

Technisch Instituut
Sint-Paulus
Kruisven 25
2400 Mol



Renovatie Regelkring 800

Naam: Simon van Dessel
Nummer: 4
Klas: 7PA
Procesautomatisatie
Schooljaar: 2023-2024



Regelkring 800



Inhoud

Voorblad	1
Woord vooraf	4
2 Persoonlijke gegevens	5
3 Wat is mijn eindproject?	6
4 Mijn bijdragen & problemen onderweg	7
4.1 Nieuwe PLC	7
4.2 Winlog communicatie	7
4.3 WAGO (meer kaarten)	7
4.4 Verwarmings element + SSR	8
4.5 Temperatuur transmitters	8
5 Technologische bijlage	8
5.1 PLC	8
5.2 WAGO	9
5.3 Temperatuur Transmitters	9
5.4 druk en debiet transmitters	10
5.5 Voeding	10
5.6 scheidingsversterkers	10
5.7 Solid State Relais	11
6 P&ID	12
7 Loop Sheets & schema's	13
7.1 SSR	13
7.2 Verwarmings element	14
7.3 TTI 802	15
7.4 TT 801	16
7.5 WAGO	17
7.6 Klemmenstrook	18
7.7 Voeding Kast	19
7.8 Voeding elektrisch schema	20
7.9 Servo Kast	21
7.10 PTI 803, FTI 804	23
7.11 FY 804	23
8 Programma	24
8.1 OB1	24
8.2 Scaling	25
8.3 Cascade regeling	26
9 Winlog	27
10 Besluit	28
Stage verslag	29



Regelkring 800

Woord vooraf

In het onderstaande dossier kunt u de theoretische ondersteuning terugvinden van mijn eindwerk. Zelf ben ik trots om dit eindwerk met u te kunnen delen. Voor mij is het een interessante reis geweest waarbij ik mezelf beter heb leren kennen en ontzettend veel heb bijgeleerd. Zo heb ik leren werken met Winlog, ook heb ik mijn vaardigheid met TIA portaal verder uitgebreid.

Doorheen heel het schooljaar en tijdens mijn eindproject heb ik ook veel bijgeleerd over de meet en regeltechniek. Zo kan ik nu goed overweg met PT100 elementen, PLC's, visualisatie's, verschildrukmeters, niveaumetingen, en nog veel meer.

Graag wil ik mijn begeleiders en medestudenten bedanken. Ze hebben mij altijd ondersteund met feedback en aanmoediging. Ze hebben mij geholpen om mijn project vorm te geven.

Hartelijk dank,
Simon



2 Persoonlijke gegevens

Simon Van Dessel

18/11/2005

+32 468 20 86 08

vn.dessel.simon@gmail.com

Postelarenweg 36, 2400 Mol



Simon van Dessel			
School	Richting	Jaartal	Leerjaar
Technisch Instituut Sint Paulus	Industriële technieken	2017-2018	1 ^{ste} middelbaar
Technisch Instituut Sint Paulus	Mechanische elektriciteit	2018-2019	2 ^{de} middelbaar
Technisch Instituut Sint Paulus	Elektrotechnieken	2019-2020	3 ^{de} middelbaar
Technisch Instituut Sint Paulus	Elektrotechnieken	2020-2021	4 ^{de} middelbaar
Technisch Instituut Sint Paulus	Elektrotechnieken	2021-2022	5 ^{de} middelbaar
Technisch Instituut Sint Paulus	Elektrotechnieken	2022-2023	6 ^{de} middelbaar
Technisch Instituut Sint Paulus	Proces Automatisatie	2023-2024	7 ^{de} middelbaar

3 Wat is mijn eindproject?

Mijn eindproject draait om het regelen van de temperatuur, iets wat heel belangrijk is in verschillende situaties. Het is een systeem waarmee we de temperatuur van de lucht die uit een buis komt kunnen regelen.

De sensoren bij het verwarmingselement en aan het einde van de buis meten simpelweg de temperatuur op die plekken. Zo weten we wat de temperatuur is bij het begin van de buis en de die lucht eruit komt.

Daarna heb ik een cascade regeling toegevoegd. Dat is eigenlijk een programma dat automatisch de temperatuur kan aanpassen. Het werkt door te kijken naar de metingen van de sensoren en dan te beslissen of het warmer of kouder moet worden om de temperatuur te krijgen die we willen.

Met dit systeem kunnen we dus heel precies controleren hoe warm de lucht is die uit de buis komt. Dat kan handig zijn in bijvoorbeeld fabrieken waar het belangrijk is dat het altijd dezelfde temperatuur is, of gewoon in huis om het lekker warm te hebben als het buiten koud is.



Regelkring 800

4 Mijn bijdragen & problemen onderweg

4.1 Nieuwe PLC

Meneer Janssens had 3 jaar geleden nieuwe Siemens 1500 PLC's besteld. Deze zijn dit schooljaar eindelijk toegekomen en hier hebben we onze GIP mee moeten maken, daardoor de naamswijziging naar "Renovatie".

4.2 Winlog communicatie

Nieuwe PLC's wil zeggen nieuwe communicatie.

Onze leerkracht werkt met een gratis demo versie van het programma "Winlog" waarmee je redelijk veel kan visualiseren en je kring mee kan sturen.

Mr. Janssens was de laatste jaren gewend om met oude PLC's te werken.

Deze hebben allemaal speciale kabels om te kunnen communiceren

Met de omschakeling naar Profinet (ethernet kabels) was er dus een "communicatie" probleem tussen de PLC en Winlog.

Bij Winlog moet je je communicatie configureren, wat niet zo evident is als je hier weinig kennis over hebt.

Na een "trial and error" periode is het mij uiteindelijk wel gelukt.

4.3 WAGO (meer kaarten)

Het ingebouwde WAGO eiland is door een Profibus-kabel verbonden met de PLC. Hier komen alle ingangen in en uitgangen uit.

Deze WAGO heb ik uitgebreid met meer AQ, DI, DQ, zodat het in de toekomst nog kan verbeterd worden.

Door tijdsgebrek heb ik spijtig genoeg niet de draden van de encoder en voeding voor de relais in de servo kast kunnen inbouwen in de hoofdkast en deze inlezen in de PLC.

Omdat het WAGO eiland niet van Siemens is staat deze niet automatisch in het programma Tia Portal en moet je deze bestanden op het internet zoeken. Dit zijn speciale 'gsd' files.

4.4 Verwarmings element + SSR



Regelkring 800

Als verwarming zaten er 4 halogeen lampen (elk 500W) in de buis. Dit was geen goede verwarming dus heb ik deze vervangen door 2 verwarmingselementen van elks 1,5KW

Ik heb ook de watlow die de lampen schakelde moeten vervangen omdat deze ergens anders was gebruikt. Hiervoor heb ik een SSR gevonden, die 25A kan schakelen.

Deze kan ik sturen via pulsen. De watlow werkte via 4-20mA

4.5 Temperatuur transmitters

Een probleem dat ik ondervond was dat mijn temperatuur transmitters pieken gaven. Uit het niets schoten ze naar 20mA voor minder dan een seconde. Omdat ik er niet ben achter gekomen waarom deze pieken ontstonden heb ik deze vervangen en toen werkte alles perfect.

5 Technologische bijlage

5.1 PLC

Merk: Siemens S7-1500
Type: 1516-3 PN/DP
6ES75 16-3AN02-0AB0

Uitgangskaarten

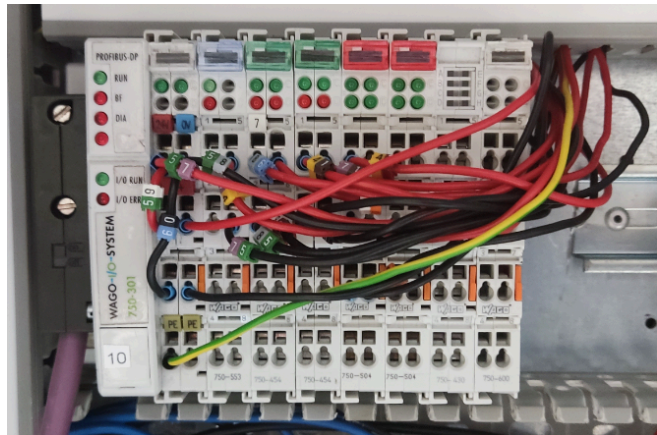


AI 8xU/I/RTD/TC ST	6ES7 531-7KF00-0AB0
AQ 4xU/I ST	6ES7 532-5HD00-0AB0
DI 32x24VDC HF	6ES7 521-1BL00-0AB0
DQ 32x24VDC/0.5A HF	6ES7 522-1BL01-0AB0

Regelkring 800

5.2 WAGO

Profibus	750-301
4AQ	750-553
2AI	750-454
2AI	750-454
4DQ	750-504
4DQ	750-504
8DI	750-430
End module	



5.3 Temperatuur Transmitters

Rosemount
3144P
0-150°C
4-20mA
HART



Endress & Hauser
TST 72 1A1T02
0-100°C
4-20mA



5.4 druk en debiet transmitters

Mentor: Janssens Walter

7PA



Regelkring 800

Druk

Endress & Hauser

4-20mA + HART

0-10mBar

Atmosferisch

Debiet

Verschuldruk transmitter

Met pitotbuis

4-20mA + HART

0-75mBar

5.5 Voeding

Omron

s82k-05024

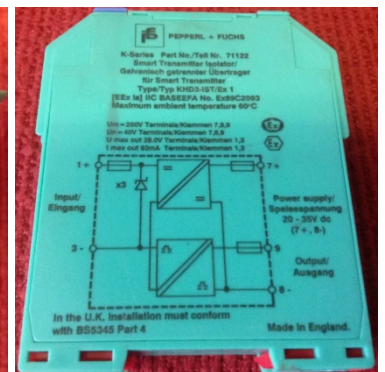
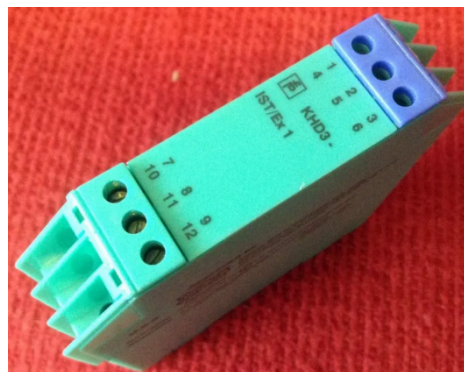
230Vac naar 24Vdc



5.6 scheidingsversterkers

PEPPERL + FUCHS

KHD3-IST/Ex1



Regelkring 800

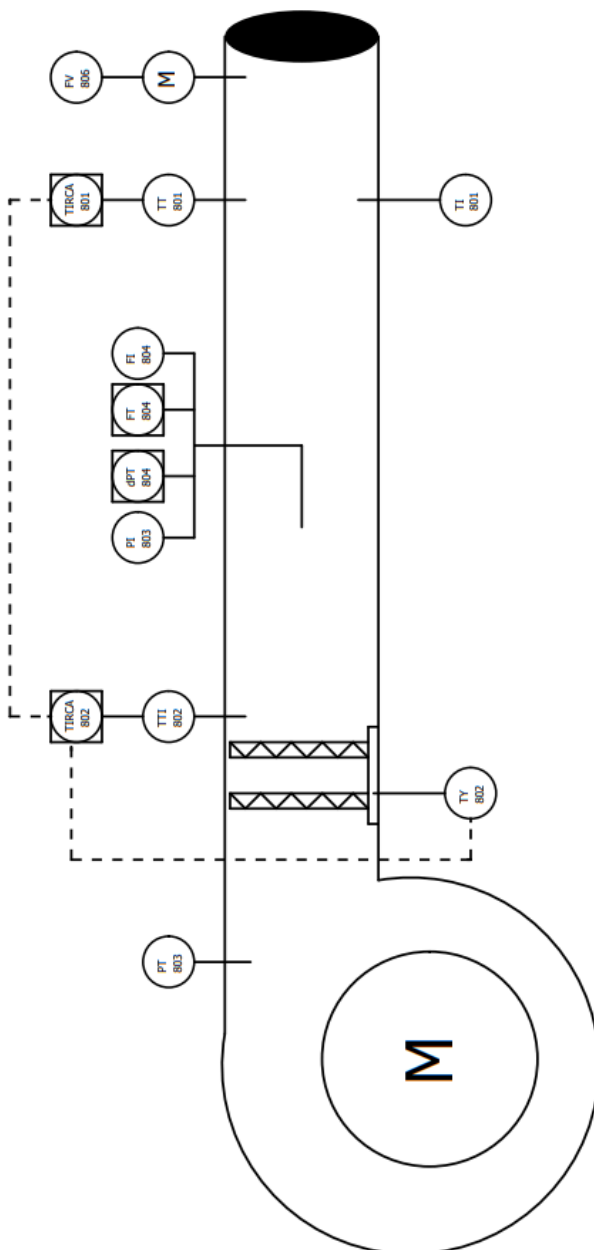
5.7 Solid State Relais

AIKS
ASR01-225DA
25A



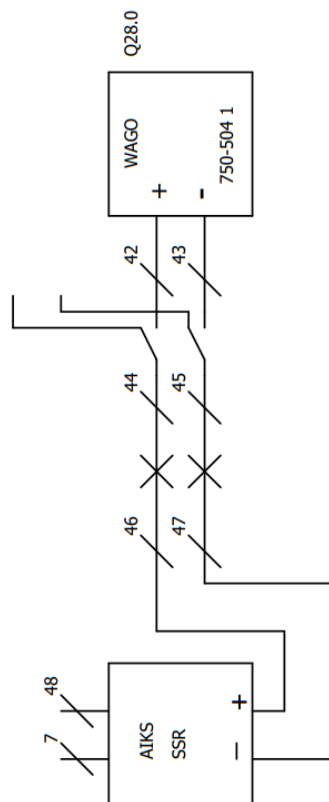


6 P&ID



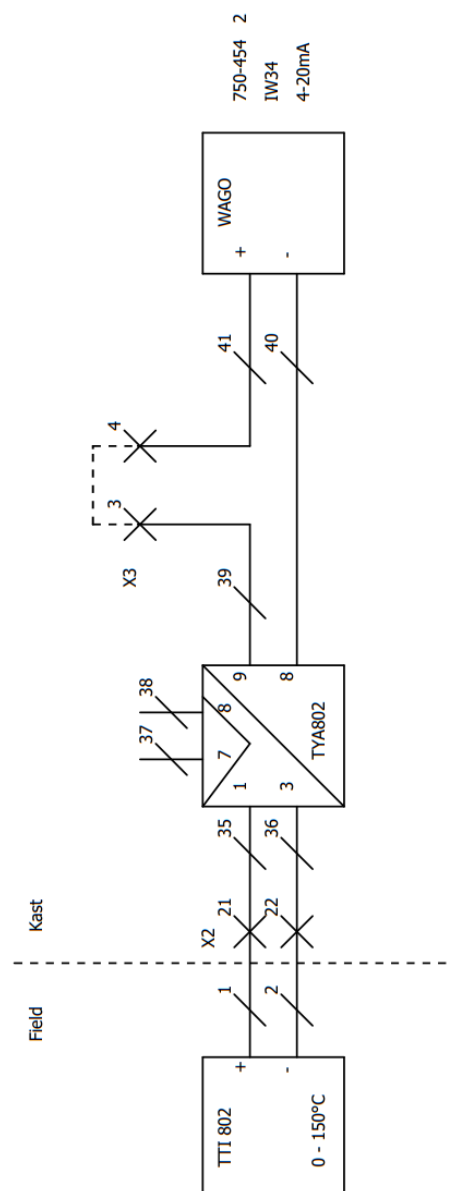
7 Loop Sheets & schema's

7.1 SSR

[illegible]

7.2 Verwarmings element

7.3 TTI 802



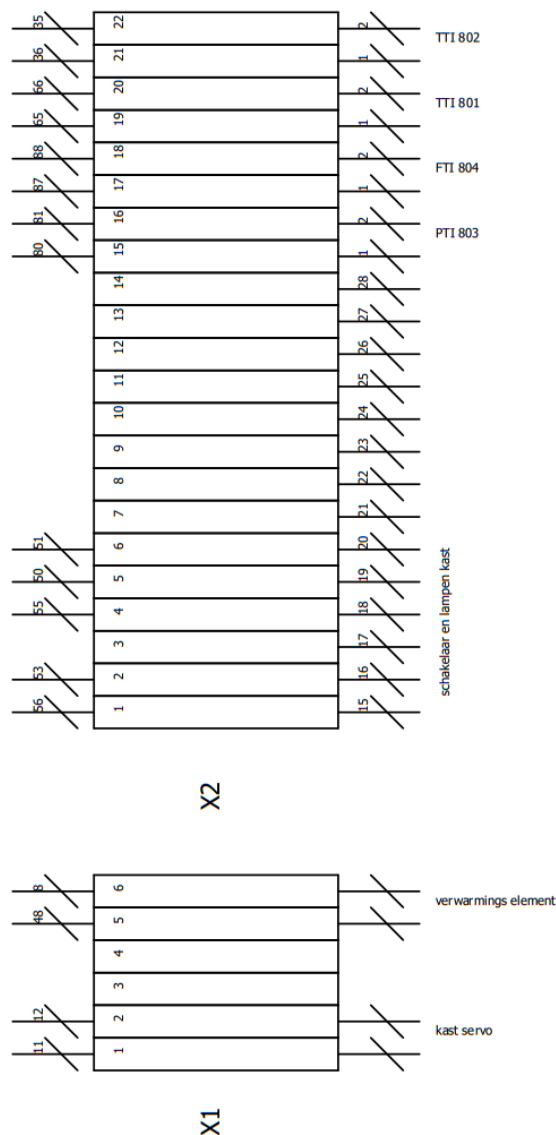
	Datum	14/06/2024	EPLAN Software & Service GmbH & Co. KG	TTI 802		=	22
	Serie	30764					
	Groep	Regelring 800					
	Omsch.	Vervangen door Vervangen van					
	Naam	Vervangen van					
	Bied	22	EC-tp001			+	
	Pagina	3 / 11					21
							Pagina 2 / 11

Regelkring 800

7.4 TT 801

7.5 WAGO

7.6 Klemmenstrook

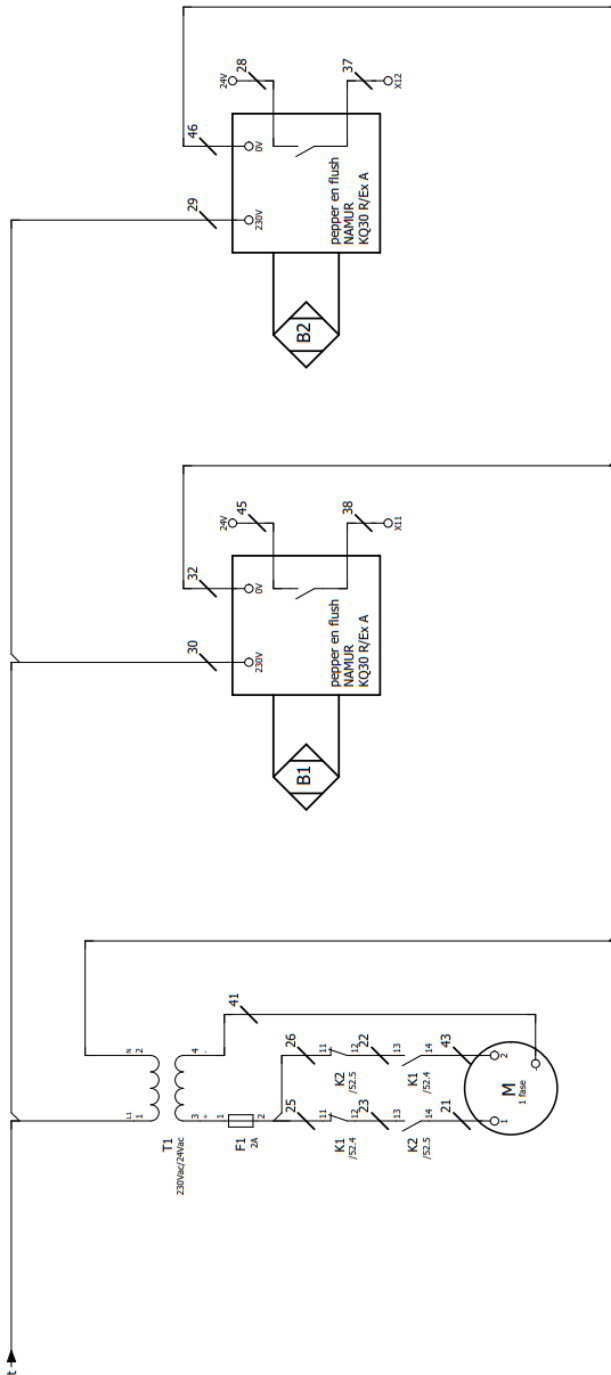
[illegible]

Regelkring 800

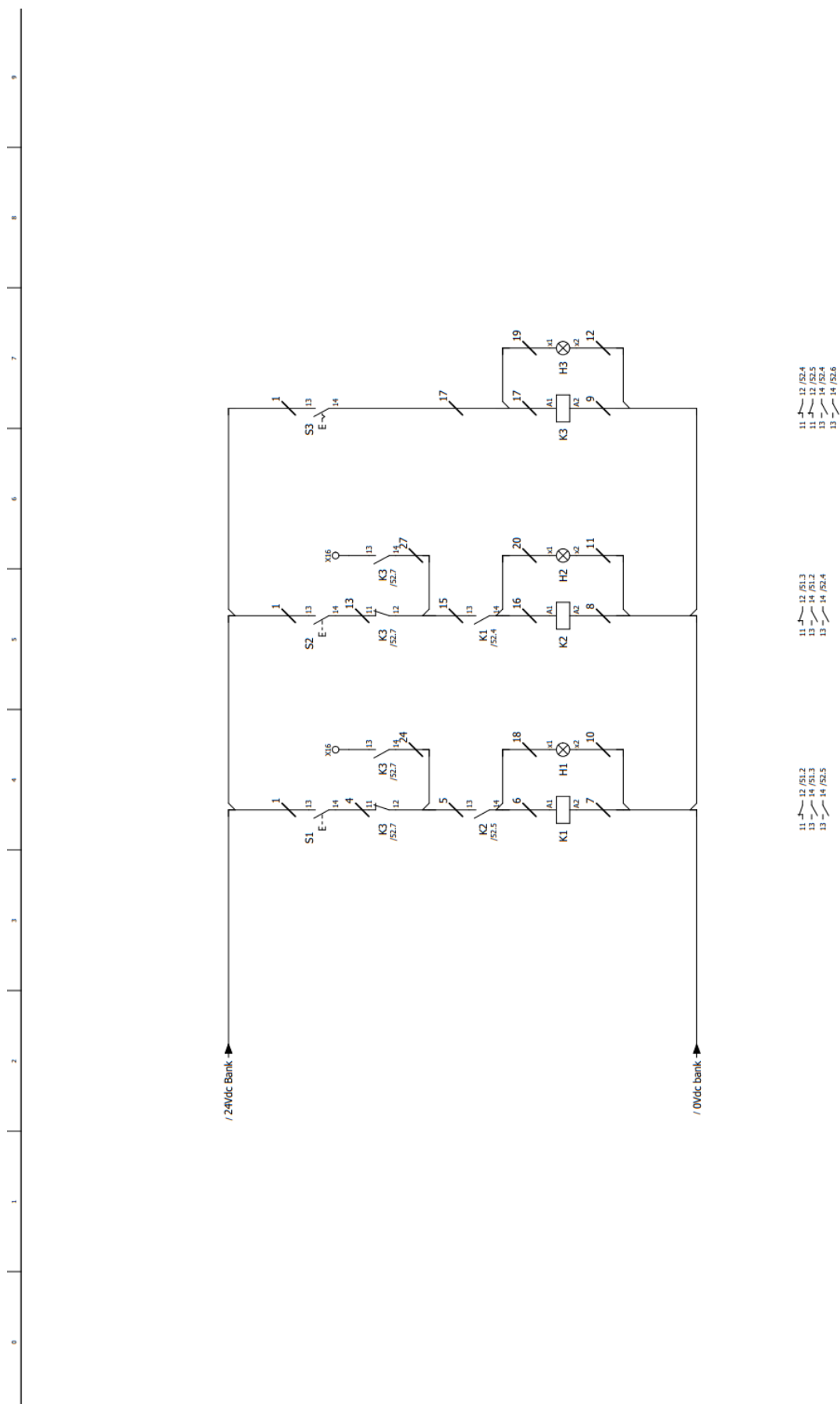
7.7 Voeding Kast

7.8 Voeding elektrisch schema

7.9 Servo Kast

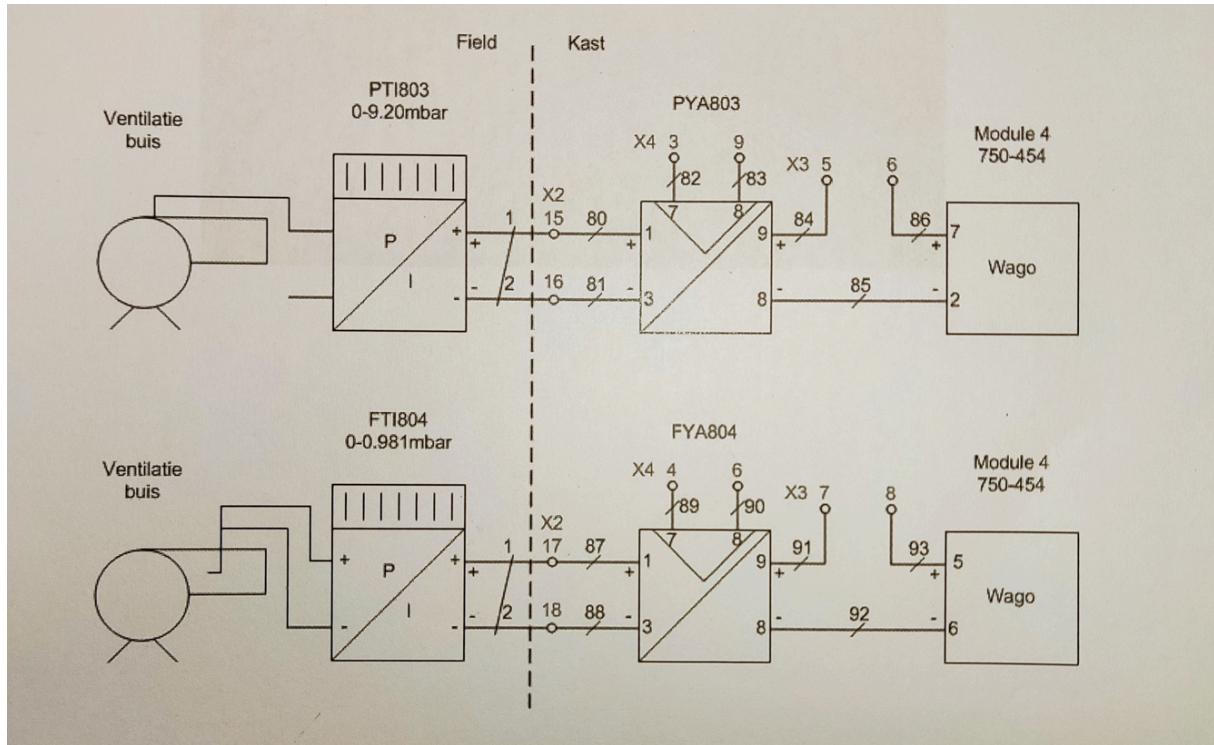
[illegible]

Regelkring 800

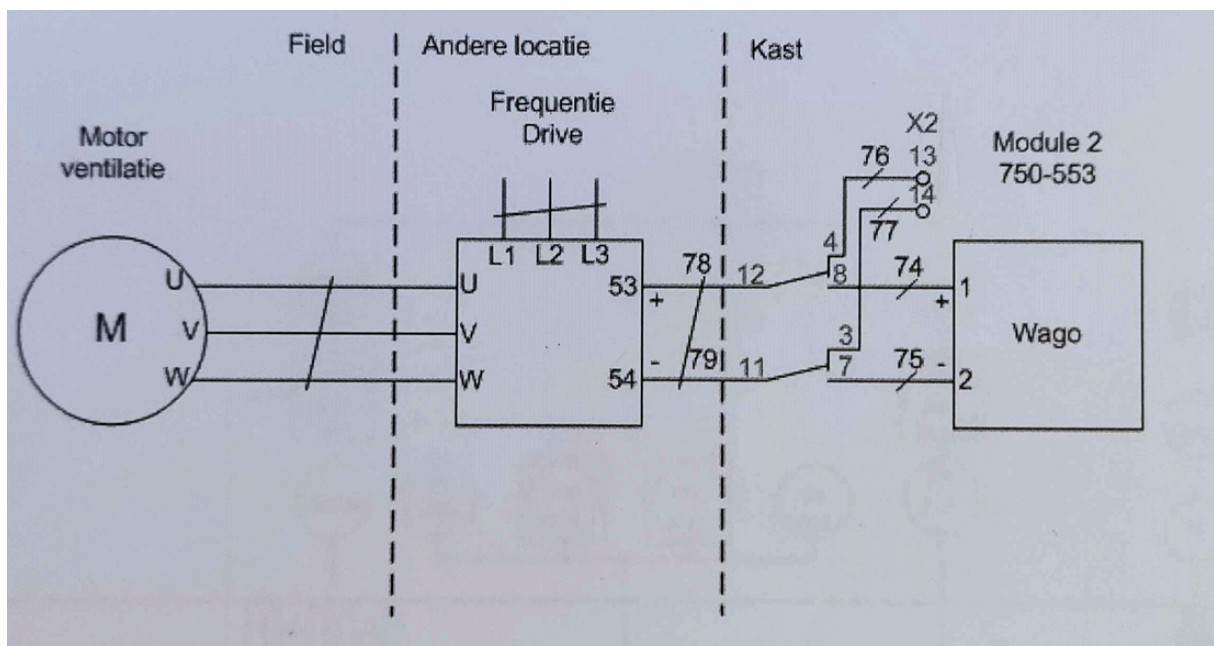


Regelkring 800

7.10 PTI 803, FTI 804



7.11 FY 804





8 Programma

8.1 OB1

Totally Integrated Automation Portal		
--------------------------------------	--	--

Program blocks

Main [OB1]

Main Properties							
General							
Name	Main	Number	1	Type	OB	Language	LAD
Numbering	Automatic						
Information							
Title	"Main Program Sweep (Cycle)"	Author		Comment		Family	
Version	0.1	User-defined ID					

Name	Data type	Default value	Comment
▼ Input			
Initial_Call	Bool		Initial call of this OB
Remanence	Bool		=True, if remanent data are available
Temp			
Constant			

Network 1:

Network 2:



Regelkring 800

8.2 Scaling

Totally Integrated Automation Portal

Program blocks

scaling [FC1]

scaling Properties							
General							
Name	scaling	Number	1	Type	FC	Language	LAD
Numbering							
Automatic							
Information							
Title		Author		Comment		Family	
Version	0.1	User-defined ID					

Name	Data type	Default value	Comment
Input			
Output			
InOut			
▼ Temp			
scale QW22	Real		
scale druk	Real		
scale flow	Real		
scale 802	Real		
scale 801	Real		
Constant			
▼ Return			
scaling	Void		

Network 1: QW22

uitgang voor frequentie regelaar

Network 2: druk

Network 3: flow

Network 4: temp 801



8.3 Cascade regeling

Totally Integrated Automation Portal		
--------------------------------------	--	--

Program blocks

Cascade [FC3]

Cascade Properties					
General					
Name	Cascade	Number	3	Type	FC
Language	LAD				
Numbering					
Automatic					
Information					
Title		Author		Comment	
Version	0.1	User-defined ID		Family	

Name	Data type	Default value	Comment
Input			
Output			
InOut			
▼ Temp			
SP	Real		
uitgang naar puls	Real		
uit PID 1	Real		
Constant			
▼ Return			
Cascade	Void		

Network 1: CONV setpoint

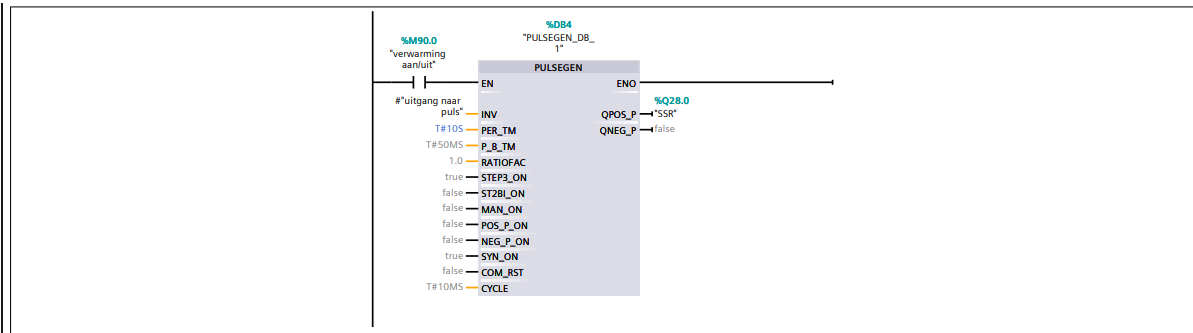
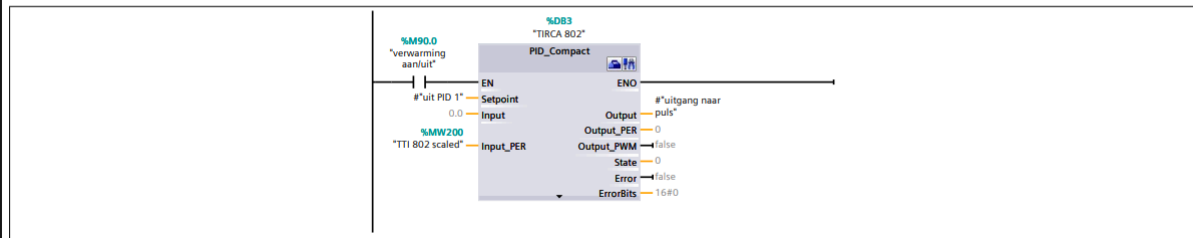
CONV setpoint naar real

Network 2: TIRCA 801



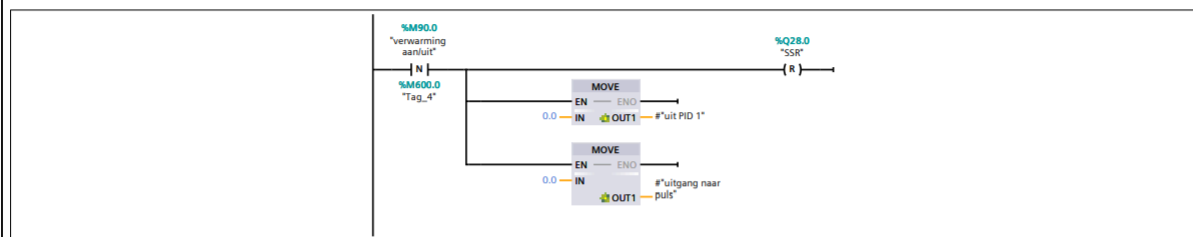
Regelkring 800

Network 3: TIRCA 802



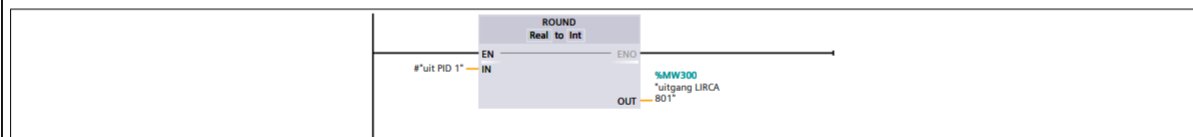
Network 5: RESET

als we stoppen met verwarmen resetten we de uitgangen.



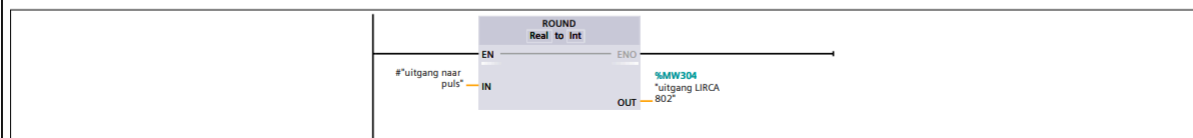
Network 6: ROUND 801

we converteren het uitgangssignaal van TIRCA 801 om naar een Integer om in winlog in te lezen



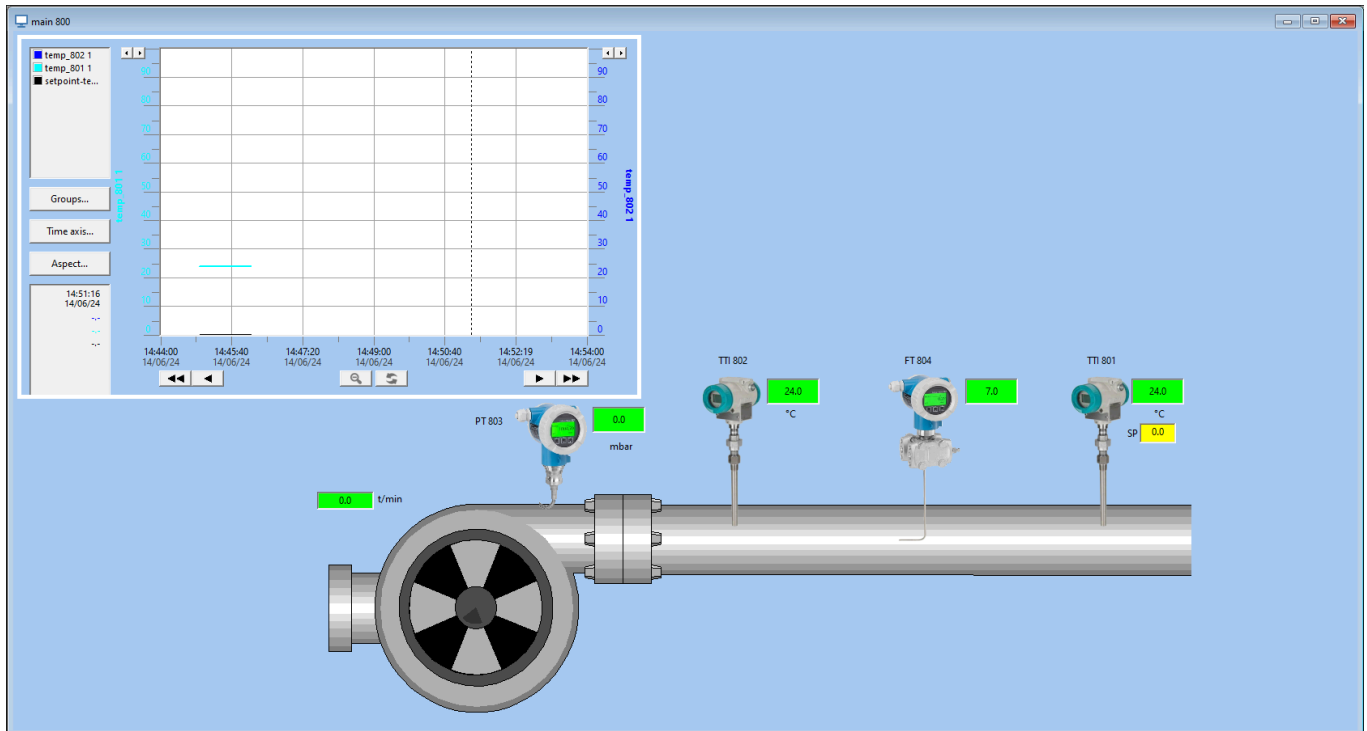
Network 7: ROUND 802

we converteren het uitgangssignaal van TIRCA 802 om naar een Integer om in winlog in te lezen



9 Winlog

Regelkring 800



10 Besluit

Mijn eindwerk echt was heel leuk om te doen en ik heb totaal geen spijt vdat ik hiervoor gekozen heb. De tijd van onderzoek en schrijven was echt interessant en leerzaam. Ik heb veel nieuwe dingen geleerd en mijn vaardigheden verbeterd. Ik ben enorm blij met het resultaat en de positieve reacties die ik heb gekregen.

Ik wil graag iedereen bedanken die me tijdens dit proces gesteund heeft. Mijn begeleiders hebben me goed geholpen en mijn medestudenten hebben me gemotiveerd en geïnspireerd. Ook ben ik dankbaar voor alle anderen die me op welke manier dan ook geholpen hebben.

Door mijn eindwerk te schrijven ben ik niet alleen academisch wijzer geworden, maar ook persoonlijk gegroeid. Het heeft me geleerd om door te zetten en trots te zijn op wat ik bereikt heb.

Nu dit hoofdstuk afgesloten is, kijk ik uit naar nieuwe uitdagingen en kansen. Ik hoop mijn nieuwe kennis en ervaringen te kunnen gebruiken in mijn verdere studie en carrière.



Simon Van Dessel

Stage verslag

Dag 1 maandag 4/03

Om 9u30 meldde ik me aan bij de receptie en vroeg naar Stijn Gielis, zoals afgesproken. Hij verwelkomde me en nam me mee voor een korte rondleiding door de faciliteit.

Tijdens de rondleiding gaf hij me inzicht in het HVAC-systeem dat hier op het bedrijf wordt gebruikt. HVAC staat voor Heating, Ventilation, en Air Conditioning. Deze systemen zorgen ervoor dat de ruimtes, vooral de clean rooms, onder overdruk blijven, waardoor stof niet naar binnen kan komen wanneer een deur wordt geopend.

In de namiddag mocht ik met Joppe en een Luc naar een motor met een olielek die vervangen moest worden. We inspecteerden de vervangende motor, maar deze bleek anders te zijn qua toerental, vermogen en verhouding. Het was duidelijk dat de frequentieregelaars aangepast moesten worden om de nieuwe motor te kunnen gebruiken. Helaas konden we niet verder gaan vanwege enkele problemen die opdoken.

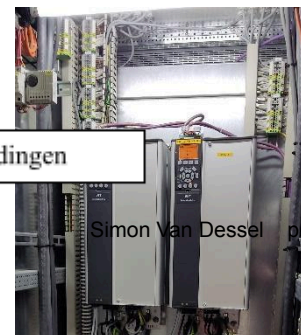
Dan hebben ze mij wat laten zien en uitleg gegeven.

Voedingen, redundant uitgevoerd,

Dit zorgt ervoor dat als de hoof
voeding problemen
heeft/uitvalt dat de andere



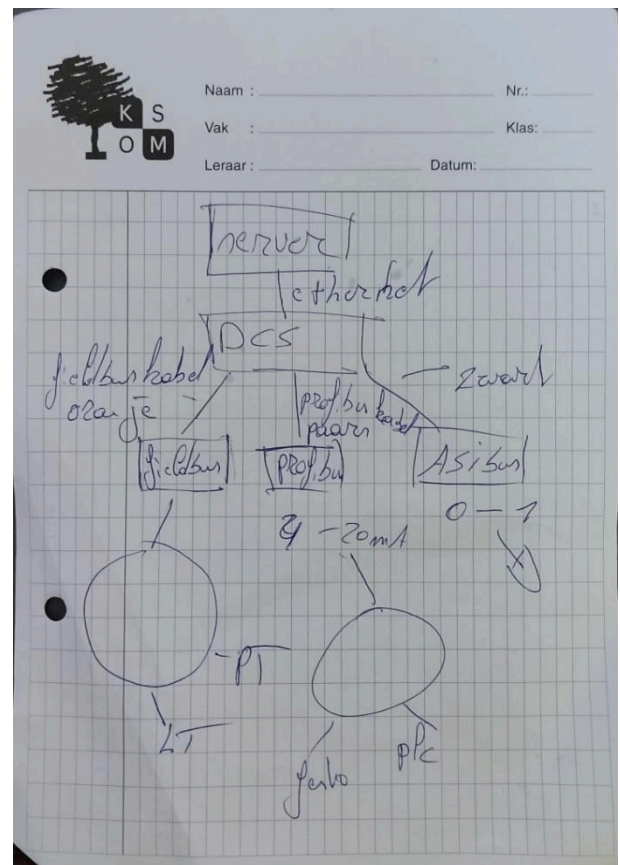
ACIbus voedingen





Regelkring 800

een schets van Joppe, van hoe het systeem werkt



Regelkring 800

Dag 2 dinsdag 5/03

Vanochtend had ik de kans om met Luc de noodgeneratoren te testen. In totaal waren er 4: 2 grote, 1 middelgrote en 1 kleinere. We hebben de cos phi, temperatuur en andere parameters gecontroleerd.

Tijdens de test hebben we ook een verschuldruktransmitter getest van 0 tot 50 Pa. Helaas bleek deze niet goed meer te werken en moest worden weggegooid.

's Middags was er een meeting, die elke dinsdag en donderdag plaatsvindt. Tijdens dit worden eventuele problemen besproken, wordt de voortgang van projecten bekeken en worden eventuele onveilige situaties gemeld.

Na de vergadering konden we verder werken aan de motor van gisteren, die nu geïnstalleerd was. Omdat het een andere motor was, moesten we aanpassingen maken in "Delta V" en in de frequentiedrive. We liepen even vast toen de motor aangaf 117 tr/m te draaien in plaats van de verwachte 100 tr/m, maar uiteindelijk ontdekten we dat er een Scale probleem was in Delta V.

Nadat we het motorprobleem hadden opgelost, hebben we de laatste noodgenerator getest. De noodgeneratoren moeten even warm worden. Deze generatoren kunnen een 4 tal uur vermogen leveren. We hadden ze getest op 500KW maar deze kunnen veel meer leveren

Delta V is eigenlijk een besturingssysteem van Emerson, dit zijn "hersenen" voor industriële fabrieken. Het helpt bij het regelen en beheren van grote machines en processen.

foto's generatoren

Dit is de middel grootste generator



Besturingskasten voor de noodgeneratoren

Regelkring 800



Dag 3 woensdag 6/03

In de voormiddag mocht ik met Sam mee, er was een probleem met een pomp. Deze zou door de frequentie drive 1800tr/m moeten draaien, maar hij bleef maar op +- 250tr/m draaien. En de stroom was VEEL te hoog. Waardoor de drive de pomp afzette door te hoge stroom en torque (koppel).

We waren eerst naar de drive gaan kijken of daar het probleem zat. We vonden niks. We keken alle parameters na, alles was ok met de drive. maar alsnog hadden we hem voor de zekerheid vervangen, maar het probleem was er nog steeds.

We wisten dus dat het niet aan de drive lag, dus zijn we naar de pomp gegaan. Deze zat in een "clean room", dit zijn kamers waar absolute geen stof in mag komen. Dus moesten we ons omkleden. We moesten een procedure volgen, helemaal uitkleden en speciale kleren aandoen. Toen we bij de pomp waren, gingen we ze meggeren. Hier kijken we de weerstand van de spoelen en de weerstand tussen U1, V1 en W1 en de aarding na. Dit was ook helemaal in orden. Dus zou het wel eens een mechanische fout kunnen zijn, dat de pomp wordt tegen gehouden door iets, maar dit hebben we aan mechanics overgelaten.

In de namiddag ben ik met Stijn meegegaan, hij moest in een Siemens PLC het programma in een opstelling vergelijken met wat er echt in zou moeten zitten. Maar alles was aangepast, wat niet zou mogen zijn. Het programma wat er in de PLC zat hebben we een kopie van gemaakt

Regelkring 800

en opgeslagen, en het echt programma erin gezet. Maar de opstelling zou wel terug getest moeten worden. Dat konden wij niet dus zijn we iets anders gaan doen

Er was een transmitter waarvan de scale aangepast moest worden.

Deze stuurde: 4-20mA bij 0-1Bar

Deze hebben we aangepast naar: 4-20mA bij 0-250mBar

Dit hadden we eerst in Delta V aangepast

Daarna zijn we naar de transmitter gegaan met een HELE DURE (15 000 euro) Emerson HART communicator, en ze aangepast.

-En dat was de dag, ik heb spijtig genoeg geen foto's genomen

Dag 4 donderdag 7/03

Vandaag ben ik met Joppe mee gegaan, er stond niks op de planning dus zijn we gaan kijken naar wat we konden doen.

We hadden gevonden dat er aan een HVAC de draden van de transmitters niet goed gelegd waren. Wij zijn daar naartoe gegaan en hebben de mooi gelegd. Deze HVAC was wel een kleine tegenover wat erboven stond

Hier komt dus gewoon lucht in, dat wordt gefilterd, op temperatuur gezet en de kamer in geblazen en zorgt ervoor dat de kamer op lichte overdruk staat tegenover de kamers ernaast. Bijna elke kamer heeft een eigen HVAC.

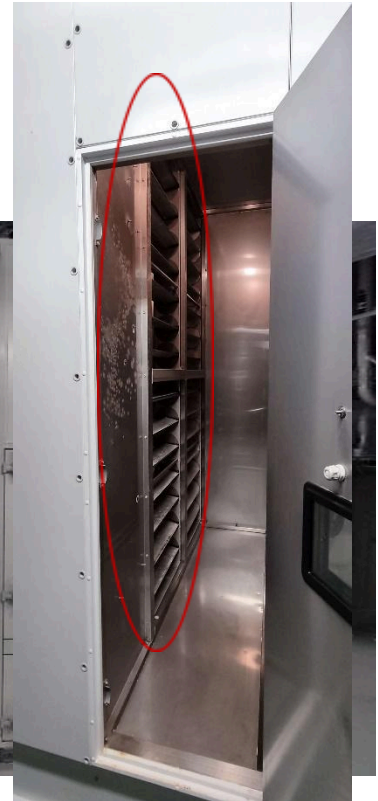
Dan heeft hij mij de GROTE HVAC laten zien, Hier zijn er 2 van voor redundantie. Ze waren 1tje aan het onderhouden- de filters vervangen en de motor nakijken. Dus konden we binnen zien. Er zat een hele grote motor in van 55KW en veel filters.



Regelkring 800

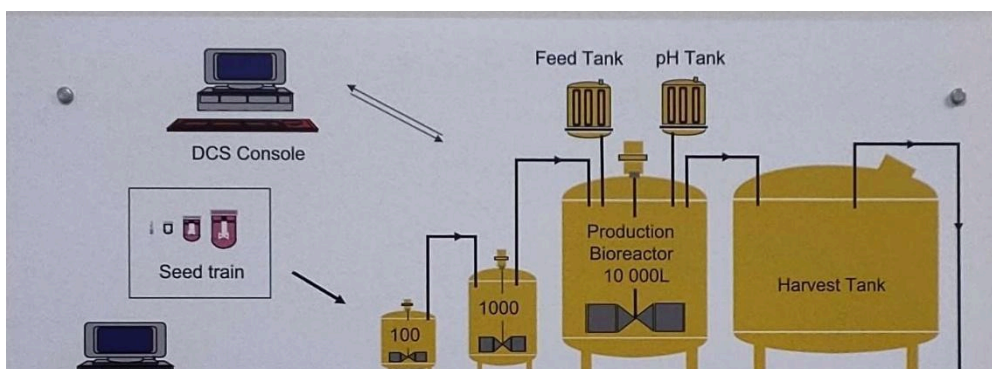
Voor de motor staan ook nog platen die kunnen roteren, hiermee regelen ze het debiet.

De grote HVAC zuigt lucht van buiten naar binnen. Deze filtert de



lucht en stuurt ze door naar de andere HVAC's. daar worden ze dan nog eens gefiltert.

Dan heeft hij ook snel uitgelegd hoe het process werkt aan de hand van deze tekening.



Hier gaan de cellen laten groeien door ze meer/ minder “eten” en zuren toe te voegen.

Regelkring 800

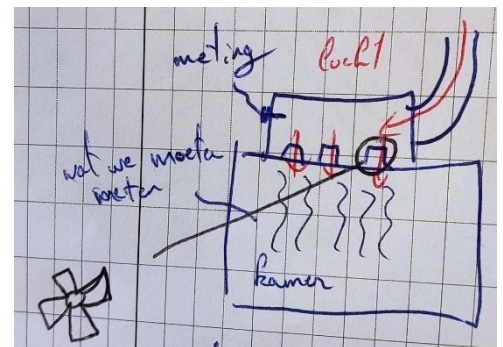
En hier gaan ze dan filteren, mogelijke virussen/vuil eruit halen.

Dan in de namiddag weer een meeting.

Daarna zijn we op zoek gegaan naar een PIT (Pressure Indicator Transmitter) . We hadden er gevonden maar deze konden alleen maar met fieldbus werken, wij hadden er één nodig met HART communicatie. We hadden er geen gevonden spijtig genoeg.

Dag 5 vrijdag 8/03

Er was een probleem met een temperatuurtransmitter. Hij gaf 22,5°C aan terwijl de kamer 20°C was. Dit kwam echter doordat hij op een ongunstige locatie stond. Eigenlijk zou hij de temperatuur moeten meten in de kamer eronder, maar hij bevindt zich boven in een aparte ruimte boven de ventilatoren. Deze mogen we natuurlijk niet zomaar verplaatsen. Er moet een volledige procedure gevolgd worden en we moeten eerst toestemming vragen voordat we dit kunnen doen. Daarom hebben we hem niet kunnen verplaatsen.



Vervolgens moesten we filters vervangen. Er waren er een paar die niet meer goed werkten. Er was een klein probleempje doordat een deel van de steigers was verwijderd, maar we hebben dit toch veilig kunnen doen. Veiligheid staat voorop! In de filters zit eigenlijk een soort papier waar de lucht doorheen wordt geblazen, en dat vuil tegenhoudt.

Na de middag hebben Luc en ik de maandelijkse preventief onderhoud (PM) van de koelcellen uitgevoerd. Hierbij hebben we het systeem gecontroleerd op gaslekkages en gecontroleerd of er nog voldoende gas en olie voor de motoren aanwezig was. Deze systemen zijn eigenlijk omgekeerde warmtepompen.

We brengen gas onder hoge druk, waardoor het vloeibaar wordt. Vervolgens laten we de vloeistof expanderen, waardoor deze afkoelt en warmte uit de kamer opneemt. Daarna koelen we de vloeistof terug naar gas door middel van ventilatoren en een warmtewisselaar met een groot oppervlak, om zoveel mogelijk warmte af te voeren.



Regelkring 800

Dag 6 maandag 11/03

Met Luc naar een drukswitch van aan HVAC gaan kijken, deze stond gesimuleerd op “1”, als hij op “0” zou staan gaat hij in alarm. Hij meet de druk voor en na de ventilator. We hebben eerst de druk gemeten, deze was rond de 330 Pa. Daarna stelde we de switch in op 350 Pa, we zetten hem uit simuleren en alles werkte. De drukswitch is vrij eenvoudig, als het verschil te hoog is schakelt hij en gaat den in alarm.

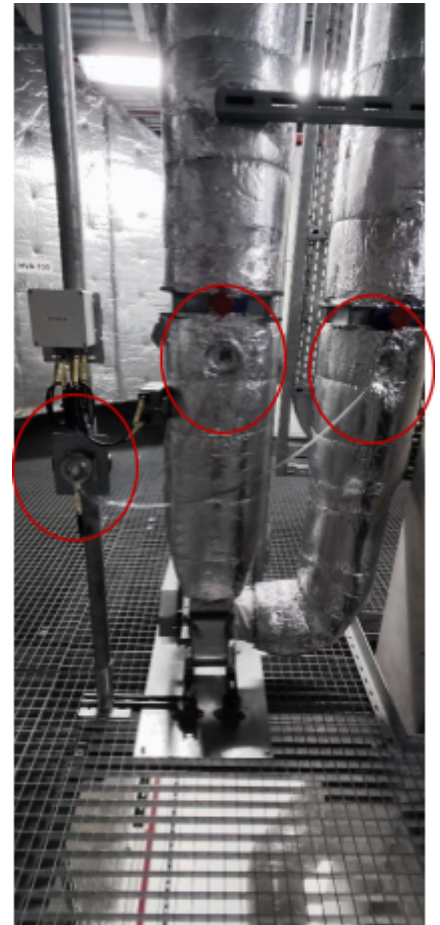
Nadat we daar mee klaar waren gingen we naar een kamer waar het eindproduct wordt bewaart, deze kamer stond op -30°C. Hier moesten we checken of de ventilatoren niet dicht vriezen door ijsvorming. Er waren gelukkig dikke jassen om aan te doen. In deze kamer moet je altijd met 2 personen zijn. Dit is verplicht omdat met die temperatuur wel eens iets zou kunnen gebeuren.

Na een kleine pauze waren we naar een pomp gegaan die niet wou starten. We keken in Delta V maar hij gaf een “Disconnected” fout. Dit lag aan een slecht contactje van de werkschakelaar.

Daarna heb ik laten zien hoe je met de TREX (die dure Emerson HART communicator) de eenheid van de indicator op een transmitter verandert. Ik wist hoe dit moest omdat ik Joppe dit vorige week heb zien doen.

Na de middag ben ik met Michael een tijdelijk stopcontact gaan plaatsen in een kast. Deze had iemand nodig om een ethernet switch voeding te geven. Daarna was er een meeting, deze ging over de shut-down die in juli plaats zou vinden. Omdat het een classificatie D was moesten de HVAC's blijven draaien. En daar door kunnen er veel dingen niet gedaan worden tijdens de shut-down.

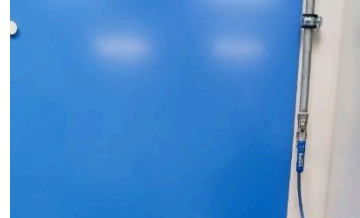
En als laatste moest ging Luc naar een regelklep kijken. De zat aan een HVAC die te koud was, ook al stond de klep helemaal dicht gestuurd. De regelklep regelt het toevoer van koud water om het te koelen. Om te testen of hij echt een klein beetje doorgaf, hadden we een echt fysieke handklep dicht gedraaid. Hierdoor begon de temperatuur te stijgen. Dus wisten we dat de klep niet 100% dicht was.



Regelkring 800

Dag 7 dinsdag 12/03

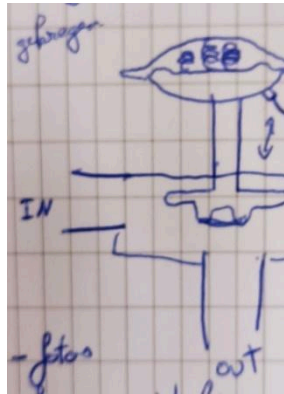
Met Michael een regelklep onderhoud. Deze wordt om het jaar onderhouden en gekalibreerd. Deze werd voor ons gedemonteerd. We namen ze naar de test bank, we configureerden hem eerst en dan hebben we getest of hij wat doorlaat helemaal dicht zou moeten zijn. Hij gaf een
Dit is een FC (fail close) klep, deze gaat dicht door een veer als de druk wegvalt.
De klep werkte met fieldbus.



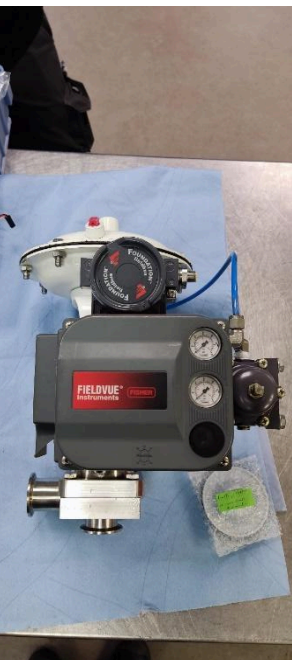
als hij
beetje door
automatisch



door hier
te draaien kan
verplaatsen, we
een beetje naar
verplaatst zodat
afsluit. Zo lekte

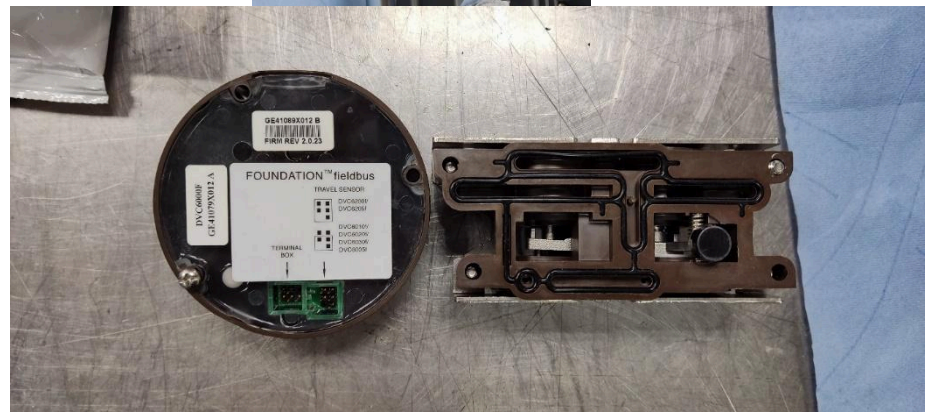


aan diestang
ze
hebben het
beneden
hij dichter
hij niet meer.



Op deze foto staat
links de fieldbus
aansluiting.

En rechts zie je
wat er in zo'n klep zit om de
druk te regelen. Dit lijkt heel
hard op wat we in de les
hebben gezien.



Dit is de afsluiter van de regelklep. Deze hebben we vervangen.



Regelkring 800

Daarna heb ik een rondleiding gekregen van de hoogspanning. 15KV komt binnen in deze kasten de stromen die erdoor gingen waren natuurlijk redelijk klein (4,5A) door de hoge spanningen. Van hier gaan ze dan naar de transformatoren.



Ze



hebben hier ook UPS (Uninterruptible Power Supply), dit zijn heel veel batterijen. Dan als

de spanning weg valt vangen deze alles op tot de noodgeneratoren opgestart zijn. Zodat de spanning niet weg valt bij systemen die noodzakelijk zijn.



Dag 8 woensdag 13/03

Vandaag was er een probleem, een Festo eiland (perslucht) die met Profibus werkt reageerde niet meer. We waren er naar toe gegaan en zagen dat BF (Bus Fault) was aan het flikkeren. Dit betekende dat er iets mis was met Profibus connectie.

Gisteren was hier al iemand naar gaan kijken en hij dacht dat het lag aan de Profibus uitgangskaart van Delta V, deze hadden we vervangen maar het probleem was er nog steeds. Daarna zijn we gaan kijken met Profitrace op de Profibus lijn. Hij zag niks, dat betekent dat er iets mis is met de Profibus lijn.

-Profitrace is een apparaat dat je kan parallel op de bus zetten en detecteert of er apparaten op zitten of er communicatie is en meer.

Dus zijn we gaan nadenken, en we zijn er op gekomen om elk eiland op de bus eraf te zetten en de eindweerstand op te zetten. Om zo te kijken welk apparaat of stuk kabel kapot is. Maar toen we naar het laatste eiland op de bus gingen om te kijken wisten we direct wat de fout was. De kast was hier zonder spanning gezet, daardoor was het eiland ook zonder spanning. Het probleem was dus dat de persoon die aan de kast bezig is had het eindweerstand niet “verplaatst”, daardoor gaf ze een foutmelding. Een typische Profibus fout.

Dit hebben we opgelost door natuurlijk de eindweerstand te verplaatsen.

Kaart die de error gaf



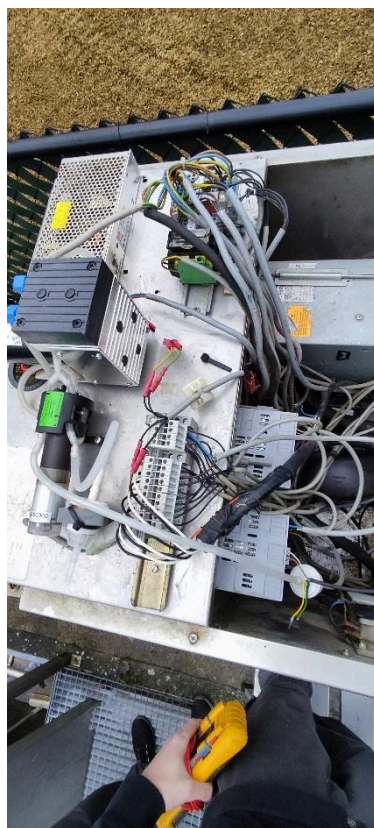
Regelkring 800

Dan, een ramp. Er was een meting die niet binnen kwam in Delta V. Maar, dit probleem zat in een kast dat een extern bedrijf heeft geplaatst. We zaten een uur te zoeken naar het schema van die kast, niks gevonden. Bijna niks in de kast zelf had een Tag nummer of naam. Een hele kast vol spaghetti.

We zagen wel op het scherm dat de meting nog wel werkte want de indicator zelf gaf nog aan.

Dus de terugkoppeling naar Delta V is er niet meer, we zagen ook dat er stond “open load detected”.

Na heel wat kijken in en proberen uit te welke kabel naar waar hadden we het gevonden. Het was een die niet was aangesloten. Waarschijnlijk losgekomen toen daar aan het werken



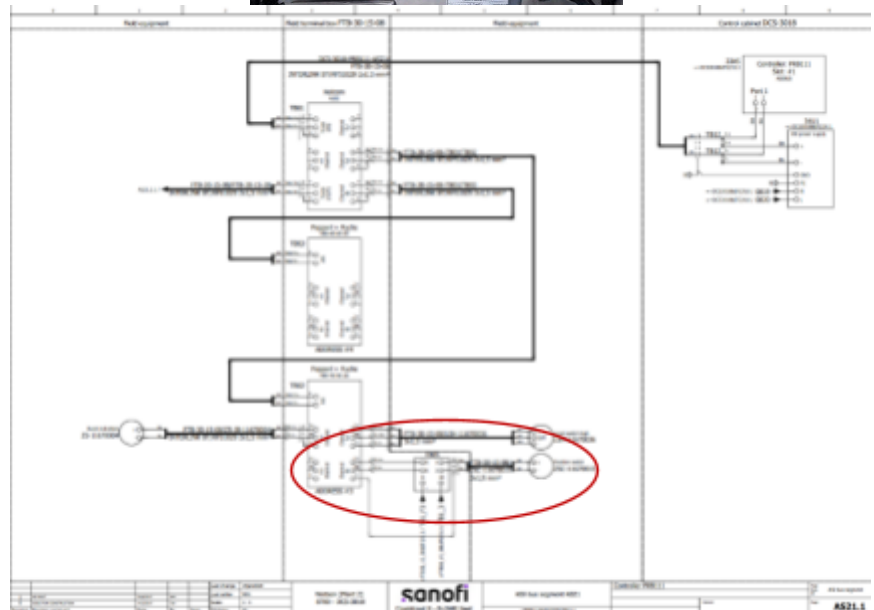
de kast
vogelen
ging,
draad

iemand
was.

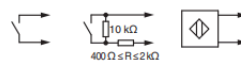
Regelkring 800



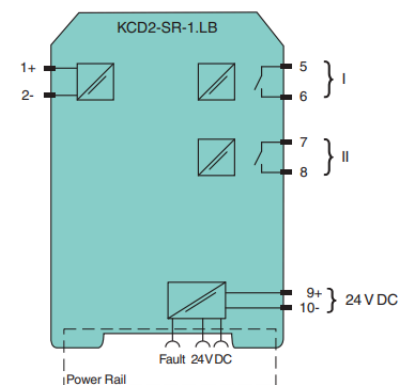
Na de middag pauze waren we weer gaan kijken naar een module, we zijn hier al eens naartoe gegaan maar toen was er niks aan.



De module is een galvanische scheiding. Je geeft het 24Vdc spanning en geeft het ingang signaal door naar de uitgang.



nu het probleem was dat deze soms het signaal niet doorgeeft. (zegt dat hij nog open is terwijl we ze hebben gesloten)



Aan de ingang zit een 2-draads inductieve sensor. Die als terugkoppeling dient van een vlinderklep.

We weten niet waarom deze soms niet doorgeeft, het ligt niet aan de sensor want deze hebben ze al eens 2 keer vervangen.



Regelkring 800

We hebben de module verwisseld met eentje van de kast daarnaast, om te zien of het probleem doorgeeft. Als het probleem nu bij de andere kast komt, weten we dat het de module is.

Hier konden we niet meer aan doen.

Werking 2-draads inductieve sensor:

De voedings draad en de schakeldraad zijn hetzelfde

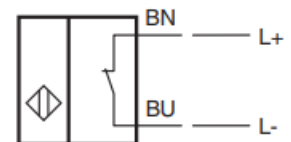
De inductieve sensor bevat een spoel die een wisselend magnetisch veld creëert.

Dit magnetische veld ontstaat door een oscillator die de spoel met een wisselstroom voedt.

Wanneer een metalen object in de buurt komt, verstoort het magnetische veld.

Deze verstoring leidt tot een verandering in de impedantie van de spoel.

De sensor detecteert deze impedantieverandering en geeft een uitgangssignaal (bijvoorbeeld een schakelsignaal) om aan te geven of er een metalen object is gedetecteerd.



Dag 9 donderdag 14/03

In de voormiddag kon ik met Stijn mee, hij moest een PLC programma “compareren” en screenshots van instellingen maken van 2 HMI’s.

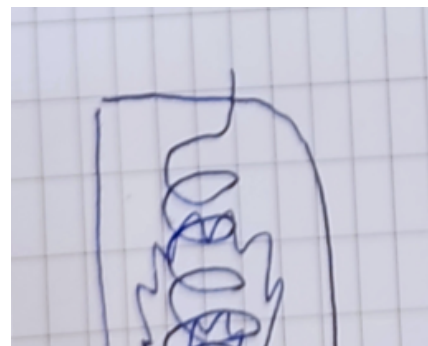
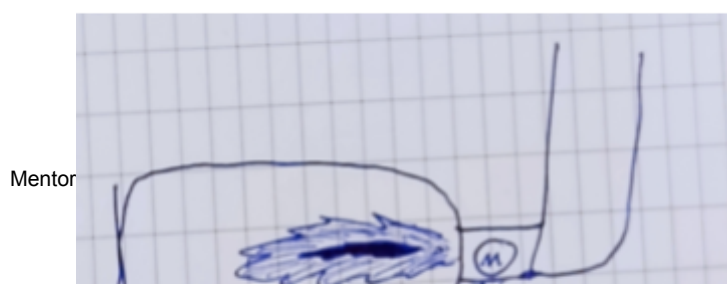
We maakte eerst de screenshots, maar op 1 van de HMI’s zag hij al een probleem. Er waren instellingen ingesteld die ze nooit gebruiken. Dit zou niet mogen.

De instellingen hadden te maken met de wachtwoorden die je op een HMI kan zetten. Daardoor konden we mogelijk niet op de HMI’s.

Dus heeft hij mij de boiler room laten zien, hier maken ze stoom voor heel sanofi.

Water komt er in leidingen in, door de vlam wordt het water warm. Dat verdampt dan naar stoom.

-Klein schema van hoe er een paar uitzien



Regelkring 800

Er komt gas binnen deze wordt ontstoken en geblazen in de boiler door een grote ventilator die buitenlucht neemt.

De stoom die terug komt wordt opgenomen in tanken waar het condenseert. Als er niet genoeg water is wordt er bijgevoerd met gewoon water.

Maar dat water moet zuurstof arm zijn anders is dat slecht voor de boiler en leidingen.

Dus daar voorverwarmen ze het water ook nog eens

Daarna was er een dood moment, omdat we niet verder konden met de PLC en HMI's. Stijn moest naar een vergadering dus heb ik mijn verslag bijgevoerd.

Toen hij klaar was gingen we er naar toe. Deze PLC en HMI's besturen LOAD en UNLOAD bij labo's. ik heb er geen foto van genomen maar dit was eigenlijk de machine.

We keken de PLC na, deze was in orde. Er waren geen verschillen in het programma.

Wat doet deze machine?

Het steriliseert onderdelen

De autoclaaf maakt gebruik van stoomsterilisatie. Het proces begint met het laden van de te steriliseren items in de autoclaafkamer. Vervolgens wordt stoom gegenereerd en de druk en temperatuur worden verhoogd. De stoom dringt door in de instrumenten en doodt bacteriën, virussen en andere micro-organismen. Dit proces zorgt ervoor dat de instrumenten steriel zijn en veilig kunnen worden hergebruikt.

Dan na afkoeling mogen ze de labo's in gaan.

In de namiddag was er weer een meeting.

Daarna was ik nog even met Joppe en Michael mee gegaan om labels te plakken.

De namiddag was ook een beetje dood, er was niks om te doen en iedereen ging vroeger weg dus ik mocht ook wat vroeger vertrekken.



Regelkring 800

Dag 10 vrijdag 15/03

Vandaag was er iets met een HVAC, de temperatuur van de lucht bleef onder het setpoint ($\pm 5^{\circ}\text{C}$ terwijl we 8°C vragen). Dus hij was te koud en wou maar niet warmer worden.

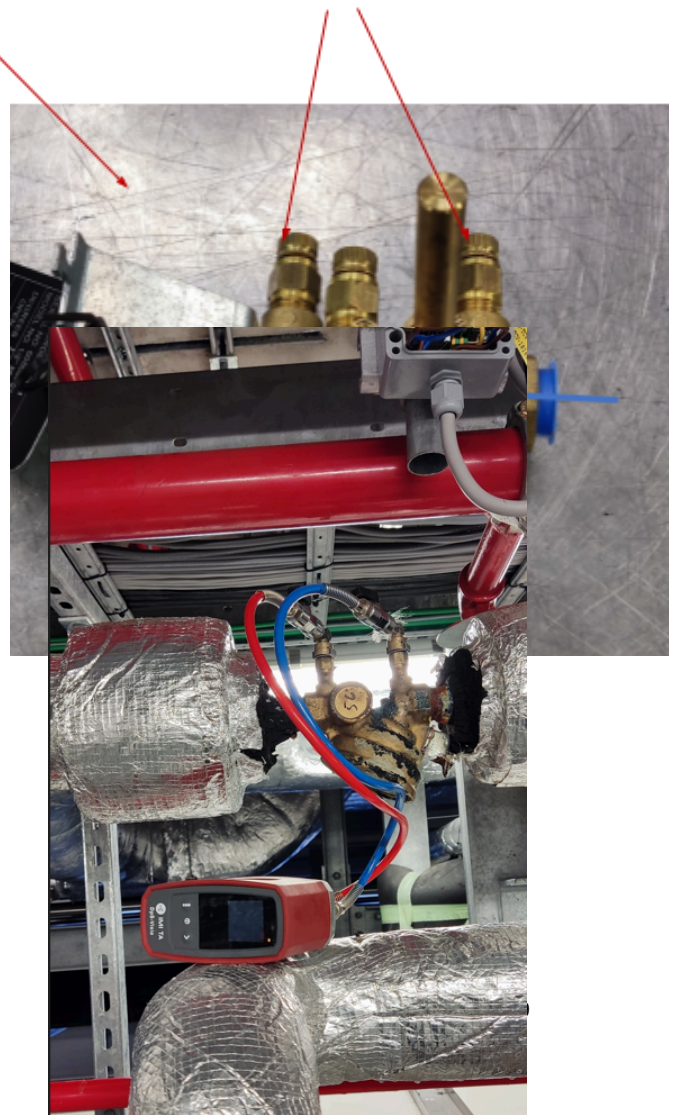
Ze regelen de temperatuur hier door koud water door een buis door de HVAC te laten gaan om zo de lucht af te koelen.

De hoeveelheid koud water dat door de leidingen gaat wordt geregeld door een regelklep



Dit is een Ball-Valve, dit is een balletje met een gat in waar het water dan doorgaat. Door deze meer/minder open te draaien gaat er ook meer/minder debiet door.

Hier kan je een extern meettoestel op aansluiten om de verschildruk te meten



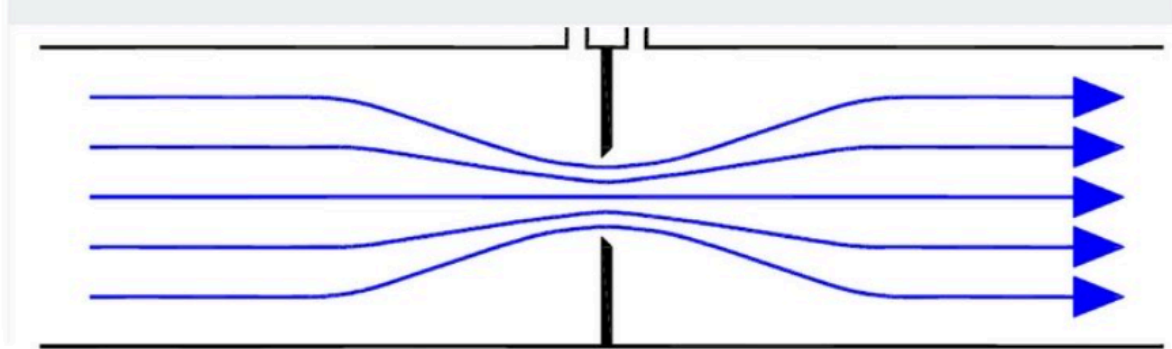
Zo hebben we ook gemeten. We hebben een verschildrukmeter erover geplaatst. Om te zien wanneer hij open of dicht gaat.

Als de regelklep helemaal open staat zou er weinig drukverschil mogen zijn

Als de klep dicht zou gaan gaat het drukverschil opbouwen doordat de vernauwing kleiner wordt.

Regelkring 800

Als de vernauwing kleiner wordt, bouwt de druk aan de linker kant hoger op. En aan de rechter kant is de druk dan weer lager.



Maar het probleem was dat de regelklep niet bewoog. Hij kreeg zijn analoog signaal binnen, maar deed niks. Het stond er ook al 14 jaar en dit was de eerste keer dat er iets mis mee was. Deze hebben we vervangen door een nieuwe. En nu werkt hij terug goed.

In de namiddag had stijn gielis mij laten zien waar ik moet zijn volgende week maandag. Ik ga dus een week met calibratie mee. Dit lijkt mij ook heel interresant en leerrijk. Hier wordt de calibraite gedaan door trescal. Dit is een extern bedrijf maar heeft een vast team in Sanofi.

En dan zit de tweede week stage erop. Ik vind dat dit super snel ging. Ik vindt het ook heel interessant en leuk. Ook hele toffe mensen.

Kalibratie

Dag 11 maandag 18/03

Nu ben ik met kalibratie mee gegaan.

Er moesten TI (Temperatuur Indicators) gekalibreerd worden. Deze zaten bij een BUF (een tank).

Dit zijn allemaal elementen die op een gemeenschappelijke transmitter zitten.

Hoe doen ze dit?

Ze hebbe kleinere kalibratie machines die heel exact temperatuur kunnen maken. Deze laten ze dan eerst naar het setpoint gaan. We hadden er 3 meegenomen eentje op 0°C, 70°C en 140°C.



Regelkring 800

Ze hadden deze temperaturen genomen omdat de sensoren daarop moesten gekalibreerd moeten worden. Ze pakken de range en 1 punt in het midden. Zo kunnen ze zien of het een mooie rechte is.



(Ik denk dat deze rond de 20 000 euro kosten, en hier hebben ze veel van)
Als deze op temperatuur zijn steken ze de elementen erin en

laten ze stabiel worden. Als ze 5 minuten stabiel staan kijken we naar de temperatuur die de transmitter doorgeeft. Als deze een verschil groter heeft dan 0.5°C regelen ze de transmitter bij. Als deze groter is dan 1°C mag het product niet verkocht worden en moet het nagekeken worden.

Daarna had ik opleiding hoe ik de clean rooms in moet gaan. Deze opleiding had ik eigenlijk niet nodig want ik mag al onder begeleiding in de clean room. Maar ik heb het toch maar gevolgt.

Na de middag was er iemand bezig triple point.
Dit was heel interessant

Het triple point van water punt waar water in drie tegelijk kan bestaan: als en als waterdamp. Dit een temperatuur van druk van 0,0060378 Als dit correct en goed is het binnen in exact Zo iken ze temperatuur



om te zien.

is het speciale vormen ijs, als water gebeurt bij $0,01^{\circ}\text{C}$ en een atmosfeer. uitgevoerd, is $0,01^{\circ}\text{C}$. sensoren.

Regelkring 800



Dag 12 dinsdag 19/03

Druk kalibratie

We moesten een druk en verschildruk transmitter kalibreren. Hiervoor hebben ze een beamex en een pomp. De beamex kan heel veel maar we hebben het gebruikt om de druk te meten die we op pompen.

De beamex is de standaard.

Een standaard is een gekalibreerd toestel die in antwerpen goedgekeurd is.

We hadden weer 3 punten gemaakt met de 0 bar (atmostferisch), 1,5 bar en 2,5 bar.

De normale PT was ok, maar de verschildruk we bijregelen. De zero was een beetje maar dat is gemakkelijk om te veranderen. Dit Delta V en is in de transmitter een parameter



trescal

pomp.

moesten afgeweken doen ze in aanpassen.

Regelkring 800

Conductiviteit

Dit is de geleidbaarheid van een vloeistof. Bij deze opstelling was het voor WFI water.

Dit is een sensor die de geleidbaarheid meet van het water, zo kan je zien of het water vuil/proper is.



Hoe doen ze dit?

Ze hebben zelf gemaakt “vuil” water, op bepaalde punten (B.V. 100 micro Siemens en nog meer). Dit is water met zout in gemengd.

Ze kijken eerst met de standaard hoeveel deze geeft, en dat steken ze de sensor er in die gekalibreerd moet worden. En dat kijken ze of ze overeenkomen. Als deze wat afwijkt regelen ze hem bij, dit hangt af van de range hoeveel ze mag afwijken.

Werking sensor:

<https://www.be.endress.com/nl/flowmeting-niveaumeting-drukmeting-temperatuurmeting-analysemeting/Vloeistof-analyse-productoverzicht/conductieve-geleidbaarheidssensor-cls19?t.tabId=product-overview>

Er zijn 2 meetprincipes.

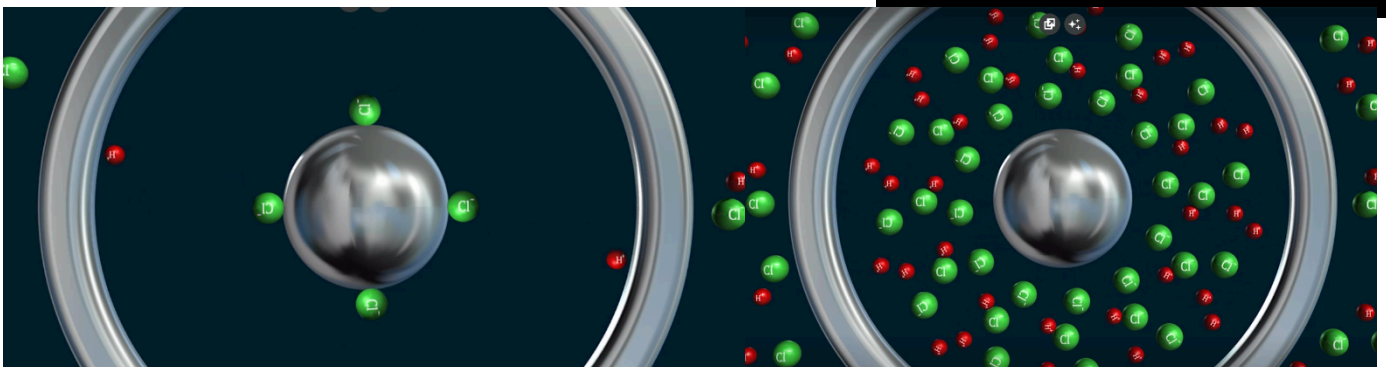
eerste principe.

Met een AC spanning over de 2 punten

Vuil water geleid beter, dus gaat er een grotere stroom ontwikkelen.

Zo kunnen ze meten hoe vuil het water is.

Dit principe is beter voor meer proper water. (micro Siemens)



Regelkring 800

Tweede principe.

Deze wekt via inductiespanning

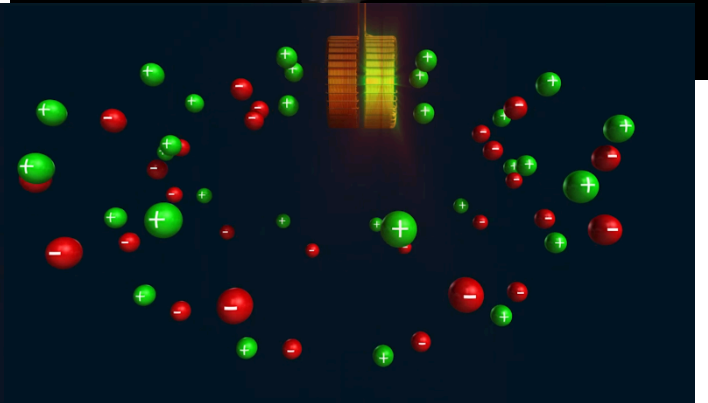
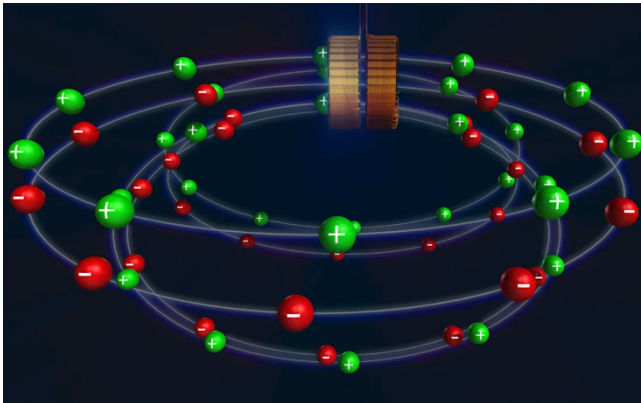
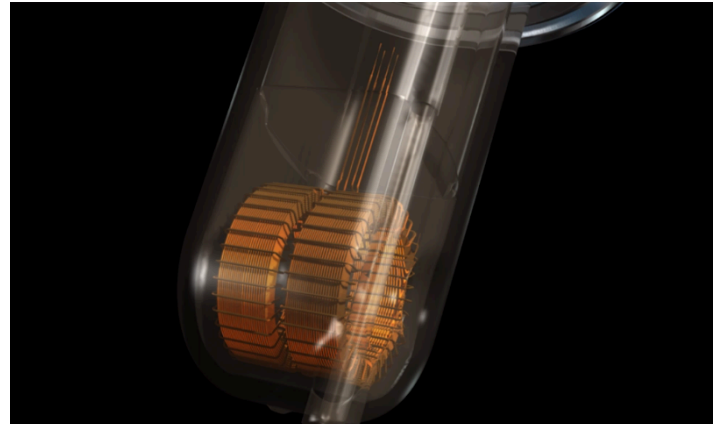
Deze werkt een wisselend magnetisch veld op met de linker spoel.

De andere spoel ontvangt dit veldt

Als het water vuiler is gaat het magnetisch veld beter zijn hoe beter de zelfinductiespanning op de oontvangspoel.

deze is dan beter voor iets vuiler water (mili Siemens)

Deze 3 sensoren werken op het eerste principe.



dit was de standaard die we gebruikte

Dag 13 woensdag

Vandaag moesten ze bioreactor van 10 000 werken. Er zaten heel temperatuur sensoren sensoren die gekalibreerd moeste Deze zaten in een room, dus ik heb geen fotos kunnen



en



20/03

aan een liter wat druk

worden. clean natuurlijk nemen.



Regelkring 800

We hebben hier voor en namiddag aan gezeten. Toen we klaar waren in de clean room hebben we de druktransmitter die erbuiten stond ook gekalibreerd.

Vocht kalibratie

https://www.epluse.com/fileadmin/data/product/humor20/OP_2-pressure_humidity_generator.pdf

Dit zijn vochtigheid kalibrators. Hoe ze precies werken weet ik ook niet.

Het is iets met druk, meer druk = minder vocht

Minder druk = meer vocht

Deze vochtigheids sensoren zitten op de HVAC's. De lucht mag niet te vochtig zijn.

Ze meten ook de vochtigheid als ze weegschalen kalibreren, dit heeft impact op het gewicht.



Dag 14 donderdag 21/03

Ik kon met Lennert mee, hij ging een thermocouple kalibreren die in een diepvries zat. De diepvries moet op -80°C staan, hiervoor hebben ze een speciaal temperatuur bad.

Dit was in de QC, hij heeft mij wat uitleg gegeven over wat ze hier doen. Hier testen en checken de stalen die ze van het eindproduct hebben genomen. Ze kijken de kwaliteit na.

Daarna was er een “noodgeval”. Er moest een balans (grote weegschaal) snel gekalibreerd worden want hij week zo gezegt af. Deze stond in een extra clean room. Om deze te betreden moesten we nog extra kleren over onze cleanroom kleren trekken.

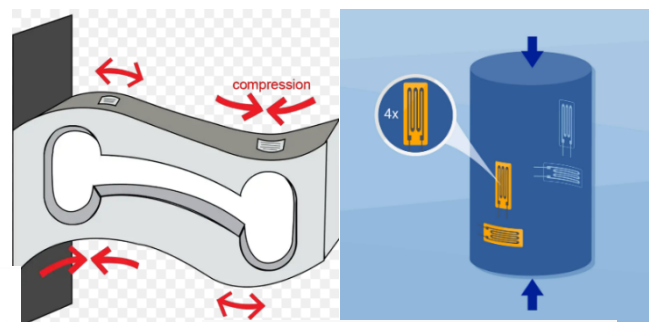
We waren aan het kalibreren maar er was niks mis mee. Hij werkte perfect.

Deze balans werkt met pneumatische loadcells

Een load cell/ krachtsensor, is een apparaat dat wordt gebruikt om een kracht om te zetten in een meetbaar elektrisch signaal.

Een loadcell bevat rekstrookjes die vervormen wanneer er kracht op wordt uitgeoefend. Deze vervorming verandert de elektrische weerstand van de rekstrookjes.

Er zijn verschillende soorten:



Regelkring 800

Dag 15 vrijdag 22/03

De laatste dag bij kalibratie, we hebben een paar druk metingen gekalibreerd en een level.

Als we de level eraf halen moeten we rekening houden dat er een verschil gaat zijn. Omdat we deze lager hebben gelegd dan hij normaal zit.

Dit hadden we weer gekalibreerd met de beamex

We waren heel snel klaar. En dat was het enige dat op de planning stond dus hadden we na de middag niet veel kunnen doen.



Dag 16 maandag 25/03

De laatste week zit ik terug bij E&I. Er moest ergens een hoofdschakelaar vervangen worden op een SKID. Maar deze moest blijven draaien dus kon dit niet gedaan worden. Iets voor morgen.

Daarna had ik met Sam 2 regelkleppen onderhouden. Deze hebben we getest, gekalibreerd en de afsluiter vervangen. Deze afsluiters zijn ook niet goedkoop, ze kunnen meer dan honderde euros kosten.



Regelkring 800

Na de middag zijn we gaan kijken naar een siemens S700 plc. Hiervan knippert een uitgang, dat normaal niet zou knippen. De plc/uitgangskaart was niet in error of fout.

De uitgang stuurt gewoon een lampje.

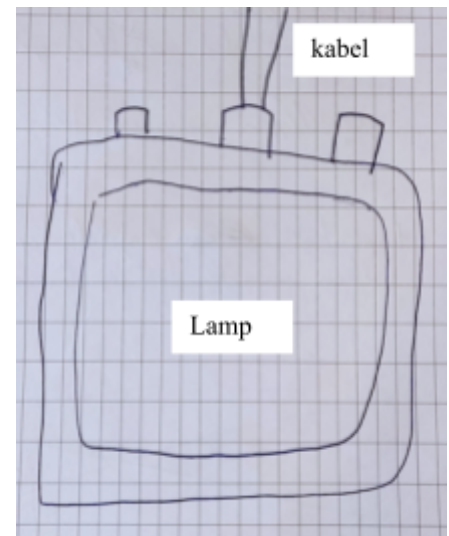
We hadden het niet gevonden. Dus ik was aan het denken dat er iemand het programma heeft aangepast en er een knipperlampje heeft van gemaakt

Dan was er even een dood moment

Op het einde waren we nog gaan kijken naar buitenverlichting van een fietsenstalling. Hier was waarschijnlijk een aardlek, want de differentieel bleef afspringen.

Dit kwam waarschijnlijk doordat de kabel er langs boven in komt. En zo het water binnen is gekomen.

De planning is om deze om te draaien als dit lukt, maar hier was geen tijd meer voor.



Dag 17 dinsdag 26/03

Gisteren konden we niet vinden waarom er een uitgang was aan het knippen. We hebben dit nu gevonden.

Er was een roldeur dat een alarm gaf. We zijn in Step7 gaan kijken naar het programma om zo te kijken waarom. Hierin stond dat de uitgang moest knippen als ze in "stap 1" zitten.

Dan zijn we gaan kijken wat "stap 1" is. Dit is een alarm dat als de deur zijn positie niet meer kan vinden binnen een bepaalde tijd hij een rood lampje laat knippen.

Dan zijn we de deur gaan resetten, alle spanning af en terug op zetten. En de fout is weg.

Als dit terug zou komen, zal dit waarschijnlijk aan het contactje liggen en zal hier naar moeten gekeken worden.

Regelkring 800

In de namiddag zijn we in de clean room gegaan. Hier staat een deel in onderhoud en hier zou een transmitter op een andere gateway geplaatst moeten worden. Maar de schema's klopten niet helemaal want op het schema stonden dingen dat er niet waren. Het enige wat we konden doen is een klein beetje draad aansluiten en wat klemmen plaatsen. De rest is voor morgen.

Wat is een gateway?

Dit is een module die signalen omzet naar een ander protocol. In dit geval praatte de sonde op een protocol van het merk zelf. Deze zouden we niet rechtstreeks op fieldbus aansluiten. Hiervoor dient de gateway, deze zet dat protocol om naar fieldbus, zo kunnen we het inlezen in Delta V.

Dag 18 woensdag 27/03

We hebben in de voormiddag dat van gisteren afgewerkt. De modules en kabel geplaatst. Dit duurde even en was niet gemakkelijk. Er waren "clean steam" leidingen waar dus hete stoom door gaat. De kabels mochten deze natuurlijk niet raken.





Regelkring 800

Namiddag Ozon (O₃) metingen in error. Deze hebben we gereset en 1tje de high alarm verhoogd van 0,100 naar 0,150.

Daarna als laatste hebben we nog sirenes voor CO₂ getest. er zouden meters zijn die de verkeerde sirenes aanzette.

Toen we zijn gaan kijken bleek dit ook te zijn.

Testen de CO₂ meting in ee kamer, maar het alarm ging af in de andere kamer.

Dit bleek doordat de inputs waar de meters op staan waren omgekeerd.

Deze hebben we omgedraaid en daarna werkte ze terug.

Dag 19 donderdag 28/03

in de voormiddag waren we een compare gaan doen voor een PLC dat op een CHROME SKID staat. hier hadden we wat problemen mee maar uiteindelijk is het gelukt.

In de namiddag hadden we nog een meeting

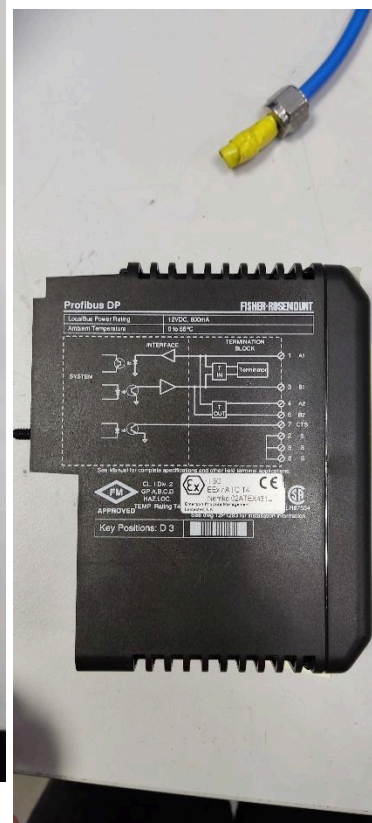
Daarna gingen we naar een profibus kaart van delta V kijken. Deze nacht was er een probleem met de kaart. Hij gaf een error aan en werkte niet meer. De shift techniekers hadden deze vervangen met eentje die wij gebruikte als tester want ze vonden er geen. Deze kaarten worden dus ook niet meer gemaakt.

We zijn deze gaan testen en blijkt dat deze wel degelijk kapot is.

We zijn zelf ook gaan kijken of er nog op stock zaten maar helaas niks meer.

Gelukkig hadden ze wel
Maar niemand wist of
compatible is.

de opvolger van deze kaart, serie 2.
deze



Regelkring 800

Dag 20 vrijdag 29/03

Eerst ben ik naar kalibratie gegaan om hun te bedanken dat ik mee heb mogen gaan voor een week en heb ik ze wat lekkers gegeven.

Dan ben ik naar de shift techniekers gegaan en hun ook wat lekkers gegeven.

Dan ben ik naar E&I gegaan en al de rest met wat lekkers voor hun.

De profibus kaart van gisteren zijn wij nu gaan testen.

Hij is dus compatible, hij werkt perfect hoe hij zou moeten werken. Als dit niet zo was zouden ze een heel groot probleem hebben. Want de kaart die net kapot is gegaan, die gebruiken ze heel veel en wordt ook niet meer gemaakt.

Dan in de namiddag is er iemand van automation komen kijken of het werkte.

Daarna zijn we in gesprek gegaan dat HMI schermen toch wel veel worden gebruikt in de industrie en heeft hij me er wat laten zien.



Besluit stage:

Ik vond het echt heel leuk! Tijdens mijn stage in bij Sanofi heb ik ontzettend veel geleerd, niet alleen over hoe alles in de farmacie werkt, maar ook over de werking van bepaalde sensoren die ik nog niet eerder op school had gezien.

Ik wil graag iedereen bedanken met wie ik mocht meelopen. Ze hebben me zoveel laten zien en bijgebracht. Het zijn stuk voor stuk slimme en toffe mensen die echt goed zijn in hun vak.



Regelkring 800