Onderz. | P.T.I. | | Blad : 21 |

| | | | | | | | | |
|--|--|------------------------|--------|------------|-----------------------------------|---------------|--|------------|
| | | | | | | | | |
| KLEURCODERING VOOR DE SCHAKELKASTBEDRADING VOLGENS EN - 60204.2 | | | | | | | | |
| EPANAV Education | | | | | | | | |
| RAILSYSTEM VERMOGENGEDEELTE : | L1 L2 L3 en N | | | | | | | |
| BEDRADING VERMOGENGEDEELTE : | L1 zwart = BK (black) L2 zwart = BK (black) L3 zwart = BK (black) N licht blauw = BU (bleu) | | | | | | | |
| STUURSTROOMBANEN : | AC L rood RD (red) N rood RD Andere rood RD | | | | | | | |
| Alle draden dienen voorzien te worden van een draadnummer. | | | | | | | | |
| DC | + blauw BU (bleu) - blauw BU Andere blauw BU | | | | | | | |
| Alle draden dienen voorzien te worden van een draadnummer. | | | | | | | | |
| EXTERNE SCHAKELSPANNINGEN : | kleur oranje OG (orange) | | | | | | | |
| Stuurstroombanen afgetakt voor de hoofdschakelaar : | kleur oranje OG (orange) | | | | | | | |
| Aardingsleider - beschermingsleider : | groen geel GHYE (green yellow) | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| Datum | 11-5-2009 | Plaats van uitvoering: | P.T.I. | Leerling : | Lenny Vandromme en Pieter Vetheye | Installatie : | Toelenopdracht 12 - opbouw GFP lekkening | o AUS |
| Vervloeden | | Foto: | | Klas : | 6ET Nr.: 5 en 6 | | | + |
| Vervloeden | Datum | Gedrukt: | | | | | Pagina : | Kleurcodes |
| | | | | | | | | Eind |
| | | | | | | | | Eind |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Doel:

De tevredenheid van de reiziger is van groot belang voor NMBS.
 Daarom streeft NMBS naar verzorgde en schone treinen. Jammer genoeg worden de inspanningen om dit te verwezenlijken vaak tenietgedaan door graffiti.
 Jaarlijks zijn er meer dan 1000 nieuwe gevallen. Het verwijderen ervan is een kostelijke, tijdrovende en milieubelastende activiteit.
 In 2016 betaalde NMBS 3,6 miljoen euro voor het verwijderen van graffiti.
 In 2017 steeg dit bedrag verder naar 4,3 miljoen euro.

Daarom is NMBS op zoek naar een efficiënte oplossing om graffiti zo snel mogelijk te detecteren én te verwijderen.
 Energisch omdat graffiti veel eenvoudiger te verwijderen valt als je er snel bij bent.
 Anderzijds om graffitivandalen te demotiveren omdat hun 'kunstwerk' op die manier niet lang zichtbaar is.

De wedstrijd bestaat uit twee elementen.

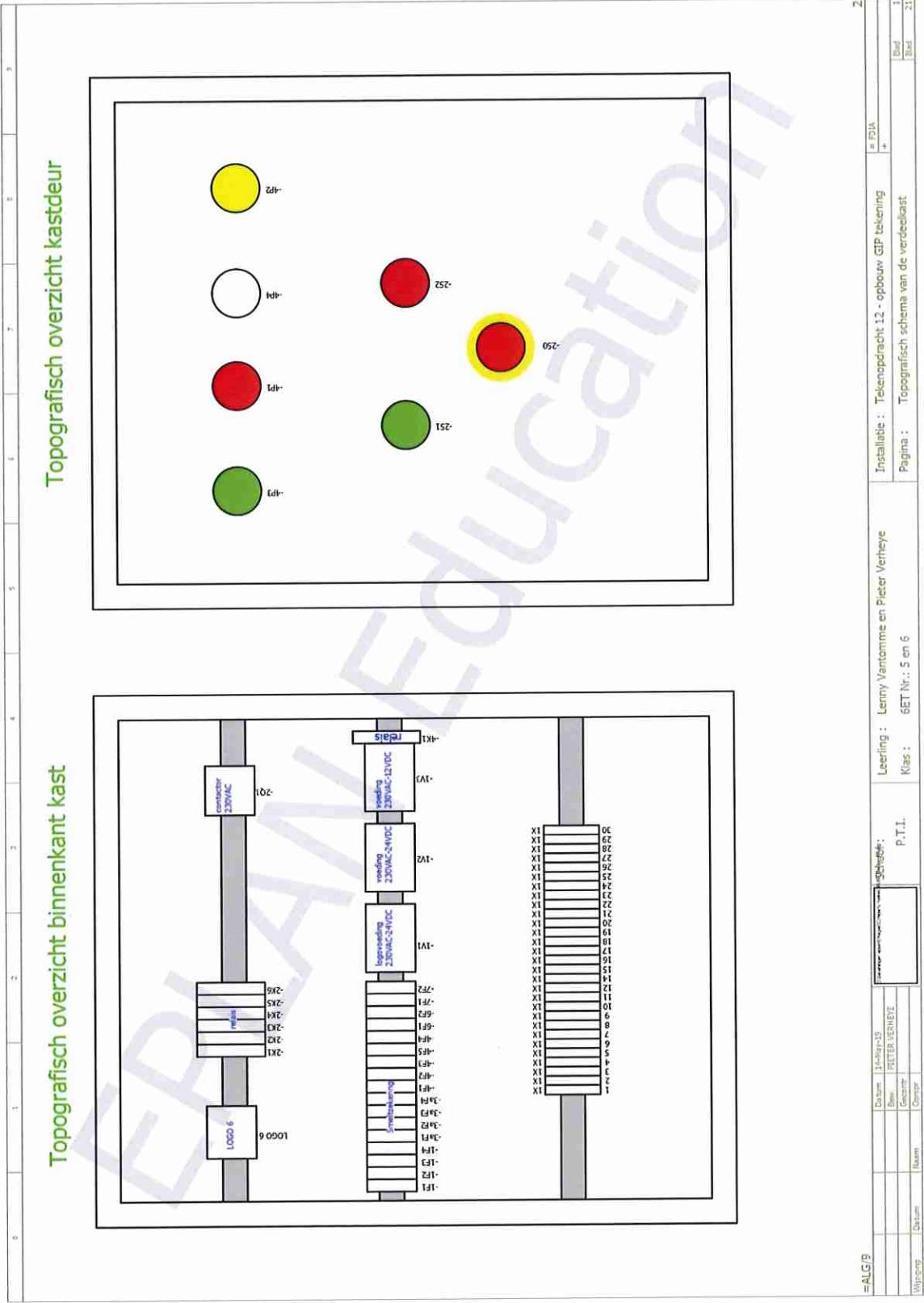
Bedenk een ontwerp een systeem om:

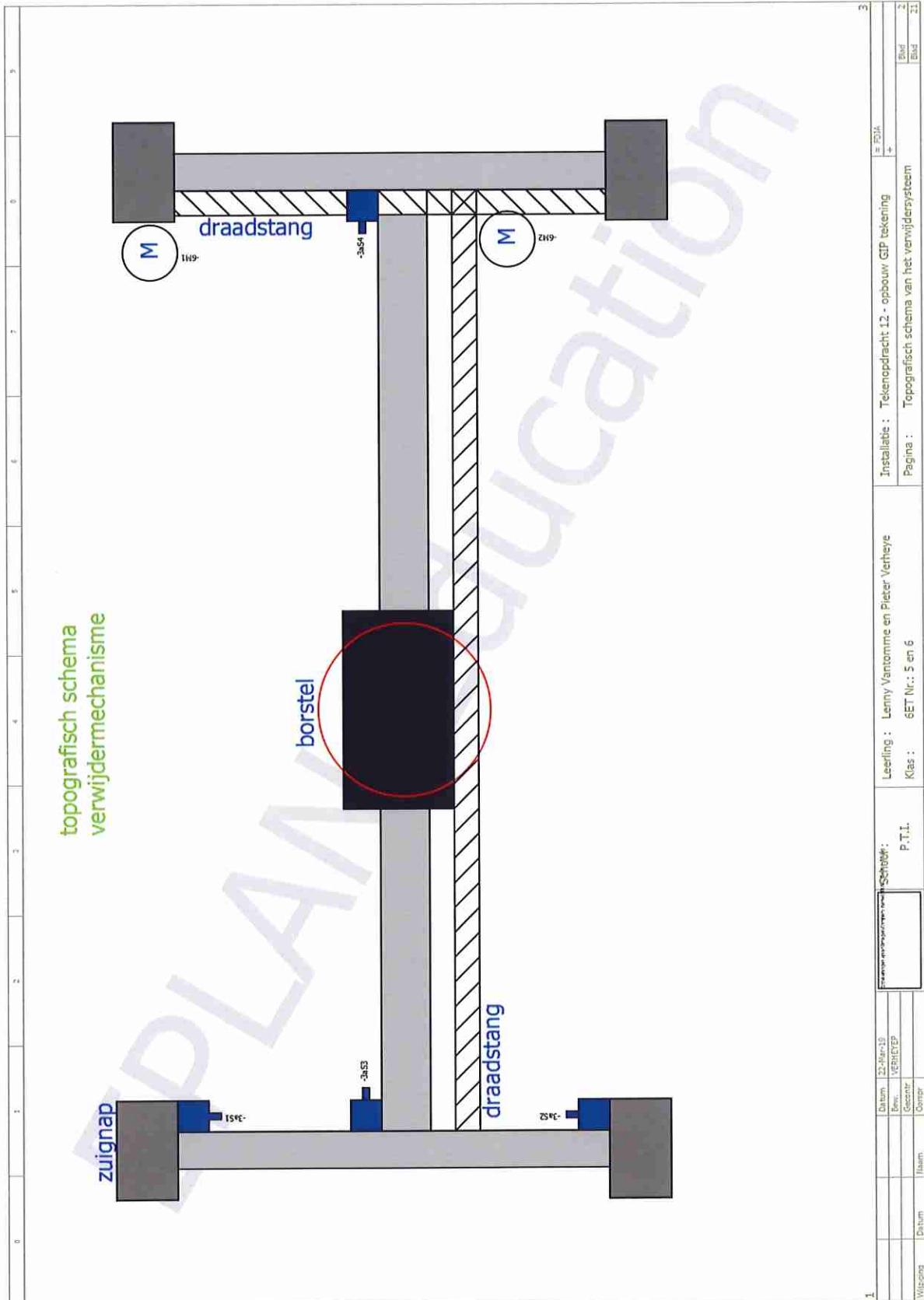
- 1) graffiti automatisch en snel te detecteren zodat onze werkplaatsen snel actie kunnen ondernemen.
 - 2) graffiti automatisch te verwijderen. Zoek de meest efficiënte (elektro)mechanische methode om graffiti te verwijderen zonder de verf van de trein te beschadigen.
 Denk hierbij ook zeker aan de milieuvriendelijkheid van het proces.
- Werk een technische oplossing uit en overtuig onze jury. Tijdens de finale op 22/05 in TrainWorld krijgen de vijftien beste teams de kans om hun testopstelling te demonstreren.

Stappenplan:

1. Volgen van de informatievergadering in oktober.
2. Bestuderen van het gevraagde.
3. Een oplossing bedenken.
4. Opmaak bestellijst van de nodige materialen en onderdelen en een kostenberekening.
5. Aanmaken van de benodigde mechanische en elektrische schema's.
6. De mogelijke oplossing praktisch voorstellen.
6. Het uittesten en optimaliseren van de opstelling.

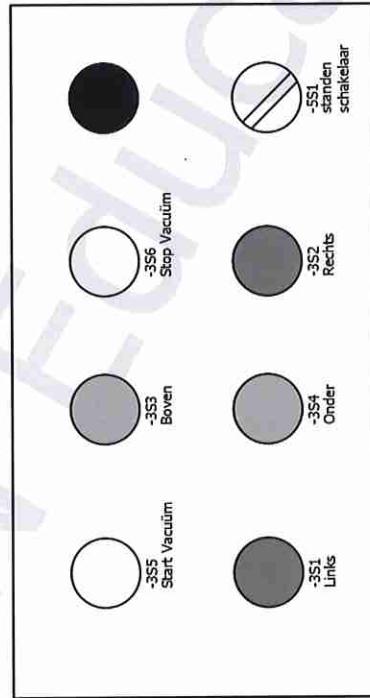
| | | | | |
|-----------------|---|--|---|--------------------|
| 6 | Datum : 14-Nov-15 Naam : Bert De Vos/EIE | Leerling : Lemmy Vantomme en Pieter Verheyen | Installatie : Testopdracht 12 - opbouw GTP tekening | = A15 |
| | P.T.I. : 6ET Nr.: 5 en 6 | Klas : | Pagina : GTP - Opdracht | + |
| Werelds Dank | Iknam Centraal | | | Eind Eind 21 |



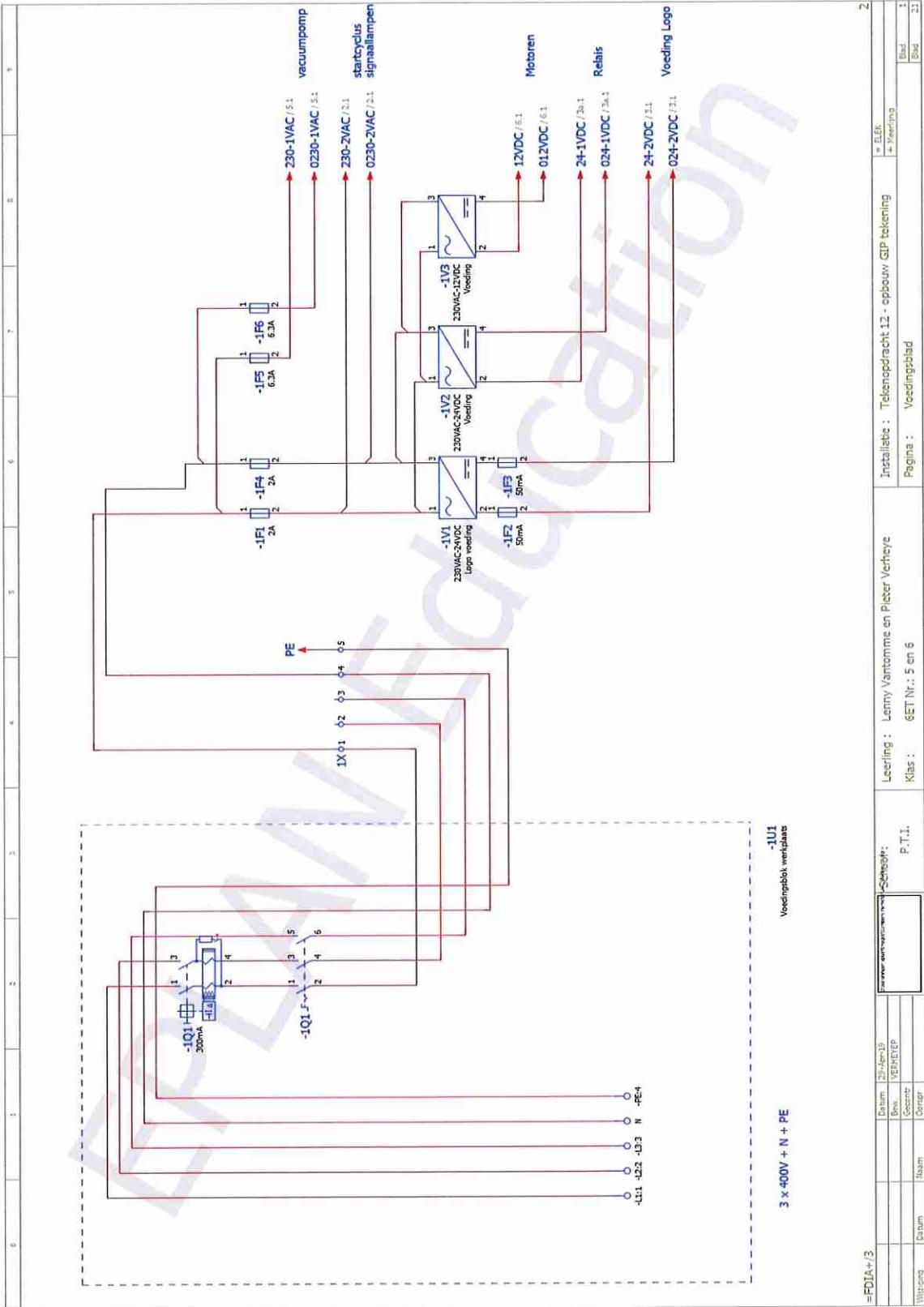


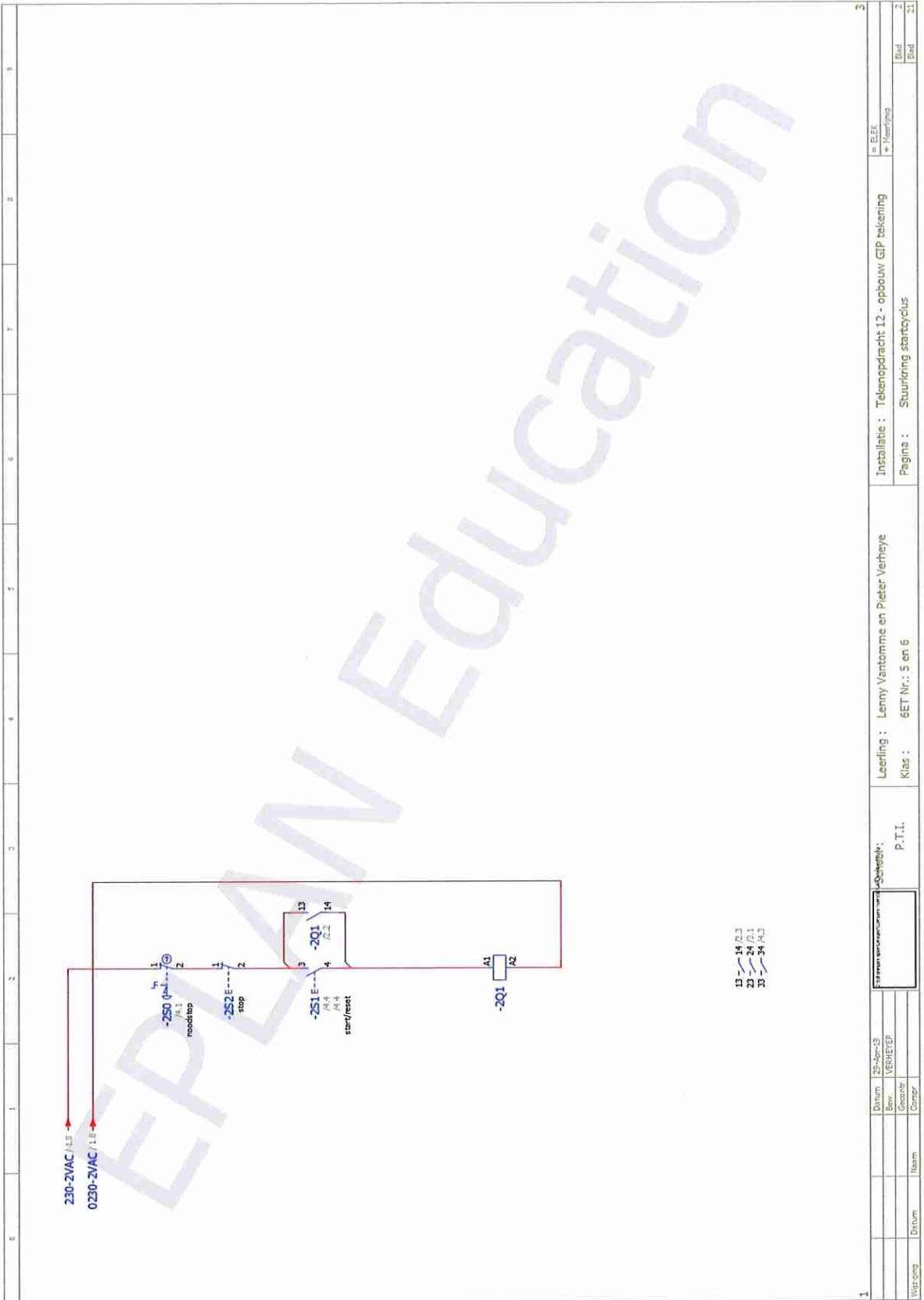
8
7
6
5
4
3
2
1
0

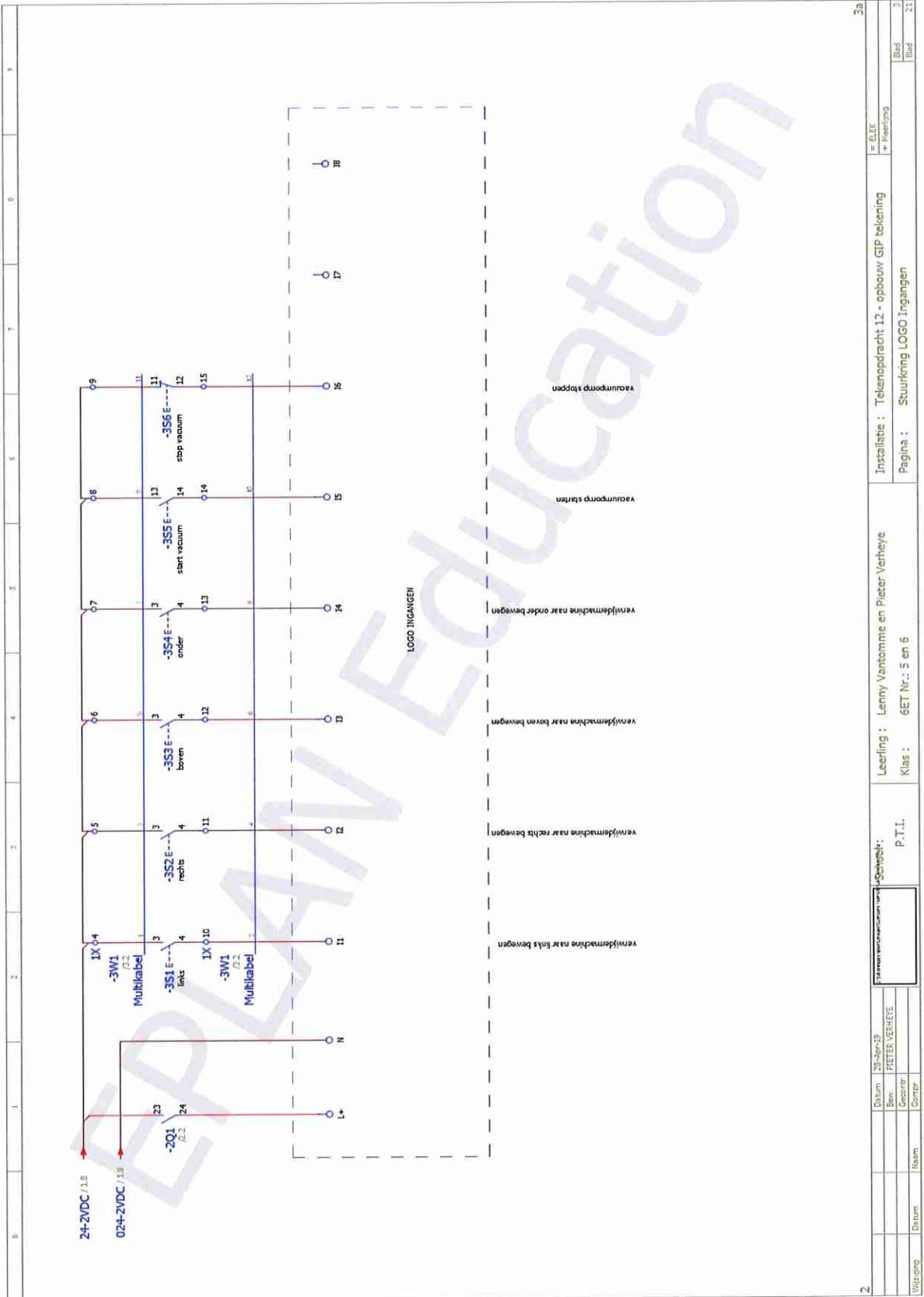
Topografisch schema drukknopdoos

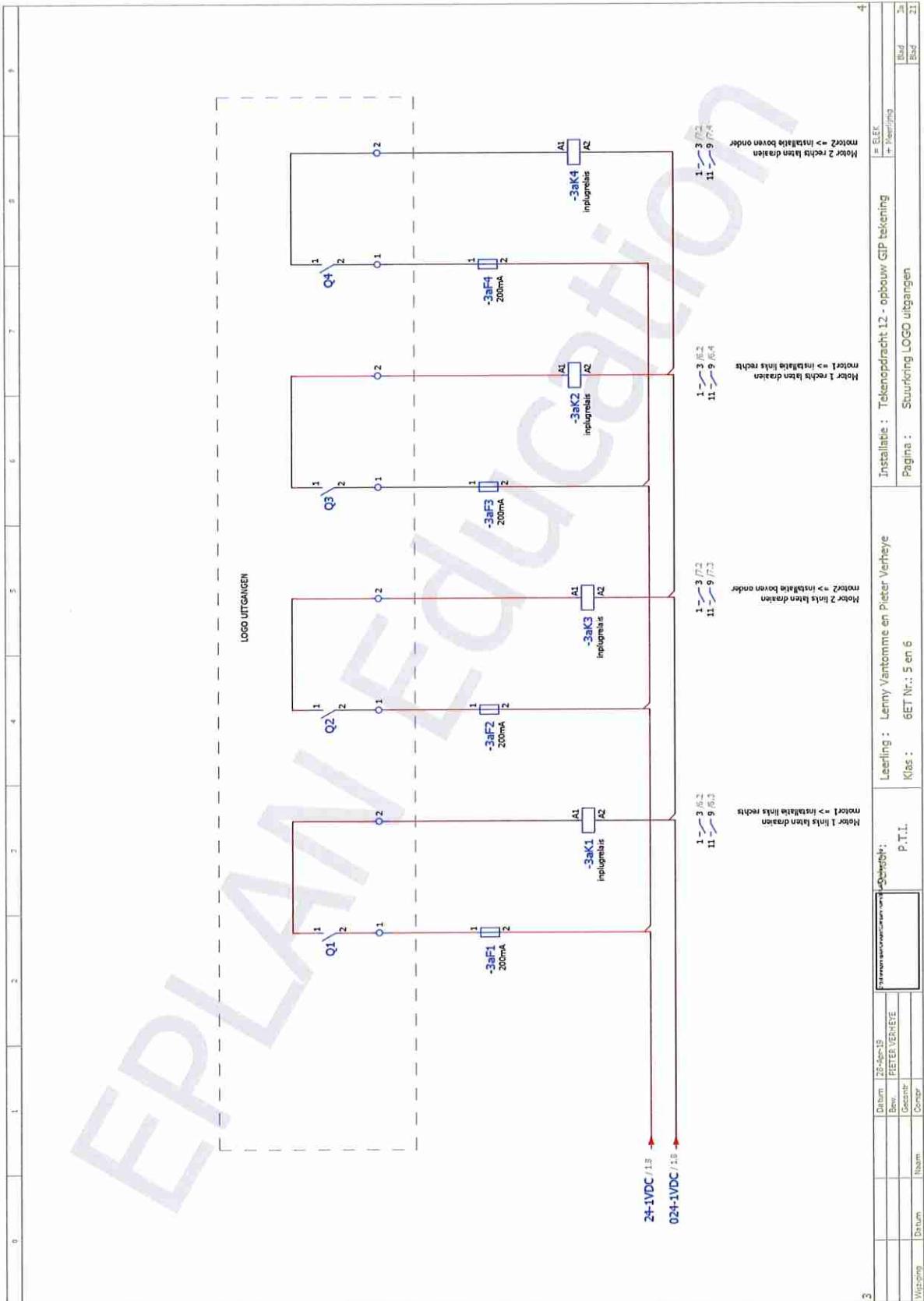


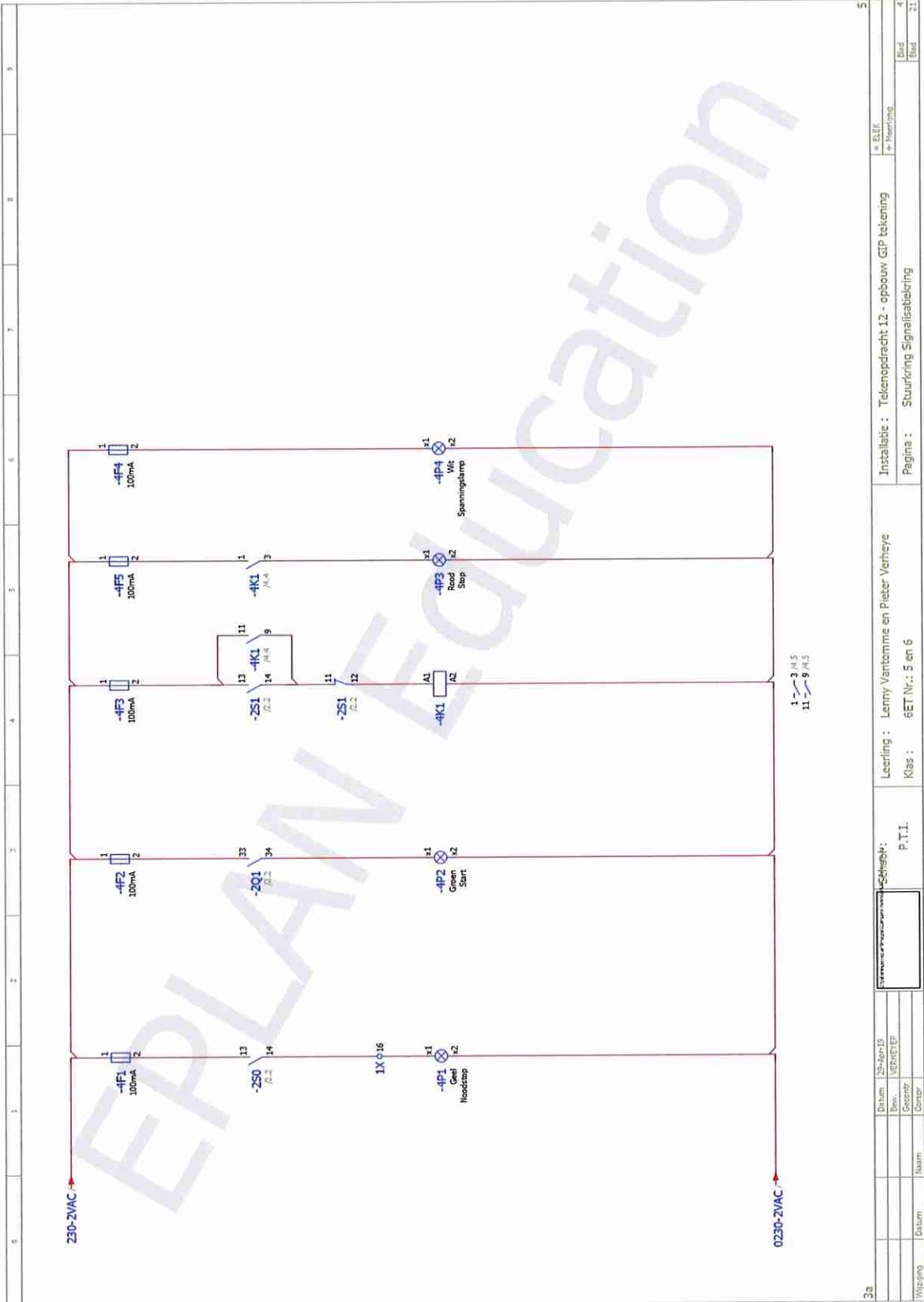
| | | | | | | | | | |
|-----------|-------|------|-----------|------|--|------|-------|------|-----------------------|
| Wijziging | Datum | Naam | Datum | Naam | Datum | Naam | Datum | Naam | = E.E.K + Metaditig 1 |
| 2 | | | 20-09-15 | | Leerling : Lemmy Vantomme en Pieter Verheyen | | | | = P.T.A. |
| | | | VTE/VE/EP | | Klas : 6ET Nr.: 5 en 6 | | | | + Blad 3 End 21 |





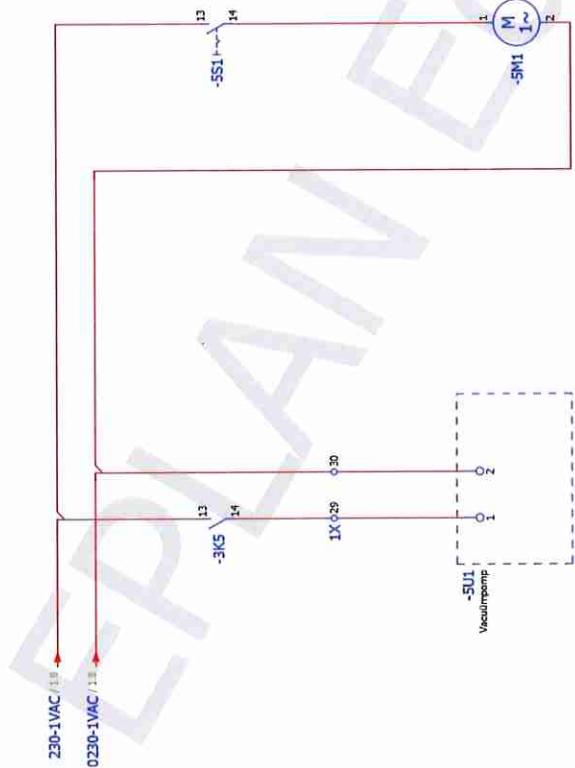




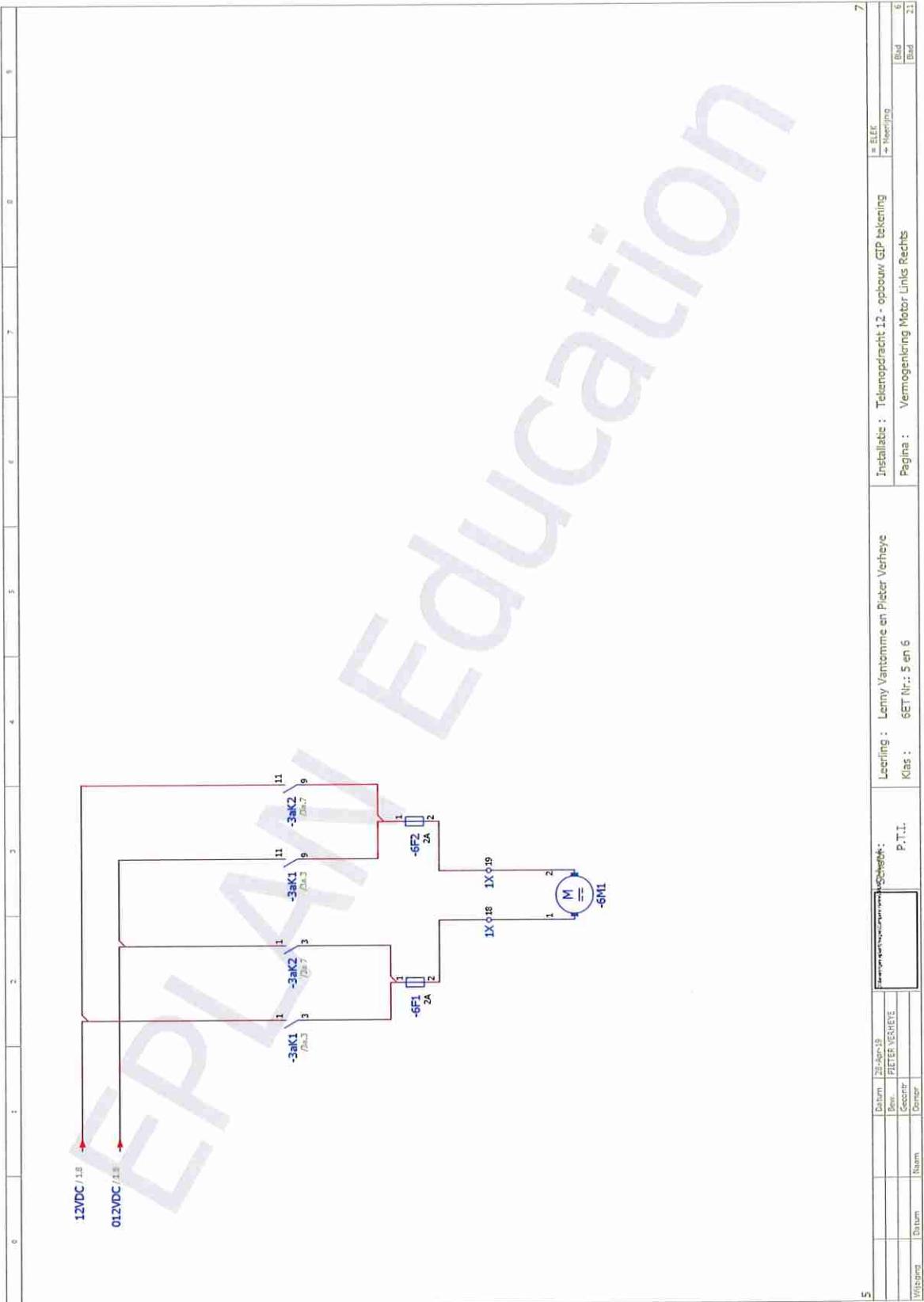


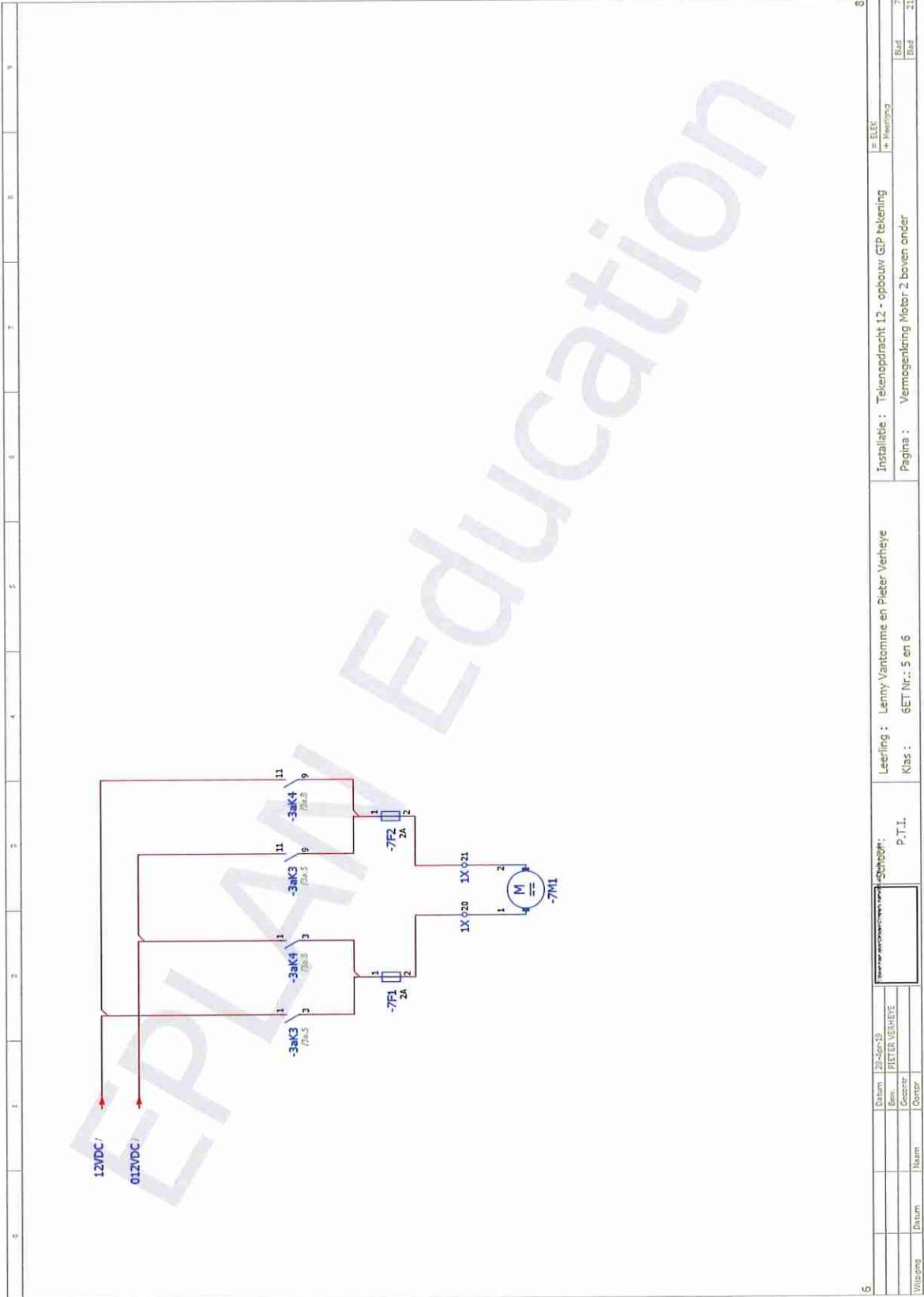
| | | | | | | | | |
|-----------|--------|----------|---------|--------|-----------|-----------------------------------|--------------|--|
| 3a | Datum: | 22-4-19 | Naam: | P.T.I. | Leerling: | Lemmy Vantonne en Pieter Verheyen | Installatie: | Tekeningstafel 12 - opbouw GRP bekkening |
| | Bew.: | VERHETEP | Gebouw: | | Klas: | 6ET Nr.: 5 en 6 | + Meting: | 4 |
| Wijziging | Datum: | Naam: | Gebouw: | | Naam: | | Bild: | 21 |

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



| | | | | | | |
|---|--|----------------------|----------------|---|--|----|
| 4 | | Datum: 13-Nov-15 | Soorttekening: | Leerling: Lenny Vantomme en Pieter Verheyen | Installatie: Tekeningopdracht 12 - opbouw GTP tekening | 6 |
| | | Bew: PIETER VERHEYEN | P.T.I. | Klas: 6ET Nr.: 5 en 6 | = ELEK + Mechanic | |
| | | Gedrukt: | | | | 5 |
| | | Witgetekend: | | | | 24 |

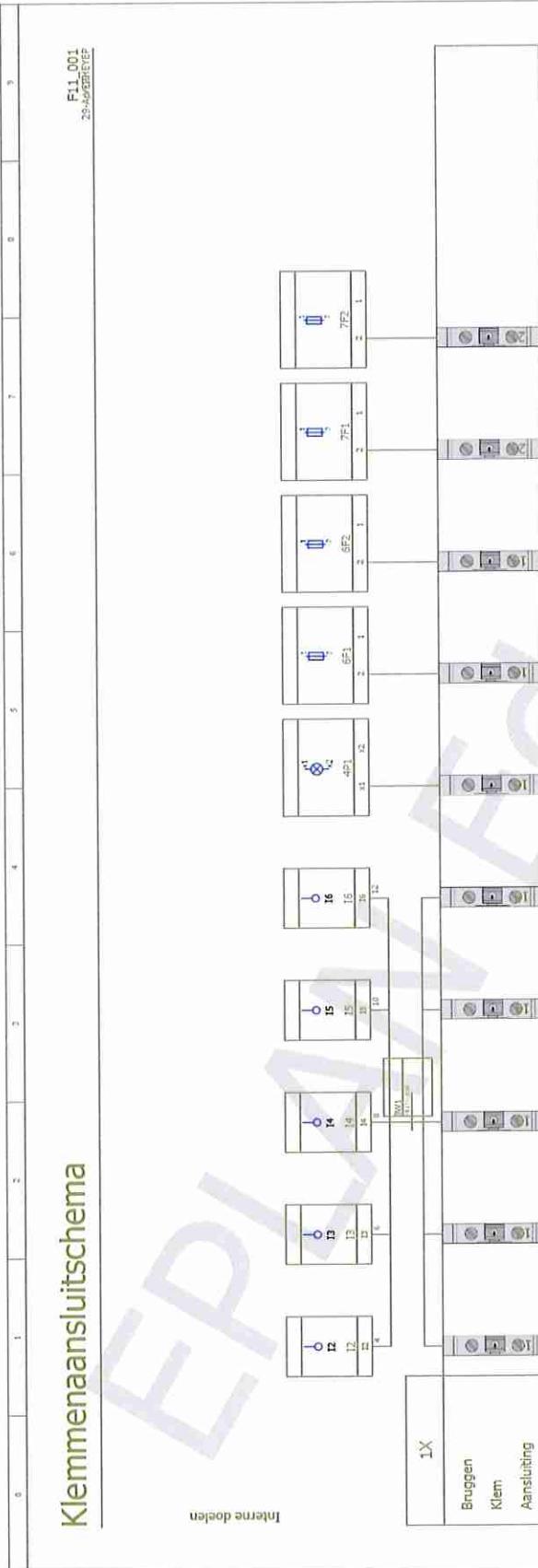




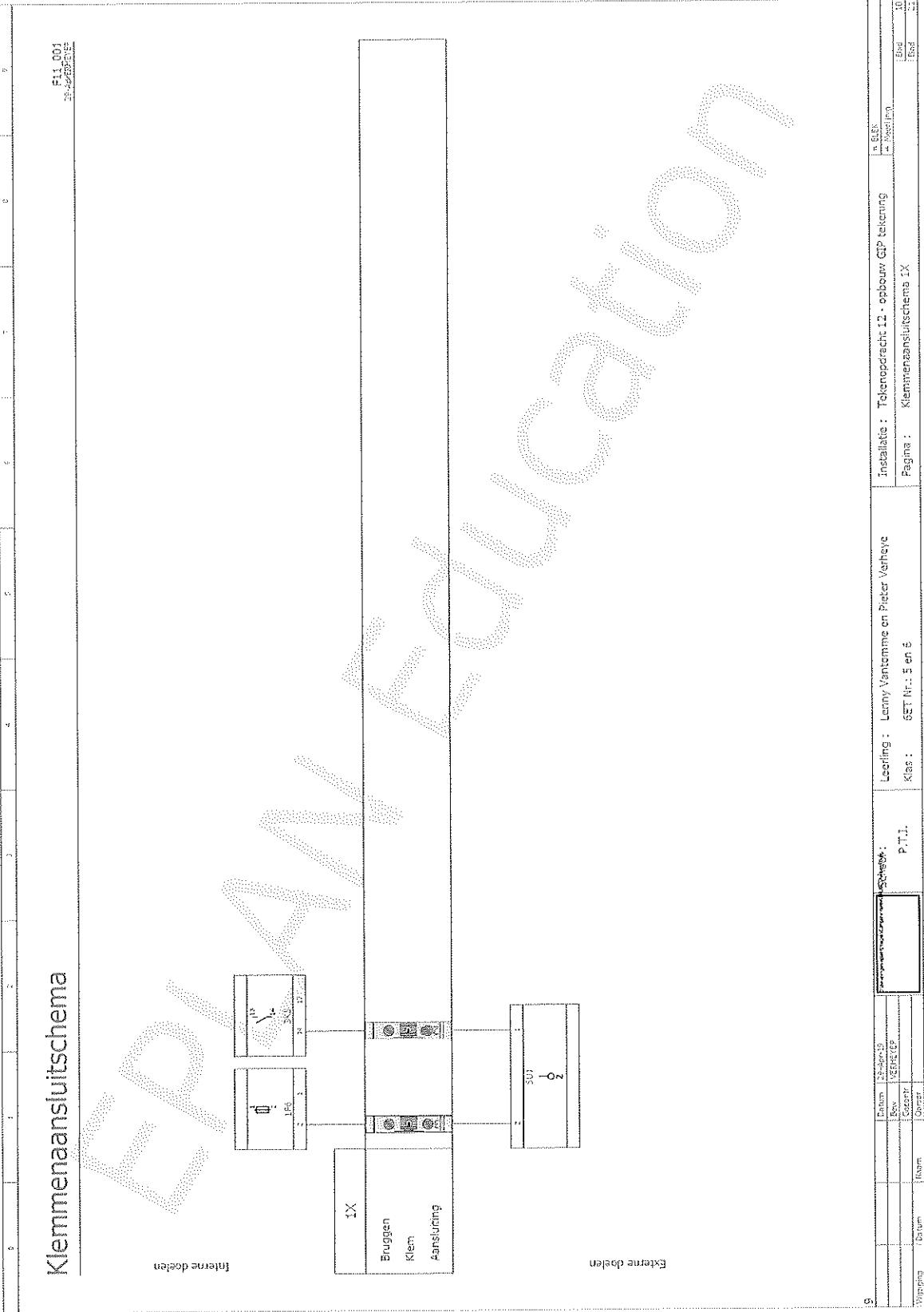


| 7 | | Datum 29-06-2013 | Signatuur: | Leefing : Lenny Vantomme en Pieter Verheyen | Installatie : Tekeningopdracht 12 - opbouw GFP tekening | = ELEK + Mechanic |
|-----------|---------|------------------|------------|---|---|-------------------|
| Wijziging | Daarmee | | P.T.I. | Klaas : GET Nr.: 5 en 6 | | |
| Blad | 0 | | | | Pagina : Klemmaansluitschema 1X | Blad 21 |

Klemmaansluitschema



| | | | | |
|----|--|--------|---|-----------------------|
| 8 | Datum : 29-AUG-19 Een.: VerhoveEP Gecodeerd : Wijziging : Datum Name Corser | P.T.I. | Installatie : Lemmy Vantomme en Pieter Verhove Klas : 6ETT Nr.: 5 en 6 | = ELEC + Meerting |
| 10 | | | Pagina : Klemmaansluitschema 1X | Blad : 5 Blad : 21 |



Bijlage 4: risicoanalyse

Provinciaal Technisch Instituut

DEEL 1:
Risico – Inschatting van het eindwerk.

Risico = Waarschijnlijkheid x Ernst x Blootstelling

$$R = W \times E \times B$$

Waarschijnlijkheid : W1 = Onwaarschijnlijk.
 W3 = Ongewoon maar mogelijk.
 W6 = Goed mogelijk.
 W10 = Te verwachten.

Ernst : E1 = Gering
 E3 = Belangrijk letsel
 E7 = Ernstig
 E15 = Zeer ernstig of dode

Blootstelling : B1 = Zelden (jaarlijks)
 B2 = Soms (maandelijks)
 B3 = Af en toe (wekelijks)
 B6 = Regelmatig (dagelijks)
 B10 = Voordurend

Berekening: Risico 126 = waarschijnlijkheid W6 x Ernst E3 x Blootstelling B6

R ≤ 20 : Aanvaarbaar, geen actie
20 < R < 70 : Enig risico, aandacht.
70 < R < 200 : Risico, maatregelen.
200 < R < 400 : Directe verbetering.
R > 400 : Werken stoppen.

DEEL 2:

BEPERKTE checklist i.v.m. de elektrische veiligheid van het eindwerk.

1. De voedingsleidingen

De actieve geleiders

De beschermgeleiders

In de kast is in de nabijheid van de fasegeleider één aansluitklem voorzien voor de externe beschermgeleider.



2. De equipotentiële verbinding.

Een elektrische verbinding van min. 16mm² zorgt ervoor dat de verschillende metalen gestellen en vreemde geleidende delen op nagenoeg hetzelfde potentiaal gehouden worden. Deze verbinding wordt op de PE-klem aangesloten.



3. Bescherming tegen aanrakingsgevaar.

Om rechtstreekse aanraking te voorkomen zijn de actieve geleiders ingebouwd in een omhulsel met een minimum IPXXB.



4. De stroomvoerende geleiders.

De stroomvoerende geleiders zijn aan elk aansluitpunt herkenbaar met de overeenkomstige documentatie.



De kleurcombinatie van de aangebrachte beschermgeleider is groen-geel over de lengte van de geleider.



Provinciaal Technisch Instituut

De hoofdkring is in het zwart met een min. doorsnede van 2,5mm²
De stuurkring op AC is rood van kleur.
De stuurkring op DC is blauw van kleur.



5. Het afschakelen van de voeding.

De inkomende voeding is voorzien van een handbediende "alpolige" scheiderschakelaar.

Uitzondering:
Voor machines van maximum 3KW of met een maximum stroom van 16A mag het stopcontact dienst doen als scheiderschakelaar.



6. De vermogen stroombanen.

Alle vermogenstroombanden zijn beveiligd tegen overstrom.



Elke motor met een vermogen groter of gelijk aan 0,5KW is beschermd tegen overbelasting.



7. De stuurstroombanden.

De voeding gebeurt via een transformator met gescheiden wikkeling. De secundaire spanning is lager dan 250V.

Uitzondering:
Voor machines van maximum 3KW
Machines met één motorschakelaar.
Huishoudtoestellen waarbij de elektrische uitrusting zich binnen het toestel bevindt.



Alle stuurstroombanen zijn beveiligd tegen overslaan.



De transformator is beveiligd aan de actieve geleiders. Dus NIET de geaarde stroomleider.



8. De besturingsfuncties.

De startfunctie heeft geen voorrang op de stopfunctie.



De noodstop heeft voorrang op alle andere functies.



9. De drukknoppen.

| Kleur | Betekenis | Verklaring | Voorbeeld |
|-----------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Rood | Gevaar | Stop Actie indien gevaar | Start van een veiligheidsfunctie |
| Geel | Abnormaal | Actie bij niet normale toestand | Manueel heropstarten |
| Groen | Normaal | Actie om een toestand in te leiden | Algemene start |
| Blauw | Verplichte ingreep | Ingreep die noodzakelijk is | Herbewapening |
| Wit Grijs Zwart | Geen specifieke functie | Inleiden van een actie | Spanning op kring Start/Stop |



10. De signaallampen.

| Kleur | Betekenis | Actie | Voorbeeld |
|-------|---------------------|------------------------------------|---|
| Rood | Gevaar | Noodstop Koelen | Stijging van de temperatuur in de motor |
| Geel | Abnormaal | Aandacht of actie | Werking van een veiligheid van de machine |
| Groen | Normaal | Actie om een toestand in te leiden | Alles verloopt volgens de regels |
| Blauw | Noodzakelijke actie | Verplichte actie | De bediener moet de actie uitvoeren |
| Wit | | Aandacht | Algemene verklaring |



11. Elektronische uitrusting en PLC.

Via de PLC werd geen noodstopfunctie gemaakt.



**DEEL 3:
Voorziene veiligheidstechnologie in mijn werk.**

Toepassing van redundantie werd voorzien?

| | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | n.v.t. |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|

Toepassing van zelfbewaking werd voorzien?

| | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | n.v.t. |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|

Toepassing van diversiteit werd voorzien?

| | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | n.v.t. |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|

Toepassing van positieve contacten?

| | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | n.v.t. |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|

Toepassing van veiligheidsrelais werd voorzien?

| | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | n.v.t. |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|

Wanneer één van de hierboven beschreven veiligheidstechnologieën worden voorzien, bespreek deze dan kort (praktisch benaderen).

Bijlage 5: programma artificiële intelligentie

```
File - F:\eindwerk programma\AddRandomGraffiti.py
1 #foto_met_graffiti = 'E:/filmpjes_data_base/fotos/
  Mechelen_trein_vid_(1609).png'
2
3 #Stap 0 splits in trein/geen trein
4 #Stap 1 laad alle treinen in
5 #stap 2 Crop de fotos
6 #stap 3 sla op
7 #stap 4 laad graffiti in en plaats op random plaats op de
  trein => opslaan in aparte map
8 #kotjes 140, 100 pixels
9
10 import random
11 import numpy
12 from random import randint
13 import cv2 as cv
14
15 path = 'E:/filmpjes_data_base/fotos/'
16 fileName = 'Crop_(
17 extension = '.png'
18
19 savePath = 'E:/filmpjes_data_base/fotos/TreinMetGraffiti/
  ArtificialGraffiti/'
20 counter = 1
21
22 NumberOfPictures = 1060
23
24 for i in range(1, NumberOfPictures):
25     img1 = cv.imread(path + 'cropped/' + fileName +
  str(i) + ')' + extension)
26     rows1, cols1, channels1 = img1.shape
27
28     for iGraffiti in range(1, 20):
29         for iTransform in range(1,100):
30             img1copy = img1.copy()
31             img2 = cv.imread(path + 'graffiti/' + '
  graffiti_(' + str(iGraffiti)+ ')' + extension)
32             rows2, cols2, channels2 = img2.shape
33
34             scale = randint(2, 20)
35
36             scaled = cv.resize(img2, (int(rows2/scale)
  ,int(cols2/scale)))
37
38             # I want to put logo on top-left corner,
  So I create a ROI
```

Page 1 of 3

File - F:\eindwerk programma\AddRandomGraffiti.py

```
39             rows, cols, channels = scaled.shape
40             rndY = randint(-rows+1, rows-1)
41             rndX = randint(-cols+1, cols-1)
42
43
44             X = max(0, rndX)
45             Y = max(0, rndY)
46             height = min(rndY + rows, rows);
47             width = min(rndX + cols, cols);
48             roi = img1copy[Y:height, X:width]
49
50             # Now create a mask of logo and create its
51             inverse mask also
52             GraffitiX = 0
53             GraffitiY = 0
54             GYHeight = min(rows-1 - rndY, rows)
55             GXWidth = min(cols-1 - rndX, cols)
56             if (rndX < 0):
57                 GraffitiX = min(abs(rndX), cols)
58                 GXWidth = min(cols+GraffitiX, cols+
GraffitiX)
59             if (rndY < 0):
60                 GraffitiY = min(abs(rndY), rows)
61                 GYHeight = min(rows+GraffitiY, rows+
GraffitiY)
62             scaled = scaled[GraffitiY:GYHeight,
GraffitiX:GXWidth]
63
64             img2gray = cv.cvtColor(scaled, cv.
COLOR_BGR2GRAY)
65             ret, mask = cv.threshold(img2gray, 10, 255
, cv.THRESH_BINARY)
66             mask_inv = cv.bitwise_not(mask)
67             #cv.imshow('roi', roi)
68             #cv.imshow('ret', ret)
69             # Now black-out the area of logo in ROI
70             roi = cv.bitwise_and(roi, roi, mask=
mask_inv) #ook problemen
71
72             # Take only region of logo from logo image
73             #img2_fg = cv.bitwise_and(scaled, scaled,
mask=mask)
74
```

Page 2 of 3

File - F:\eindwerk programma\AddRandomGraffiti.py

```
75          # Put logo in ROI and modify the main
    image
76          #dst = cv.add(img1_bg, img2_fg)
77          img1copy[Y:height, X:width] = cv.add(roi,
    scaled)
78          cv.imshow('werkt_graffiti_op_trein',
    img1copy)
79          cv.imwrite(savePath + 'Graffiti' + str(
    counter) + '.png', img1copy);
80          counter = counter +1
81          cv.waitKey(10)
82          print(str(i))
83
84 cv.waitKey(0)
85 cv.destroyAllWindows()
86 print('Gedaan')
87
88
89
90
```

Page 3 of 3

File - D:\downloads\krop de fotos (2).py

```
1 #Step 0 splits in trein/geen trein
2 #Step 1 laad alle treinen in
3 #stap 2 Crop de fotos
4 #stap 3 sla op
5 #stap 4 laad graffiti in en plaats op random plaats op de
6 trein => opslaan in aparte map
7 #kotjes 140, 100 pixels
8
9 import random
10 import cv2 as cv
11
12 path = 'F:/filmpjes_data_base/fotos/'
13 fileName = 'foto_'
14 extension = '.png'
15 Background = 'F:/filmpjes_data_base/fotos/backgrounds/
16 foto_'
17 cropped_BG = 'F:/filmpjes_data_base/fotos/cropped_BG'
18 counter = 1
19 #make TrainROIx and y random
20
21 for i in range(1, 79):
22     for j in range (1, 25):
23         #take 25 random roi's from 1 image
24         img1 = cv.imread(path + fileName + '(' + str(i)
25             ) + ')' + extension)
26         img1 = cv.imread(Background + '(' + str(i) + ')' +
27             extension)
28         ImageHeight, ImageWidth, Ignore = img1.shape
29         TrainROIx = int(random.random() * (ImageWidth -
30             140))
31         TrainROIy = int(random.random() * (ImageHeight -
32             100))
33         TrainROIwidth = int(TrainROIx + 140)
34         TrainROIheight = int(TrainROIy + 100)
35
36         crop_img = img1[TrainROIy:TrainROIheight,
37             TrainROIx:TrainROIwidth]
38         #cv.imshow('Image', crop_img)
39
40         #cv.rectangle(img1, (TrainROIx, TrainROIy), (
41             TrainROIwidth, TrainROIheight), (0, 20, 200), 1)
42         #cv.imshow('werkt', img1)
43
44         #cv.imwrite(path + 'cropped_BG' + str(i) + '.png
45             ', crop_img);
```

Page 1 of 2

File - D:\downloads\krop de fotos (2).py

```
37         cv.imwrite(path + 'cropped_BG/Cropped_BG' + str(
38             counter) + '.png', crop_img);
39         counter = counter +1
40         cv.waitKey(100)
41         print(str(i))
42
43 print('Gedaan')
44
45
```

Page 2 of 2

Bronvermelding

Schriftelijke bronnen

- Vertenueil, R. (2012), *Toegepaste technieken Pneumatica*. Brussel: fvb-ffc Constructiv, 48 pagina's

Andere bronnen

- <http://pro.g-o.be/blog/Documents/Instructiefiche%20kleurencodes%20drukknoppen%20signaal-lampen%20en%20signaaldrukknoppen.doc> (2019-02-10)
- <http://www.elektronica-componenten.nl/> (2018-02-10)
- <http://www.hager.nl/> (2019-01-19)
- <https://blog.indi.nl/alle-berichten/voor-en-nadelen-van-perslucht/> (2019-02-10)
- <https://ecommerce.cebeo.be/nl-be/313644/controlelamp-rond-22-ip65-wit-ingebouwde-led-24v-klemmen/xb4bvb1> 10 (2019-02-10)
- <https://ecommerce.cebeo.be/nl-be/313648/controlelamp-rond-22-ip65-rood-ingebouwde-led-24v-klemmen/xb4bvb4> (2019-02-10)
- <https://ecommerce.cebeo.be/nl-be/313650/controlelamp-rond-22-ip65-geel-ingebouwde-led-24v-klemmen/xb4bvb5> (2019-02-10)
- <https://ecommerce.cebeo.be/nl-be/313652/controlelamp-rond-22-ip65-blauw-ingebouwde-led-24v-klemmen/xb4bvb6> (2019-02-10)
- <https://ecommerce.cebeo.be/nl-be/313688/verlichte-drukknop-groen-22-impulscontact-verzonken-24v-1nc-1no/xb4bw33b5> (2019-02-10)
- <https://ecommerce.cebeo.be/nl-be/313858/drukknop-zwart-16-verzonken-terugverend-1-nc-1-no/xb6aa25b> (2019-02-10)

- <https://ecommerce.cebeo.be/nl-be/655292/noodstop-rood-40-drukknop-22-draaien-om-te-ontgrendelen-2-nc/xb4bs8444> (2019-02-10)
- https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_neural_network 20 april,
<https://www.techpulse.be/achtergrond/217297/wat-artificiele-intelligentie/> 20 april, https://nl.wikipedia.org/wiki/Kunstmatige_intelligentie (2019-04-20)
- <https://nl.wikipedia.org/wiki/Zuignap> (2019-02-10)
- <https://www.modelbouw.nl/wiki/radiografische-kanalen-en-frequenties#.XNB1cegzaUI> (2019-02-10)
- <https://www.volta-org.be/nl> (2019-01-19)
- <https://www.yaskawa.eu.com/> (2019-03-02)

Afbeeldingen

- Figuur 1: se.com
- Figuur 2: <https://www.bouwinfo.be/>
- Figuur 3: www.camperforum.nl
- Figuur 4: <https://www.4campers.nl/installatie-materiaal/211-13a-dubbel-polige-automaat-met-aardlek-in-installatiekast.html>
- Figuur 5: <http://www.plc-automatisatie.be/>
- Figuur 6: eigen foto
- Figuur 7: <http://multiblog.howest.be/projects/blog/detail/dc-motor-schietsysteem>
- Figuur 8: Vertenuel, Toegepaste technieken Pneumatica
- Figuur 9: www.vacustonelift.nl
- Figuur 10: Webshop.demag.nl
- Figuur 11: www.pneumatica.be
- Figuur 12: <https://ecommerce.cebeo.be/nl-be>
- Figuur 13: <https://ecommerce.cebeo.be/nl-be>
- Figuur 14: <https://ecommerce.cebeo.be/nl-be>
- Figuur 15: <https://ecommerce.cebeo.be/nl-be>

- Figuur 16: <https://ecommerce.cebeo.be/nl-be>
- Figuur 17: <https://ecommerce.cebeo.be/nl-be>
- Figuur 18: <https://ecommerce.cebeo.be/nl-be>
- Figuur 19: <https://www.flir.com/products/flir-traficam-x-stream/>
- Figuur 20: <https://www.youtube.com/watch?v=WSW-5m8IRMs>

