

2010

Stations Automatisering & Beveiligingstechniek



M.A.M.H. Knops
Stork Technical Services
15-6-2010

Aard van Rapport: Afstudeerverslag

Titel: Stations Automatisering & Beveiligingstechniek

Auteur: Marco Knops
Brouwerijstraat 16a
6321 AG Wijkre

Afstudeerlocatie: Stork Technical Services Zuid-Oost
Businesspark Stein 318
6180 AA Elsloo

Opdrachtgever: Hogeschool Zuyd
Faculteit Techniek
Opleiding Elektrotechniek

Bedrijfsbegeleider: Ing. A. Linckens
Team manager ME&C

Stagebegeleider: Ing. J. Bergman
Docent

Datum Verschijnen: 15-06-2010

VOORWOORD

Dit afstudeerverslag is een rapport van de werkzaamheden uitgevoerd in opdracht van Stork Zuid-Oost.

Er is deelgenomen aan een drietal projecten in de periode februari 2010 tot juni 2010 waarbij de rode draad binnen de afstudeeropdracht stationsautomatisering & beveiligingstechniek omvat. Bij het omschrijven van de projecten is onderscheid gemaakt in de mate van toelichting in relatie tot de bijdrage aan het project.

Dit rapport is gericht aan personen binnen de stationsautomatisering en voor inzicht te verschaffen hoe verschillende projecten invulling kunnen geven aan een afstudeerstage. Er wordt enige voorkennis van energietechniek gevraagd van de lezer, dit om de beknoptheid van het rapport te waarborgen.

Ik wil mijn dank betuigen aan de heren Anthony Linckens, Ivo van Haarlem, Emile Wolffs en Peter Grispen voor hun steun en adviezen tijdens de stageperiode. Hun kennis binnen het vakgebied maakte het mogelijk de stageperiode als leerzaam te ervaren, waarbij de door hun gecreerde werkomgeving uitermate goed was.

Verder wil ik nog een woord van dank uiten naar het hoogspanningsteam binnen Stork te Elsloo welke altijd klaar stonden voor praktische tips en zorgden voor een leuke samenwerking tijdens uitvoer op locatie.

Elsloo, 15-Juni-2010

Marco Knops

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	II
Samenvatting.....	V
Summary.....	VII
Symbolenlijst.....	IX
1. Inleiding.....	10
1.1 Betrokken partijen	12
1.1.1 Stork.....	12
1.1.2 Gasunie.....	13
1.1.3 Sprecher – Eneco	13
1.1.4 Sappi.....	14
2. Hoogspanninginstallaties.....	15
2.1 Velden.....	16
2.2 Vermogensschakelaar duplex-installatie.....	17
2.3 Secundaire installatie.....	18
2.4 Beveiliging	19
3 Gasunie.....	20
3.1 E-Tekeningen.....	21
3.2 Reactantie Beveiliging.....	23
4 Sprecher - Eneco.....	25
4.1 Uitvoering/Planning.....	27
4.2 Montage	29
4.3 Aandachtspunten montage.....	30
4.5 I/O checks.....	31
5 Sappi.....	32
5.1 Velden.....	33
5.1.1 Vacuümpomp veld	33
5.1.2 Refiner velden.....	33
5.2 Lay-out nieuw bedieningspaneel.....	34
5.3 Vermogens schakelaar	37
5.4 Planning uitvoer	38
5.5 Tekeningen.....	40
5.6 Werking bedieningspaneel.....	42
5.6.1 DC distributie.....	43
5.6.2 Control contactor.....	44
5.6.3 Posistion indictor.....	46

5.6.4	Messages	48
5.6.5	Current & Voltage Measurement	50
5.7	Component overzicht.....	52
5.8	Klemmenlijst	53
5.9	Kruisverwijzingen.....	54
5.10	Uitvoer montage bedieningspanelen	55
5.11	Testen bedieningspanelen	59
5.11.1	Storing	60
5.12	Oplevering	61
6	Conclusie.....	62
7	Aanbevelingen.....	63
	Literatuurlijst.....	64
	Bijlage 1: Sloop + Maak tekening Gasunie.....	65
	Bijlage 2: Sprecher-Eneco Substation Soest.....	68
	Bijlage 3: Sprecher-Eneco Aanzicht + Klemmenlijst	71
	Bijlage 4: Bedieningspaneel Sappi	74
	Bijlage 5: As-Built Veld 6 19M Sappi.....	77
	Bijlage 6: Omschrijving onderdelen bediening Sappi.....	139

SAMENVATTING

Er is deelgenomen aan verschillende projecten welke allen zijn onder te brengen onder de tak stationsautomatisering en beveiligingen binnen de energietechniek. De afstudeeropdracht is pragmatisch van aard, conclusies en aanbevelingen omschrijven dan ook vooral praktische aspecten binnen de projecten.

Het project van Gasunie te Ommen heeft betrekking op de revisie van twee hoogspanningsinstallaties die de stikstofinstallatie van energie voorzien. De revisie is nodig omdat de relais tegen het eind van hun technische levensduur liepen. Stork ME&C is hierbij belast met de basic en detail engineering en Stork Hoogspanning neemt hierbij de uitvoering op zich.

Tijdens de afstudeer periode is meegeholpen met de tekenpakketten op te leveren en beveiligingen in te stellen met de juiste parameters.

Het tweede project is dat van Sprecher-Eneco te Soest welke de ombouw van een hoogspanningstation omvat. Hierbij fungeert Stork ME&C als onderaannemer en nam hierbij oorspronkelijk de detail engineering en montage van de 56 secundaire kasten op zich. Door een gebrekkige basic engineering van Sprecher is deze ook opnieuw uitgevoerd door Stork. Bij dit project is meegeholpen aan de uitvoering, waarbij verschillende velden zijn gemonteerd en I/O checks uitgevoerd. De I/O check dient als controle of een kast ook daadwerkelijk goed is bedraad tijdens de montage.

Het derde project is dat van Sappi te Maastricht waarbij een tweetal 3 kV verdelers van nieuwe bedieningspanelen worden voorzien. In totaal worden acht nieuwe panelen gemonteerd. De complete engineering en uitvoer is tijdens de stageperiode doorlopen. Hierbij is gebruik gemaakt van de ervaring opgedaan tijdens de twee voorgaande projecten.

Verschillende thema's tijdens de projecten komen doorgaands met elkaar overeen. Hierdoor is de aanpak in een vroeg stadium al snel gericht op ervaring opdoen met tekeningpakketten bij het Gasunie project en ervaring met de uitvoering bij het Sprecher-Eneco project. Het project dat ervoor zorgde dat al deze aspecten samen kwamen is voortgekomen uit Sappi. Zo zijn tekeningpakketten opgesplitst in een maak en sloop pakket, de stroomkringschema's voorzien van de benodigde arceringen en aan de hand hiervan de bijhorende klemmenlijsten gecreëerd.

Voor de uitvoering zijn voorbereidingen getroffen, waarbij de nieuwe bedieningspanelen geheel werden voorbedraad bij Stork en een klemmenrail werd gemonteerd om het hergebruik van bestaande bedrading in de secundaire bedradingskast mogelijk te maken.

Ook is er veel rekening gehouden met het plannen van de uitvoer. Dit is bij ieder van deze projecten een belangrijk onderdeel omdat de installaties zelden buiten bedrijf zijn.

De projecten zijn doorgaans zeer omvangrijk van aard, zo heeft de engineering van Sprecher-Eneco twee jaar geduurt. Dit kwam doordat het project een zeer hoge technische complexiteit bezit, maar ook doordat de capaciteit binnen Stork beperkt is voor projecten van deze omvang. Zo is voor de engineering maar één engineer "full-time" bezig geweest met de tekenpakketten, waarbij het om duizenden tekeningen gaat.

Door het ontbreken van een data-base en uniforme werkwijze van de documentatiestromen viel ook de geïnvesteerde engineeringstijd erg tegen. Verder is de gebruikte engineering software autoCAD niet geschikt om tijd en kostengerelateerd verantwoord te engineren.

Bij het project Sappi was door gebrekkige informatie bij de aanbesteding verkeerd ingecalculeerd wat de benodigde engineeringsuren zouden zijn.

Enkele aanbevelingen die het engineeren van projecten beter laat verlopen zijn onder andere een data-base software pakket zoals E-Plan P8 welke documentatie systematisch opslaat en revisies bijhoudt. Verder beschikt dit softwarepakket over de mogelijk automatische klemmenlijsten e.d. te genereren aan de hand van getekend stroomkringschema's. Bij duizenden tekeningen levert dit al snel zeer veel tijds winst op.

Ook is het aanwezig zijn van een engineer tijdens een aanbesteding van belang doordat deze een goede indicatie van benodigde engineeringsuren kan geven.

Verder zal de capaciteit van de afdeling moeten worden verhoogd om realistisch deel te kunnen nemen aan grote projecten als Sprecher-Eneco.

Bij de engineering van zulke projecten is het verdelen van taken over een viertal engineers beter te noemen doordat zo controle op elkaar kan worden uitgevoerd en eventuele fouten worden sneller worden achterhaald.

SUMMARY

Several projects took place, all of which can be grouped under the branch station automation and protection within energy technology. The thesis is pragmatic in nature, conclusions and recommendations therefore mainly describe practical aspects within the projects.

The project Gasunie Ommen relates to the revision of two high voltage installations which provide the nitrogen installation with power. This revision is necessary because the relays are at the end of their technical life span. Stork ME&C is responsible for basic and detail engineering and Stork Hoogspanning will build and test the installations. During the graduation period the drawing packages were completed and the correct parameters were established for protection relays.

The second project is that of Sprecher-Eneco in Soest which includes the conversion of a high-voltage station. Stork ME&C served as a subcontractor and provided the initial detailed engineering and installation of the 56 secondary units. Due to the lack of basic engineering by Sprecher, Stork also had to redo that part. During this project assistance was provided during assembly on location. Several fields were assembled and I / O checks were carried out. The I / O serves as a checkup if the wiring was carried out correctly during assembly.

The third project is that of Sappi Maastricht where a pair of 3 kV distributors had to be provided with new control panels. A total of eight new panels were assembled. The complete engineering and construction phase were included during the internship. The experience gained during the two previous projects was used during this project.

Several themes in the ongoing projects are similar. The general approach was to get experience with drawings packets related to the Gasunie project, as well as experience in applying the drawings in practice with the Sprecher-Eneco project. The project at Sappi ensured that all these themes came together. Thus, drawing packages were divided in an assembly and demolition package, the circuit diagram provided with the necessary shading and used to create the terminal diagrams.

Before starting the construction phase several preparations were made, the new control panels were wired to a terminal at Stork and a rail was mounted to make the reuse of existing wiring in the cabinets possible. There are also a lot of topics to take into account when planning the construction phase. This was important during each one of the projects since the installations are rarely out of service.

The ongoing projects are very elaborate, for example the engineering phase of Sprecher-Eneco had a time span of two years. This was because the project was technically very complex, but also because the capacity at Stork is limited to handle projects of this size.

For the engineering phase only one engineer was full-time busy with the drawing phase, which included up to a thousand drawings.

The lack of a data-base and uniform method of documentation flows also used a lot of the invested engineering time. Furthermore, the engineering software called autoCAD is not suitable for an engineer in a time related and cost related fashion.

The required number of engineering house at the Sappi project were calculated incorrectly due to a lack of information provided by Sappi at the tender phase.

Some recommendations for the engineering phases of projects would be to include data-base software such as E-Plan P8 which stores documentation systematically and keeps track of revisions. In addition this software has the potential to generate automatic terminals diagrams etc. based on the circuit diagram drawings. With thousands of drawings being used during project this can provide an extensive gain in time.

Also, the presence of an engineer during the tender could be interesting because this professional has the experience required to estimate engineering hours required. Furthermore, the capacity of the department should be increased to realistically be able to participate in major projects such as Sprecher-Eneco. It is advisable for the engineering of such projects to be divided among four engineers who will be able to check each other's work and thus identify possible errors more efficiently.

SYMBOLENLIJST

REM	Rotating Machine Terminal
NO	Normally Open
NC	Normally Closed
I/O	Input/output
ME&C	Maintenance Engineering & Consultancy
AC	Alternating Current
DC	Direct Current
OMT	Onafhankelijk Maximum Stroom-tijd
AMT	Afhankelijk Maximum Stroom-tijd
CBF	Circuit Breaker Failure
PLC	Programmable Logic Controller
DIN	Deutsches Institut für Normung
N2	Scheikundige omschrijving Stikstof

1. INLEIDING

Tijdens de stageperiode is deelgenomen aan verschillende projecten binnen de afdeling ME&C van Stork. Het project van Gasunie heeft betrekking op het ombouwen van twee hoogspanningsinstallaties die een N2 stikstofinstallatie van energie voorzien.

Dit is nodig doordat de gebruikte beveiligingsrelais tegen het eind van hun technische levensduur aanlopen en niet meer adequaat zijn in te stellen. De bijdrage tijdens de stage periode bedroeg het leveren van As-Built teken pakketten en het instellen van de reactantie beveiligingen bij de zogenaamde REM relais.

Het project van Sprecher-Eneco omvat een onderstation dat de omgeving Amersfoort, Utrecht van energie voorziet. Dit onderstation is onderdeel van het net van Eneco, en wordt in zijn geheel ge-update met nieuwe besturing en beveiligen. De hardware van dit project wordt geleverd door de firma Sprecher uit Oostenrijk.

Hierbij is Stork door Sprecher aangesteld de detail engineering voor zijn rekening te nemen.

Tijdens de stageperiode is deelgenomen aan de uitvoerende fase van het project, waarbij meerdere malen is geholpen in de montage te Soest. Hierbij zijn ook verschillende I/O checks uitgevoerd om de functionaliteit van de nieuwe montage te waarborgen.

Het project Sappi omvat de ombouw van bedieningspanelen benodigd voor de 3 kV hoogspanningsinstallatie.

Dit is door Sappi nodig bevonden doordat de bestaande bediening niet accuraat en storingsgevoelig is. Bij dit project is de afdeling ME&C belast met het leveren van de nieuwe elektrotechnische tekenpakketten, het installeren van de nieuwe panelen en testen op functionaliteit.

De bijdrage tijdens de stage periode bedroeg de gehele engineering, zowel de tekenpakketten als de montage van de nieuwe bedieningspanelen bij Sappi te Maastricht.

Het doel van dit rapport is het toelichten van de uitgevoerde werkzaamheden tijdens de stageperiode bij Stork. Hierbij worden verschillende processen tijdens de projecten toegelicht met eventuele verbeterpunten.

Het rapport is bestemd voor geïnteresseerde in stations automatisering en studenten welke een brede afstudeerrichting voor ogen hebben.

Verder kan de informatie binnen het rapport worden gebruikt door medewerkers van Stork, waarbij de eventuele conclusies en aanbevelingen onder de loep worden genomen.

Het unieke aan deze afstudeerstage is dat Stork de mogelijkheid gaf aan verschillende projecten deel te nemen. Om hier vorm aan te geven is een leidraad gecreëerd tussen de verschillende projecten. Hierbij hebben twee van de projecten gediend als een leerbasis voor het project waaraan de participatie tijdens de afstudeerstage het grootst is geweest.

De genoemde leidraad kan uit het bovenstaand overzicht worden opgemaakt. Zo heeft het project Gasunie gediend om affiniteit te creëren met tekenpakketten, project Spreker met de uitvoering in het veld en uiteindelijk bij het project Sappi een combinatie van beide.

- Project Gasunie te Ommen (hoofdstuk 3);
 - E-Tekeningen;
 - Instellen reactantie beveiliging;
- Project Spreker-Eneco te Soest (hoofdstuk 4);
 - Uitvoering/Planning;
 - Montage;
 - I/O checks;
- Project Sappi te Maastricht (hoofdstuk 5);
 - Specifieke velden;
 - Lay-out bedieningspaneel;
 - Werking bedieningspaneel;
 - Uitleg tekenpakketten;
 - Uitvoering/Planning;

De toelichting beperkt zich tot daadwerkelijk uitgevoerde taken en aanmerkingen hierop, echter waar nodig word extra informatie gebruikt om onderdelen te verduidelijken binnen een project. Zo is er in hoofdstuk 2 een algemene beschrijving van hoogspanning installaties te vinden.

1.1 BETROKKEN PARTIJEN

Tijdens de afstudeerstage waren enkele partijen betrokken die van groot belang waren. Om een beter beeld te krijgen bij de verschillende partijen worden deze onderstaand toegelicht.

1.1.1 STORK

Stork is opgericht in 1868 en is uitgegroeid tot een marktleider welke in 2007 met 12.900 medewerkers een omzet van € 2.2 mrd realiseerde.

Stork kan worden opgedeeld in twee markten & producten:

- Stork Aerospace;
 - levert een geïntegreerd pakket van technische en logistieke diensten aan civiele en militaire gebruikers van vliegtuigen, waarin het de vliegtuigoperator van kop tot staart 'ontzorgt'.
- Stork Technical Services;
 - is een kennisintensieve en professionele leverancier van integrale, technische Dienstverlening voor installaties en machines in de industriële markt.

Dit is tevens de markt waarin deze stageperiode wordt doorlopen en wel op de afdeling ME&C. De afdeling ME&C is een multidisciplinaire afdeling op het gebied van elektrotechniek, werktuigbouwkunde en piping.

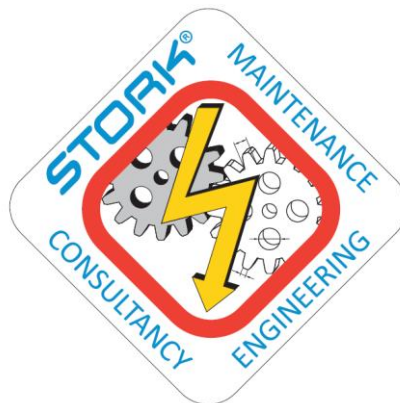


FIG. 1.1 ME&C LOGO

Een aantal werkzaamheden van de afdeling ME&C zijn:

- Training
- Audits
- Consultancy:
- Reparatievoorstellen, beveiligingen (mechanisch en elektrisch)
- Modificatie / optimalisatie
- Materiaal advies / onderzoek
- Pre-engineering, Basic-engineering, Detail-engineering en Innovatie
- Procedurebeheer
- Technical support (interne service)
- Commercieel / intern: engineering, consultancy.

De afdeling telt 7 medewerkers met verschillende technische expertises.

Ook zal er worden samengewerkt met de verschillende andere afdeling binnen Stork zoals de afdeling Hoogspanning.

1.1.2 GASUNIE

Gasunie richt zich specifiek op gastransport- en infrastructuuractiviteiten. Hieronder valt onder meer het beheer en de ontwikkeling van het gastransportnet; het aanbieden van gastransport en daarmee verwante diensten. Sinds haar oprichting in 1963 heeft Gasunie met succes gezorgd voor een ononderbroken en veilig gastransport in Nederland. Gas Transport Services B.V. (GTS) is als 100% dochter van Gasunie verantwoordelijk voor de uitvoering van wettelijke taken betreffende onafhankelijk beheer van het gastransportnet. Gasunie Deutschland GmbH & Co. KG is verantwoordelijk voor het Noord-Duitse netwerk.



FIG. 1.2 GASUNIE LOGO

Het netwerk van Gasunie is één van de grootste gastransport hogedruknetten in Europa en bestaat uit meer dan 15.000 kilometer pijpleiding in Nederland en Noord-Duitsland, tientallen installaties en ongeveer 1.300 gasontvangstations. De jaarlijkse doorzet van gas bedraagt circa 125 miljard kubieke meter.

1.1.3 SPRECHER – ENECO

Sprecher is een Oostenrijks bedrijf welke is opgericht in 1913 en zich richt op de energie markt en diens vraag naar oplossingen binnen de automatisering. Sinds 2002 is het control systems gedeelte van het bedrijf opgesplitst naar Sprecher-automation welke zich volledig richt op het leveren van producten en diensten voor industriële klanten. In het leveren van diensten producten kan Sprecher-automation worden vergeleken met wel bekende spelers als ABB en Siemens. Bij het project te Soest worden dan ook de componenten geplaatst van hun fabricaat.



FIG. 1.3 SPRECHER & ENECO LOGOS

Eneco is verantwoordelijk voor de productie, handel en levering van energie voor een groot gedeelte van Nederland.

Tijdens het project wordt samengewerkt met de dochter bedrijven Joulz, welke de engineering, aanleg en beheer van de Eneco energie-infrastructuren afhandelt en Stedin die als netbeheerder fungeert binnen het Eneco gebied.

Eneco valt te vergelijken met andere grote energieleveranciers als Essent en Nuon.

1.1.4 SAPPI

De wereldleider in het produceren van hoogglans papier. Sappi heeft wereldwijd 16.400 medewerkers met een totale productie van 6.8 miljoen ton aan papier per anno. De totale productie capaciteit van Sappi te Maastricht bedraagt ongeveer een 280.000 ton per anno. (Coated woodfree paper, coated specialty paper)



FIG. 1.4 SAPPI LOGO

Sappi te Maastricht is tevens de grootste vestiging van Nederland en is gelegen aan de Maas. In 1996 is de fabriek uitgevoerd met nieuwe moderne productiehallen welke de capaciteit en efficiëntie verhoogde. Van 2000-2006 zijn verschillende processen ge-update om dit verder te verbeteren, waarbij Stork een groot aandeel had. Sinds 2006 zijn Sappi te Maastricht en Sappi Lanaken samengevoegd onder de naam Sappi Limburg.

2. HOOGSPANNINGINSTALLATIES

De afstudeeropdracht omvat alleen hoogspannings installaties, wat inhoudt dat het om installaties gaat waarbij de spanning hoger is dan 1kV AC of 1.5 kV DC.

De hoogspanningstak is een zeer breed en gespecialiseerd vakgebied waarbij tal van verschillende installaties aan de orde zijn.

Met dit hoofdstuk wordt geprobeerd een beter beeld te verschaffen in hoogspannings installaties en dient dan ook ter ondersteuning voor de rest van het rapport.

De toelichting zal kort zijn en zich beperken tot onderdelen die van belang zijn geweest tijdens de afstudeerperiode.

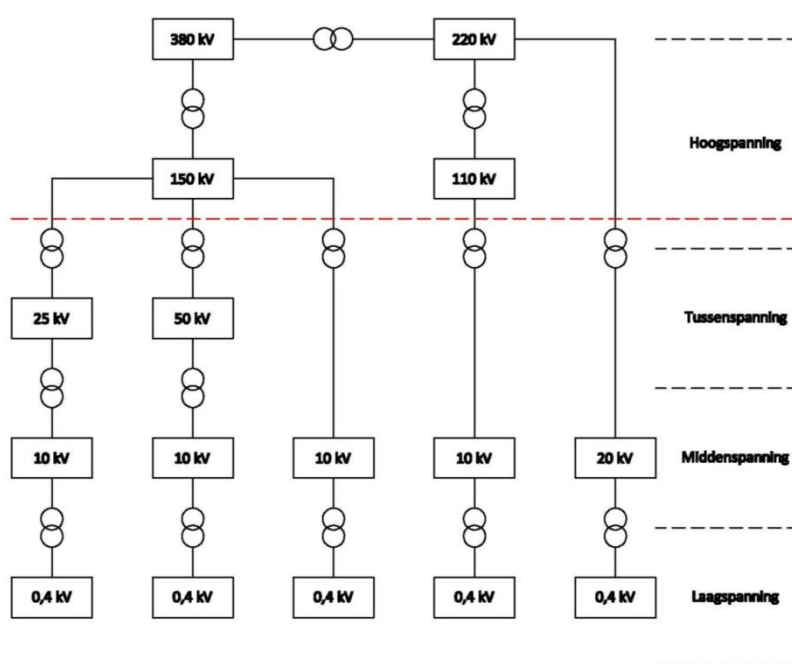


FIG. 2.1 SPANNINGSNIVEAU VERDELING

Om inzicht te krijgen in wat de verschillende niveaus zijn binnen de hoogspanning is bovenstaand figuur 2.1 toegevoegd.

Let wel dat de termen midden spanning en tussenspanning al bij de hoogspanningstak behoren en dus niet helemaal correct zijn. Binnen het vakgebied worden deze echter wel nog veel gebruikt.

2.1 VELDEN

Schakelvelden verbinden de hoofd rail enerzijds met een voedende transformator (voedingsvelden) en anderzijds met afgaande kabels (afgaande velden). Een schakelveld kent, afhankelijk van het type, verschillende uitvoeringsvormen.

Onderstaand is een overzicht van een railsysteem waarbij verschillende velden naast elkaar zijn gelegen, zodat een doorlopend railsysteem ontstaat.

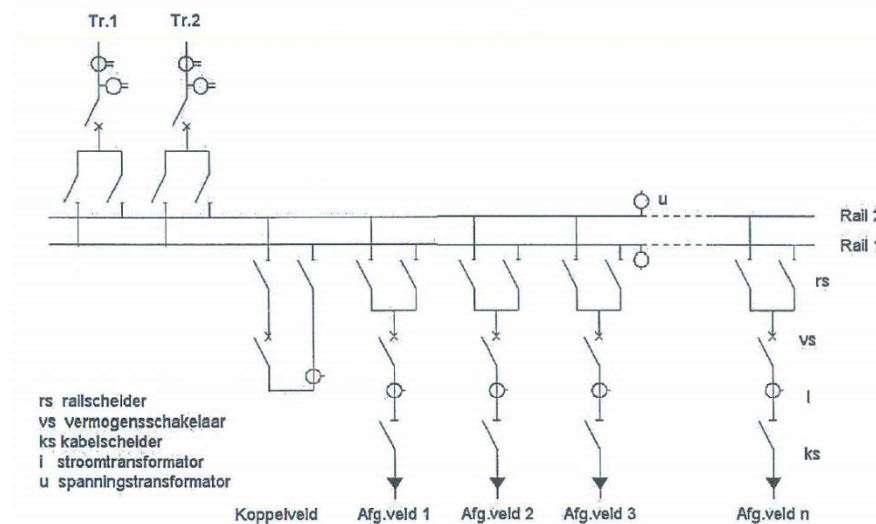


FIG. 2.2 RAILSISTEEM

De railscheiders zijn aangebracht om een keuze in de bedrijfsrail te kunnen maken en bij werkzaamheden een veilige scheiding te creëren. De kabelscheider is aanwezig om bij werkzaamheden aan de vermogensschakelaar terug voeding via de kabel te voorkomen.

Scheiders kunnen geen vermogen schakelen, daarom zijn de rail- en kabelscheiders voorzien van vergrendelingen die dit voorkomen. De vermogensschakelaar dient ervoor bedrijfsstromen in en uit te schakelen en kortsluitstromen uit te schakelen.

Tevens is in elk veld een stroomtransformator aanwezig om foutstromen te kunnen detecteren en tevens voor het leveren van belastinggegevens voor de bedrijfsvoering. In de transformator velden is ook nog een spanningstransformator aanwezig ten behoeve van de spanningsregeling en bedrijfsvoering.

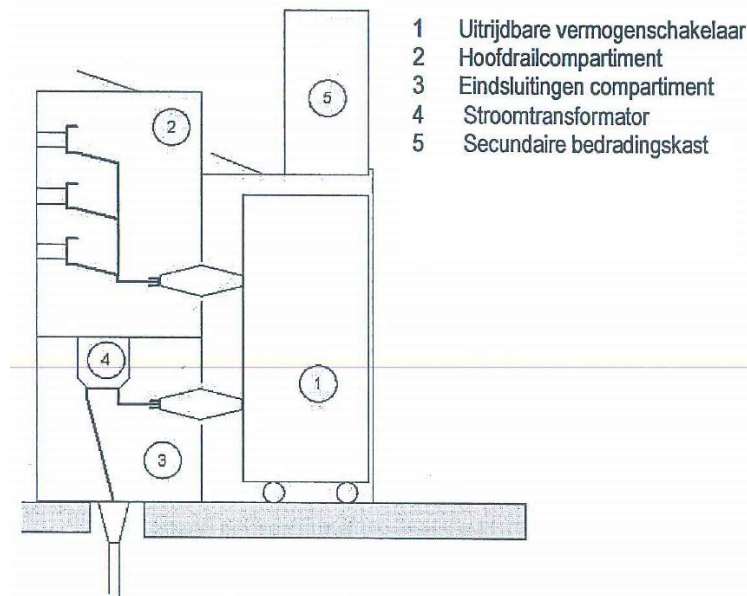
Verder zijn er nog toevoegingen op de velden zoals het reserve veld en het langskoppelveld. Het reserve veld dient ertoe te kunnen bijspringen in vermogen wanneer een bepaald veld uit bedrijf zou staan door werkzaamheden e.d. Het langskoppelveld zorgt ervoor dat verschillende railsystemen met elkaar gekoppeld kunnen worden. Dit kan gevraagd zijn wanneer een transformator buiten bedrijf wordt gesteld en door het schakelen van het langskoppelveld een andere transformator wordt geschakeld.

2.2 VERMOGENSSCHAKELAAR DUPLEX-INSTALLATIE

Doordat middenspanninginstallaties veel last hadden van storingen op de scheiders is in de jaren zeventig een installatie ontwikkeld zonder scheiders.

De oplossing werd gevonden in een installatie waarbij de vermogensschakelaar op een verrijdbaar onderstel wordt geplaatst en in en uit het vaste gedeelte van de installatie kon worden gereden.

De inrijdcontacten nemen hierbij de rol van de scheider over.



FIGUUR 2.3 DUPLEX-INSTALLATIE

Het belangrijkste aspect van deze installatie wordt gevormd door de veiligheid en de bedrijfszekerheid. De installatie is rondom aanraakveilig. Bij het uitrijden van de schakelaar wagen worden de vaste contacten automatisch door zogenaamde schutters afgesloten.

Verder zijn de installaties zo gemaakt dat bij een interne fout de schade beperkt blijft tot het getroffen compartiment.

Wanden zijn van dubbel plaatstaal en deuren van het schakelcompartiment zijn tegen opengaan bij overdruk vergrendeld.

De duplex-installatie is gebruikt bij het project van Sappi, waarbij de secundaire bedradingskast een belangrijk onderdeel vormt.

Deze duplex-installatie is voorzien van een vacuüm schakelaar welke in hoofdstuk 5.3 wordt toegelicht.

2.3 SECUNDAIRE INSTALLATIE

Het railsysteem van het transportnet bestaat uit een groot aantal primaire componenten, die op verschillende locaties zijn opgesteld welke met elkaar door middel van verbindingen zijn verbonden. De eerste indruk zou kunnen zijn dat dit proces zonder verdere tussenkomst kan verlopen. Niets is minder waar. Het proces elektriciteitstransport zal voortdurend moeten worden beheerst. Er is een procesbeheersing aanwezig is welke gericht is op:

- Spanning op de diverse plaatsen in het net binnen de gestelde grenzen wordt gehouden (Meetspanningstrafo);
- Energietransport kan plaatsen vinden zonder onderbreking en zonder overbelasting van de bedrijfsmiddelen (Meetstroomtrafo);
- Bedrijfsmiddelen worden beschermd door middel van beveiligingen (Overspanningsafleider);
- Op een verantwoorde en gecontroleerde wijze in de installatie kunnen werken (Aarder).

Deze voorwaarden gelden voor zowel een station als bij project Sprecher als bij een middenspanningsinstallatie bij het project van Sappi.

De functies van een secundaire installatie kunnen worden onderverdeeld in een aantal groepen namelijk:

- De actuele situatie presenteren;
- Ingrijpen, sturen en regelen;
- Bewaken;
- Registratie;
- Beveiliging.

De actuele situatie/toestand van de velden is van belang voor de bedienende medewerker en andere besturingsapparatuur. De informatie bestaat in de eerste plaats uit de schakeltoestand (standmelding) van het veld en daarnaast uit variabelen die de toestand van een bepaald component weergeven (meetwaarden).

De standmelding bij de velden wordt gedaan door middel van zogenaamde standmelders (en of kogelmelders). Deze hebben een venster waarin verschillende afbeeldingen worden gepresenteerd, afhankelijk van de schakelaar wordt iets anders gepresenteerd bijvoorbeeld een aardsymbool.

Dit soort standmelders zijn vrij standaard bij bedieningspanelen gebruikt voor inrijbare schakelaars.

2.4 BEVEILIGING

In elk elektriciteitsnet kunnen fouten optreden. Om schade aan het getroffen onderdeel zoveel mogelijk te voorkomen maar ook om verder gaande schade aan andere componenten van het net te vermijden, dient de fout zo snel mogelijk te worden afgeschakeld.

Situaties waar beveiligingen snel moeten reageren zijn o.a. :

- Kortsluiting;
- Overbelasting;
- Verkeerde energierichting;
- Lage/hoge spanning;
- Lage/hoge frequenties.

De beveiligingen worden aangesloten op de eerder besproken spanning- en stroomtransformatoren van het veld. Vanuit deze worden de spanningen en stromen ingelezen waaruit grootheden als: impedantie, arbeidsfactor, frequentie en vermogen kunnen worden afgeleid. Wanneer gemeten waarden niet overeenkomen met de ingestelde waarden van een beveiligingsrelais e.d. moeten deze worden aangesproken en eventueel de vermogensschakelaar onderbreken. Eisen waaraan een beveiligingssysteem worden gesteld zijn:

- De beveiliging dient snel te zijn;
- Alle componenten worden beveiligd;
- Ieder beveiligingssysteem moet een back-up hebben;
- De beveiliging dient selectief te zijn.

Enkele algemene beveiligingstoepassingen zijn onderstaand kort toegelicht.

De differentiaalbeveiliging is een meetsysteem gebaseerd op een vergelijking van een elektrische grootheid tussen twee zones. Zo zal bij een kortsluiting de vergelijking een dusdanig verschil aanduiden dat het beveiliging wordt aangesproken.

De distantiebeveiliging detecteert fouten in het net door de weerstand (impedantie) te meten van het relais tot aan de foutplaats. De uitschakeltijd is hierbij gekoppeld aan de gemeten impedantie.

Maximum stroom beveiliging is een beveiliging die aanspreekt bij een kortsluitstroom die bij een aanspreekstroom uitschakelt (OMT) of na een bepaalde tijd uitschakelt (AMT). Deze beveiligingen worden gebruikt om het elektriciteitsnet en zijn componenten te beschermen tegen overbelasting en kortsluiting.

Een Schakelaar Reserve Beveiligings functie zorgt ervoor dat wanneer een vermogensschakelaar faalt dat de omliggende vermogensschakelaar wordt afgeschakeld

De frequentiebeveiliging reageert op een frequentiestijging of daling via vooraf ingestelde frequentiewaarden, waarmee de belasting automatisch kan worden afgeschakeld.

Bij een aardfout/ open deltaspanning relais wordt continue de stroom over de drie fasen en de nullijn gemeten. Het relais wordt aangesproken wanneer een stroom wordt gedetecteerd tussen een van de drie fasen en de aardlijn. Deze voorkomt een kortsluiting tussen een of meerdere fasen met aarde.

De reactantie beveiliging wordt in hoofdstuk 3.2 toegelicht.

3 GASUNIE

De N2 stikstofinstallatie van de Gasunie te Ommen wordt voorzien van energie door middel van twee hoogspanning installaties.

Deze stikstofinstallatie is nodig om het alsmaar afnemende gasaanbod tegemoet te komen, waarbij producenten en leveranciers steeds meer gas uit het buitenland gaan importeren dan nu het geval is. Dit gas heeft een andere samenstelling dan het Nederlandse gas, maar dankzij toevoeging van stikstof kan het gas geschikt worden gemaakt voor de Nederlandse huishoudens.

De N2 stikstofinstallatie te Ommen is dan ook van dergelijk formaat dat er twee hoogspanning-installaties aan te pas komen om deze van energie te voorzien.

Deze hoogspanningsinstallaties zijn genaamd Fase L en Fase M (beide 10kV) en uit recentelijk onderhoud is geconstateerd dat de gebruikte beveiligingsrelais in beide installaties niet meer adequaat zijn in te stellen.

Om de relais te vervangen (totaal 54 relais in 32 velden) is een aanbesteding gemaakt waarbij Stork de opdracht uiteindelijk heeft gekregen. Door Gasunie is besloten de beveiliging relais te implementeren in de bestaande installatie.

Het project was al in uitvoerende fase tijdens het begin van de afstudeerperiode, en er is bijgedragen aan onder andere:

- Reactantie beveiliging (REM)
- Aanpassen stroomkringschema's
- Tekenpakketten As-Built

In dit onderdeel van het verslag staan deze stappen omschreven waarbij verschillende onderdelen, waar van belang, worden toegelicht.

3.1 E-TEKENINGEN

De tekeningen werden aangeleverd door de Gasunie en waren al voorzien van aanpassingen bij aanvang van de stage.

Bij deze tekenpakketten word onderscheid gemaakt tussen Fase L en Fase M, waarbij Fase L over 12 velden beschikt en Fase M over 13 velden.

Opgemerkt kan worden dat deze twee 10 kV velden niet de eerder genoemde 32 velden voor hun rekening nemen, dit wordt aangevuld door de 3 kV Fase M.

Fase	Omschrijving	Veld nummer	Fase	Omschrijving	Veld nummer
L	L-T1	1	M	M-T5	1
L	Incoming Feeder	2	M	M-T3	2
L	M1101	3	M	M-T1	3
L	M4101	4	M	M-M1101	4
L	Bus tie	5	M	M-M4101	5
L	M1301	6	M	Incoming Feeder Ijsel A-Rail	6
L	M4301	7	M	Bus tie	7
L	Bus tie	8	M	Incoming Feeder Ijsel B-Rail	8
L	M1201	9	M	M-M1201	9
L	M4201	10	M	M-M4201	10
L	Incoming Feeder	11	M	M-T2	11
L	L-T2	12	M	M-T4	12
			M	M-T6	13

TABEL 1

Een veld bestaat uit ongeveer een negental tekeningen welke zijn voorzien van revisienummering om te herleiden in welk stadium een tekening zich bevindt.

De originele tekeningen aangereikt door de Gasunie waren zogenaamde kalktekeningen en moesten worden gescand voordat ze konden worden bewerkt.

Het aanpassen van de tekeningen is gedaan binnen Autocad Electrical mede doordat deze applicatie nog steeds als de standaard word beschouwd, en tekeningen hanteerbaar blijven voor de klant mochten zij zelf wijzigingen willen aanbrengen.

De opbouw van de tekeningen bij Gasunie betreft:

- Aanzichten
- Stroomkringschema's

De aanzichten dienen als overzicht voor de monteur om te kunnen herleiden waar nieuwe componenten in de kast moeten worden geplaatst.

Om de elektrische circuits te begrijpen en nieuwe realis te monteren is het stroomkringschema onmisbaar. De stroomkringschema's omvatten tevens het grootste gedeelte van de tekeningen bij het Gasunie project.

Bij de andere projecten zijn de tekening pakketten omvangrijker van aard, zo zijn er hierbij ook klemmenlijsten e.d. aanwezig. Deze worden toegelicht in hun betreffende hoofdstuk.

Verder zijn de tekeningen opgesplitst in zogenaamde sloop en maak pakketten. Deze werkwijze wordt in grote lijnen bij ieder van de projecten gehanteerd.

Dit houdt in dat er van ieder veld twee verschillende tekenpakketten worden gemaakt met een eigen kleurcodering. Bij dit project is het maakpakket voorzien van een blauwe "revisioncloud" en het slooppakket van een rode "revisioncloud". Zie bijlage 1 voor een gehele weergave.

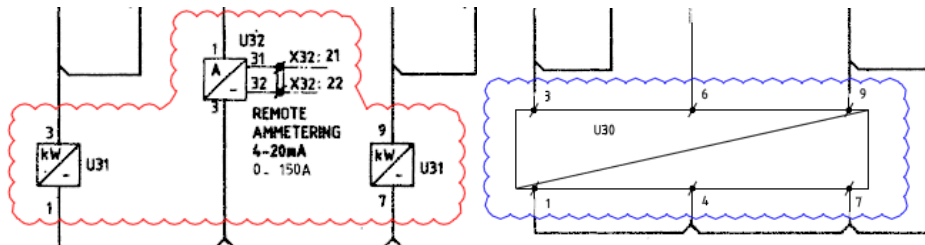


FIG. 3.2 TEKENING SLOOP & MAAK ARCERING

Verder worden de bestandsnamen van de tekeningen voorzien van revisie indicaties. Zo zijn tekeningen van de eerste revisie voorzien van "rev0" waarna deze worden opgestuurd ter goedkeuring van de klant. Mochten hier wijzigingen op worden doorgevoerd dan word aan de tekening een nieuw revisie nummer toegekend.

FE-401-L-HSV1_08_007-C09-rev2
FE-401-L-HSV1_08_007-D09-rev3

FIG. 3.3 TEKENING REVISIES

Wijzigingen die tijdens de uitvoer worden gemaakt moeten ook worden overgenomen in de tekeningen. Ook dit wordt kenbaar gemaakt met een nieuw revisie nummer.

Tijdens de stageperiode zijn dan meerdere wijzigingen op de tekeningen gemaakt, en opgestuurd naar de Gasunie ter goedkeuring.

3.2 REACTANTIE BEVEILIGING

Tijdens de stageperiode is de reactantie beveiliging ingesteld op de nieuwe REM relais van ABB. Deze beveiliging wordt onderstaand nader toegelicht met een omschrijving van de instellingen die zijn gebruikt.

Reactantie kan een gevolg zijn van storingen en/of ongeregelde heden in het net. Het gevolg hiervan kan zijn dat de generator niet meer synchroon loopt. Als de generator niet meer synchroon met het net loopt, zullen de stromen relatief langzaam groter worden in vergelijking met de kortsluitstromen, wat kan leiden tot hoge piek stromen en verandering van de nominale frequentie.

Reactantie is het imaginaire deel van impedantie (grootheid X), formule $\rightarrow X = \text{Im} \left(\frac{U}{I} \right)$.

Het reactantie relais gebruikt impedantie technieken om de asynchrone toestand vast te stellen en de generator binnen de ingestelde tijd weer synchroon te laten lopen.

Het relais ziet een schijnbare belasting verschuiving als de impedantie verschuift van zone 1 naar zone 2 (zie figuur 3.4). De tijd dat de belasting verschuift van zone 1 naar zone 2 is de meetvoorwaarde voor de werking van de reactantie relais. Bij een verschuiving van de impedantie (reactantie) moet de beveiliging niet afschakelen maar een foutmelding geven en de frequentieregelaar aansturen om de generator weer synchroon te laten lopen.

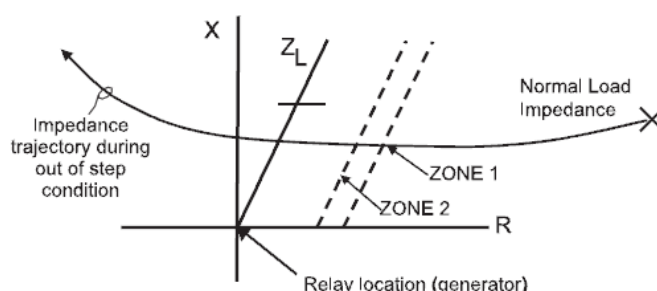


FIG. 3.4 REACTANTIE RELAIS WERKING

Een reactantie beveiliging wordt ook wel out of step beveiliging genoemd.

De gebruikte relais van ABB hiervoor zijn van het type REM doen dienst als Motor Protection Relais. Behalve de reactantie beveiliging zijn deze relais ook uitgevoerd met distributie en frequentiebeveiligingen.

Bij het instellen van het REM relais moeten de parameters gewijzigd worden onder de UE6 instellingen, waar de benodigde parameters voor de reactantie beveiliging worden ingesteld. Dit gebeurt door gebruik te maken van een softwarepakket genaamd CAP-505 van ABB.

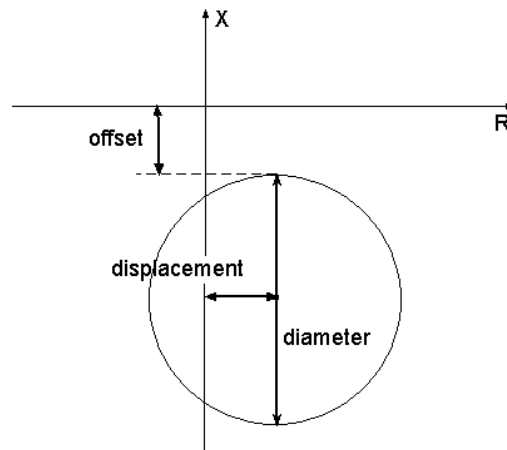


FIG. 3.5 PHASOR DIAGRAM REACTANTIE

De impedantie van een systeem kan worden weergegeven in het bovenstaande figuur 3.5 waarbij horizontaal de weerstand R en verticaal de impedantie (X) is opgemaakt. De operatie curve is de cirkel die wordt ingesteld door de volgende instellingen: cirkel offset, cirkel displacement en cirkel diameter. Wanneer de gecalculeerde impedantie de instelling overschrijdt of te wel de phasor (fase vector) treedt binnen de cirkel, dan start het relais. Wanneer de vector langer dan de ingestelde tijd in de "cirkel" aanwezig is zal het relais aanspreken.

Binnen de relais configuratie van UE6 kan de out of step worden ingesteld door gebruik te maken van de transiente reactantie X_d . Deze is per motor verschillende en wordt door de fabrikant vermeld, in het geval van Gasunie $X_d = 1.62\Omega$.

Aan de hand van deze waarde kan worden achterhaald hoeveel blindvermogen de motor mag verbruiken

$$P_s = U * I * \sqrt{3} = 110V * 4A * \sqrt{3}$$

$$P_s = 760 VA$$

Dit is het schijnbaar vermogen van de motor, om het blindvermogen hieruit te bepalen wordt de volgende vergelijking gebruikt:

$$P_b = P_s * \frac{1}{X_d}$$

$$P_b = 760 VA * \frac{1}{1.62\Omega} = 470 Var$$

Door het instellen van X_d in het relais zal dus door het hierboven beschreven principe het relais trippen bij blindvermogens hoger dan 470 Var, waarbij de frequentieregelaar wordt aangesproken om de motor synchroon te laten lopen.

4 SPRECHER – ENECO

Het project van Sprecher omvat een onderstation dat de omgeving Amersfoort, Utrecht van energie voorziet. Dit onderstation is onderdeel van het net van Eneco, en wordt in zijn geheel ge-update met nieuwe besturing en beveiligen.

De hardware van dit project wordt geleverd door de firma Sprecher uit Oostenrijk, welke ook in eerste instantie de Basic engineering van het project voor zijn rekening nam. Door gebrek aan ervaring bij Sprecher betreffende de Detail engineering van dit soort projecten is Stork gevraagd dit voor zijn rekening te nemen.

In eerste instantie zou Sprecher de Basic engineering verzorgen, maar deze bleek zo gebrekkig dat Stork deze ook opnieuw heeft uitgevoerd. Hierdoor heeft de engineering van dit project in totaal anderhalf jaar geduurd. De montage zal tot week 46 van 2010 duren en heeft drie kwart jaar in beslag genomen.



FIG. 4.1 TRANSFORMATOREN TE SOEST

In totaal bestaat het station uit vier transformatoren waarvan er twee bovenstaand kunnen worden gezien. De transformator die in het rechter figuur valt te zien is een oude transformator welke vervangen is door een nieuwe transformator (trafo 4). Een compleet overzicht van de secundaire installatie kan in bijlage 2 worden gevonden.

De uitvoer ter plekke wordt begeleid door Joulz en Stedin welke beide onderdeel zijn van Eneco.

Spreker neemt de software engineering voor zijn rekening en zorgt dat de beveiligingen goed zijn ingesteld en communicatie tussen de verschillende velden goed verloopt. De PLC's die hiervoor worden gebruikt zijn van Sprekers eigen fabricaat waardoor gesteld kan worden dat de benodigde technische kennis bij hun aanwezig is.

Echter door de technische complexiteit van het project zijn er testopstellingen gemaakt van de nieuwe beveiligingen waarbij de gehele system topologie wordt gesimuleerd. Onderstaand figuur 4.2 laat een gedeelte hiervan zien, een overzicht van de system topologie is in bijlage 2 te vinden.



FIG. 4.2 TESTOPSTELLING

Vanuit de testopstelling zijn verschillende firmware updates en andere wijzigingen ingevoerd om te zorgen dat de communicatie naar verschillende beveiligingen beter verliep.

Tijdens de afstudeerperiode is het project in de uitvoerende fase en wordt er geparticipeerd bij de montage van verschillende velden waarbij I/O checks worden uitgevoerd op verschillende velden. Hierdoor kon de nodige praktische ervaring worden opgedaan welke een bijdrage geleverde aan de engineering en uitvoer van het project te Sappi.

In de volgende pagina's zal beknopt worden ingegaan op de uitgevoerde taken en bevindingen tijdens dit project.

4.1 UITVOERING/PLANNING

Doordat het station een groot gedeelte van Amersfoort/Utrecht van energie voorziet is het essentieel een goede planning te maken. Dit gebeurt in overleg met Stedin (netbeheerder), Sprecher en Stork zodat de betrokken partijen zich allen op één lijn bevinden.

Hierbij werd onder andere besloten de uitvoer in twee fases te verdelen. Fase 1 betrof de nieuwe transformator 4 met al zijn velden, bedienings en beveiligings kasten. Deze fase heeft dienst gedaan als "test" voor zowel Stork als Sprecher om te kunnen beoordelen hoe de uitvoer te werk ging. Hieruit kon geconcludeerd worden dat de uitvoer weinig problemen met zich meebracht. Fase 2 van het project betrof de andere trafo's, spanningsregelingen en CBF ringen. Aan deze fase van het project is tijdens de stageperiode deelgenomen.

Tijdens evaluatiemeetings worden eventuele problemen aangekaart en besproken. Hierbij gaat het vooral om technische problemen. Aanwezig hierbij zijn de projectmanagers van Stork Sprecher en Eneco. Deze zijn ook bijgewoond tijdens de stageperiode waaruit bleek dat technisch gezien het project, op kleine aanmerkingen na, goed verliep.



FIG. 4.3 PANELEN 10KV VELDEN

Door het grote aantal velden (in totaal 45 kasten) is een goede planning in de montage van nieuwe panelen in goed overleg gedaan. Zo is bij de 10 kV velden (figuur 4.3) een viertal PLC's per kast aanwezig waarbij twee 10kV velden per keer worden gemonteerd.

De overige twee velden blijven dus in bedrijf tijdens deze montage, waarbij dus onder spanning werd gewerkt. Hierbij werden de kasten wel veilig gesteld door Eneco en de klemmenrails die in bedrijf staan voorzien van markeringen.

Doordat het station gelegen is te Soest werd er plaatselijke overnachting geregeld zodat de opvolgende werkdagen volledig benut konden worden.

Gemiddeld gezien word er tijdens het project van dinsdag tot donderdag gewerkt, eventuele uitschieters daargelaten., waarbij gemiddeld twee kasten volledig worden gemonteerd.



FIG. 4.4 SECUNDAIRE INSTALLATIE TE SOEST

Bovenstaand figuur 4.4 laat een gedeelte van de primaire zijde van het hoogspanning station zien. Op de voorgrond zijn twee stroomtrafo's te zien die, zoals eerder besproken, worden gebruikt voor het detecteren van foutstromen en belastinggegevens.

De voorbereidingen van een te monteren kast worden uitgevoerd door Eneco. Dit houdt in dat de betreffende kast wordt veilig gesteld en het benodigde sloopwerk worden uitgevoerd alvorens Stork aanwezig is voor de montage. Na de montage van een kast worden deze getest en in bedrijf genomen op de vrijdag van diezelfde week door Joulz.

4.2 MONTAGE

Tijdens de montage van de panelen word er door twee man aan een te monteren kast gewerkt. Hierbij wordt de verdeling zo gemaakt dat er één persoon bezig is met panelen te monteren in de deur en de ander met het invoeren van de nieuwe bedrading op de klemmenstroken.

Onderstaand kan op het linker plaatje van figuur 4.5 de situatie van een kast worden gezien zoals die door Eneco wordt voorbereid. Hierbij is duidelijk dat vrijwel de gehele kast opnieuw wordt ingericht. Het rechter plaatje laat de achterkant van de kast deur zien waarbij de nieuwe PLC's zijn gemonteerd met de bijbehorende bedrading.



FIG. 4.5 KAST DEUR TE SOEST

De indeling per kast is opgetekend op de panel vooraanzichten in het tekenpakket. Verder worden de kasten voorzien van nieuwe meetrelais en installatieautomaten. Deze worden tevens in de kastdeur gemonteerd door gebruik te maken van DIN rails.

Open plekken in de kast worden voorzien door blindplaten zodat een mooi afgewerkt eindresultaat wordt gerealiseerd. Een aanzicht kan worden gevonden in bijlage 3.

4.3 AANDACHTSPUNTEN MONTAGE

Door de grote hoeveelheid bedrading en componenten van de nieuwe bedieningspanelen is het nodig hierbij systematisch te werk te gaan.

Zo worden bij het aanvangen van de montage eerst de panelen in de kastdeur gemonteerd en de benodigde bevestigingspunten op de montageplaten gemaakt voor de relais en de PLC's.

Hierna wordt de bedrading van de PLC's door middel van connectoren, welke zijn voorbereid bij Stork, geplaatst. Deze voorbereiding is cruciaal omdat anders tijd gerelateerd problemen ontstaan. Een apart gemaakte rail wordt onder de PLC en andere componenten geplaatst om de zogenaamde "kabelbomen" op te monteren.

Bij het maken van deze kabelbomen is het belangrijk dat de bedrading zich niet kruist. Dit maakt de bedrading een stuk overzichtelijker en geeft een praktisch voordeel bij het eventueel opsporen van bedrading tijdens een storing. Er wordt er van rechts naar links gewerkt, waarbij elke "streng" tegen de rail worden gemonteerd door kabelbinders (Ty-Rap). Om dit netjes te laten verlopen is wat ervaring en behendigheid benodigd.

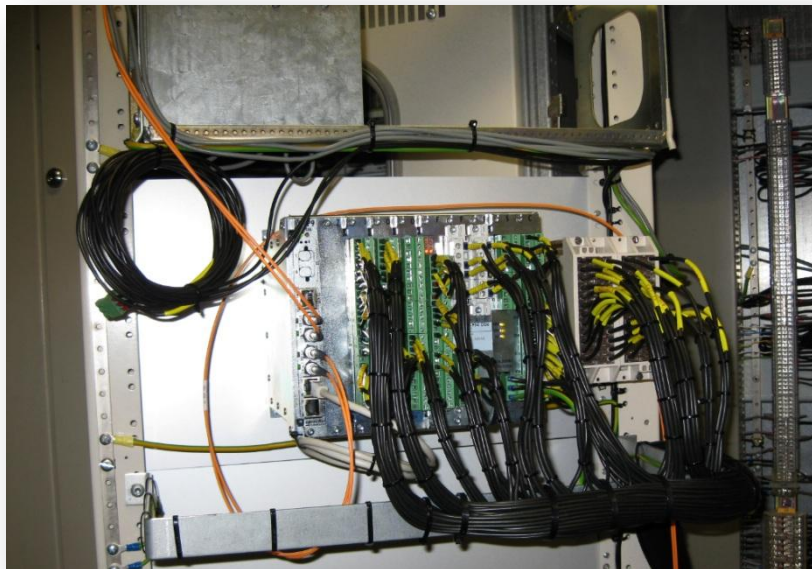


FIG. 4.6 KABELBOMEN PLC

Bovenstaand figuur 4.6 laat de kabelbomen zien van een PLC en relais. Met iedere kabelboom loopt een aardkabel mee welke wordt bevestigd aan de linkerkant van de deur. Bij de verdere bedrading moet er gezorgd worden dat deze niet te strak wordt gemonteerd, zodat deze niet los kan "springen". Ook moeten de kabelbomen lang genoeg zijn zodat de kastdeur waarop de componenten zijn gemonteerd voldoende kan opengaan.

Bij het invoeren van de bedrading op de klemmenrails van de kast worden deze achterlangs in de betreffende kabelgoten getrokken. Deze bedrading is uiteraard voorzien van nummering voor de betreffende klem waarop deze wordt aangesloten.

In de kabelgoten zelf hoeft de bedrading niet uiterst netjes worden weggewerkt doordat hier een blindplaat over wordt geplaatst.

Wel moet er worden gezorgd dat de bedrading in een lus gemonteerd wordt zodat bij een wijziging van klem voldoende installatiedraad aanwezig is.

4.4 I/O CHECKS

Nadat de montage is voltooid worden de kasten gecontroleerd of de nieuwe aansluitingen ook daadwerkelijk goed zijn gemonteerd.

Stork is hierbij alleen verantwoordelijk voor het correct zijn van de door hun geleverde montage, de verdere inbedrijfname wordt gedaan door Eneco.

De controle van de aangelegde bedrading wordt gedaan door een zogenaamde I/O check uit te voeren op de kast. Deze check is vooral van belang op kasten van de 10KV kasten waar een viertal PLC's met elkaar zijn doorverbonden.

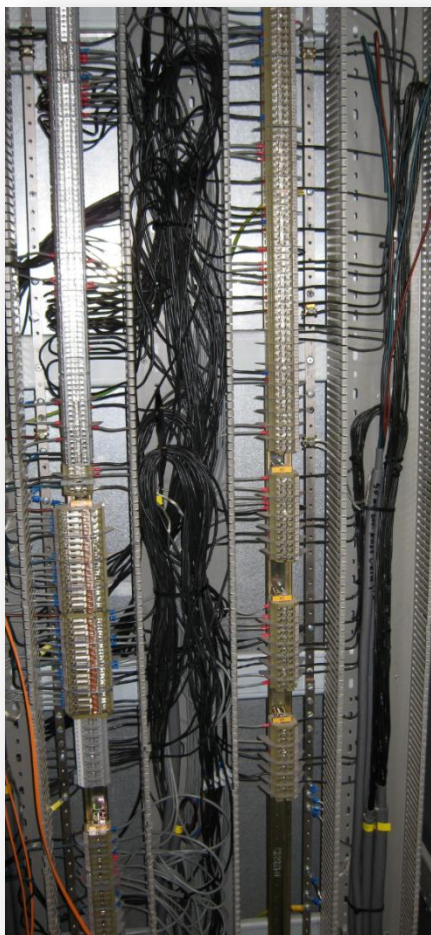


FIG. 4.7 KLEMMENRAILS

De I/O checks zijn niets anders dan het doorpiepen van de contacten op de PLC's schakelaars e.d. met de gemaakte verbinding op de klemmenstroken.

Hetzelfde wordt bereikt met een ohmse meting op de aansluitingen waarbij een hoge ohmse waarde geen geleiding aanduidt en een lage waarde geleiding. Deze manier van meten wordt toegepast wanneer bijvoorbeeld de omgeving te luidruchtig is om het piepsignaal waar te nemen.

Verder wordt er ook gemeten tussen de Sprecher PLC's onderling doordat deze doorverbinden bezitten met elkaar en de meetrelais.

Dat deze vrij eenvoudige manier van testen noodzakelijk is blijkt wel uit de 10 kV velden waar PLC's onderling worden doorverbonden (figuur 4.3) Door de onoverzichtelijke kabelbundels sluipen fouten er hier namelijk makkelijk in.

Op figuur 4.7 kan de klemmenstrook van een kast worden gezien waarop de I/O check voor een gedeelte plaatsvindt.

Bijlage 3 laat een klemmenlijst zien van de nieuwe PLC's van Sprecher.

5 SAPPI

Bij Sappi te Maastricht is de opdracht de 3 kV installatie te voorzien van nieuwe bedieningspanelen. De bestaande modules die nu zorgen voor de aansturing van de velden zijn niet betrouwbaar gebleken. Deze zijn geheel softwarematig aan te sturen, de nieuwe bedieningspanelen zullen worden voorzien van een conventionelere manier, namelijk analoge besturing. Dit wederom om de betrouwbaarheid van de bedieningspanelen te garanderen.

In totaal gaat het om twee verdelers die worden voorzien van acht nieuwe bedieningspanelen. Deze verdelers bestaan uit voedingsvelden (Incoming Feeder), langskoppeldveld, refiner en een vacuümpomp veld.

Verdeler 19M	Verdeler 26M
Panel 1 Incoming Feeder	Panel 1 Incoming Feeder
Panel 2 Refiner 5	Panel 3 Reserve Veld
Panel 3 Langskoppelveld	Panel 5 Vacuümpomp 5
Panel 4 Refiner 3	
Panel 6 Claflin refiner	

TABEL 5.1 VERDELER OVERZICHT

Sappi wil de nieuwe panelen uniform uitgevoerd hebben en de bijbehorende tekeningen ook zo eenduidig mogelijk ontvangen.

Doordat het verschillende soorten velden betreft zal is hier de nodige aandacht aan besteed worden tijdens de engineering fase.

Doordat dit project de combinatie vormt van de twee voorgaand besproken projecten zal de diepgang qua toelichting op verschillende onderdelen omvangrijker zijn.

Zo zal er op tekening niveau worden ingegaan op de componenten die gewijzigd zijn en de werking van de nieuwe bedieningspanelen toegelicht.



FIG. 5.1 VERDELER 19M OUDE SITUATIE

Bij de uitvoerende fase zullen de verschillende werkwijzen worden toegelicht door middel van verschillende figuren doordat deze een beter beeld geven van bepaalde handelingen.

5.1 VELDEN

Om het belang van de verdelers te benadrukken binnen de fabriek wordt de functie van de verschillende motorvelden kort omschreven. Velden zoals een "Incoming Feeder" worden niet toegelicht doordat deze al zijn beschreven in hoofdstuk 2.

5.1.1 VACUÛMPOMP VELD

Het vacuümpomp veld is van belang binnen een papierfabriek doordat pulp en water gescheiden worden. Pulp kan gemaakt zijn van hout (ofwel mechanische pulp of cellulose), van oud papier of van een mengsel daarvan. Dit wordt dan eventueel samengevoegd.

De pulp wordt vervolgens ingedikt en geperst, zodat een kwalitatief hoogwaardige pulp ontstaat. Op weg naar de papiermachine worden vulstoffen en hulpstoffen aan de pulpmassa toegevoegd zoals klei en hars om het papier en karton minder transparant en sterker te maken. Daarna wordt de pulp via de oploopkast gelijkmatig op een snel rondlopend zeefdoek gespoten.

De op de zeef gebrachte pulp bestaat dan nog voor 99% uit water en voor 1% uit pulp en hulpstoffen. Een deel van het water wordt via het zeefdoek door de werking van zwaartekracht en zuigen (vacuümpomp) verwijderd. De vezels blijven op het doek liggen. De nu gevormde papierbaan bevat nog altijd 85% water. Door middel van een aantal persen en walsen wordt het papier verder ontwaterd.

5.1.2 REFINER VELDEN

Een refiner zorgt voor een mechanische bewerking op de papiergevezel (maalproces).

Hierbij is er onderscheid te maken tussen twee soorten refiners:

- een kegelrefiner
- een platenrefiner

Voor beide types geldt dat ze bestaan uit een draaiend en een stationair deel. Op beide delen bevinden zich staafvormige verhogingen, die voor de maling zorgen. Door het draaien, maken de messen op het stationair deel en op het draaiende deel een soort scharende beweging. Vezels die tussen de messen komen, worden of beschadigd of ze worden korter "geknipt". De afstand tussen de messen/platen bepaalt de mate waarin de vezel wordt geknipt of beschadigd.

Ook de materiaalkeuze van de refinerplaat, de breedte van en het aantal messen op de refinerplaat en de celstofsoort bepalen de soort van maling.

Malen heeft een grote invloed op de papiereigenschappen, onder andere worden de sterkte, de opaciteit (of doorzichtigheid) en de gladheid van het papier daarmee beïnvloed.

Refiners zijn echte stroomvreter: een groot gedeelte van de energie die een papierfabriek gebruikt, gaat in het refinerproces.

De refiner komt qua energieverbruik direct na het gedeelte in de papiermachine dat het papier droogt (de droogpartij).

5.2 LAY-OUT NIEUW BEDIENINGSPANEEL

Doordat bij de PLC in een bestaande secundaire bedradingskast is gemonteerd, is hiervoor een oplossing bedacht die het mogelijk maakt de nieuwe bediening te plaatsen. Hierbij is gekozen voor een opbouwplaat die over het bestaande montage gat van de te verwijderen PLC module wordt geplaatst.

De opbouwplaat is volledig opgetekend binnen autocad met benodigde maatvoering die het verwerken door derde mogelijk maakt (zie figuur 5.2 en bijlage 4). Hiervoor is contact opgenomen met metaalverwerkingsbedrijf Wilwy te Sittard die de platen door middel van een waterstraalsnijder heeft vervaardigd.

De platen zijn van 3 mm "zwart staal". Zwart staal moet nog behandeld worden voordat deze worden voorzien van een laklaag. Bij Stork zijn deze platen dan ook verder behandeld waarbij ze zijn schoon gestraald en vet vrij gemaakt.

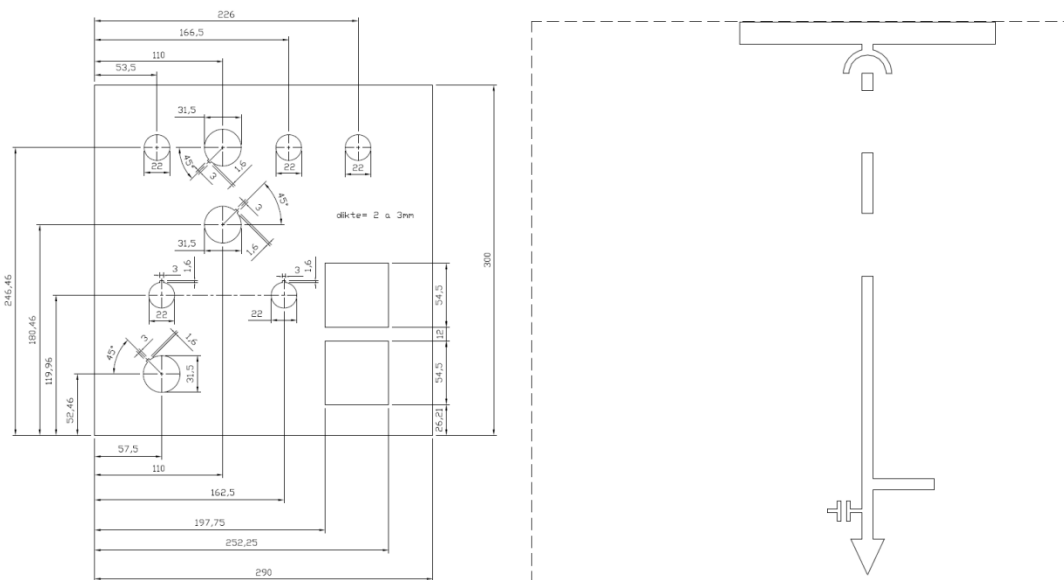


FIG. 5.2 BEDIENINGSPANEEL

Er zijn tevens stickers gemaakt(figuur 5.2 rechts) die ervoor zorgen dat de aanduiding van de verschillende velden in een oogopslag duidelijk is voor bedienend personeel. Hiervoor is een aanduiding voor velden gebruikt zoals die ook is omschreven in hoofdstuk 2.1.

Deze stickers zijn tevens in autocad opgetekend in de correcte maatvoering voor de panelen. De uitvoer van de stickers is gedaan door MH Roadstyling te Sittard.

Er worden twee schema's toegelicht om een duidelijker beeld te krijgen bij het nieuwe paneel en diens componenten.

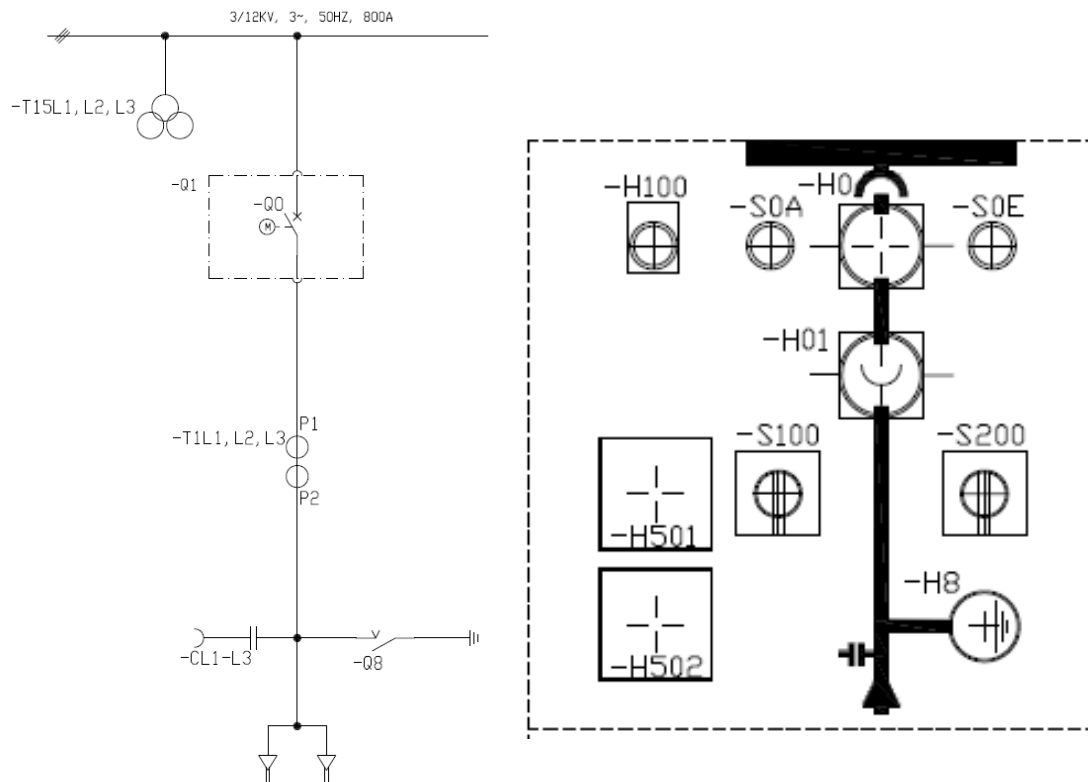


FIG. 5.3 BEDIENINGSPANEEL VOEDEND VELD

Bovenstaand is links het overzicht van een voedingsveld (Incoming Feeder) te zien en rechts het nieuwe paneel. De relatie tussen beide is te vinden in de drie standmeldingen van het bedieningspaneel.

De verschillende tekensymbolen behorend bij het linker plaatje zijn:

- -T15L1,L2,L3 = Meetspanningstrafo;
- -Q1 = Vermogensschakelaar (in/uitrijbaar);
- -T1L1,L2,L3 = Meetstroomtrafo;
- -Q8 = Aarder;
- -CL1-L3 = Capacitieve spannings indicatie.

Op het rechter figuur zijn de volgende componenten te zien:

- -H100 = Signaleringslampje maintenance/operation veld;
- -S0A= Drukknopschakelaar uitschakelen vermogensschakelaar;
- -H0= Standmelding in/uit schakeling in de rail;
- -S0E= Drukknopschakelaar inschakelen vermogensschakelaar;
- -H01= Standmelding vermogensschakelaar in/uitgereden;
- -H501= Signaleringsrelais installatieautomaten secundair;
- -S100= Meerstandenschakelaar maintenance/operations;
- -S200= Meerstandenschakelaar local/remote;
- -H502= Signaleringsrelais circuit breaker vermogensschakelaar;
- -H8= Standmelding rail aarder.

Onderstaand is links het overzicht van een refiner veld (motor veld) afgebeeld.

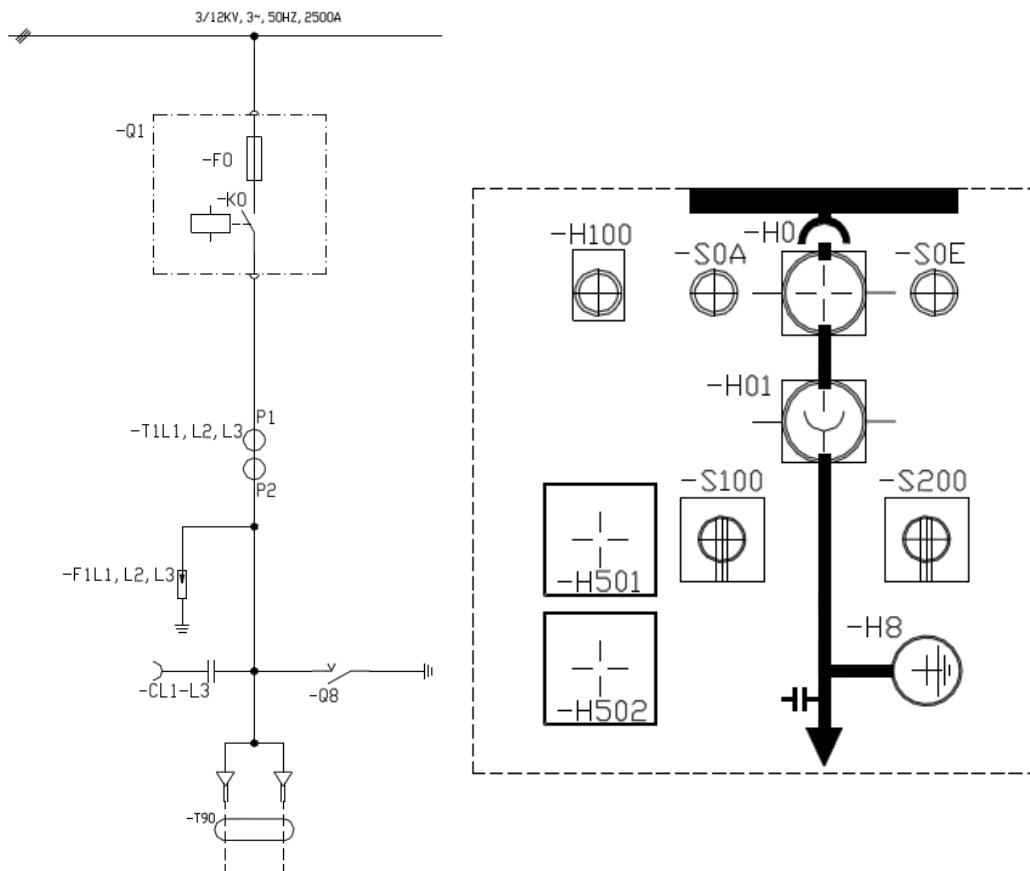


FIG. 5.4 BEDIENINGSPANEEL MOTOR VELD

Wat opvalt, is dat er wat verschillen zijn tussen het voedingsveld en de motorvelden. Zo ontbreekt bij de motorvelden de meetspanningstrafo en is er een overspanningsafleider toegevoegd. De meetspanningstrafo is niet van belang bij de motorvelden doordat deze worden gekoppeld aan het voedend veld.

De overspanningsafleider wordt aangebracht doordat een vacuümschakelaar een "harde schakelaar" is, wat inhoudt dat vooral zeer kleine stromen zeer abrupt worden onderbroken wat tot schakeloverspanningen leidt. Deze overspanning kan schadelijk zijn voor de aangesloten motoren. Bij de voedingsvelden en het langskoppelveld ontbreekt deze doordat voedingskabels beter bestand zijn tegen de schakeloverspanningen.

De verschillende tekensymbolen behorend bij het linker plaatje zijn:

- -Q1 = Vermogensschakelaar (in/uitrijbaar)
- -T1L1,L2,L3 = Meetstroomtrafo
- -F1L1,L2,L3 = Overspanningsafleider
- -Q8 = Aarder
- -CL1-L3 = Capacitieve spannings indicatie

5.3 VERMOGENS SCHAKELAAR

Er zijn vele soorten vermogensschakelaars met elk hun eigen voor en nadelen.

De meest toegepaste schakelaars zijn:

- Drukluchtschakelaars;
- Olie-arme schakelaar;
- Magneetschakelaar;
- Vacuümschakelaar.

Voor de velden bij Sappi is voor een vacuümschakelaar gekozen waarop het gemaakte bedieningspaneel van toepassing is.

Een vacuüm bezit een zeer hoge diëlektrische wat er tot leidt dat er een hoge doorslagvastheid is die het mogelijk maakt schakelaars te ontwikkelen met kleine contactafstanden.

Daardoor behoeven de beweegbare contacten ook een kleinere schakelweg af te leggen wat de aandrijving aanmerkelijk eenvoudiger maakt.

Deze gegevens maakten het zeer aantrekkelijk een schakelaar te ontwikkelen wat dan ook in de jaren zestig door General Electric is gedaan.

Vacuümschakelaar is een misleidende naam omdat in een vacuüm geen boogontlading kan ontstaan. Er is alleen sprake van een vacuüm buiten de schakelperiode en hierbij heeft het vacuüm de functie van isolatie medium.

Bij het openen van de contacten van de vacuümschakelaar ontstaat in de ruimte tussen de contacten een boogontlading in metaaldamp. Er is tussen de contacten dus geen sprake van vacuüm. De stroom- geleiding wordt daarbij overgenomen door het zich tussen de contacten bevindende metaaldamp- plasma, dat vanuit de brandpunten op de contactpunten wordt gevoed. Door de geringe contactafstand, en daardoor korte booglengte, en de grote geleidbaarheid van het metaaldampplasma zal de vlamboogspanning relatief laag zijn (20 tot 200V). Ook wordt de boog vrij snel geblust (circa 6 msec) en is de energie die in de boog vrijkomt zeer beperkt. Dit verhoogt de levensduur van de schakelaar.

De voordelen van een vacuümschakelaar zijn:

- Grote bedrijfszekerheid (eenvoudige bouw met een klein aantal onderdelen);
- Geringe schakelenergie (vereenvoudigt het aandrijfmechanisme);
- Lage boogspanning (energie in de boog beperkt);
- Geen explosie- en/of brandgevaar (geen ontplofbare brandstoffen in de schakelaar);
- Uitstekende onderbrekingseigenschappen (binnen 10-20 ms);
- Kleine afmetingen (leent zich goed voor geïntegreerde bouwwijze van duplex-installaties zoals bij Sappi).

De nadelen van de vacuümschakelaar zijn:

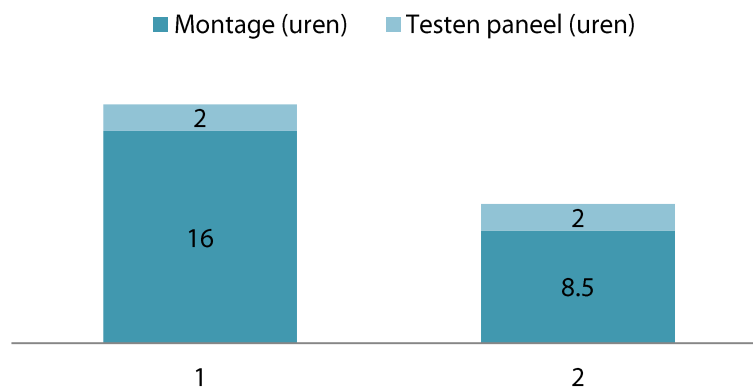
- Overspanningen (kleine stromen worden abrupt onderbroken wat leidt tot schakeloverspanningen);
- Controle (het binnen dringen van enkele ml lucht maakt de schakelaar onbruikbaar, het vacuüm wordt echter enkele jaren gegarandeerd door de inbouw van een zogenaamde "getter" die kleine luchtdeeltjes "vangt".

5.4 PLANNING UITVOER

Een belangrijk en vaak terugkomend onderwerp tijdens het project van Sappi was de planning voor de montage van de bedieningspanelen. Belangrijk is te weten wanneer een veld kan worden gemonteerd, grotendeels staan deze namelijk altijd in bedrijf. Doordat de mogelijke "stops" vrij kort van duur zijn (3 werkdagen) is het ook zaak de montage zo soepel mogelijk te laten verlopen. Tijdens het plannen van de montage is regelmatig overleg geweest met de installatieverantwoordelijke bij Sappi, Dhr. H. v.d. Boorn.

Van de totaal acht velden die omgebouwd moeten worden zijn er drie velden die buiten bedrijf staan, waarbij is besloten deze voorafgaand aan de "stops" te monteren en testen. Gekozen is om het reserve veld panel 3 19M als eerste te uitvoeren. Net als bij Sprecher trafo 4 was de insteek hierachter om inzicht te krijgen hoe de verschillende tekenpakketten tot uitvoer komen tijdens de montage (zijn ze goed/snel ten uitvoer te brengen e.d.) en hoe de verschillende handelingen tijdens de montage efficiënter gemaakt worden.

Tijdbestek montage panelen



TABEL 5.2 URENOVERZICHT MONTAGE

Stork had tevens weinig ervaring met de montage van nieuwe bedieningspanelen in Duplex-installaties, wat het inschatten van de benodigde montagetijd lastig maakte.

Door verschillende aanpassingen in de werkwijze tijdens de montage is de benodigde tijd echter bijna gehalveerd. In kolom 1 is de tijd nodig voor het eerste veld (veld 3) weergegeven en rechts de montagetijd na het invoeren van de verschillende wijzigingen.

Tevens moet de nieuwe installatie getest en doorgemeten worden voordat deze in bedrijf wordt gesteld, dit om zeker te stellen dat ook daadwerkelijk alles werkt en goed ten uitvoer is gebracht. Het doormeten van de nieuwe installatie zal gebeuren op de volgende werkdag, een paneel volledig testen kan veel tijd in beslag nemen indien er zich fouten voordoen. In totaal is er ruwweg een 11 uur werk per veld benodigd.

Om het monteren in het veld te versnellen is er met nog andere facetten rekening gehouden. Zo zijn de nieuwe bedieningspanelen zover mogelijk voorbereid bij Stork.

Er is, gebaseerd op de resultaten van de eerste drie panelen, een planning gemaakt voor de overige velden. De betreffende "stop" waarbij de resterende vijf velden worden gemonteerd duurt ongeveer 3 werkdagen.

Om te benadrukken hoe cruciaal een goede planning en engineering van de bedieningspanelen geeft de onderstaande tabel een goede indruk. Hierbij wordt namelijk al snel duidelijk dat er niet veel tijd is voor eventuele fouten te verhelpen in een nieuw gemonteerd veld.

Uren	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dag 1	Panel 1 19M Incoming Feeder								
""	Panel 2 19M Refiner 5								
Dag 2	Testen Panel 1	Panel 4 19M Refiner 3							
""	Testen Panel 2	Panel 1 26M Incoming Feeder							
Dag 3	Testen Panel 4	Panel 5 26M Vacuumpomp 5							
""	Testen Panel 1								Testen Panel 5

TABEL 5.3 PLANNING UITVOER STOP

In overleg met Dhr. v.d. Boorn is besloten de velden van verdeler 19M voorrang te geven op verdeler 26M. Reden hiervoor is dat op dag 3 van de stop om half drie de fabriek weer wordt opgestart. Hierbij zijn de Refiner velden van cruciaal belang en moeten dus geheel zijn afgerond.

Verder is uit de bovenstaande tabel op te maken, dat er met meerdere monteurs tegelijk gewerkt wordt alles tijdig af te krijgen.

Op dag één van de stop zijn een viertal monteurs aanwezig welke de eerste twee velden monteren, waarbij op de overige dagen een vijfde persoon aanwezig zal zijn die zich bezig zal houden met het testen van de al gemonteerde bedieningspanelen.

De montage zal in hoofdstuk 5.10 binnen dit rapport worden toegelicht.

5.5 TEKENINGEN

De as-built tekenpakketten van de huidige situatie worden aangeleverd door Sappi op DVD en door hun samengestelde klappers.

Per veld moet er rekening worden gehouden met een zestigtal tekeningen.

De tekeningen van de velden bevatten nagenoeg alle informatie die nodig is om met de engineering van de nieuwe bedieningspanelen van start te gaan. Uit te voeren taken tijdens de engineeringfase zijn onder andere:

- Aanzichten
- Stroomkringschema's
- Component overzicht
- Klemmenlijsten
- Kruisverwijzingen
- Bedrading kleurcodering

De aanzichten worden gebruikt om de nieuwe bedieningspanelen te plaatsen op de behuizingen van de duplex-installaties. Hierdoor weet de monteur waar de verschillende componenten en/of panelen geplaatst dienen te worden. Mede hierdoor wordt gezorgd voor een uniform aanzicht van de verdelers.

Hierop volgen de stroomkringschema's welke worden getekend om inzicht te geven in de elektrische schakeling. Hierbij is het belangrijk een logisch verband tussen de verschillende pagina's te hanteren, bijvoorbeeld installatie automaten met hierop volgend de tekeningen verbonden aan installatieautomaat 1.

Ook moeten de verschillende symbolen worden getekend volgens richtlijnen binnen de elektrotechniek. Dit zorgt er uiteraard voor dat voor derde duidelijk wordt om welke componenten het gaat binnen een stroomkringschema.

Het componenten overzicht zorgt ervoor dat op een duidelijke manier herleidt kan worden welke componenten zich in de tekeningen bevinden. Hierbij wordt tevens de fabrikant met typenummer van het component vermeld met een globale benoeming (bijv. drukknop) en kan worden herleid door middel van een pagina codering op welke tekening het component is terug te vinden. Bij uitgebreide tekenpakketten als deze leidt deze nummering tot tijdsbesparing.

De klemmenlijst dient ertoe dat de klemmen die zijn opgetekend in de stroomkringschema's ordelijk worden weergegeven. Zodoende kan bij de montage snel worden herleid welke draden op de klemmen behoren.

Dit gebeurt aan de hand van kolommen waarbij het klemnummer wordt voorzien van commentaar waaruit blijkt welke bedrading dient aangesloten te worden.

De klemmen zijn dubbelzijdig uitgevoerd wat ook op de klemmenlijst valt te zien, namelijk een interne en externe kant.

Tijdens het monteren wordt grotendeels vanuit de klemmenlijst gewerkt doordat hier het meest beknopte overzicht van de aan te sluiten bedrading staat.

Tevens valt in de klemmenlijst makkelijker overzicht te behouden over reeds afgewerkte secties binnen de installatie.

Als laatst zijn er de kruisverwijzingen binnen de tekeningen. Dit is een overzicht waarbij de verschillende klemmen en/of componenten die met elkaar zijn verbonden worden opgesomd (doorverbindingen).

Dit wordt gehanteerd omdat op de klemmenlijsten vaak geen plaats is om de doorverbindingen goed te weergeven. De klemmenlijst wordt in een dergelijk geval voorzien van een vermelding die het duidelijk maakt dat er tevens een doorverbinding plaatsvindt op de betreffende klem.

Verder worden er twee verschillende versies van de takenpakketten gemaakt, namelijk een sloop en een maakpakket.

De slooppakketten worden voorzien van de kleurcodering groen, waarbij de klemmen die worden verwijderd groen worden gearceerd en de componenten op stroomkringschema niveau groen omwolk. Hierdoor is het snel duidelijk wat er gedemonteerd dient te worden.

Hetzelfde wordt gehanteerd bij het maakpakket waarbij de kleurcodering blauw is.

MAAK	
SLOOP	
HERGEBRUIK	

FIG. 5.5 TEKENING ARCEERING CODERING

Doordat er bepaalde bedrading wordt hergebruikt is hiervoor een aparte arcering gebruikt namelijk cyaan.

Tijdens de engineering fase is het belangrijk om er zeker van te zijn dat de tekeningen ook daadwerkelijk de as built status vertegenwoordigen. Wanneer dit niet zo is kunnen hierdoor verschillende problemen tijdens de uitvoer worden voorkomen.

Tijdens dit project is het bijvoorbeeld voorgekomen dat een stroomkringschema en klemmenlijst van hetzelfde veld niet overeen kwam. Hierover is uiteraard contact opgenomen met Sappi waarna zij hebben uitgezocht welke tekening correct was.

Verder kwam het meerdere keren voor dat bedrading niet was opgetekend of niet op de correcte klem was aangesloten, wat uiteraard voor vertraging tijdens de krappe montagetijd zorgde.

5.6 WERKING BEDIENINGSPANEEL.

Een arbeidsintensief onderdeel van de stage was de engineering van de bedieningspanelen. Het is tevens een onderdeel waarbij de ervaring opgedaan bij de voorgaande projecten wordt samengevoegd en waarbij met verschillende facetten rekening gehouden wordt.

Op de volgende pagina's wordt toegelicht hoe het nieuwe bedieningspanelen werkt binnen de bestaande stroomkringschema's. Hiervoor wordt een motorveld gehanteerd. Hierbij zullen maak tekeningen worden gebruikt waarbij het te behandelen onderdeel is gearceerd.

Doordat de gehele uitleg van een veld omslachtig van aard is, is er gekozen de uitleg te beperken tot componenten welke behoren tot het nieuwe bedieningspaneel. De gebruikte plaatjes zijn dan ook "snapshots" uit een motorveld tekenpakket.

Een meer gedetailleerde omschrijving van de gebruikte componenten kan ook worden gevonden in bijlage 6, waarbij bijvoorbeeld uitleg staat wat een signaleringrelais inhoudt.



FIG. 5.6 NIEUW BEDIENINGSPANEEL

De uitleg van de "snapshots" volgt de opbouw zoals deze is binnen de tekeningpakketten, een compleet tekenpakket is toegevoegd in bijlage 5. De slooppakketten zullen verder niet op werking worden behandeld.

5.6.1 DC DISTRIBUTIE

De eerste stroomkringschema tekening geeft een overzicht van de direct voltage (DC) distributie die wordt gebruikt om de secundaire bedradingkast van spanning te voorzien.

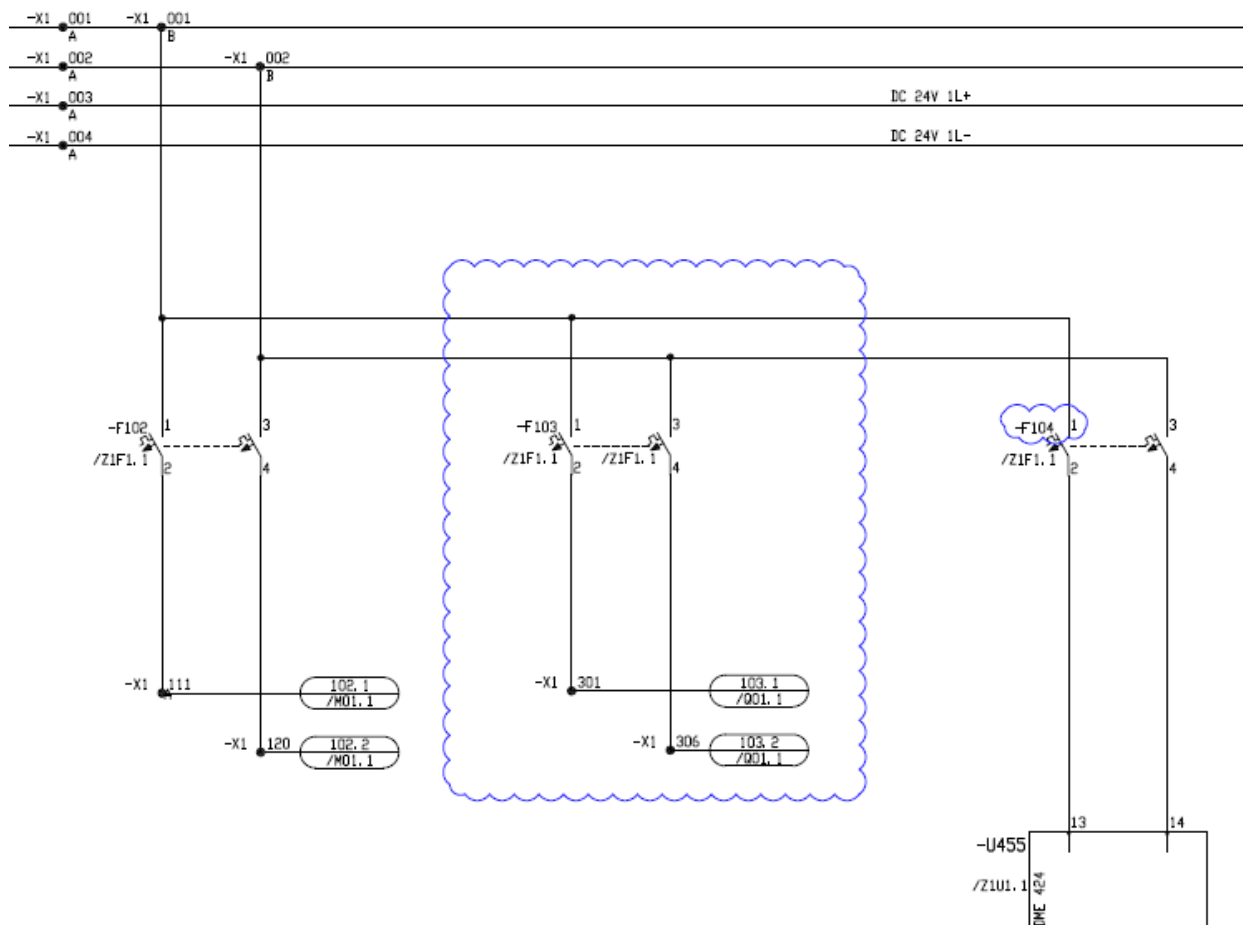


FIG. 5.7 STROOMKRINGSCHEMA DC DISTRIBUTIE

Op de lijnen van de contacten -X1 001 en -X1 002 staat een spanning van 110 VDC die wordt verzorgd door een 110V verdeler die zich in een onderliggende verdeler ruimte bevind. Het nieuw te monteren component is onderdeel van een voeding voor de standmelding die in het bedieningspaneel is verwerkt, welke is aangeduid met de blauwe arcering.

Hierbij is -F103 de nieuwe installatieautomaat (zie M.C.B. in bijlage 6) waarbij de contacten 1 en 2 de +VDC dienen te verwerken en de contacten 3 en 4 de -VDC spanning.

Hierop volgen de klemnummers -X1-301 en -X1-306, welke een verwijzing geven naar het stroomkringschema van de standmeldingen Q01.

Doordat de benaming voor de nieuwe installatieautomaat al was gebruikt is ervoor gekozen de voorgaande installatieautomaat te voorzien van de benaming -F104.

Dit is gedaan om tijd te besparen bij het creëren van de klemmenlijst, in het ander geval moet iedere verwijzing naar de oude situatie worden gewijzigd.

5.6.2 CONTROL CONTACTOR

De tweede tekening binnen het pakket is meteen een van de uitvoerigste, hier wordt namelijk een groot gedeelte van de nieuwe bediening opgetekend. Om deze tekening leesbaar te houden is deze verdeeld over twee pagina's.

De eerste wijziging die is aangebracht is het plaatsen van een nieuw relais genaamd KF01, welke onderin figuur 5.8 te zien valt.

Dit relais zal worden bekrachtigd wanneer het omkaderd "blok" genaamd +S3 -K0 wordt geschakeld.

De omkadering dient ervoor om snel te kunnen herleiden waar een schakelaar/component zich bevindt binnen de kast.

S3 is een verwijzing dat het betreffende component tot de vacuümschakelaar zijn besturing behoort.

Dit onderdeel van de vacuümschakelaar neemt de "fuse blowing" voor zijn rekening wat inhoudt dat deze zal schakelen wanneer een zekering is aangesproken van de vacuümschakelaar.

Wanneer dit gebeurt word het relais -KF01 bekrachtigd met als gevolg dat het maakcontact van het relais wordt gesloten. Deze is te zien rechtsboven in het plaatje.

Door het sluiten van dit maakcontact zal het circuit worden gesloten dat is aangesloten op het tripping contact van de vacuümschakelaar.

Dit heeft als gevolg dat de vacuümschakelaar zal worden uitgeschakeld.

Dit eerste overzicht van deze tekening zorgt voor het uitschakelen van de schakelaar wanneer de zekering van de vacuümschakelaar wordt aangesproken.

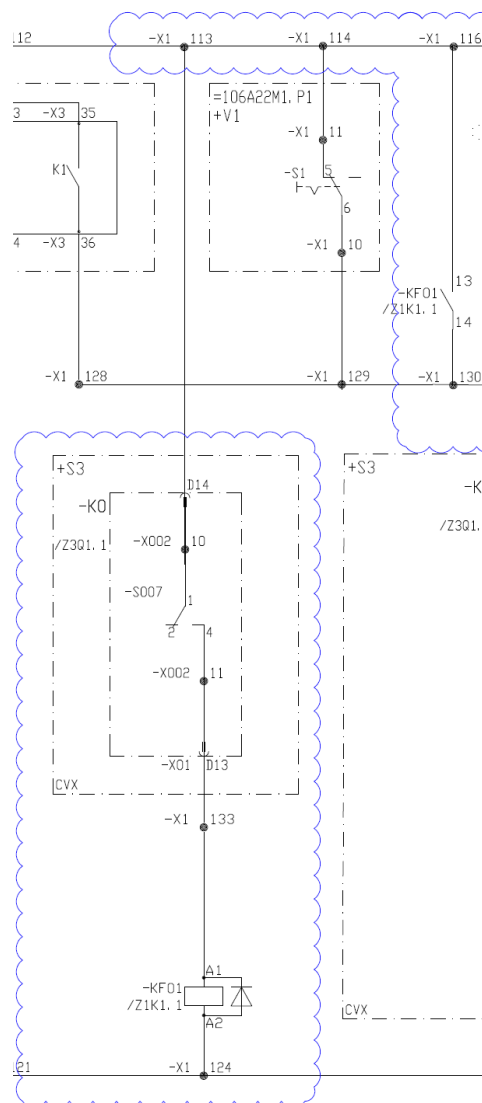


FIG. 5.8 STROOMKRINGSCHEMA 1/2

Op de volgende pagina zal in het tweede gedeelte van de tekening een onderdeel van het nieuwe bedieningspaneel worden toegelicht.

De onderstaande tekening oogt nogal onoverzichtelijk door de vele klemmen die zijn gebruikt. Hierbij valt de klemmenreeks van -X2 vooral op. Deze klemmen worden gebruikt om de voorbereiding van de bedieningspanelen mogelijk te maken, -X2 is namelijk de klemmenrail welke bij de voorbereiding bedraad wordt bij Stork.

Wederom kan het relais contact van KF01 worden gezien met het verloop naar klem -X1 132, welke is aangesloten op het tripping contact van de vacuümschakelaar (-X01 A03).

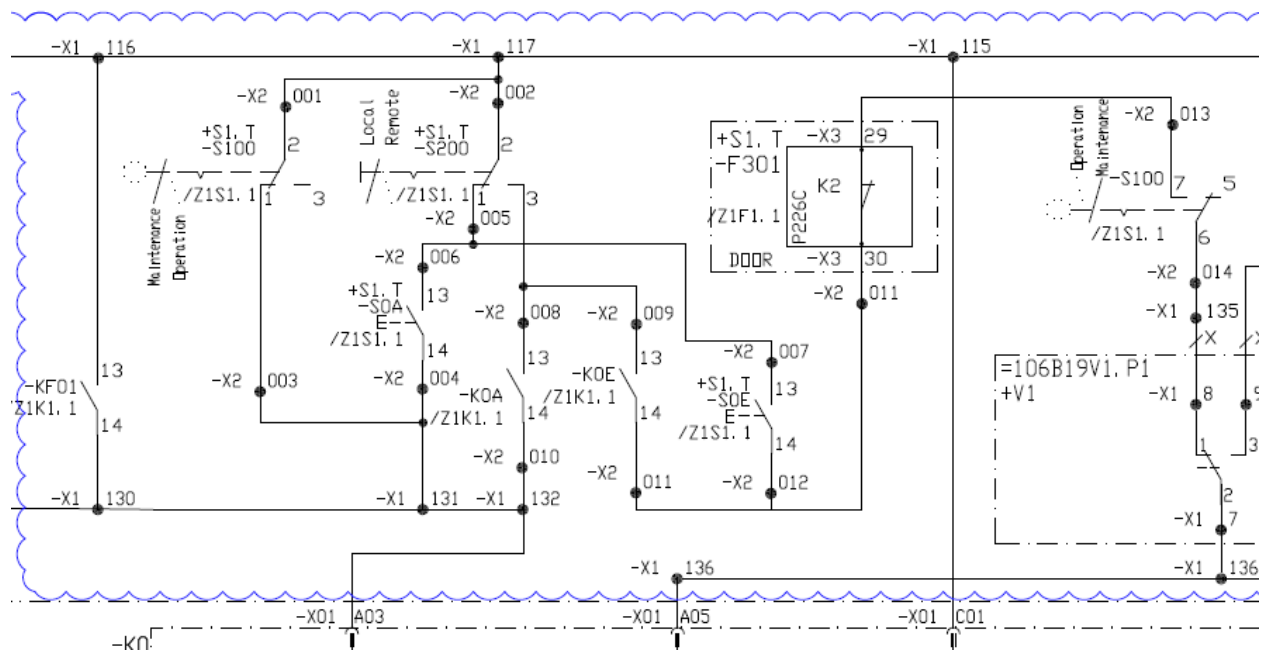


FIG. 5.9 STROOMKRINGSCHEMA 2/2 BEDIENINGSPANEEL

De schakelaar S100 zorgt voor de "maintenance en operation" stand welke door middel van een overbrugging zorgt dat wanneer de schakelaar in de maintenance stand wordt geschakeld (contact 1 en 2) het circuit naar het tripping contact -X01 A03 wordt bekrachtigd. Op deze manier kan tijdens maintenance de vacuümschakelaar nooit worden ingeschakeld.

Schakelaar S200 zorgt voor de standen local en remote, welke bij contact 1 de local stand verzorgt en contact 3 de remote stand. Bij het in geleiding treden van contact 1 is het mogelijk de drukknopschakelaars S0A en S0E te bedienen. Hierbij is S0A de local off welke wederom de trip van de vacuümschakelaar zal bedienen en S0E is de drukknopschakelaar die de vacuümschakelaar zal inschakelen.

Hetzelfde principe gebeurt bij de relais contacten van KOA en KOE welke de remote stand voor hun rekening nemen. Deze relais worden geschakeld d.m.v. een PLC die zich bij de vermogensmeting kasten bevind. Deze vermogensmeting kasten staan in een ander gedeelte van de verdeler ruimte.

Het inschakelen loopt echter via een verder traject. Als eerste zal worden doorlopen of de PLC F301 een uitcommando geeft (X3 30 – 29) wanneer wederom gebruik wordt gemaakt van de S100 schakelaar waardoor wordt voorkomen dat er kan worden ingeschakeld.

Als laatst doorloopt het inschakelen +V1 welke de vermogensmeting vertegenwoordigt. Ook dit dient ervoor dat als het nodig zou zijn vanuit de vermogensmeting de schakelaar in en uitgeschakeld kan worden.

5.6.3 POSISTION INDICTOR

Dit is het gedeelte van de installatie waarvoor bij de voorgaand besproken DC distributie de nieuwe installatieautomaat is gebruikt. Wederom is deze tekening opgesplitst om de leesbaarheid te behouden.

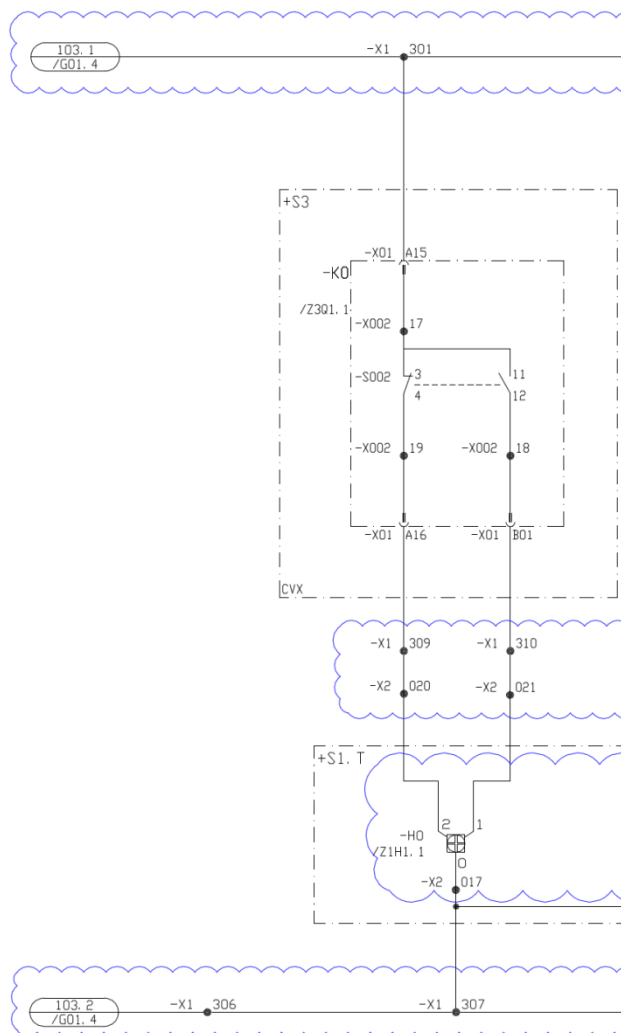


FIG. 5.10 STROOMKRINGSCHEMA STANDMELDING 1/2

Links kunnen de verwijzingen worden gezien naar de voorgaand toegelichte DC distributie tekening, waarbij klem 301 +Vdc en klem 307 - Vdc is.

Het circuit binnen de omkadering van S3 geeft de "contractor positioning signaling" weer. Dit is het circuit welke vanuit de vacuümschakelaar zorgt voor de standmelding.

Wanneer bij -S002 het verbreekcontact wordt verbroken zal het maakcontact ernaast dicht gaan. Dit zorgt voor een wisselwerking van standen die wordt gebruikt voor de standmelder aan te sturen.

Hier wordt wederom gebruik gemaakt van -X2 klemmen doordat de positie indicator, een nieuw component is.

De standmelder zelf is genaamd -H0 en zorgt ervoor dat kan worden aangeduid of het veld is ingeschakeld of uitgeschakeld.

De standmelders zijn altijd van spanning voorzien, naar gelange de contacten worden gevoed zullen verschillende meldingen worden weergeven.

Wanneer het veld is ingeschakeld zal -S002 het maakcontact sluiten waardoor contact 1

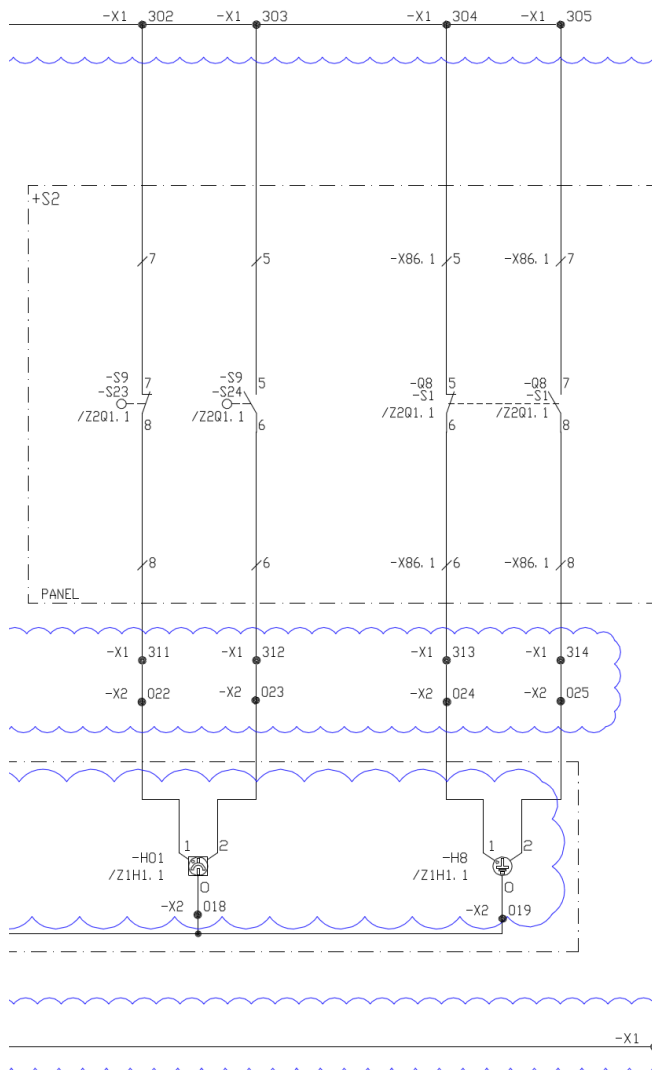
van H0 zal worden voorzien van spanning. Hierdoor zal een verticale lijn oplichten bij de standmelder.

Wanneer nu een blik wordt geworpen op het bedieningspaneel kan snel gezien worden (d.m.v. de sticker figuur 5.4) dat het veld in bedrijf staat.

Wanneer het veld buiten bedrijf staat wordt dit aangeduid door een horizontaal verlichte lijn.

De volgende twee standmelders zijn qua werking in grote lijnen hetzelfde als de hiervoor besproken tekening. Echter is de manier waarop geschakeld wordt wel verschillend.

Zo is de linker indicator aangestuurd door een zogenaamde Slide-In module. Deze is bevestigd onder de vacuümschakelaar welke contact zal maken wanneer de vacuümschakelaar voldoende is



ingereden in het veld. Deze standmelder weergeeft of een schakelaar in het veld is geplaatst. Wanneer dit het geval is zal -S24 sluiten en -S23 verbreken, waardoor de positie indicator -H01 van spanning wordt voorzien.

Deze standmelder kan alleen het gebruikte symbool (welke lijkt op het symbool voor een stopcontact) doen oplichten of uitschakelen.

De rechter indicator is aangestuurd door een Earthing Switch welke wederom volgens hetzelfde principe van verbreek en maakcontact werkt (schakelaars S1).

Ook hier kan de standmelder -H8 alleen een aan en uit functie vervullen en zal in het geval van een ingeschakelde aarde het aarde symbool doen oplichten.

De Earthing Switch bevindt zich onder de schakelaar en kan alleen worden ingeschakeld door gebruik te maken van een speciale steeksleutel. Het veld van aarde voorzien is dan ook een bewuste handeling/keuze en dient voor o.a. onderhoudswerkzaamheden aan een veld.

FIG. 5.11 STROOMKRINGSCHEMA STANDMELDING2/2

Verder zijn alle 0 contacten van de standmelders met elkaar doorverbonden op de klemmenstrook van -X2 doordat ze enkele gezamenlijke nul delen.

5.6.4 MESSAGES

De volgende tekening verwerkt de overige signaleringen voor het nieuwe bedieningspaneel. Hierbij moet gedacht worden aan het indicatie lampje en de signal relais (zie bijlage 6 voor toelichting). Ook dit is een omvangrijke tekening waardoor het geheel is opgesplitst.

Op klemmen X1-404, 405 en 118 zit de +VD aangesloten. Hierbij lijkt X1-118 een vreemde klem binnen de reeks, dit is ontstaan doordat op de bestaande klemmenlijst van de 400 reeks geen plaats voor had een extra aansluiting. Deze klemmen zijn echter wel verbonden met dezelfde installatieautomaat.

Ook hier is linksboven wederom een maak contact van het eerder besproken KF01 relais te zien. Deze zorgt ervoor dat wanneer het relais wordt bekrachtigd (Fuse Blow aangesproken) het signal relais –H502 van spanning wordt voorzien. Op het bedieningspaneel kan nu worden afgelezen dat de betreffende beveiliging is aangesproken.

Naast het –H502 relais is het signaleringslampje te zien genaamd H100. Wanneer de eerder besproken schakelaar –S100 in de maintenance stand word gezet zal deze van spanning worden voorzien. Het signaleringslampje gaat tevens branden wanneer het contact –S1 van +V1 schakelt welke een maintenance indicator is van de vermogensmeting kast.

Het –H502 relais is van de uitvoering Load Current (zie bijlage 6). Wat dit inhoudt is dat het relais NO (Normally Open) is wat van invloed is op de standmelding van het relais. Bij de signal relais is het "val klepje" open in onbekrachtigde toestand.

Ook hier is wederom gebruik gemaakt van de klemmen-X2 doordat zoals eerder toegelicht, de signal relais en het lampje tot het nieuwe bedieningspaneel behoren.

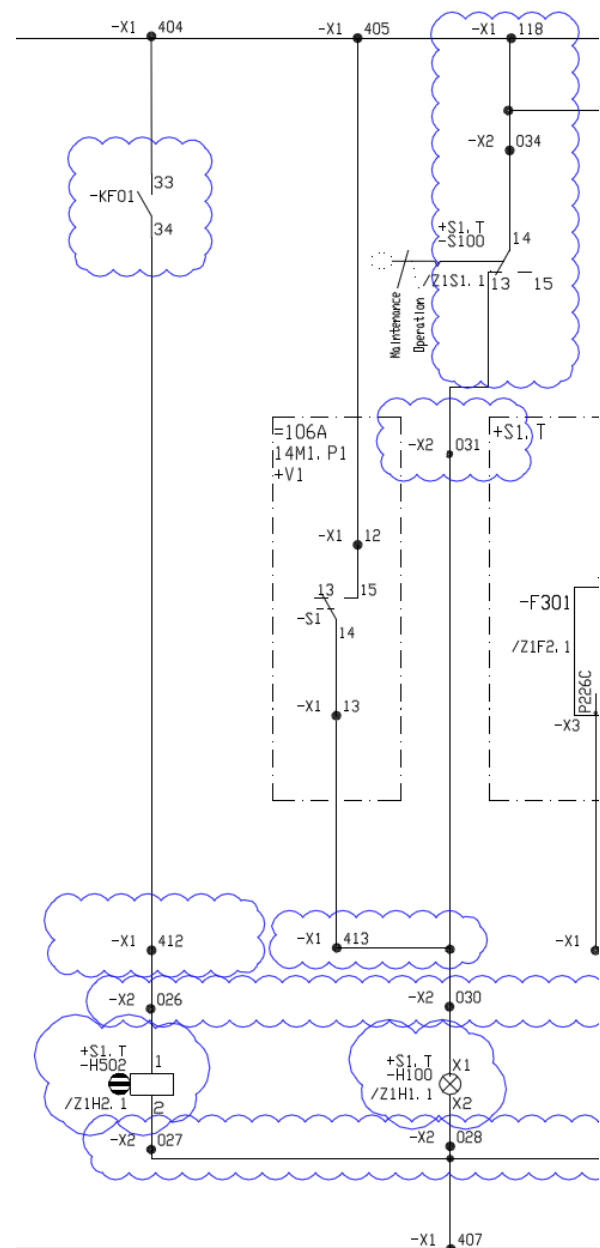


FIG. 5.12 STROOMKRINGSCHEMA SIGNALERING 1/2

Onderstaand is de rechterhelft van de "messages" tekening. Wederom is deze grotendeels bedoeld voor de aanduiding op het nieuwe paneel.

Op klem X1-405 zijn de hulpcontacten van de installatieautomaten 103 t/m 454 in serie gezet. Deze zorgen ervoor dat wanneer een installatieautomaat wordt aangesproken (overbelasting / kortsluiting) de hulpcontacten worden gesloten.

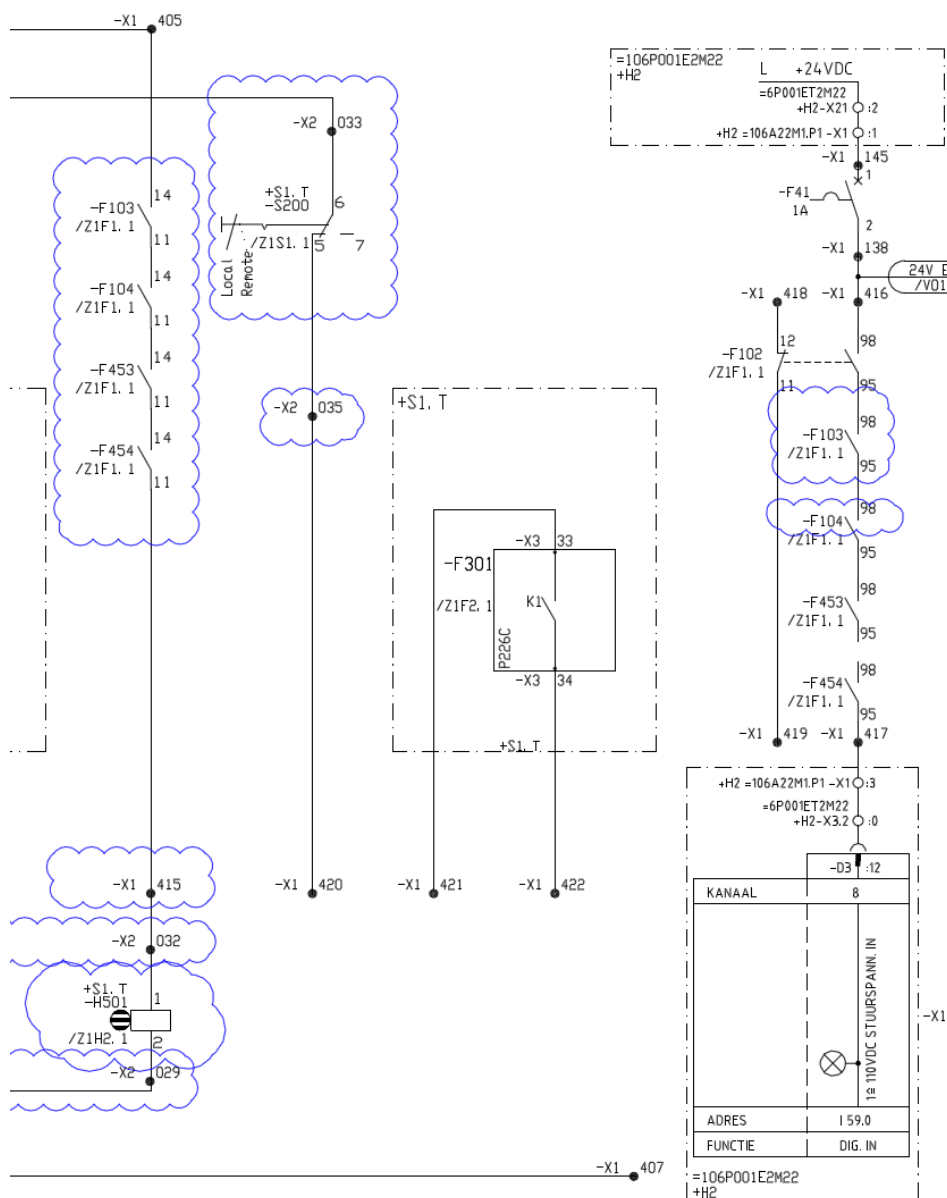


FIG. 5.13 STROOMKRINGSCHEMA SIGNALERING 2/2

Hierbij is de installatieautomaat –F102 niet betrokken en kan het signal relais in werking treden. –H501 is een Low Active signal relais wat NC (Normally Closed) is uitgevoerd, waarbij de valklep-signalering al "actief" is bij het ontbreken van spanning.

Beide signal relais zullen bij het registreren van een trip overschakelen naar een rode valklep indicatie. Hierdoor is dus snel duidelijk voor bedienend personeel dat een storing is opgetreden.

5.6.5 CURRENT & VOLTAGE MEASUREMENT

Op de volgende twee pagina's worden de schema's toegelicht van de stroom en spanningsmeting. Onderstaand staat een deel van het schema voor de stroommeting.

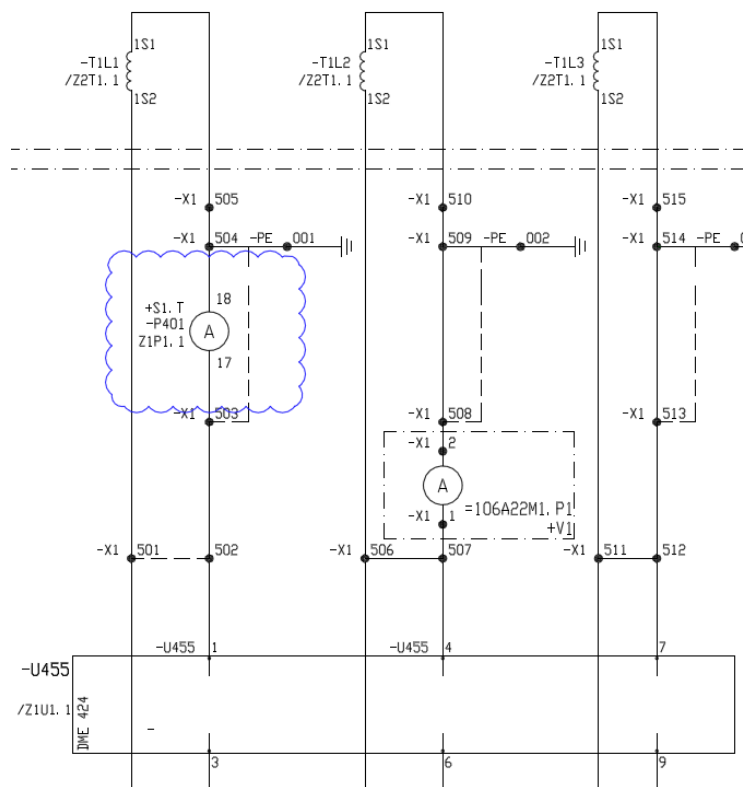


FIG. 5.14 STROOMKRINGSCHEMA STROOMMETING

De stroomtrafo's zijn genaamd – T1L1 t/m –T1L3. Deze trafo's zorgen ervoor dat de stroom op de 3KV rails worden teruggebracht naar werkbare waarden voor de stroommetingen.

Zo moet er rekening gehouden worden bij het plaatsen van de stroomtrafo's welke belasting er speelt in het veld. Hieraan wordt een overzetverhouding gekoppeld voor de meters.

Bij dit veld is dat bijvoorbeeld 200/1A.

De nieuwe stroommeter genaamd –P401 wordt gemonteerd op het bedieningspaneel en aangesloten op de klemmen X1 504 en X1 503.

De klemmen in de reeks 500 zijn zogenaamde stroomklemmen, wat inhoudt dat ze zijn voorzien van speciale doorverbindingen die het mogelijk maken gesloten circuits te creëren. Een gesloten kring moet bij een stroomcircuit aanwezig zijn, wanneer dit niet het geval is ontstaat er door gevolg van inductie een "oneindig" hoge spanning op het de uiteinde van het circuit.

Dit heeft serieuze schade tot gevolg en kan zelfs een kast doen uitbranden, dit is dan ook een onderdeel dat altijd goed gecontroleerd word bij het testen van een nieuwe installatie.

Verder is er een PLC genaamd –U455 aangesloten die voor een uitlezing zorgt ten behoeve van de uitlezing van het verbruik per veld. Dit kan op afstand worden uitgelezen en word gekoppeld aan de eerder genoemde vermogensmeting.

Bij de spanningsmeting zijn de verschillende velden met elkaar gekoppeld per verdeler. Bij het voedende veld zijn eveneens spanningstrafo's aanwezig die er net zoals bij de stroomtrafo's voor zorgen dat er voor een praktische meetwaarde wordt gezorgd.

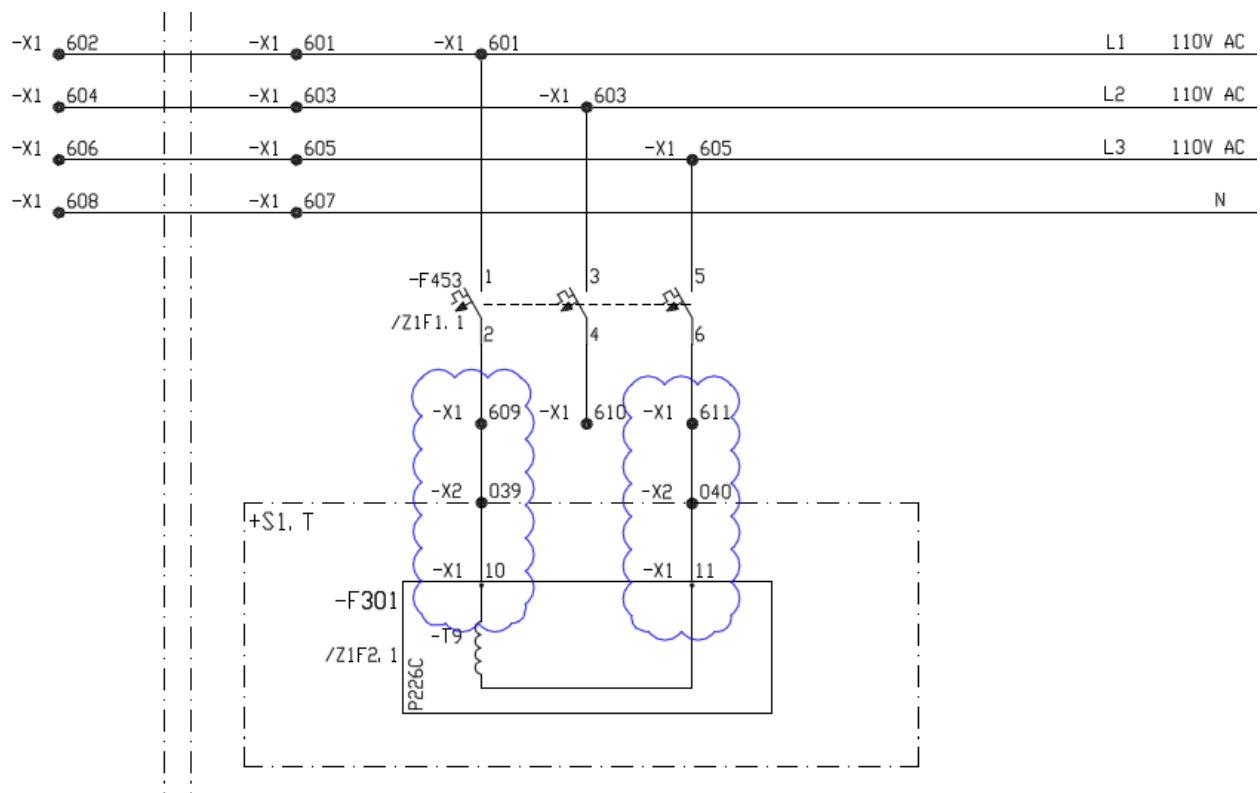


FIG. 5.15 STROOMKRINGSCHEMA SPANNINGSMETING

Zo kan worden afgelezen dat er per fase 110V AC spanning staat. Verder dient de installatieautomaat -F453 ervoor dat bij een overbelasting of kortsluiting op de spanningstrafo's geen schade wordt toegebracht op de daarop aangesloten componenten, in dit geval de PLC -F301.

De PLC-F301 is naast het nieuwe bedieningspaneel is gemonteerd en zorgt voor o.a. de OMT, distantie en frequentiebeveiliging.(Figuur 5.20).

1	PB	Manuf. Schneider Electric	Type HARMONY Style 5							
	PUSHBUTTON ON	Ord. No. 1	GREEN-AND-WHITE BAR							
	SWITCHING CONTACTS : 2S 10		CONTACT SEQUENCE :							
	Technical components per device		Type	Ordering number						
1	GREEN-AND-WHITE BAR	S071458	ZBS-AA331	ZBS-AA331						
1	FIXING FLANGE	S071460	ZBS-A2009	ZBS-A2009						
1	AUXIL SWITCH (NO)	S071461	1S (NO)	ZRE-101						
1	AUXIL SWITCH (NC)	S071462	10 (NC)	ZRE-102						
1	SHIELD-MOUNTED GEAR	S071474	ZBZ-33	ZBZ-33						
	Application		Settings	Location	Item designation					
	CLOSED CB			+S1.T	-SOE		/R01.5			
1	SWITCH	Manuf. SONTHEIMER	Type WS4							
	INSCRIPTION	Ord. No. WS4/8ZN/NS-TI. 0511+T1. 0511 FKS256								
	CONTROL	LOCAL/REMOTE								
	1=LOCAL	2=REMOTE								
	SWITCHING CONTACTS : 4		POSITIONS : 2							
	Technical components per device		Type	Ordering number						
	Application		Settings	Location	Item designation					
	LOCAL/REMOTE			+S1.T	-S200		/R01.5	/R01.6		

5.8 KLEMMENLIJST

Zoals eerder vermeld is de klemmenlijst van cruciaal belang bij de montage van de nieuwe panelen. Deze overzichten maken het mogelijk te herleiden wat er nieuw gemonteerd moet worden en wat aan bedrading verwijderd wordt. Dat deze manier indexering sneller werkt dan het aflezen van een stroomkringschema werd snel duidelijk tijdens de montages.

Onderstaand is een "snapshot" van een klemmenlijst voor het maakpakket (blauw) van de nieuwe standmeldingen.

ROCK- REF.	DESTINAT.	DESIG.	EXTERN	POT	NO	DESTINAT.	DESIG.	INTERN
/001.2	+S3	-K0	-X01	A15	301	-F103		2
/001.3	+S2	-S9	-S23		302			
/001.4	+S2	-S9	-S24		303			
/001.3	+S2	-Q8	-S1		304			
/001.3	+S2	-Q8	-S1		305			
/001.4					306	-F103		4
/001.4					307		-X2	017
/001.5					308			
/001.5	+S3	-K0	-X01	A16	309		-X2	020
/001.6	+S3	-K0	-X01	B01	310		-X2	021
/001.7	+S2	-S9	-S23		311		-X2	022
/001.7	+S2	-S9	-S24		312		-X2	023
/001.5	+S2	-Q8	-S1		313		-X2	024
/001.6	+S2	-Q8	-S1		314		-X2	025
/001.7					315			
/001.7					316			

FIG. 5.17 KLEMMENLIJST

Wederom kan links een verwijzing van de klemmen naar de betreffende tekening gevonden worden. De klemmenlijst is zo opgemaakt dat deze een bovenaanzicht van een klemmenstrook afbeeldt. Zo is er een Externe en een Interne zijde, wat de linker en rechter zijde van de klemmenlijst inhoud.

In het midden van het bovenstaand figuur zijn de doorverbindingen (blauw omwolt) te zien welke op de klem zelf worden gemonteerd door speciaal hiervoor gefabriceerde doorverbindingen. Zo is er voor ieder soort klemmenstrook een eigen doorverbinding te vinden.

Verder kan op de klem verwijzing verschillende informatie worden achterhaald betreffende het aan te sluiten object. Zo kan er worden herleid waar deze zich bevindt in de kast (+S2 +S3), kan het component worden achterhaald (-Q8 -F103) en kunnen de aansluitingen van het component worden afgelezen.

Ook kunnen er natuurlijk klemmen onderling worden doorverbonden waar dit nodig is, zie bijvoorbeeld -X2-020.

5.9 KRUISVERWIJZINGEN

Opgemerkt kan worden dat er op de klemmenlijsten niet voldoende ruimte is om iedere verwijzing van aangesloten bedrading op een afzonderlijke klem te vermelden. Denk hierbij aan componenten die parallel of in serie staan geschakeld. Voor deze gevallen wordt er gebruik gemaakt van de kruisverwijzing lijsten.

System	TARGET DESIGNATION	Con.	MAT. $\emptyset$ [mm ²]	Color	Reference
	-F102	95	H05V-K	1.0MM2 BU	=K03/R01. 7
	-F103	98			=K03/R01. 7
	-F103	95	H05V-K	1.0MM2 BU	=K03/R01. 7
	-F104	98			=K03/R01. 7
	-F104	95	H05V-K	1.0MM2 BU	=K03/R01. 7
	-F453	98			=K03/R01. 7
	-F453	95	H05V-K	1.0MM2 BU	=K03/R01. 7
	-F454	98			=K03/R01. 7
	-F104	2	H05V-K	1.0MM2 BU	=K03/G01. 6
	-U455	13			=K03/G01. 6
	-F104	4	H05V-K	1.0MM2 BU	=K03/G01. 6
	-U455	14			=K03/G01. 6
	-F103	11	H05V-K	1.0MM2 BK	=K07/R01. 5
	-F104	14			=K07/R01. 5
	-F104	11	H05V-K	1.0MM2 BK	=K07/R01. 5
	-F453	14			=K07/R01. 5
	-F453	11	H05V-K	1.0MM2 BK	=K07/R01. 5
	-F454	14			=K07/R01. 5

FIG. 5.18 KRUISVERWIJZINGEN

Afgebeeld staan de installatieautomaten. Dat de hulpcontacten in serie zijn aangesloten kan hieruit worden afgelezen, bijvoorbeeld -F102-95 naar -F103-98.

Ook staat er wederom een tekeningverwijzing aan de rechterzijde en is ook het type kabel vermeld, in dit geval H05V-K welke een flexibele installatiedraad is.

Hieruit kan ook de kleur van de draad worden opgemaakt (BU = Blauw BK= zwart).

Dit wordt gebruikt om verschillende onderdelen binnen de installatie te benadrukken door een eigen kleur installatiedraad. Dit is een kleurclassificatie van het bedieningspaneel welke het voor monteurs makkelijker maakt de verschillende bedrading te onderscheiden op functie.

5.10 UITVOER MONTAGE BEDIENINGSPANELEN

Eerder werd aangegeven dat de panelen worden voorbereid voor het besparen van tijd tijdens montage op locatie.

Hierbij zijn de zwart ijzeren platen voorzien van witte lak van dezelfde RAL kleur als de kasten van de verdelers.

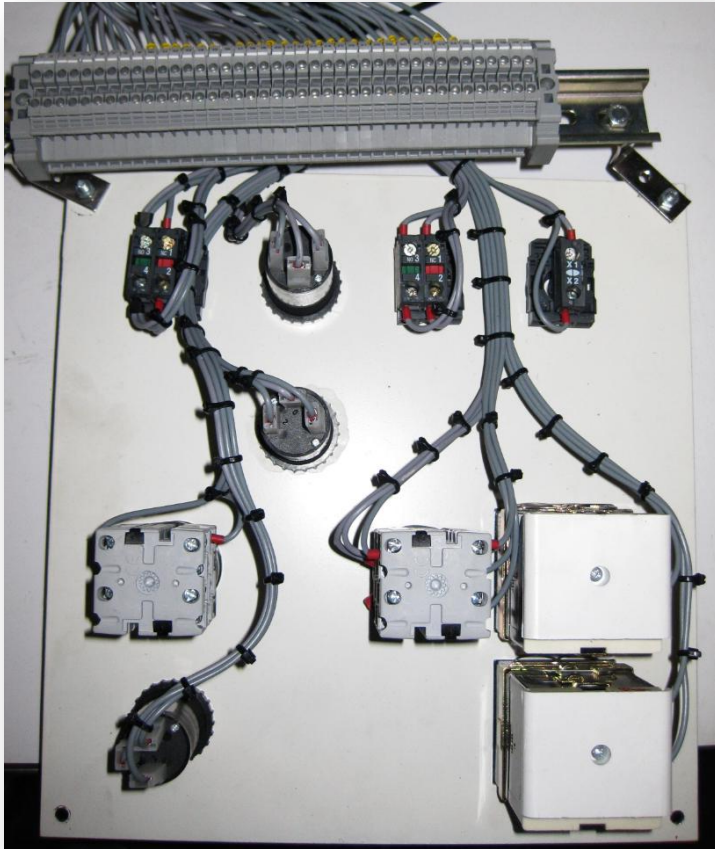


FIG. 5.19 VOORBEREID BEDIENINGSPANEEL

Verder is, zoals te zien valt op het figuur 5.19, de opbouwplaat geheel voorzien is van de nieuwe componenten en bedrading.

Het is belangrijk dat de bedrading goed wordt afgewerkt en samengebonden in de zogenaamde kabelbomen. Dit maakt het makkelijker overzicht te behouden binnen de bedrading, en geeft uiteraard een afgewerkt totaal beeld.

De nieuwe klemmenrail –X2 is tevens gemonteerd op de nieuwe opbouwplaat. Deze klemmenrail maakt het mogelijk de panelen relatief snel te monteren en hergebruik van bestaande bedrading.

Het bovenstaande plaatje laat een derde revisie van de bedrading zien, deze is namelijk gewijzigd doordat de kasten van 19M anders van lay-out zijn. Hierdoor was het niet mogelijk de klemmenrail direct op de paneeldeur te monteren.

Als oplossing is er gebruik gemaakt van een beugel waardoor de klemmenrail op de montagegaten van het nieuwe bedieningspaneel word gemonteerd.

Verder worden de panelen voorzien van component codering waardoor het duidelijk word voor de monteur welk component zit gemonteerd.

Om een beter beeld van de montage te krijgen volgen op de komende pagina's stapsgewijs een aantal foto's die de montage weergeven.



FIG. 5.20 OUDE SITUATIE BEDIENINGSPANEEL

Hiernaast is de besturing van een veld te zien zoals die origineel uitgevoerd was. Het paneel dat wordt verwijderd is de blauwe rechter PLC welke binnen de tekeningen tot -A100 was benoemd.

Zoals eerder in het rapport is aangeduid is het vervangen van deze PLC gedaan doordat deze niet betrouwbaar genoeg zijn bevonden door Sappi.

Een andere overweging was dat de andere verdelers dezelfde bedieningspanelen hebben als de nieuwe situatie. Hierdoor wordt ook een uniformer beeld van verdelers gecreëerd binnen Sappi.

Bij het demonteren van het paneel wordt rekening gehouden met de her te gebruiken bedrading. De draden zijn in dit geval aangesloten op een klem die in de nieuwe stroomkringschema's nog steeds van toepassing is, en wederom kan worden gebruikt.

Een voor de hand liggend punt van aandacht hierbij is dat de hergebruikte bedrading niet onderdeel is van een doorverbinding die de werking van het nieuwe paneel tegenwerkt.

Tevens moet er rekening gehouden worden met de kabel diameter voor bijvoorbeeld de ampère meter. Deze is 2.5 mm² t.o.v. 1mm² van de gebruikte installatiedraad.

Het plaatje hiernaast laat de klemmen stroken zien van de -A100 PLC. Hierop is de bedrading die hergebruikt wordt nog bevestigd op de connector.

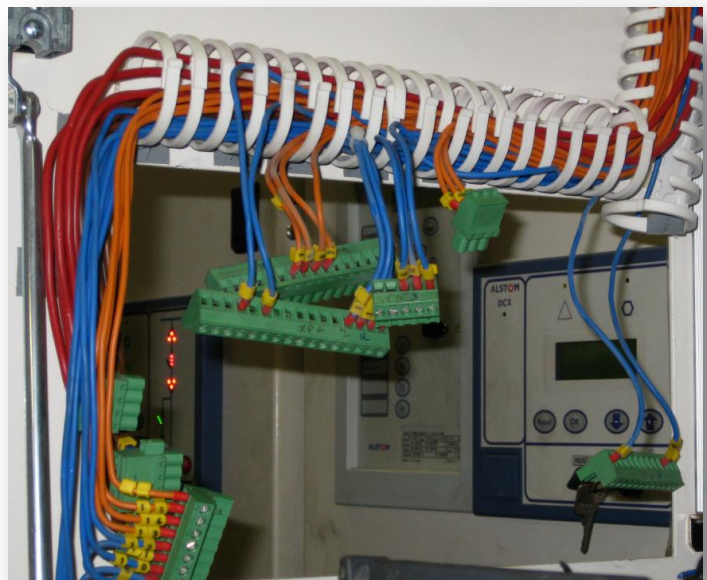


FIG. 5.21 CONNECTOREN -A100



FIG. 5.22 MONTAGE GATEN NIEUWE SITUATIE

Voor de montage van de het nieuwe bedieningspaneel en de ampere meter moesten uiteraard de correcte uitsparingen in de kast worden gezaagd.

Het plaatje hiernaast is een vooraanzicht van panel 3 van verdeler 19M welke een langkoppelveld betreft. Deze is ook uitgevoerd met twee drukknopschakelaars die als rail aarder vrijgave dienen. Hierdoor wordt het inschakelen van de rail aarde meer benadrukt/bewuste handeling.

De ampere meter is ook reeds gemonteerd op de bovenstaande afbeelding . De overzetsverhouding bij een voedend veld en het afgebeelde langkoppelveld is 800/1A tegenover de 200/1A van de motorvelden.

De rechter afbeelding laat de bedrading zien wanneer het bedieningspaneel volledig is gemonteerd.

Tevens kunnen de blauwe draden worden gezien waaraan e de hergebruikte bedrading kan worden herkend. Dit is tevens de uitvoering van de klemmenrail waarbij deze op de montagegaten van het nieuwe bedieningspaneel is gemonteerd.

Zoals eerder aangegeven is deze uitvoering alleen bij verdeler 19 M zo gemaakt doordat de kastdeuren niet voorzien zijn van de benodigde rail aansluitingen.

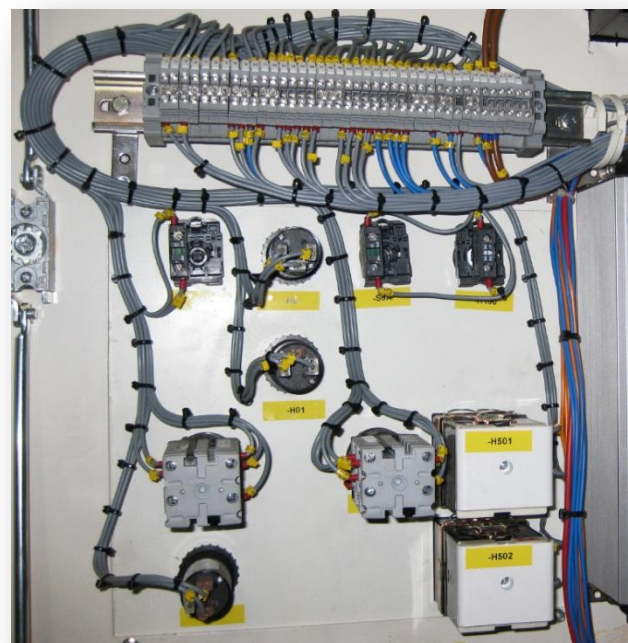


FIG. 5.23 NIEUW PANEEL GEMONTEERD

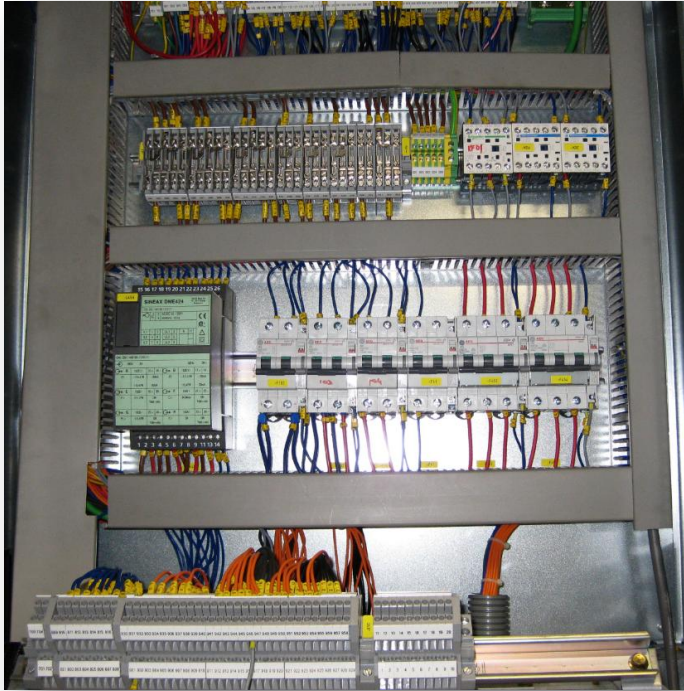


FIG. 5.24 KLEMMENRAIL BEDRADINGSKAST

De verdere bedrading van de secundaire bedradingskast is afgebeeld op het plaatje hiernaast.

De stroomklemmen kunnen linksboven worden gezien en de relais K0E K0A en KF01 zijn rechts van deze klemmenrail gemonteerd.

Hieronder kan de PLC U455 (groen) worden gezien, die de communicatie naar de vermogens meting e.d. verzorgt.

Naast de PLC zitten de installatieautomaten op een rij gemonteerd.

De indeling van de kasten verschilt nogal, maar de globale indeling, zoals het naast elkaar zetten van de installatieautomaten e.d. wordt hierbijwel gehandhaafd.

Het nieuwe vooraanzicht van de bediening van een veld kan hiernaast worden gezien.

Doordat rekening is gehouden met de bestaande uitsparing van PLC-A100 kon het nieuwe bedieningspaneel niet op gelijke hoogte van de ander worden geplaatst.

Tevens is er maar weinig speling (± 2 mm) voor het afdichten van het bestaande montage gat.

Dit is bewust gedaan doordat de montageruimte beschikbaar voor het nieuwe paneel ook in relatie staat met de achterliggende constructie van de kastdeur.



FIG. 5.25 VOORAANZICHT NIEUW PANEEL

5.11 TESTEN BEDIENINGSPANELEN

Bij het testen van de nieuwe panelen wordt er getest op de nieuwe bedrading, dit doordat Stork alleen verantwoordelijk is voor de nieuwe wijzigingen en het correct werken van de nieuwe bedieningspanelen.

De eerste stap bij het testen is het inschakelen van de installatieautomaten van het veld waarbij wordt nagegaan of er geen kortsluiting optreedt. Dit kan zijn door een verkeerd aangesloten draad, of eventueel doordat de geleverde tekenpakketten niet as-built waren.

Dat het testen van de panelen daadwerkelijk nodig is werd wederom duidelijk bij het testen van het langskoppelveld. Hierbij trad een kortsluiting op wanneer de drukknopschakelaar voor het inschakelen van de vermogensschakelaar werd gebruikt. Na het nodige zoekwerk bleek dat bij de voorbereiding een fout was gemaakt bij het gebruiken van voldoende maak contacten achterop de drukschakelaar. Bij de voedende velden zijn dit namelijk twee maak en een verbreekcontact tegenover een maak en verbreekcontact bij motorvelden.

Als er verder geen kortsluitingen optreden worden de verschillende standmeldingen getest op correct functioneren. De vacuümschakelaar wordt in- uit gereden waarbij de juiste stand van deze moet worden gemeld. Verder wordt de aarder ingeschakeld en gecontroleerd en of de standmelder voor het in/uit schakelen van het veld werkt.

Wanneer dit het geval is worden de schakelaars local/remote en maintenance/operation gecontroleerd op werking. Zo mag bij bijvoorbeeld de stand remote het niet mogelijk zijn de velden te bedienen aan de hand van de aan- uit drukknopschakelaars. Als dit naar correctheid werkt worden de signal relais gecontroleerd door trips te veroorzaken. Zo worden de installatieschakelaars geschakeld en de zekering van de vacuümschakelaar aangesproken.

Als laatst en worden de stroomklemmen en de ampère meter getest om te voorkomen dat er open stroomcircuits zijn ontstaan bij de montage. Dit kan grote schade tot gevolg hebben zoals eerder is vermeld onder 5.6.5 Current & Voltage measurement. Wanneer dit alles naar behoren werkt is het paneel goed bevonden door Stork en kan het worden overgedragen aan Sappi. Hierop volgt de laatste stap welke wordt toegelicht in 5.13 Oplevering.

5.11.1 STORING

Dat het testen van de nieuwe bedieningspanelen daadwerkelijk nodig is bleek tijdens de laatste dag van de driedaagse stop (montage vijf bedieningspanelen).

Er was hierbij een vacuüm schakelaar van de verdeler 19M verbrand doordat een vlamboog was ontstaan door vroegtijdig inschakelen op de rail van de verdeler (3 uurs s' nachts). Dit kwam doordat bij het in bedrijf nemen door Sappi verschillende veiligheidsmaatregelen niet waren gevolgd met hieraan gekoppeld een vervelende samenloop van omstandigheden. Bij het inrijden van de schakelaar is het bedieningspaneel op operations en remote stand gebleven, waardoor deze eerder in bedrijf kon worden genomen dan de bedoeling.

Onderstaand figuur 5.26 laat de betreffende vacuüm schakelaar zien waarbij enige schade op de contacten kan worden gezien. Dit alles gebeurt binnen de 1 seconde waarbij de hoofdverdeler uitschakelt door de overstroom-beveiliging. Verdere schade waren de zijpanelen die zijn doorgebrand en de "shutters" en contacten op de rail gesmolten

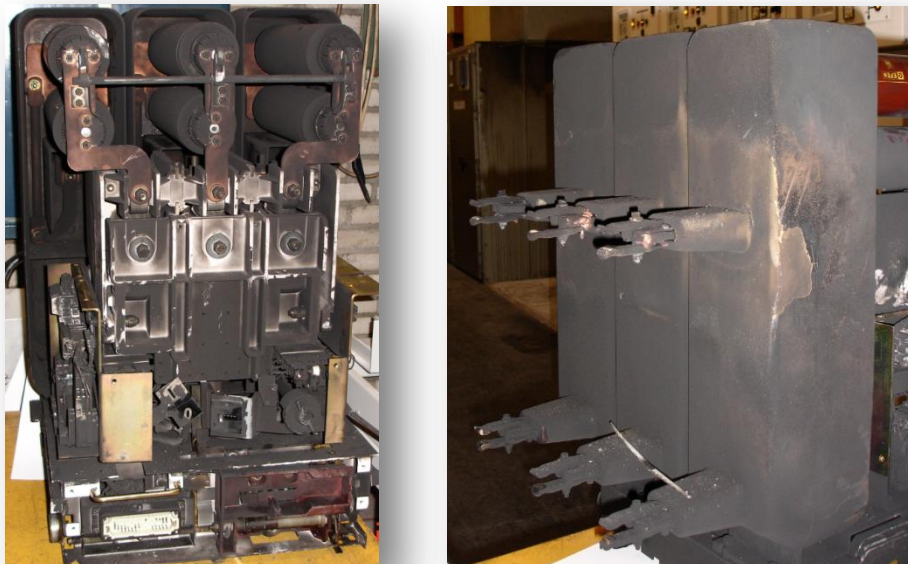


FIG. 5.26 BESCHADIGDE VACUUMSCHAKELAAR

Door een beoordelingsfout van het Sappi personeel aan de proces zijde werd deze ingeschakeld voordat de schakelaar daadwerkelijk volledig was ingereden. Hierdoor ontstond een gigantische vlamboog, welke door de breekplaten van de kast tegen het plafond van de ruimte sloeg (circa 5 m hoog). Hierbij was zowel Stork als Sappi personeel aanwezig welke de ruimte snel hebben verlaten door de grote rookontwikkeling.

Door de werkdruk die gepaard gaat met de een stop worden deze vrij simpele voorwaarden snel overzien. Dit benadrukt des te meer om bij deze installaties goed bij de les te blijven!

Nadat de rookontwikkeling was afgenomen en de ruimte betreedbaar, is door Stork de afgebeelde schakelaar verwijderd, en het veld voorzien van een reserve schakelaar. Hierbij zijn de shutters en contacten op de rail ook vervangen. De panelen worden vervangen bij een volgende stop. Om 8 uur in de ochtend stond het veld weer in bedrijf.

5.11 OPLEVERING

De laatste stap van het project is de oplevering van de verdelers met diens tekenpakketten. Hierbij worden de tekenpakketten voorzien van de as-built status, wat betekend dat de tekeningen de daadwerkelijke installatie vertegenwoordigen. Het is belangrijk dat tijdens de montage velden goed word bijgehouden hoe de bedrading is aangesloten (intern/extern op de klemmenstrook), of dat er draden zijn verwisselt op de klemmenstrook.

Wanneer er wijzigingen zijn gemaakt moeten deze opgetekend worden in de as-built tekenpakketten. Verder worden de verschillende arceringen op de maak tekeningen verwijderd en de klemmen in de klemmenlijsten e.d. van eventuele wijzigingen voorzien. De slooppakketten zijn uiteraard geen onderdeel van de as-built tekeningen.

Een compleet as-built pakket kan worden gevonden in bijlage 5.

Verder moeten de kasten netjes zijn bedraad en voorzien van kabelcodering.

Het totaal plaatje van de nieuwe inrichting van de verdelers dient uniform te zijn en netjes zijn uitgevoerd.

Wanneer de installatieverantwoordelijke van Sappi akkoord gaat met de nieuwe kasten, worden deze overgedragen. Hierbij geeft Stork een garantie van een jaar op de panelen. In de praktijk is het echter zo dat Stork de directe schade aan een veld door hun toedoen zal verhelpen. Indirecte schade wordt hierbij niet betrokken! Wanneer een schakelaar zou uitbranden zal Stork deze vervangen (directe schade), maar de eventuele schade aan de aangesloten refiner (indirecte schade) niet.



FIG. 5.27 OPGELEVERDE VERDELERS 19 & 26M

6 CONCLUSIE

Het doel van dit rapport is om inzicht te verschaffen in de verschillende projecten, waarbij toelichting wordt gegeven op verschillende arbeidsprocessen. Doordat het geen onderzoeksmatige stage is maar vooral pragmatisch zijn de conclusies ook van dien aard.

Project Gasunie te Ommen omvat de ombouw van een tweetal hoogspanningsinstallaties die een stikstofinstallatie van spanning voorzien. Hiermee zijn verschillende tekeningpakketten gemoeid welke de nieuwe beveiligings-relais bevatten. Een punt van kritiek is dat aan de netwerk map structuur van Stork geen uniforme werkwijze is toegekend. Bij projecten zijn vaak verschillende tekening revisies gemoeid, waardoor het geheel al snel onoverzichtelijk werd. Een verder punt van kritiek is dat de autocad uitvoering waarmee Stork werkt niet effectief is in het beheren van verschillende revisies. Verder is de gebruikte versie van autocad erg beperkt in het maken van e-tekeningen. Functies als het automatisch genereren van klemmenlijsten ontbreken, iets wat vervolgens relatief veel aan engineering tijd kost.

Project Sprecher-Eneco te Soest omvat de update van een hoogspanningsstation dat de regio Utrecht/Amersfoort van energie voorziet.

De werkwijze die wordt gehanteerd tijdens de uitvoering is goed te noemen:

- Voorbereidingen getroffen waardoor velden relatief snel zijn te monteren;
- Samenwerking tussen Stork en Eneco tijdens de montage verloopt voorspoedig.

Hieraan voorafgaand is echter een langdurig traject van basic- en detail engineering doorlopen mede door de grote omvang van het project. Dit thema is door verschillende partijen verkeerd ingeschat. Zo heeft de afdeling ME&C capaciteits problemen, waardoor er maar 1 engineer de gehele tekenpakketten heeft verzorgd. Dit heeft in totaal ongeveer twee jaar geduurd. Door deze lange duur en grote hoeveelheid tekeningen is dit niet verantwoord te noemen. Het overzicht raakt verloren en de kans op slordigheids fouten neemt aanzienlijk toe voor de engineer.

Ten tweede is de expertise beperkt binnen Stork m.b.t. het engineeren, dit doordat de betrokken afdelingen voornamelijk ervaring hebben in het uitvoeren van revisies en onderhoudswerkzaamheden en zijn projecten van deze omvang en complexiteit vrijwel onbekend.

Wel is de opgedane kennis en ervaring (zowel technisch als financieel) tijdens dit project van grote waarde.

Project Sappi te Maastricht heeft betrekking op de ombouw van twee 3kV verdelers welke worden voorzien van nieuwe bedieningspanelen op secundair niveau. Ook hier zijn zowel positieve als negatieve punten die de aandacht verdienen genoemd te worden. Zo is er tijdens de engineering goed gebruik gemaakt van de informatie verzameld uit de twee andere projecten.

Dit maakte de uitvoer en engineering een stuk sneller. Zo zijn er panelen voorbereid bij Stork en tekenpakketten zo uniform mogelijk gemaakt.

Punten van aandacht zijn echter vooral toe te kennen bij de aanbesteding fase van het project. Zo is er vanuit Sappi geen goed overzicht aangereikt van de hoeveelheid tekeningen/aanpassingen benodigd, waardoor bij de calculatie factoren ontbraken.

- De velden zijn veel arbeidsintensiever qua engineering dan gecalculeerd;
- De tekeningen aangereikt door Sappi niet uniformen As Built waardoor ieder veld apart moest worden geëngineerd, terwijl werd gesproken over typicals en kopieerwerk.

Verder zijn dezelfde opmerkingen van kracht als het Gasunie project betreffende het te gebruiken engineerings-pakket voor de e-tekeningen.

Gezien de omvang van de projecten zijn er factoren die minder zijn gegaan dan gedacht. Hieruit moet echter leer worden getrokken binnen Stork. Een aantal verbeteringen die kunnen worden gemaakt worden aangereikt binnen de aanbevelingen.

7 AANBEVELINGEN

Om te zorgen dat projecten in de toekomst efficiënter verlopen, verdient het de aanbeveling de volgende maatregelen te treffen:

1. *Softwarepakket voor aanmaak database*

Doordat een project grote hoeveelheden documentatie bevat, is het aan te raden een software pakket te installeren dat documentatie automatisch indeelt in categorieën en up-to-date houdt. Hieraan moeten wel richtlijnen toegekend die binnen de afdeling bewerkbaar blijven. Voorbeelden van deze software pakketten zijn:

- E-Plan P8;
- Autocad valt.

2. *Software voor elektrisch engineering*

De huidige autocad versies zijn niet adequaat en het verwerken van grote hoeveelheden e-tekeningen. Zo moet iedere klemwijziging handmatig worden doorgevoerd in verschillende lagen binnen het tekenpakket, wat al snel zorgt voor een aanzienlijke investering in tijd. Er zijn applicaties op de markt zoals E-plan welke klemmenlijsten automatisch opmaakt en schema's zelfs kan testen op werking.

3. *Werkverdeling ME&C*

Om grote projecten in hun geheel beter te laten verlopen, moet tijdens de aanbesteding realistisch worden omgegaan met de capaciteit van de afdeling. Wanneer het tot doel is om in de toekomst meer projecten van het formaat Sprecher-Eneco uit te voeren (waar veel vraag naar is vanuit de energiesector) dan moet deze capaciteit worden verhoogd. Op de engineering van een project als Sprecher-Eneco zijn dan een viertal engineers fulltime bezig met de Basic en Detail engineering. Door deze werkspreiding kan er controle op elkaar worden gevoerd, wat leidt tot kwalitatief betere resultaten. Minder werk druk in de afrondende fases van een project zal hieruit ook een gevolg zijn.

4. *Betere inzage documentatie*

Tijdens de aanbesteding van een project moet duidelijk worden hoeveel manuren aan werk moet worden gecalculeerd. Het is dan ook cruciaal te beschikken over de complete As-Built tekenpakketten met het pakket van eisen opgesteld door de klant. Het aanwezig zijn van een engineer biedt hierbij ook uitkomst doordat deze een betere kijk heeft over het technische aspect van een project.

LITERATUURLIJST

- | | |
|-----------------------|---|
| 1) ABB | User's manual and Technical description REM543 |
| 2) Gasunie | http://www.gasunie.nl |
| 3) Stork | http://storkwise.com |
| 4) Sprecher | http://www.sprecher-automation.com |
| 5) Eneco | http://www.eneco.nl |
| 6) Sappi | http://www.sappi.com |
| 7) Essent | TOB cursus module P2d Hoofdstations |
| 8) Essent | TOB cursus H2 secundaire installaties |
| 9) Rapportagetechniek | Rapportagetechniek handboek |

BIJLAGE 1: SLOOP + MAAK TEKENING GASUNIE

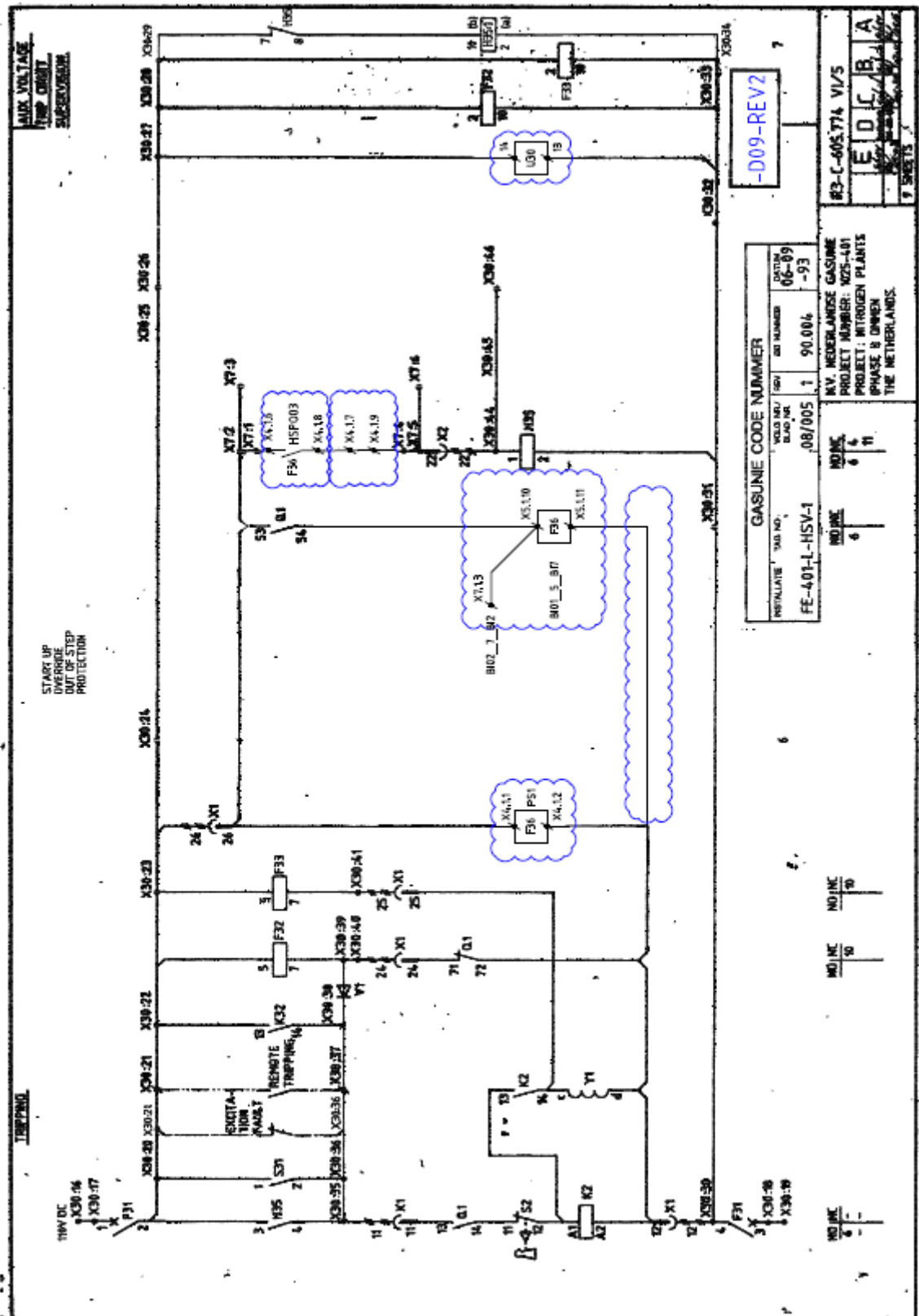


FIG. B1.2 MAAK PAKKET

BIJLAGE 2: SPRECHER-ENECO SUBSTATION SOEST

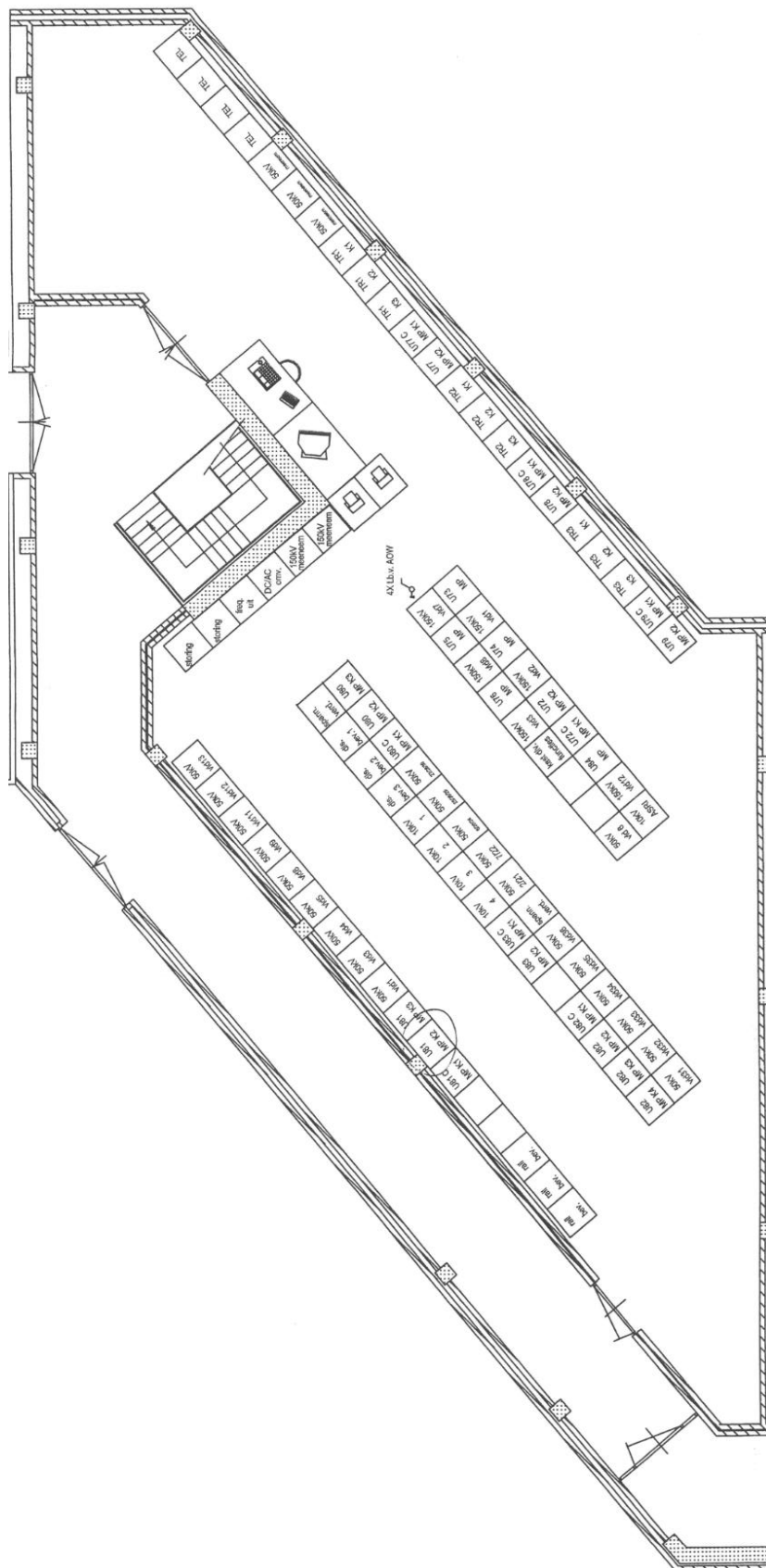


FIG. B2.1 INDELING E-RUIMTE SECUNDAIRE BESTURING

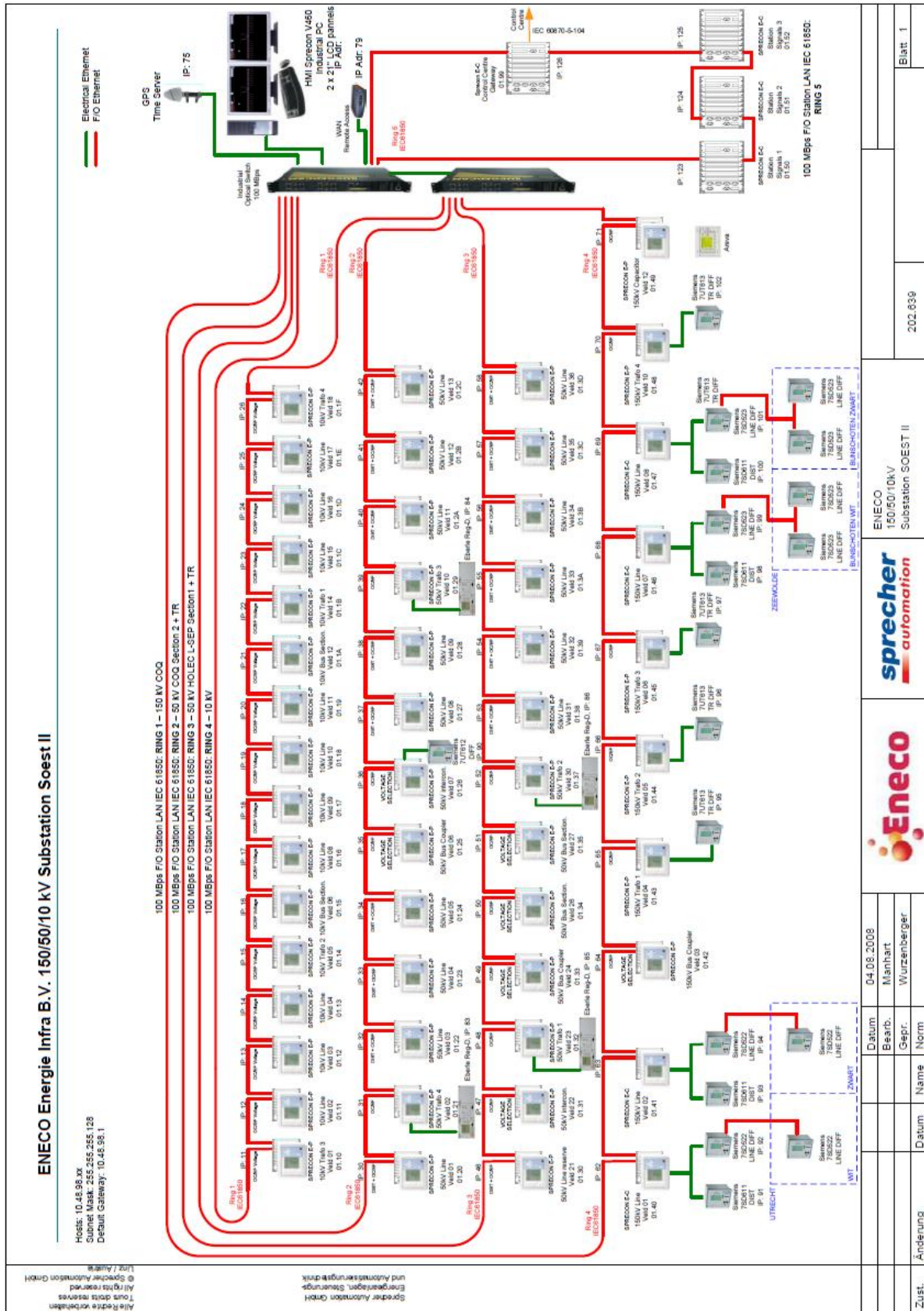


FIG. B2.2 SYSTEMTOPOLOGY SOEST

BIJLAGE 3: SPRECHER-ENECO AANZICHT + KLEMMENLIJST

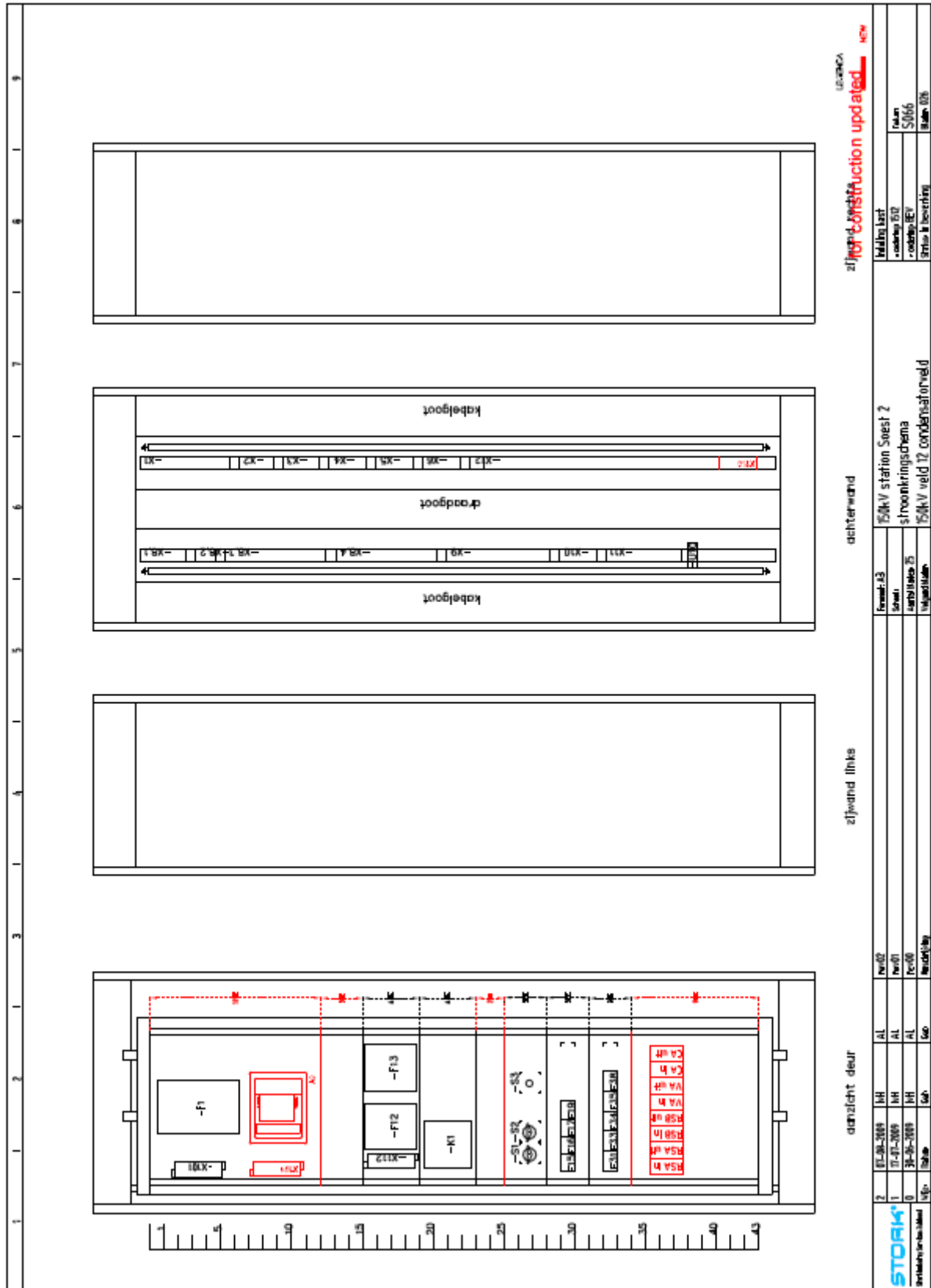
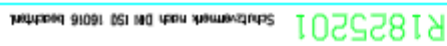


FIG. B3.1 KAST AANZICHT

A1

Auteursrecht wordt behouden voor alle rechten die niet.

BIJLAGE 4: BEDIENINGSPANEEL SAPPI



Achteraanzicht

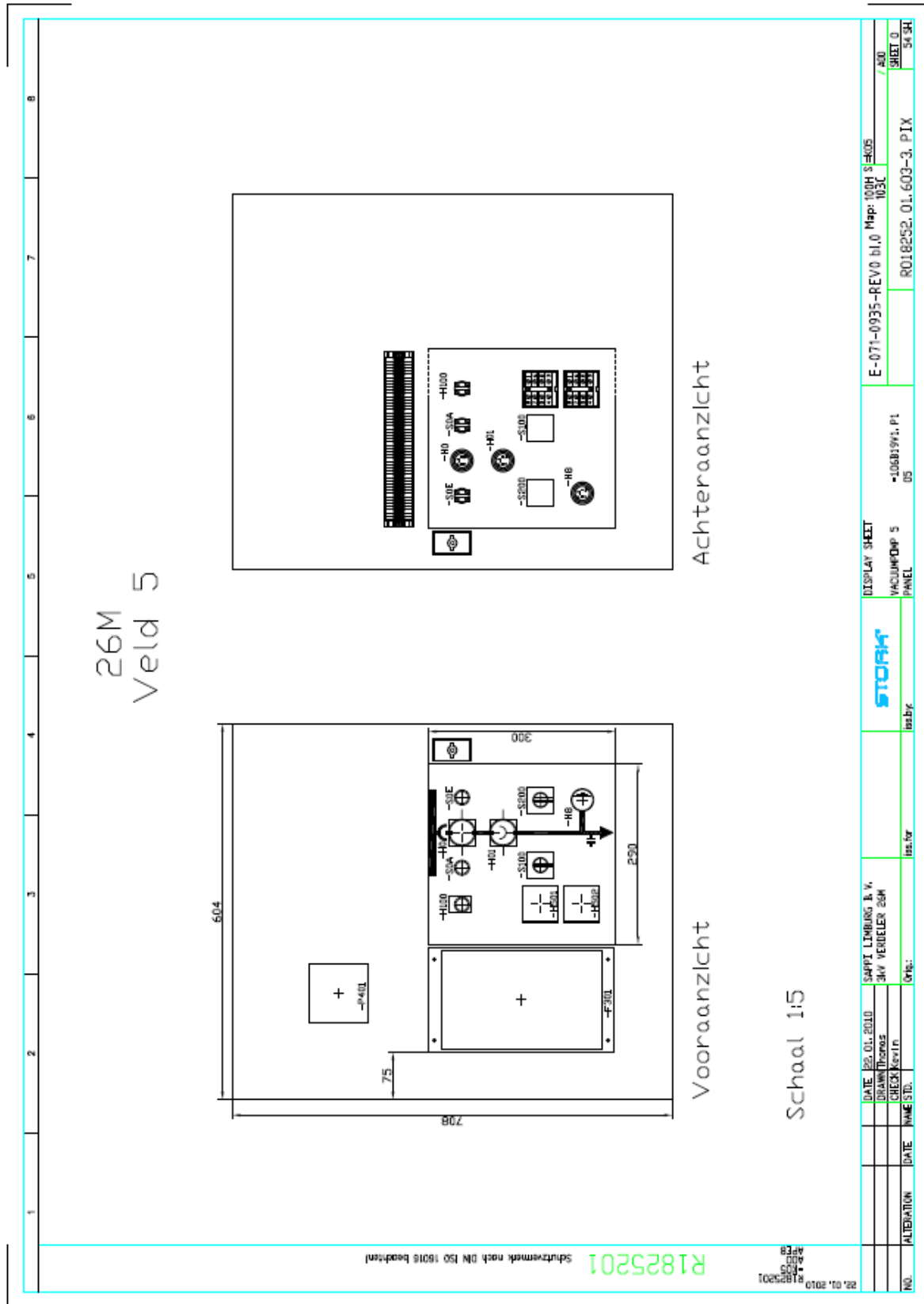
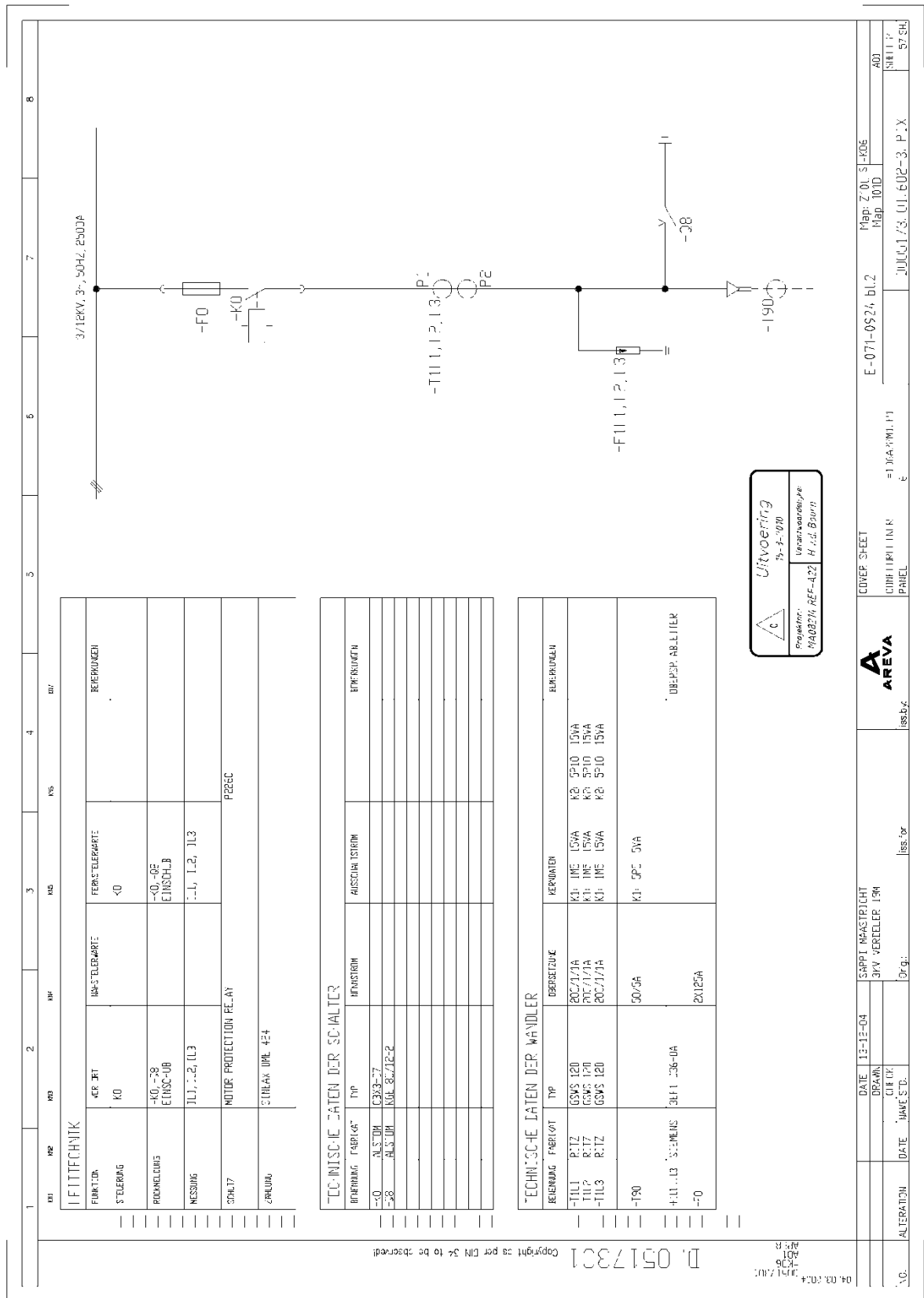


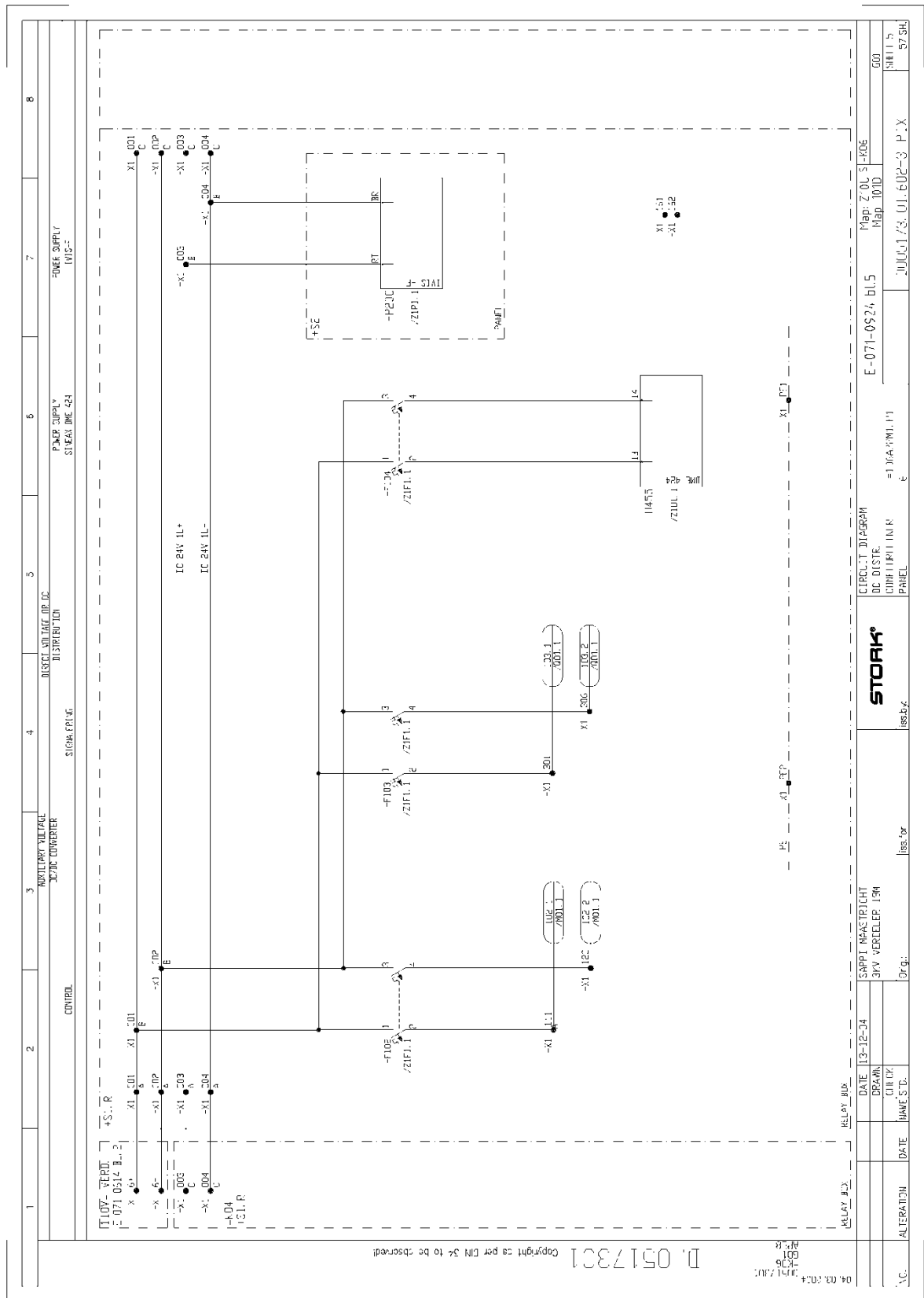
FIG. B4.2 AANZICHTEN BEDIENINGSPANEEL

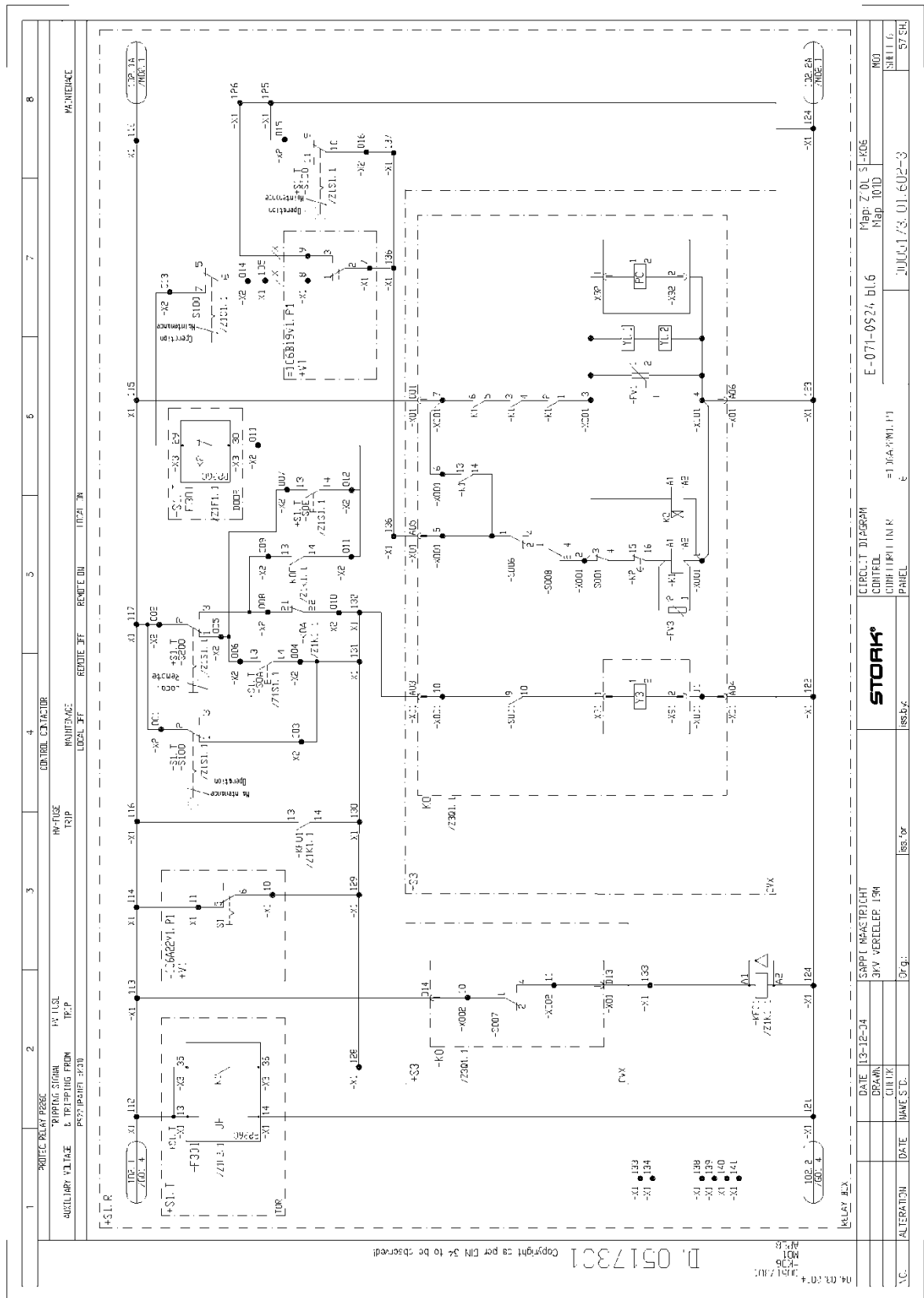
BIJLAGE 5: AS-BUILT VELD 6 19M SAPPI

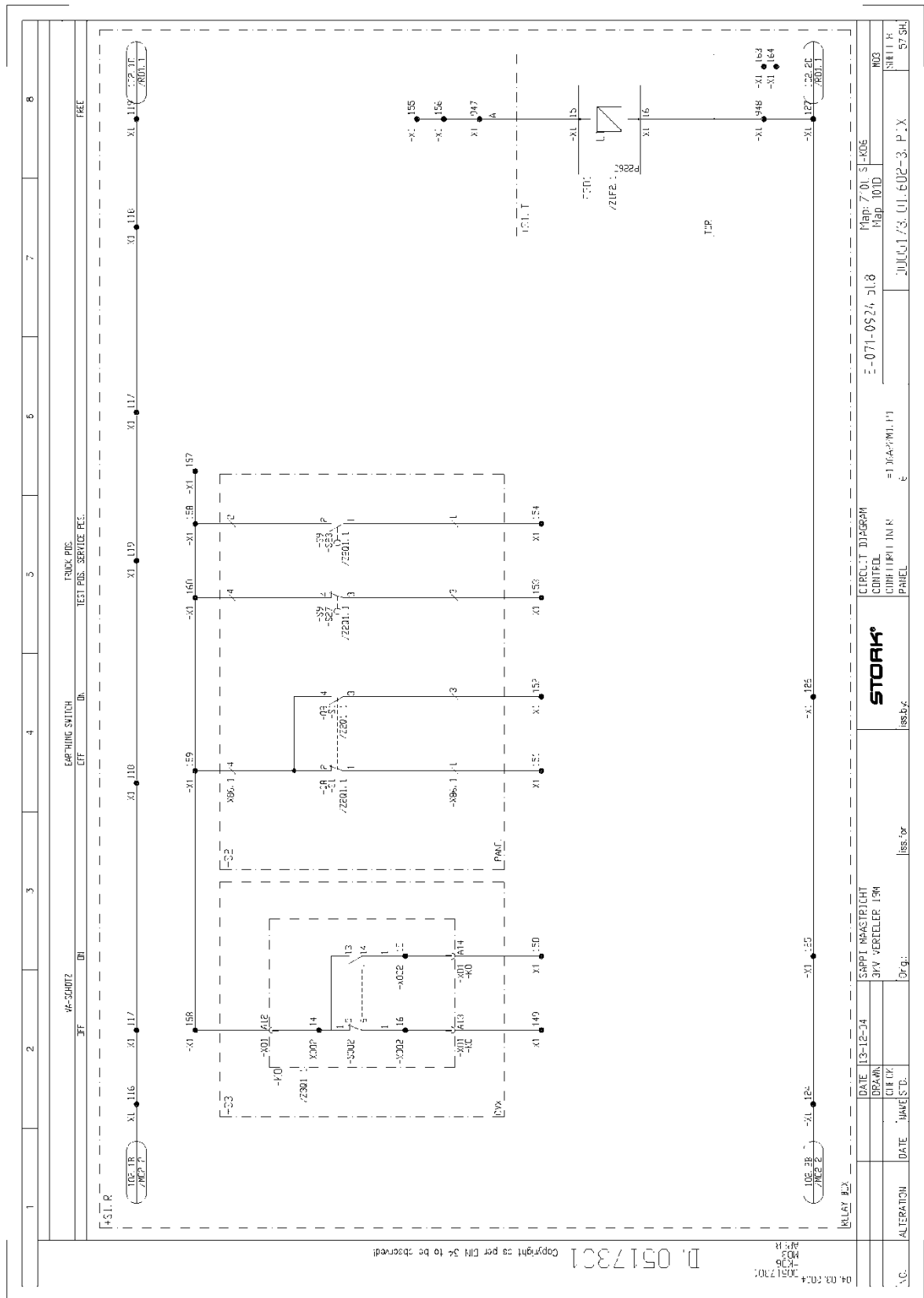
1	2	3	4	5	6	7	8
							
ALSTOM S'zher vel D'et H		Gesetz (Beland) P' Energy overstellung		Fachbereichsrecht Mit: organum, ungeschuldet, on: 10/10/10		Königsdorferstr. 121 01099 Dresden Tel.: (0351) 330-0 Fax: (0351) 330-3300	
SAPPI MAASTRICHT 3KV VERDELLER 19M PANEL 06 CIRCUIT DIAGRAM WIRING DIAGRAM S = KC6 / A30 DC05173.01. G02 3. PIX							
DATE: 13-12-04 DRAWN: [] DATE: [] NAME: S.D.		DATE: 13-12-04 DRAWN: [] DATE: [] NAME: S.D.		DATE: 13-12-04 DRAWN: [] DATE: [] NAME: S.D.		DATE: 13-12-04 DRAWN: [] DATE: [] NAME: S.D.	
ALTERNATION DATE: [] NAME: []		ALTERNATION DATE: [] NAME: []		ALTERNATION DATE: [] NAME: []		ALTERNATION DATE: [] NAME: []	
DATE: 13-12-04 DRAWN: [] DATE: [] NAME: S.D.		DATE: 13-12-04 DRAWN: [] DATE: [] NAME: S.D.		DATE: 13-12-04 DRAWN: [] DATE: [] NAME: S.D.		DATE: 13-12-04 DRAWN: [] DATE: [] NAME: S.D.	
DATE: 13-12-04 DRAWN: [] DATE: [] NAME: S.D.		DATE: 13-12-04 DRAWN: [] DATE: [] NAME: S.D.		DATE: 13-12-04 DRAWN: [] DATE: [] NAME: S.D.		DATE: 13-12-04 DRAWN: [] DATE: [] NAME: S.D.	

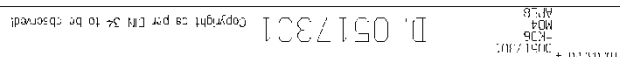


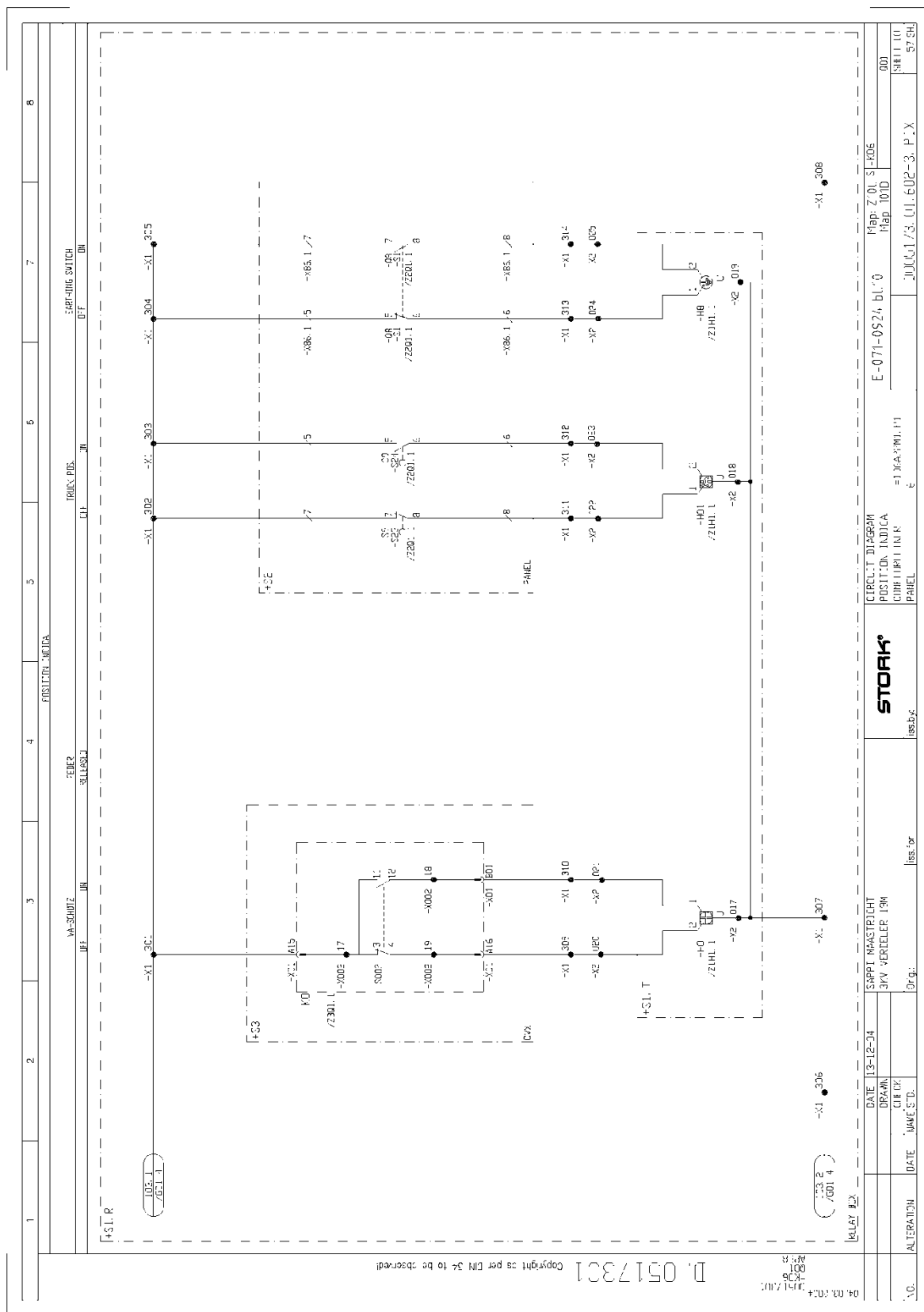
[illegible]

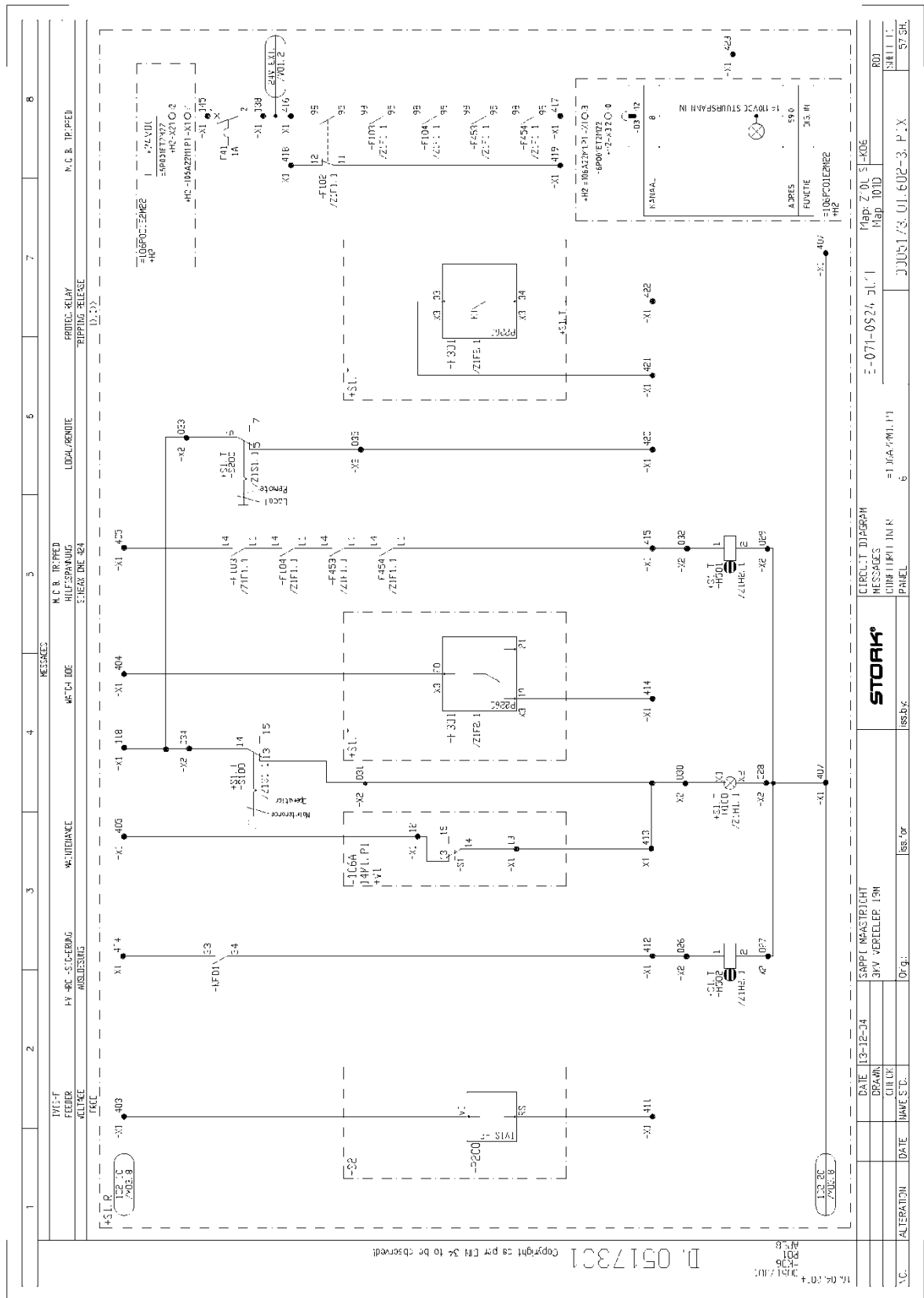


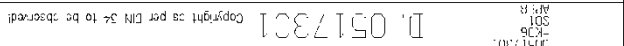


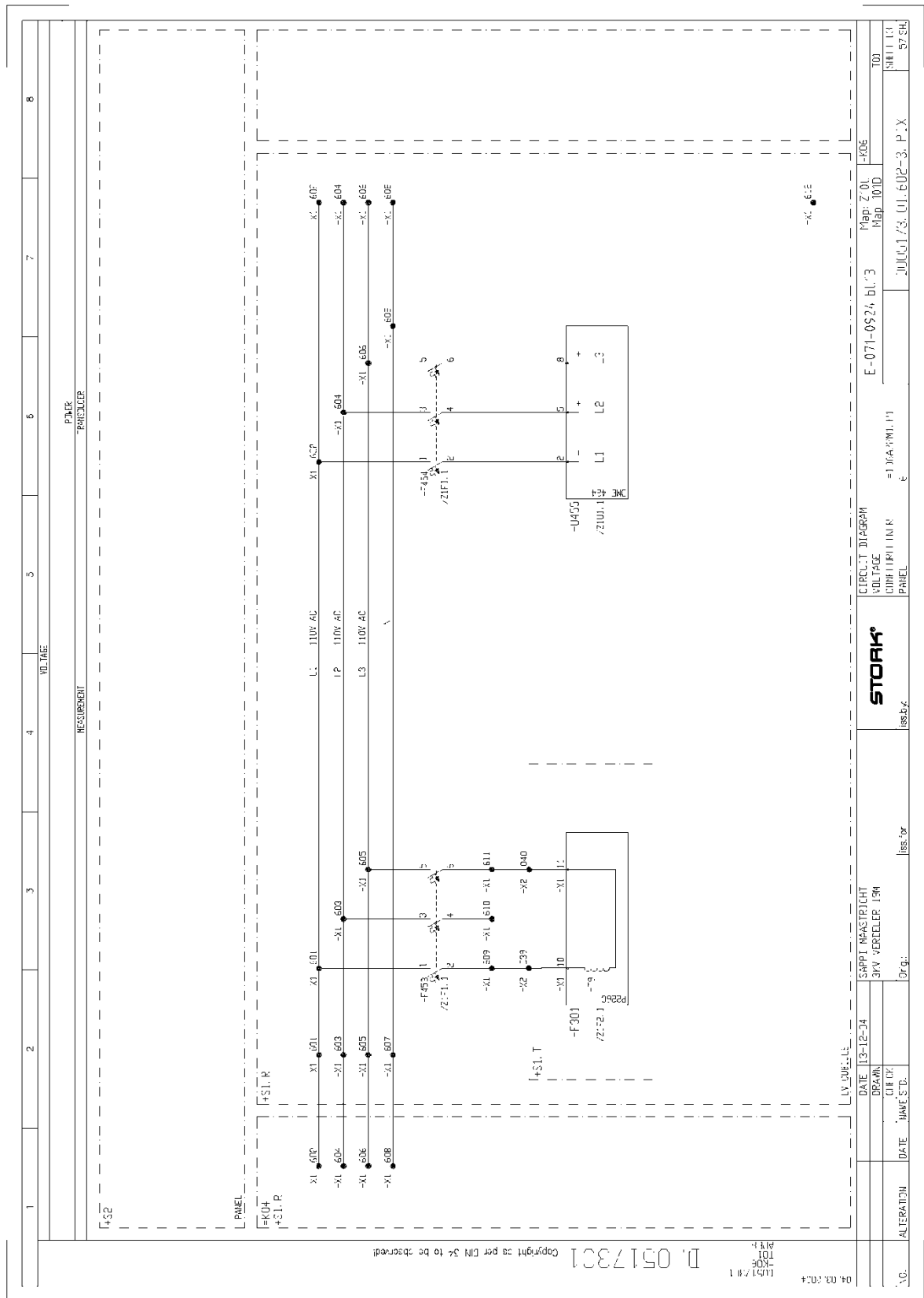


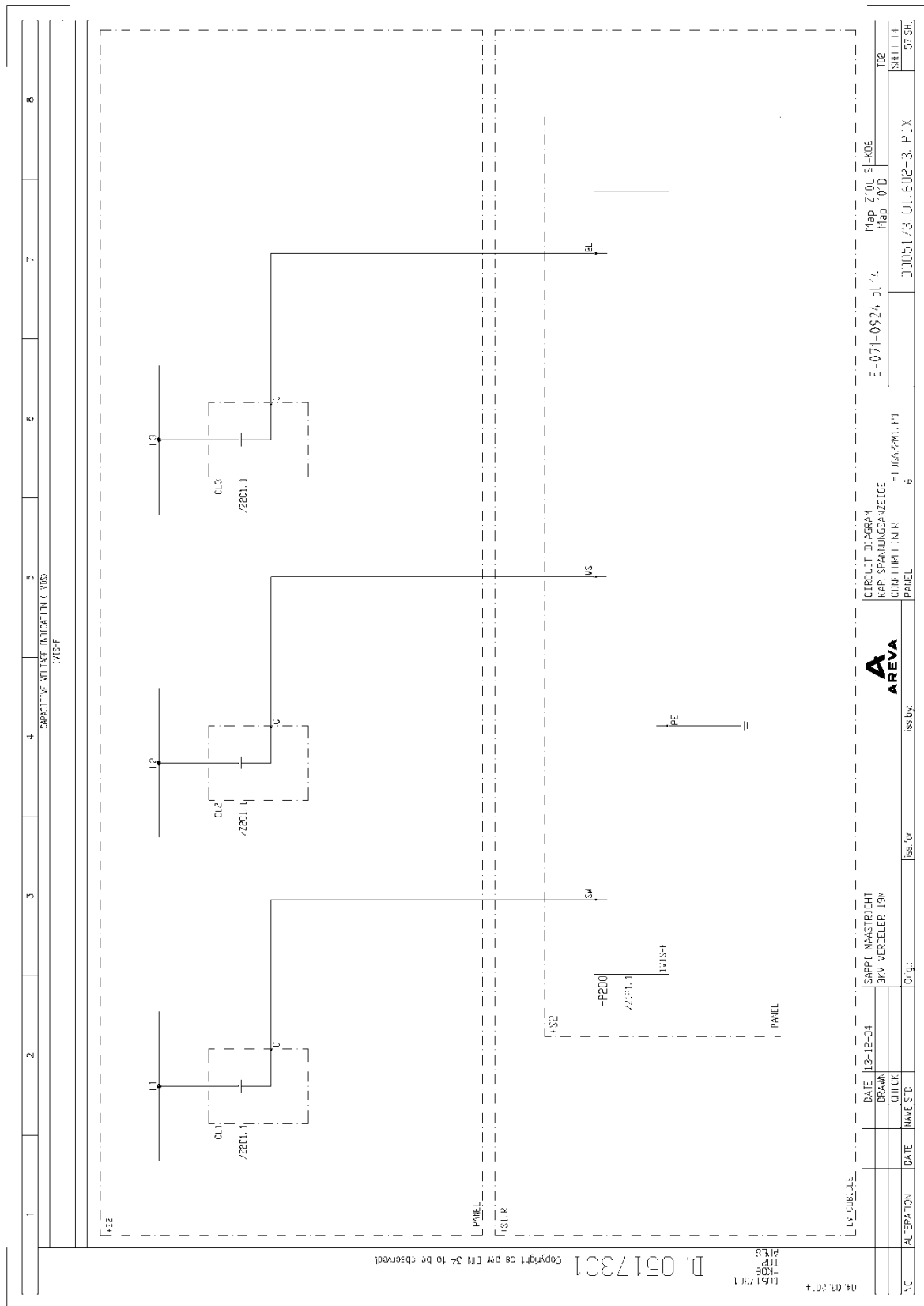


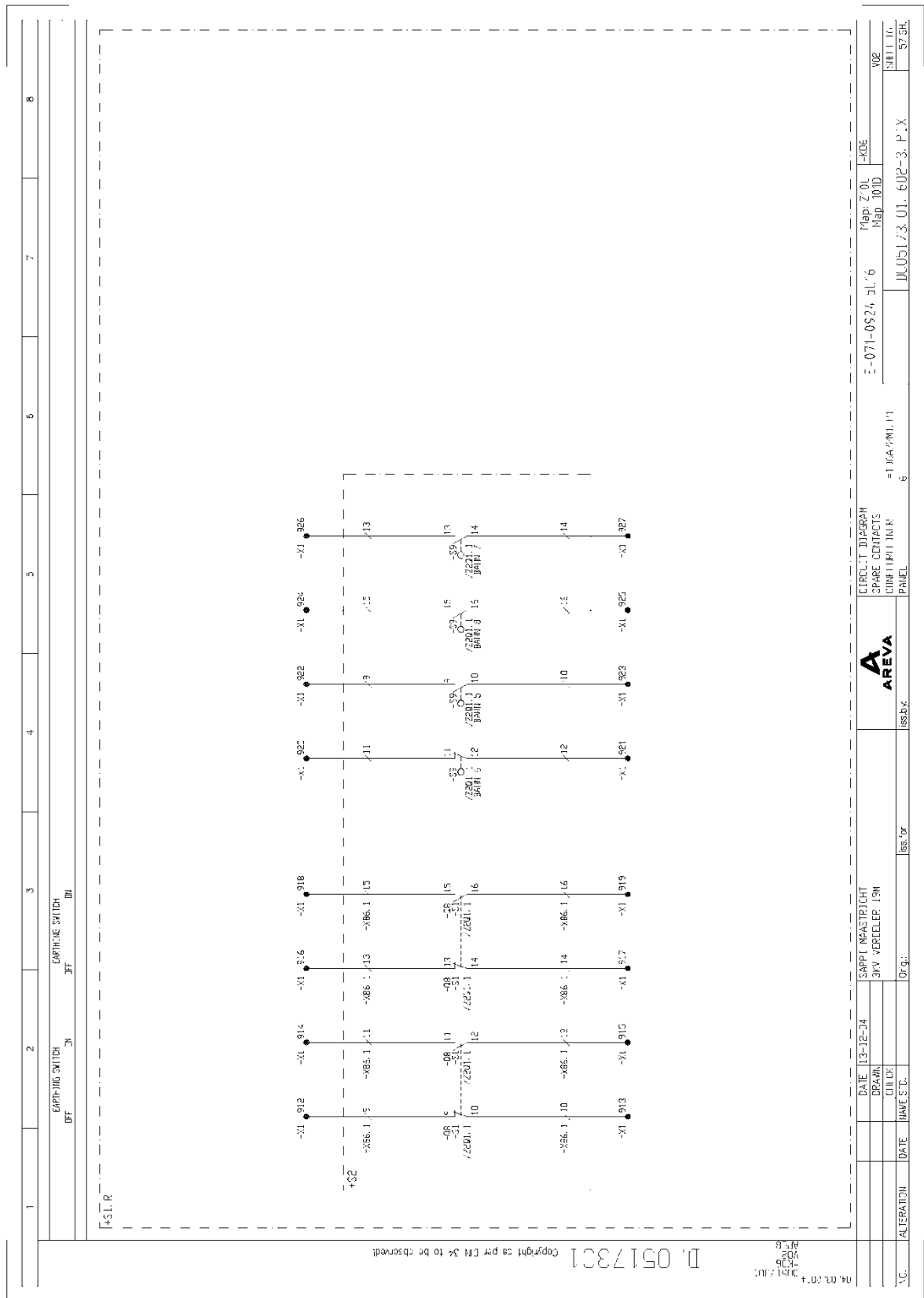






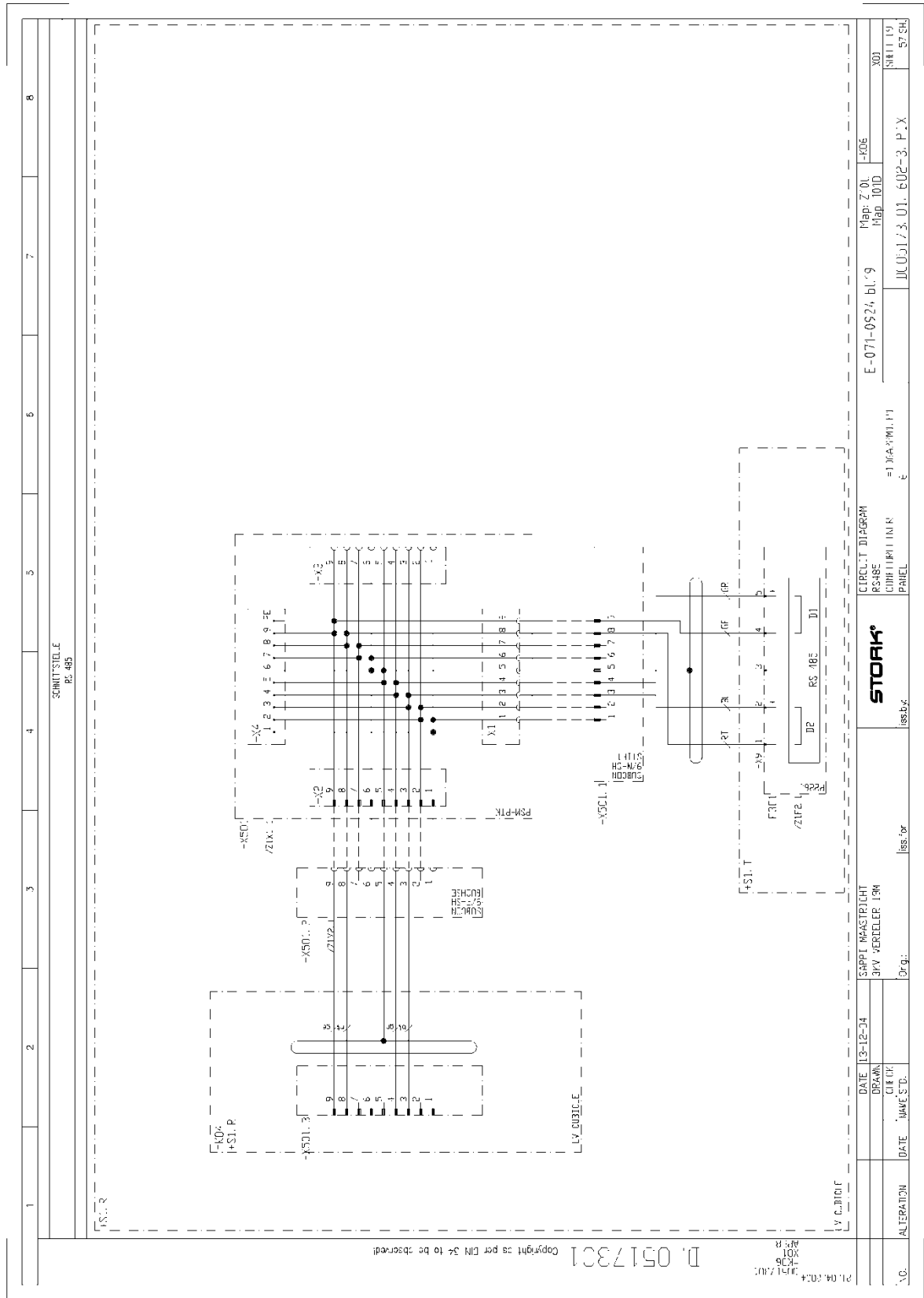






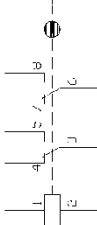
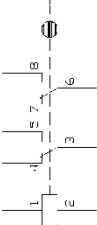
D. 05173C1 Copyright as per DIN 34 to be observed!





D. 0517301

2017-2018
-K06
2141
8:48

1	2	3	4	5	6	7	8
Quantity	Description, design, technical data, settings	Manufacturer, type, ordering data, notation	Item destination	Complete device representation with references to data led plans (circuit diagram, sheet, circuit part)	U ^o reference		Remark
1	SIGN. RELAY FLASH RELAY SWITCHBOARD INSTALL. RATED VOLTAGE : 113VDC Technical components per device	Manuf.: EAW Ord. No.: 1732 885 000 _LOAD CURRENT Type : Ordering number	*y=RA 70				
		Settings	Location	Item designation			
			PSL 1	-H502			
1	SIGN. RELAY FLASH RELAY SWITCHBOARD INSTALL. RATED VOLTAGE : 113VDC Technical components per device	Manuf.: EAW Ord. No.: 1732 887 000 _LOW ACTIVE Type : Ordering number	*y=RA 70				
		Settings	Location	Item designation			
			PSL 1	-H501			

D. 0517331 Copyright as per DIN 34 to be observed!

04.03.2014
KJH
2142
APR 17 2014

N.O.	ALTERATION	DATE	NAME S.D.	Org.:	Iss. for	ISSUE	STORK®	LIST OF EQUIPMENT	E-071-0524, bl.22	Map. 2015-K06 Map. 1010	2006.1/3. 01.602-3. P.X	ZHP SHEET 1/2
								CONFIRMATION	=1304-101.1/1			
								PANEL				

D. 0517331 Copyright as per CIN 34 to be observed!

04.03.2014
12:12
8749

D. 05173C1 Copyright © per EMI 34 to be observed

D. 0517301 Copyright as per ERM 34 to be observed!

DATE	13-12-24	SAPPL MAGISTRICHT		LIST OF EQUIPMENT	Map: ZOL S-K06 Map 101D	Z-071-0574, 21.28 21P1
DRAWN		3KV VERTELEP 13M				
CIRCUIT				CONFIRMATION		
DATE		Org.:	ISSUED	PANEL		21J051 / 3, 01.602-3, P. X 57 SH.
ALLOCATION						
VC.						

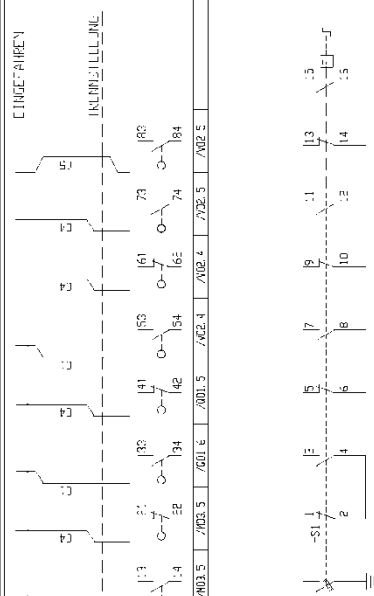
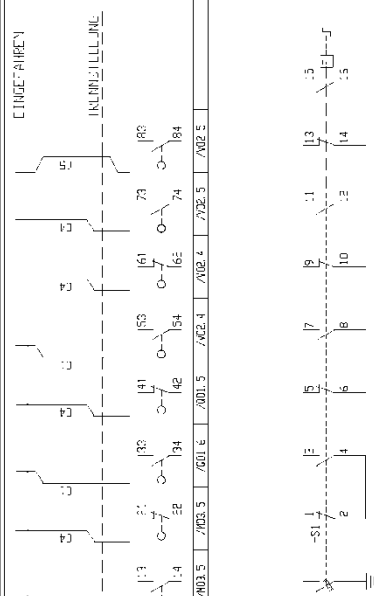
Copyright as per CMA 34 to be observed!

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

874
1812
904
1000 + 100

D. 0517331 Copyright as per DIN 34 to be observed!

04.03.2014
10:22
904-
8544

1	2	3	4	5	6	7	8
STOK-74H	GERÄTEBEZEICHNUNG, BAUART., TECHN. DATEN, -ERSTELLER, GERÄTETYP, BESTELLDATEN VERW. DIMENSIONS	FINNAUPT. BTH-BEWEZ.	ZUSAMMENFÜHRENDE VOLLSTÄNDIGE BEZUGSSTELLUNG ODER HINWEIS AUF DIESE VERW. ISE AUF EINER DERSTELLEN (STROM AUFBAU, BAU, STRICHPLAN)				BEMERKUNG
1	EINSCHÜB-VERLEGER HERST.: A-STON BEST.NR.: B-POLIC Bahn 1: Var. 01 Bahn 2: Var. 04 Bahn 3: Var. 01 Bahn 4: Var. 04 Bahn 5: Var. 01 Bahn 6: Var. 04 Bahn 7: Var. 04 Bahn 8: Var. 05	TYP: B-POLIC Bahn 4: Var. 04 Bahn 8: Var. 05					
	TECHNISCHE VERW. DATEN TYP	BESTELLNUMMER					
	VERW. DIMENSIONS SCHLÜSSEL-LEGEND EINST. DATEN TYP: B-POLIC	FINNAUPT. BTH-BEWEZ. TYP: B-POLIC					
1	EARTING SWITCH HERST.: A-STON BEST.NR.: QUILLJURY SWITCH TECHNISCHE VERW. DATEN TYP	TYP: B-POLIC Bahn 4: Var. 04 Bahn 8: Var. 05					
	TECHNISCHE VERW. DATEN TYP	BESTELLNUMMER					
	VERW. DIMENSIONS SCHLÜSSEL-LEGEND EINST. DATEN TYP: B-POLIC	FINNAUPT. BTH-BEWEZ. TYP: B-POLIC					
	TECHNISCHE VERW. DATEN TYP	BESTELLNUMMER					

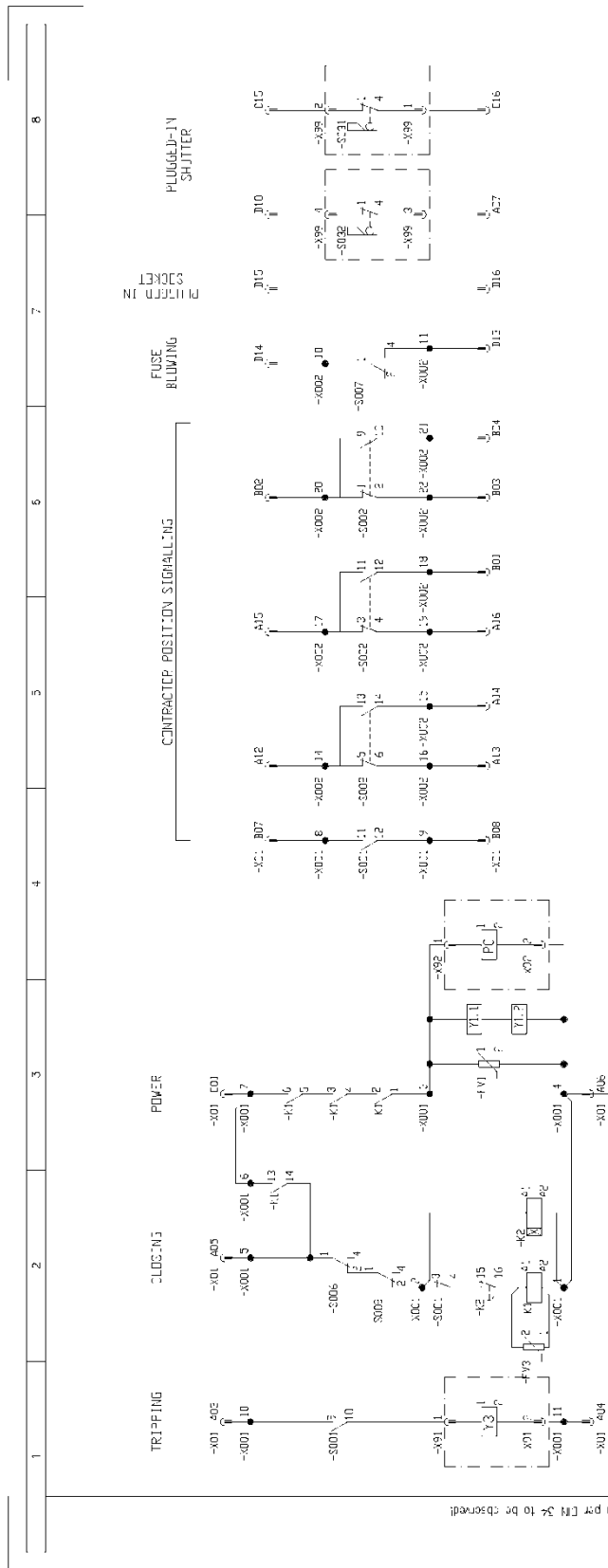
Copyright © 1994 by Stork. All rights reserved.

 04.03.2014
 10:17:00
 10:17:00
 10:17:00

ALLOCATION	DATE	NAME S.C.	Org.	ISS. for	ISS. by	AREVA	LIST OF EQUIPMENT	E-071-0524, 01.33	Map. 2.01 Map. 1010	-K06	2801 2801.1.1.1
							CINQUE-FAHREN				
							PANEL				

D. 0517301 Copyright as per ERM 34 to be observed![illegible]

04.03.2014
10:00
10:00
10:00



91C	E 1CA
54C	E 1CA
71C	E 1CA
117	E 1CA
21C	
11C	
04C	E 1CA
63C	
80C	
73C	
93C	
54C	
73C	
80C	
23C	
13C	
91J	E 1CA
51J	E 1CA
61J	
21J	
14J	
01J	
87J	
83J	
73J	
50J	
63J	
77J	
63J	
23J	
13J	E 1CA
91E	
81E	
71E	
61E	
46E	
11E	
01E	
63E	
83E	E 1CA
73E	E 1CA
64E	
03E	E 1CA
64E	E 1CA
13E	E 1CA
91E	E 1CA
51E	E 1CA
74E	E 1CA
81E	E 1CA
21E	E 1CA
11E	
01E	
63E	
84E	
23E	E 1CA
70E	E 1CA
63E	E 1CA
73E	E 1CA
64E	E 1CA
23E	
13E	

[illegible]

Copyright © 2007 by Cengage Learning

04.02.2017
2017/07-
K06-S1
K11
M6
I 0517301

[illegible]

Uitvoering	15-3-2015
Verantwoordelijke	M. van der Meer

09/03/2017 14:07
+K36S1
K13
858

I 0517301

Copyright © 2003 by John Wiley & Sons, Inc.

	Uitvoering 21-1-2010	Projectnr. NIA08216, REF-A-22	Verspreidingswijze H & D, Buern
---	-------------------------	----------------------------------	------------------------------------

Copyright as per ILM 34 to be observed

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Copyright as per Lit 32 to be observed![illegible]

[illegible]

Copyright as per DIN 52 to be observed!

Copyright as per ILM 34 to be observed

DATE	13-12-34	SAPPL MAGSTRICHT	 AREVA	TERMINAL DIAGRAM	Map: ZOL v. 1005
DRAWN		3KV VERTELEP 13M		Map 1010	Map 1010
CIRCUIT				CIRCUIT IN N	= 1 X A-2101.17
DATE		Orig.:	ISS. for	PAIREL	1005173.01. 602-3. P. X
ALTERNATION					57 GH.
VC.					19

Afstudeerverslag

[illegible]

[illegible]

Copyright as per ILM 34 to be observed[illegible]

Copyright as per Bill 32 to be observed!

[illegible]

[illegible]

	Prepagatie: NLG0174, REF-4.7	Verantwoordelijke: V. V. B. B. B.
	Wilvoering 15-3-2019	

PAPER MACHINE 6
S OBERLING
KALING PH6
AAKSLUTSIEMA ET200 K4ST
CON=LC REFIKER A22

Auteursrecht voorbehouden volgens de wet.

BIJLAGE 6: OMSCHRIJVING ONDERDELEN BEDIENING SAPPI

Het bedieningspaneel dat wordt gemaakt bestaat uit verschillende onderdelen die elk hun eigen toepassing hebben. Sommige onderdelen dienen ter indicatie terwijl andere onderdelen tot het overschakelen van verschillende bedieningsvoorwaarden dienen.

Een korte toelichten per component zal worden gegeven, en zal zich vooral richten op nieuwe componenten binnen de velden die nodig zijn voor de bedieningspanelen. Een meer algemenere omschrijving van de werking van de gehele bediening zal verderop in het verslag worden toegelicht.

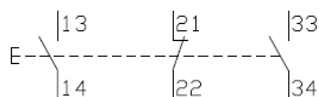


FIG. B6.1 DRUKKNOP

Bovenstaand staat de schematische weergave van de drukknoppen die worden gebruikt op het nieuwe bedieningspaneel.

Deze drukschakelaars zijn opgebouwd uit verschillende modules, wat het mogelijk maakt deze aan te passen naar de voorziene toepassing. Zo is er ruimte voor 3 verschillende contacten op de achterzijde van de schakelaar die aan de binnenkant van de installatiekast zijn gemonteerd. Er is keuze uit een maak en verbreek contact.

Het bedieningspaneel is voorzien van een *on* en *off* drukknop met de daarbij horende kleuren groen en rood. Bij de motor (refiner) velden is er alleen een maakcontact aanwezig en bij de voedende velden zowel een maak als verbreekcontact.

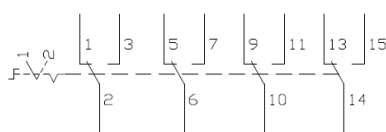


FIG. B6.2 MEERSTANDENSCHAKELAAR

Deze switch is voorzien van meerdere aansluitingen wat het mogelijk maakt verschillende schakelhandelingen tegelijk te doen.

Ook zijn hier meerdere uitvoeringen beschikbaar met bijhorend opschrift. Zo wordt er in het bedieningspaneel gebruik gemaakt van twee variaties. De eerste is de schakelaar die het mogelijk maakt te schakelen tussen local en remote, welke is uitgevoerd met een standaard standknop. De tweede schakelaar maakt het mogelijk te schakelen tussen maintenance en operations wat gebeurt met een sleutel contact. Voor deze uitvoering is gekozen ter beveiliging tegen ongewenst schakelen van het veld.

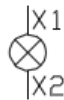


FIG. B6.3 SIGNALERINGSLAMP

Het bovenstaand symbool geeft het signalering licht aan binnen de tekeningen. Ook dit is wederom een modulaire opbouw waarbij de keuze in signaleringslampjes vrij uitgebreid is. Het doel van dit signaleringslampje is aan te geven wanneer het veld in maintenance is geschakeld of wanneer een trip is aangesproken.

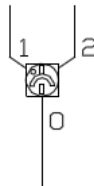


FIG. B6.4 STANDMELDING

Dit symbool geeft de eerder besproken standmelding weer van het veld. Hiervan zijn 3 verschillende uitvoeringen gebruikt namelijk:

- Switching Truck, een indicatie of de vacuümschakelaar is ingeschakeld;
- Earthing Switch, of het veld naar aarde is geschakeld;
- Circuit Breaker, weergeeft of het veld is ingeschakeld.

Het bovenstaande symbool geeft de Switching Truck weer.

Deze schakelaars zijn niet modulair opgebouwd en vrij standaard te noemen bij de bedieningspanelen van velden. De standen worden gemeld d.m.v. led verlichting die in de standmelders is verwerkt, hierdoor is het snel duidelijk in welke stand het veld zich begeeft.

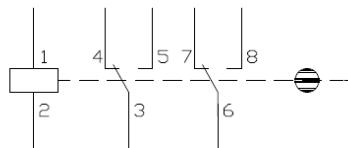


FIG. B6.5 SIGNALING RELAIS

De signaling relais worden gebruikt ter extra indicatie van de toestand waar het veld zich in bevind.

Deze relais kunnen drie standen weergeven, namelijk een initial position, signalling position en een acknowledgement position.

Er zijn twee verschillende uitvoeringen die gebruikt worden voor de velden, namelijk een working current en zero current relais.

De signaling relais zijn verder niet modulair opgebouwd, de stand indicatie gebeurt aan de hand van een mechanisme waardoor een "klep" als het ware dicht of open kan gaan. Hierdoor is het meteen duidelijk in welke stand het relais verkeert.

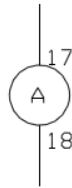


FIG. B6.6 AMPERE METER

Het bovenstaand symbool geeft de ampère meter weer welke wordt gemonteerd op dezelfde paneeldeur als het nieuwe bedieningspaneel. In totaal zullen zes panelen worden voorzien van de nieuwe ampère meter en niet acht. Dit komt doordat de voedingsvelden al zijn voorzien van digitale ampère meters.

De meters zijn voorzien van een overzetverhouding die gerelateerd is aan de meetstroomtrafo van het betreffende veld. Dit garandeert dat de weergegeven stroom ook daadwerkelijk aanwezig is. Zo zijn er voor de verschillende velden in totaal twee uitvoeringen van de ampère meter gebruikt. Een met een overzetverhouding van 200/1 welke wordt toegepast bij de refiner velden en bij het langskoppelveld een ampère meter met een overzetverhouding van 800/1.

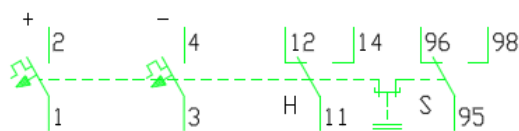


FIG. B6.7 INSTALLATIEAUTOMAAT

Ook wordt er een nieuwe installatieautomaat geplaatst bij alle velden, ook wel Miniature low-voltage Circuit Breakers genoemd (M.C.B.).

M.C.B.'s zijn speciaal ontworpen voor laagspanning installaties tot en kunnen zekeren tot 100A.

De installatieautomaten gebruikt bij Sappi zijn geschikt tot 6A en zorgen dat de bedieningspanelen beveiligd zijn tegen kortsluiting of overbelasting.

De nieuw te plaatsen installatieautomaat zal worden gebruikt voor de 110 V DC voedingspanning welke de nieuwe standmelding indicatoren van spanning moet gaan voorzien.

De installatieautomaten zijn ieder van hulpcontacten voorzien (contact 11 t/m 98) welke worden aangesproken wanneer de installatieautomaat wordt aangesproken.

Bij de nieuw te installeren automaat wordt bijvoorbeeld het hulpcontact aangesproken wat ervoor zorgt dat de voorgaande signaling relais worden bekrachtigd. Hierdoor zal waar nemen zijn voor een operator dat een installatie automaat is aangesproken binnen het veld.

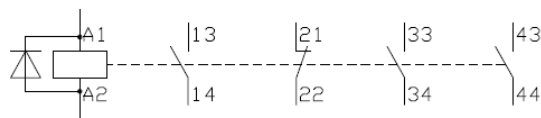


FIG. B6.8 RELAIS

Tevens wordt er een nieuw relais geplaatst welke is weergegeven binnen de tekeningen met bovenstaand symbool. Een relais is niets anders dan een elektromagneet bediende schakelaar waarop weer verschillende maak en verbreekcontacten zijn aangesloten. De spoelaansluitingen zijn aangeduid met A1 en A2 en de verschillende maak- verbreekcontacten van 13 t/m 44.

Doordat een relais bestaat uit een spoel worden ze ook vaak uitgevoerd met een vrijloopdiode. Deze vrijloopdiode zorgt ervoor dat wanneer het relais van stroom wordt onderbroken de opgeslingerde spanning die hierbij vrijkomt wordt afgevoerd. De spoel slaat namelijk als het ware energie op welke ook weer vrijkomt bij het schakelen van het relais.

Zou dit niet gebeuren dan loopt deze verhoogde spanning terug over de schakeling lopen wat schade tot gevolg kan hebben.

Het nieuwe relais zal worden gebruikt voor het schakelen van de High Voltage Fuse trip welke zich op de vacuümschakelaar zelf bevind. Wanneer deze wordt aangesproken zal wederom een signaling relais in werking treden op het bedieningspaneel.