

Onderzoek naar de oorzaak van hinderlijke spanningsdips

Opgetreden van Q3 2013 tot en met Q3 2014

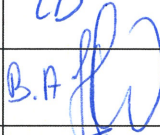


Definitief versie 1.0

Autorisatieblad

Onderzoek naar de oorzaak van hinderlijke spanningsdips

Opgetreden van Q3 2013 tot en met Q3 2014

	Naam	Paraaf	Datum
Opgesteld door	Hans Wolse en Luuk Derksen	LD	7-5-2015
Controle door	Rik Luiten	B.A. 	7-5-2015
Vrijgave door	Tom Bogaert		7-5-2015

Samenvatting

De Netcode Elektriciteit maakt op basis van duur en restspanning een onderscheid naar ‘hinderlijke’ en ‘niet-hinderlijke’ spanningsdips. Conform artikel 3.3.6a van de Netcode dient de netbeheerder tenminste een onderzoek naar de oorzaken in te stellen indien het aantal opgetreden hinderlijke spanningsdips per categorie op een aansluiting hoger is dan het aantal toegestane hinderlijke spanningsdips. Deze spanningsdips zijn geregistreerd in een periode van vier aaneengesloten kwartalen. TenneT heeft Movares opdracht gegeven om dit onderzoek uit te voeren voor de periode Q3 2013 tot en met Q3 2014.

TenneT registreert de spanningskwaliteit op 31 locaties. Tijdens de genoemde periode is op 8 van deze locaties een overschrijding van het maximaal toegestane aantal hinderlijke spanningsdips geregistreerd. In totaal gaat het hierbij om 105 spanningsdips, dus gemiddeld 13 spanningsdips per locatie. Binnen dit onderzoek zijn de volgende stappen doorlopen:

1. verzamelen dipgegevens (o.a. tijdstip, diepte, duur);
2. verzamelen achtergrondinformatie;
3. analyseren verzamelde achtergrondinformatie;
4. rubriceren van de spanningsdips naar mogelijke fysieke oorzaken;
5. vaststellen van de fysieke oorzaken.

Bij stap 4 van het onderzoek hebben veel spanningsdips rubriek A ‘handeling van een netbeheerder’ toebedeeld gekregen. Op basis van de informatie wordt ook geconcludeerd dat betreffende schakelhandelingen op diverse locaties niet tot de geregistreerde spanningsdips bij de klanten zouden mogen en/of kunnen leiden. Er is daarom nader onderzoek uitgevoerd naar de aansluiting van desbetreffende PQ-meters. Hieruit is gebleken dat 4 van de 8 meters zijn aangesloten op de verkeerde meetspanning waardoor veel spanningsdips geregistreerd worden die de aangeslotenen niet hebben ervaren. Van een vijfde locatie wordt vermoed dat deze eveneens is aangesloten op de verkeerde meetspanning. Dit kon niet achterhaald worden omdat de betreffende meetlocatie vervallen is vanwege het vervallen van de klantaansluiting. Het resultaat van het onderzoek is samengevat in Tabel S.1.

Tabel S.1 Resultaat van het onderzoek naar hinderlijke spanningsdips

Locatie			Rubriek en oorzaak hinderlijke spanningsdips		
Nr.	Meternr.	Locatie	Aantal	Rubriek	Fysieke oorzaak
1	EHS002	Bleiswijk	8	A	De oorzaak is onduidelijk. Zeer waarschijnlijk foutief meetcircuit
2	HS001	Maarheeze	4	A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning
3	HS002	Tilburg West	4	A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning
4	HS012	Harculo	24	A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning
			1	E	Kortsluiting in het net door storm
			1	E	Kortsluiting in het net door nestelende vogels
5	HS013	Veenoord	3	F	Op basis van beschikbare informatie geen oorzaak vast te stellen
6	HS014	Vollenhove	1	C	Kortsluiting door een incident met een kraan tijdens werkzaamheden
			1	C	Op basis van beschikbare informatie is de oorzaak van de kortsluiting niet vast te stellen
7	HS016	Rotterdam	20	A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning
			1	D	Een aardfout bij de aangeslotene heeft de beveiliging van de aangeslotene doen aanspreken
			1	D	Beveiliging bij de aangeslotene is aangesproken. Aanvullende informatie ontbreekt
8	HS017	Delft	35	A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning
			1	F	Onbekend, verdenkingen gaan naar een kortsluiting elders in het net

Aanbevolen wordt om de meetlocaties waarbij de meter niet correct is aangesloten, alsnog op de juiste meetspanning aan te sluiten. Tevens heeft het de aanbeveling om meetlocaties die geen onderdeel uitmaken van dit onderzoek te controleren op een correcte aansluiting. Het vermoeden bestaat dat veel meters op een gelijksoortige manier zijn aangesloten.

Daarnaast wordt aanbevolen om voor meetlocatie Bleiswijk aanvullend onderzoek te doen naar de PQ-meter en het meetcircuit. Deze stap viel niet binnen de omvang en scope van dit onderzoek. Op basis van de verzamelde informatie kunnen de spanningsdips die geregistreerd zijn niet worden verklaard.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	5
2 Aanpak	6
3 Uitvoering en resultaat	8
3.1 Verzamelen dipgegevens	8
3.2 Verzamelen achtergrond informatie	8
3.3 Analyseren verzamelde informatie	8
3.4 Categorisering van de spanningsdips	9
3.5 Vaststellen Rubriek en fysieke oorzaak	9
3.5.1. <i>Bleiswijk</i>	10
3.5.2. <i>Maarheeze</i>	11
3.5.3. <i>Tilburg West</i>	12
3.5.4. <i>Harculo</i>	12
3.5.5. <i>Veenoord</i>	12
3.5.6. <i>Vollenhove</i>	12
3.5.7. <i>Rotterdam</i>	13
3.5.8. <i>Delft</i>	13
3.6 Samenvatting van resultaten	14
4 Conclusies en aanbevelingen	15
Bijlage A Referenties	16
Bijlagen B Overzicht Spanningsdips per locatie	17
Bijlagen C Spanningsdips gecorreleerd aan een gebeurtenis	43
Bijlage D Tekeningen aansluiting PQ-meters	56
Colofon	78

1 Inleiding

Als onderdeel van het landelijke Power Quality meetprogramma worden spanningsdips geregistreerd. Spanningsdips zijn onder te verdelen in een aantal categorieën. Volgens de begrippenlijst van de Netcode Elektriciteit is een hinderlijke spanningsdip “een spanningsdip met een duur van 10 tot 200 milliseconde en een restspanning van minder dan 40%, of met een duur van 200 tot 500 milliseconde en een restspanning van minder dan 70% of met een duur van 500 tot 5.000 milliseconde en een restspanning van minder dan 80%”.

Conform paragraaf 3.3.6a van de Netcode Elektriciteit dient de netbeheerder tenminste een onderzoek in te stellen indien het aantal opgetreden hinderlijke spanningsdips per categorie (duur en diepte) op een aansluiting in periode van vier aaneengesloten kwartalen hoger is dan het aantal toegestane spanningsdips in de desbetreffende categorie.

In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de meetlocaties waar overschrijdingen van het aantal toelaatbare hinderlijke spanningsdips zijn geconstateerd in Q3 van 2014 (periode van Q3 2013 t/m Q3 2014). In bijlage B wordt van elke locatie de mate van overschrijding weergegeven, evenals een grafische presentatie van de geregistreerde spanningsdips.

Tabel 1.1 Meetlocaties met overschrijdingen van het aantal toelaatbare hinderlijke spanningsdips

Meetlocatie	Spanning	Plaats
EHS002	380 kV	Bleiswijk
HS001	150 kV	Maarheeze
HS002	150 kV	Tilburg West
HS012	110 kV	Harculo
HS013	110 kV	Veenoord
HS014	110 kV	Vollenhove
HS016	150 kV	Rotterdam
HS017	150 kV	Delft

Uit Tabel 1.1 blijkt dat op acht locaties in het net van TenneT overschrijdingen van het maximaal toelaatbare aantal hinderlijke spanningsdips zijn geconstateerd. Zeven locaties bevinden zich in het HS-netvlak en één in het EHS-netvlak.

Dit rapport beschrijft het onderzoek naar hinderlijke spanningsdips, in hoofdstuk 2 wordt het plan van aanpak beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft de uitvoering en de resultaten van het onderzoek. Het rapport wordt afgesloten met conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk 4.

Alleen stations met overschrijdingen van het aantal hinderlijke spanningsdips binnen een categorie zijn onderzocht. Er zijn andere locaties waar ook hinderlijke spanningsdips geregistreerd zijn, maar waarbij het aantal spanningsdips het maximale aantal uit de Netcode Elektriciteit niet overschrijdt. Informatie over deze locaties is beschikbaar via de website www.UwSpanningskwaliteit.nl.

2 Aanpak

Spanningsdips kunnen verschillende fysieke oorzaken hebben. Er is daarom geen generieke aanpak die 100% uitsluitel geeft over de fysieke oorzaak van de spanningsdips. Om het onderzoek uit te kunnen voeren naar de fysieke oorzaak van deze spanningsdips is het onderstaande stappenplan gehanteerd:

1. verzamelen dipgegevens (o.a. tijdstip, diepte, duur);
2. verzamelen achtergrondinformatie;
3. analyseren verzamelde achtergrondinformatie;
4. rubriceren van de spanningsdips naar mogelijke fysieke oorzaken;
5. vaststellen van de fysieke oorzaken.

Bovengenoemde stappen worden hieronder kort toegelicht.

Verzamelen dipgegevens

Tijdens het verzamelen van de dipgegevens zijn de tijdstippen, diepte en duur van de betreffende spanningsdips uit de database van de PQ-meters opgehaald en tot een lijst verwerkt.

Verzamelen achtergrondinformatie

De volgende achtergrondinformatie is bij TenneT opgevraagd:

- a) single-line tekeningen van de betreffende stations (hiermee kan worden vastgesteld welke netcomponenten betrokken zijn bij de spanningsdip);
- b) exacte positie van de aansluiting van de meter (secundaire tekeningen);
- c) STR-bestanden (log-bestanden) van het bedrijfsvoeringssysteem waarin de schakelhandelingen van de componenten worden gelogd; bijbehorende momentane netconfiguratie is opgevraagd;
- d) eventlijst van de besturingssystemen van de desbetreffende stations;
- e) storingsrapporten en overzichten van gebeurtenissen rond tijdstippen van spanningsdips (bijv. kortsluiting en in/uit schakelen).

Deze gegevens zijn afkomstig uit het station of uit de overzichten van het bedrijfsvoeringcentrum.

In bijlage A is een overzicht weergegeven met daarin opgenomen de aangeleverde informatie. Per item is aangegeven op welke datum de informatie is opgeleverd en wie de contactpersoon vanuit TenneT is geweest.

Analyseren verzamelde informatie

Op basis van de beschikbare gegevens is een analyse uitgevoerd om te achterhalen wat de fysieke oorzaak is van de spanningsdip. Deze analyse bestaat hoofdzakelijk uit de volgende stappen:

1. de lijst met spanningsdips rubriceren aan de hand van de log-bestanden van het bedrijfsvoeringcentrum van TenneT;
2. op basis van datum en tijd de items uit de lijst met spanningsdips correleren aan de handelingen/gebeurtenissen die in de log-bestanden zijn geregistreerd.

Ad. 1) Rubriceren van de spanningsdips

Op basis van de analyse is voor elke spanningsdip getracht aanwijzingen te vinden die mogelijk duiden op een fysieke oorzaak. Deze aanwijzingen zijn gerubriceerd naar analogie van de mogelijke oorzaken uit netcode artikel 3.2.1b.

Ad. 2) Vaststellen van fysieke oorzaken

Na de correlatie van de lijst met spanningsdips en de log-bestanden is er een slag dieper gekeken naar aanwijzingen van een fysieke oorzaak die mogelijk aan de betreffende spanningsdip ten grondslag ligt. Deze slag is gemaakt met de informatie uit de VNB planning, storingsregistraties, storingsrapporten en andere beschikbare gegevens. Daarnaast is gebruik gemaakt van de ervaringen en expertise van de medewerkers van het bedrijfsvoeringcentrum.

3 Uitvoering en resultaat

3.1 Verzamelen dipgegevens

Het totaal overzicht van de locaties waar een overschrijding van de hinderlijke spanningsdips heeft plaatsgevonden van Q3 van 2013 tot en met Q3 van 2014, is weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Overzicht van de locaties met een overschrijding van de hinderlijke spanningsdips

Locatie			Categorie (hinderlijke spanningsdips)		
Volgnr.	Meternr.	Locatie	Aantal	Restspanning [%]	Duur [ms]
1	EHS002	Bleiswijk	8	$40 > u \geq 5$	$200 < t \leq 500$
2	HS001	Maarheeze	4	$5 > u$	$1\ 000 < t \leq 5\ 000$
3	HS002	Tilburg West	4	$5 > u$	$1\ 000 < t \leq 5\ 000$
4	HS012	Harculo	26	$40 > u \geq 5$	$10 \leq t \leq 200$
5	HS013	Veenoord	3	$40 > u \geq 5$	$1\ 000 < t \leq 5\ 000$
6	HS014	Vollenhove	2	$70 > u \geq 40$	$200 < t \leq 500$
7	HS016	Rotterdam	2	$5 > u$	$200 < t \leq 500$
			8	$5 > u$	$500 < t \leq 1\ 000$
			12	$5 > u$	$1\ 000 < t \leq 5\ 000$
8	HS017	Delft	13	$40 > u \geq 5$	$10 \leq t \leq 200$
			23	$5 > u$	$10 \leq t \leq 200$

In bijlage B wordt van elke locatie de mate van overschrijding weergegeven, evenals een grafische presentatie van de geregistreerde spanningsdips.

3.2 Verzamelen achtergrond informatie

In eerste instantie zijn door TenneT de zogenaamde log-bestanden van het bedrijfsvoeringcentrum aangeleverd. In deze log-bestanden zijn schakelstanden van componenten en het aanspreken van beveiligingen terug te vinden. Het tijdstempel in deze log-bestanden is het moment dat de melding op het bedrijfsvoeringcentrum binnen is gekomen van de schakelstand van het component of het aanspreken van een beveiliging. Er vindt dagelijks tijdsynchronisatie met een tijdserver plaats voor zowel de PQ-meters als de logging van het bedrijfsvoeringcentrum. Vastgesteld is dat het verschil tussen de tijdstempel maximaal 5 seconden zou kunnen zijn als gevolg van de looptijd tussen de melding en de registratie in het bedrijfsvoeringcentrum.

3.3 Analyseren verzamelde informatie

Aan de hand van de log-bestanden is voor elke spanningsdip getracht een correlatie te maken met activiteiten in het station. Uit de analyse blijkt dat voor 99 spanningsdips het tijdstip van de spanningsdip +5 seconde te correleren is aan een activiteit in het station. Voor 68 spanningsdips is dit zelfs binnen 2 seconden.

3.4 Categorisering van de spanningsdips

Op basis van deze correlatie zijn de spanningsdips in de rubrieken uit de netcode opgedeeld. Tabel 3.2 geeft een overzicht van de rubrieken en de criteria op basis waarvan de betreffende spanningsdip is gecorreleerd met een rubriek.

Tabel 3.2 Overzicht van de rubrieken en de criteria voor de correlatie

A: handeling van een netbeheerder	Als er op basis van het betreffende log-bestand een voormelding ¹ en een schakelactie van een component op het station binnen 5 sec. van de geregistreerde spanningsdip vallen. Bij schakelacties zonder voormelding, is gekeken naar gebeurtenissen eerder, veelal zijn ze nu ook ingedeeld als Rubriek A, zijnde lokale bediening.
B: handeling van een aangeslotene	Als in de omschrijving in het log-bestand van de handeling "aangeslotene" / "andere zijde" staat vermeld.
C: kortsluiting in het net;	Als in de beschrijving "beveiliging is aangesproken" of iets van gelijke strekking is gevonden, zonder voormeldingen.
D: kortsluiting in de installatie van een aangeslotene;	Als in de beschrijving "beveiliging andere zijde is aangesproken" of iets van gelijke strekking is aangetroffen. De aanname is dat bij een kortsluiting in de installatie van een aangeslotene de bijbehorende beveiliging sneller afschakelt.
E: externe invloeden, zoals weersomstandigheden.	Op basis van log-bestanden is deze Rubriek niet aan de orde en zou uit aanvullende informatie van TenneT moeten blijken
F: overige en onbekende oorzaken.	Als er geen informatie uit de log-bestanden beschikbaar is, is deze rubriek gekozen.

Uit de correlatie blijkt dat de spanningsdips op basis van de informatie uit de log-bestanden kunnen worden onderverdeeld in de volgende rubrieken:

- 93 van de 105 spanningsdips kunnen worden gecorreleerd met rubriek A, schakelhandeling van de netbeheerder
- 1 van de 105 spanningsdips kunnen worden gecorreleerd met rubriek B, Handeling van een aangeslotene
- 4 spanningsdips kunnen worden gecorreleerd met rubriek C, Kortsluiting in het net
- 1 van de 105 spanningsdips kunnen worden gecorreleerd met rubriek D, Kortsluiting in de installatie van een aangeslotene

Voor 6 spanningsdips was het niet mogelijk om op basis van de log-bestanden een rubriek te bepalen, deze spanningsdips zijn daarom ingedeeld in rubriek F.

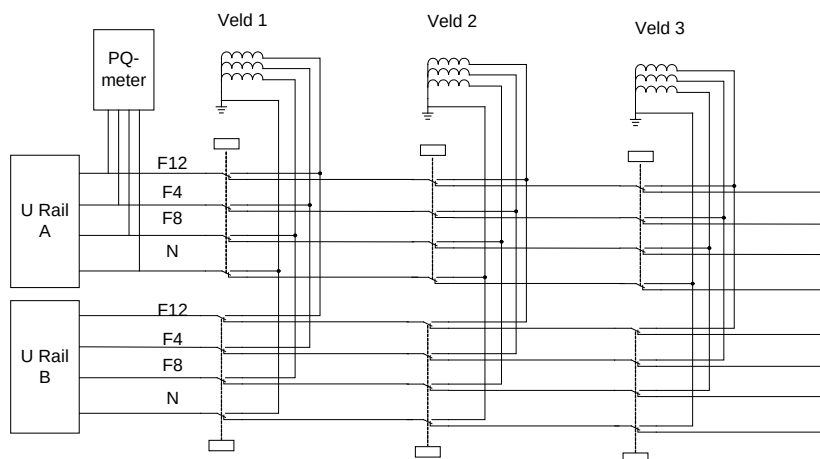
In bijlage C is de rubricering per locatie weergegeven voor de geregistreerde 'hinderlijke' spanningsdip.

3.5 Vaststellen Rubriek en fysieke oorzaak

Aan TenneT is gevraagd om aanvullende informatie aan te leveren voor de spanningsdips die op basis van de log-bestanden niet gecorreleerd konden worden. Deze informatie is ook opgevraagd daar waar de omschrijving uit de log-bestanden voor meerdere uitleg vatbaar was. Bijvoorbeeld het aanspreken van een beveiliging, kan plaats vinden doordat er een kortsluiting heeft plaatsgevonden door een defect component maar het kan ook zo zijn dat dit veroorzaakt is door weersinvloeden of tijdens het testen van een beveiligingsrelais na onderhoudswerkzaamheden. De aanvullende informatie betrof vooral spanningsdips in rubriek F, en in rubriek C/D.

Gezien het opvallend hoge aantal spanningsdips in rubriek A is het vermoeden ontstaan dat sommige PQ-meters een meetspanning krijgen uit een relaisschakeling, in vaktermen 'spanningscarrousel', in plaats van rechtstreeks vanaf een spanningstransformator. In Figuur 3.1 is schematisch een spanningscarrousel weergegeven.

¹ Een voormelding is de opdracht tot het schakelen van een component. Na deze opdracht wordt pas de actie uitgevoerd.



Figuur 3.1: schematische tekening spanningscarroussel

Als veld 1 beschikbaar is, zal veld 1 de railspanning vertegenwoordigen. Echter als veld 1 uit staat zal veld 2 dat doen. Als velden 1 en 2 uit zijn, wordt railspanning door de veldspanning van veld 3 bepaald. Een meter die aangesloten is op een relaisschakeling krijgt dus de meetspanning uit een willekeurig veld van het station. Bij iedere verandering van de volgorde van beschikbaarheid van de velden zullen andere relais bekrachtigd worden. Als de relaisschakeling 'loopt', zal de spanning even wegvallen en heeft de meter dus even geen meetspanning. De PQ-meter ziet dit verschijnsel als een spanningsdip. Deze 'spanningsdip' treedt niet bij de klant op, immers het is een verhaspeling van de meetspanning.

Ter verificatie van de juistheid van het vermoeden, zijn de aansluitingen van desbetreffende PQ-meters gecontroleerd. Hiervoor zijn voor alle locaties de tekeningen van de secundaire installatie opgevraagd. Voor een aantal stations (Bleiswijk, Rotterdam en Harculo) blijken de gevraagde tekeningen niet beschikbaar te zijn in het centrale tekeningen systeem van TenneT. Er is daarom gekozen om een aanvullend veldonderzoek op locatie uit te voeren. Dit houdt in dat een aantal stations op locatie zijn geschouwd, inclusief een visuele controle van de secundaire bekabeling.

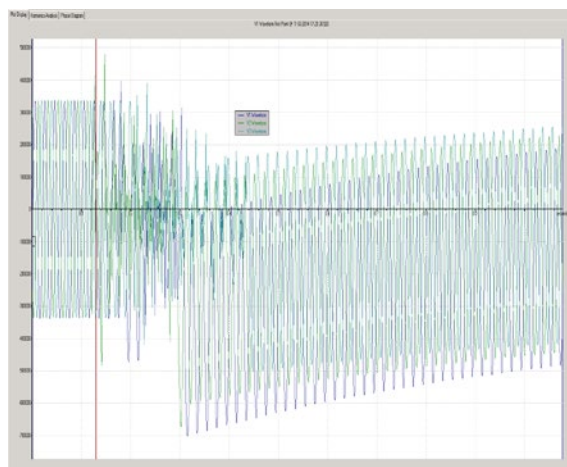
In navolgende paragrafen wordt per locatie op de resultaten van het onderzoek ingegaan.

3.5.1. Bleiswijk

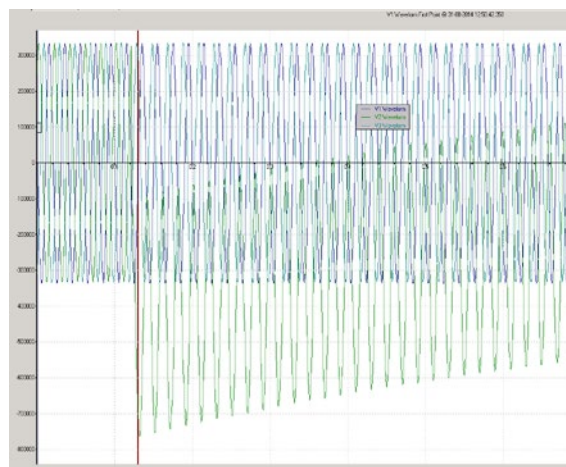
Voor Bleiswijk zijn alle spanningsdips gecorreleerd aan rubriek A, 'schakelhandeling van de netbeheerder'. De spanningsdips zijn te correleren aan het schakelen van de railscheiders in de velden WTRZ en WTRW. Het schakelen van een railscheider zou normaal gesproken niet tot een spanningsdip mogen leiden. Bij het schakelen van een railscheider is het veld zelf nog niet onder spanning aangezien de lijnscheider en vermogensschakelaar van het veld nog niet gesloten zijn. Daarom is er een aanvullend onderzoek uitgevoerd op het station. Allereerst is getracht de aansluiting van de PQ-meter te controleren aan de hand van tekeningen op het station, echter deze tekeningen waren niet traceerbaar. Door schouwing in het veld was het mogelijk op basis van de kabelnummers vast te stellen dat de PQ-meter de meetspanning via een RC-deler krijgt. Een RC-deler is een speciale spanningstransformator voor het meten van spanningen in een breed frequentiespectrum. Omdat een RC-deler over het algemeen geen onderdeel uitmaakt van een relaisschakeling is aangenomen dat de PQ-meter correct is aangesloten.

Voorts is er tijdens het stationsbezoek door de stationsverantwoordelijke aangegeven dat alle scheiders vervangen zijn in het station. De vervanging heeft plaatsgevonden in Q1-2 van 2014. Om het effect van deze aanpassing op de geregistreerde spanningsdips te bepalen zijn de spanningsdips van voor deze periode vergeleken met de spanningsdips die zijn opgetreden na de vervanging van de scheiders. Wat opvalt, is dat na de vervanging de duur van de spanningsdips

dusdanig verkort is dat deze niet meer in de categorieën hinderlijk vallen. Ter illustratie is het verschil weergegeven in Figuur 3.2 en Figuur 3.3.



Figuur 3.2 spanningsdip voor vervanging



Figuur 3.3 spanningsdip na vervanging

Figuur 3.2 betreft een spanningsdips die voor de vervanging zijn geregistreerd. Figuur 3.3 betreft een spanningsdips die na de vervanging is geregistreerd (deze spanningsdip behoort niet tot de hinderlijke spanningsdips en is alleen gebruikt ter illustratie van het verschil). Wat opvalt is:

- dat er geen hinderlijke spanningsdips zijn geregistreerd na 1 april 2014;
- de geregistreerde spanningsdips hebben een kortere duur na vervanging van de scheiders;
- de opslinging van de spanning naar 700-800kV is nog steeds aanwezig.

Het lijkt erop dat met het vervangen van de scheiders de duur van een geregistreerde spanningsdips is verkort. Hierdoor zijn de geregistreerde spanningsdips niet meer te kwalificeren in de categorie hinderlijke spanningsdips. Het blijft echter vreemd dat bij het schakelen van de rail-scheiders een spanningsdip wordt geregistreerd en dat daarbij de spanning wordt opgetild tot een niveau van 700-800kV. Naar alle waarschijnlijkheid functioneert het meetcircuit (spanningstransformator → bekabeling → PQ-meter) niet correct of wordt deze beïnvloed (EMC).

Afgevraagd kan worden, aangezien het meetcircuit verdacht wordt, of de spanningsdips correct zijn geregistreerd en of deze door de aangeslotenen zijn ervaren als spanningsdips.

3.5.2. Maarheeze

Ook voor locatie Maarheeze zijn op basis van de log-bestanden alle spanningsdips ingedeeld naar de rubriek A: 'schakelacties van de netbeheerder'. Het is niet direct verklaarbaar dat bij dit soort schakelacties een spanningsdip wordt geregistreerd (bijlage C). Daarnaast geeft het verloop van de spanning ook niet het te verwachten beeldpatroon van een spanningsdip. Uit de aanvullende informatie blijkt dat de PQ-meter in Maarheeze niet rechtstreeks is aangesloten op een spanningstransformator. In bijlage D zijn de tekeningen opgenomen waaruit is op te maken dat de PQ-meter is aangesloten op een relaisschakeling (spanningscarrousel). Dit houdt in dat met een aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid kan worden gesteld dat de geregistreerde spanningsdips niet door aangeslotenen zijn ervaren.

3.5.3. Tilburg West

Voor locatie Tilburg West zijn alle 4 de spanningsdips ondergebracht in de rubriek A: 'schakelactie van de netbeheerder'. Voor Tilburg West geldt hetzelfde als voor Maarheeze. Het is niet direct verklaarbaar dat bij dit soort schakelacties een spanningsdip wordt geregistreerd. Daarnaast geeft het verloop van de spanning ook niet het klassieke beeld van een spanningsdip. Ook hier is de PQ-meter aangesloten op relaischakeling, zoals te zien is in bijlage D. Ook voor deze locatie geldt dat het zeer waarschijnlijk is dat de geregistreerde spanningsdips niet door aangesloten zijn ervaren.

3.5.4. Harculo

Van de hinderlijke spanningsdips welke zijn opgetreden op de locatie Harculo zijn er 24 van de 26 onderverdeeld naar de rubriek A, schakelactie van de netbeheerder en twee zijn toegekend aan rubriek C, kortsluiting in het net.

Van de spanningsdips in rubriek A is het spanningsverloop niet echt afwijkend maar wel opvallend kort. Het ontstaan van de spanningsdip door het type schakelhandeling geeft echter wel aanleiding om te twijfelen aan de meetspanning welke op de PQ-meter wordt aangeboden. Tijdens het bezoek aan het station Harculo is gebleken dat PQ-meter van Harculo is aangesloten op een snelle variant van een relaischakeling. Voor de spanningsdips in rubriek A geldt dat het zeer waarschijnlijk is dat deze spanningsdips niet door de klant zijn ervaren.

De twee spanningsdips in de rubriek C 'kortsluiting in het net' zijn in deze rubriek onder gebracht omdat uit de log-bestanden is op te maken dat de railbeveiliging en diverse circuitbeveiligingen zijn aangesproken en vermogensschakelaars zijn afgeschakeld. De duur van de spanningsdips is kort, maar niet ongewoon als een railbeveiliging aanspreekt. Aan TenneT is gevraagd meer informatie aan te leveren om vast te stellen wat de oorzaak van het aanspreken van de beveiliging geweest kan zijn. TenneT heeft voor deze twee specifieke spanningsdips de volgende informatie aangegeven:

Voor de spanningsdip op 28-10-2013 is aangegeven dat er een hevige storm is geweest. Wat er tijdens de storm is gebeurd kan TenneT niet verklaren. Mogelijk dat door omgewaaide bomen of vallende takken lijnen tegen elkaar zijn gekomen en hierdoor een kortsluiting is ontstaan.

De spanningsdip van 18-09-2014 is aangegeven dat "de lijn HCL-ZLW110 ZW is uit gevallen door nestelende vogels"

De spanningsdips uit rubriek C zijn uiteindelijk gerubriceerd naar rubriek E, externe invloeden, omdat de kortsluitingen zijn ontstaan door externe oorzaken.

3.5.5. Veenoord

Alle geregistreerde spanningsdips op de meetlocatie Veenoord konden niet gekoppeld worden aan een gebeurtenis in het log-bestand van TenneT. In de log-bestanden is geen goede correlatie te maken met gebeurtenissen op het station. De PQ-meter in Veenoord is correct aangesloten zoals is te zien op de tekeningen in bijlage D. Verder blijkt uit de aanvraag voor aanvullende informatie dat deze niet beschikbaar is. Op het station is op het moment van de spanningsdips geen onderhoud of ander gepland werk uitgevoerd.

De oorzaak van de geregistreerde spanningsdips kan dus niet worden achterhaald met de beschikbare informatie, daarmee blijven deze spanningsdips in rubriek F.

3.5.6. Vollenhove

De hinderlijke spanningsdips welke zijn opgetreden op de locatie Vollenhove zijn beide gerubriceerd in de categorie C, 'kortsluiting in het net'. De PQ-meter in Vollenhove is correct aangesloten zoals is te zien op de tekeningen in bijlage D. De spanningsdips van Vollenhove zijn ingedeeld in rubriek C 'kortsluiting in het net' vanwege het aanspreken van diverse beveiligingen. De golfvorm van deze spanningsdips volgen een normaal patroon.

Uit de informatie van TenneT blijkt dat de PQ-meter correct is aangesloten. Verder is aan TenneT gevraagd om aanvullende informatie te leveren met betrekking tot de kortsluitingen in de nabijheid van het station.

Voor de spanningsdip van 06-09-2014 heeft TenneT een storingsrapport aangeleverd waaruit blijkt dat de 110kV verbinding ZS - MP110-zwart uitgevallen door het aanspreken van de beveiligingen. Gezien het feit dat beveiligingen van omliggende stations eveneens zijn aangesproken is het vrijwel zeker dat er een kortsluiting is geweest en dat er daardoor een spanningsdip is opgetreden. De verbinding is na de storing geschouwd maar er is niets gevonden dat de sluiting kan verklaren. De fysieke oorzaak blijft dus onduidelijk. De rubriek van deze spanningsdip blijft C, waarvan de fysieke oorzaak onbekend is.

Voor de spanningsdip van 30-07-2014 heeft TenneT aangegeven: "dat de lijn EMO-KP GL uitgevallen is als gevolg van incident met een kraan", hiermee is de fysieke oorzaak van deze spanningsdip vastgesteld. De rubriek van deze spanningsdip blijft C.

3.5.7. Rotterdam

Van de 22 hinderlijke spanningsdips welke zijn opgetreden op de locatie Rotterdam zijn op basis van de log-bestanden 18 spanningsdips gecorreleerd aan schakelacties van de netbeheerder (rubriek A). Op basis van het stationsbezoek is vastgesteld dat de PQ-meter op een relaisschakeling is aangesloten in plaats van rechtstreeks op de spanningstransformator (zie bijlage D).

Twee spanningsdips (bijlage C: 21-03-2014 en 10-04-2014) zijn in eerste instantie gecorreleerd aan rubriek B 'oorzaak bij aangeslotenen'. Op basis van de aanvullende gegevens van TenneT blijkt dat de spanningsdip op 21-03-2014 door een aardlekfout bij een aangeslotene veroorzaakt is. Op basis van deze informatie wordt deze spanningsdip uiteindelijk toegekend aan rubriek D, kortsluiting in de installatie van een aangeslotene.

Van de spanningsdip (10-04-2014) is geen aanvullende informatie ontvangen. Het feit dat de aanleiding van de spanningsdip is gekoppeld aan een beveiligingsactiviteit van de aangeslotenen rechtvaardigt dat deze spanningsdip wordt toegewezen aan rubriek D, echter de fysieke oorzaak van het aanspreken van de beveiliging bij de aangeslotene blijft onbekend.

Voor twee spanningsdips was het niet mogelijk een goede correlatie te maken met het log-bestand. Uit de aanvullende gegevens blijkt dat tijdens het optreden van deze twee spanningsdips werkzaamheden werden uitgevoerd in het station. Zeer waarschijnlijk is tijdens de werkzaamheden de relaisschakeling actief geworden. De geregistreerde spanningsdips zijn om die reden gecorreleerd aan rubriek A.

Voor alle spanningsdips in rubriek A geldt dat deze zeer waarschijnlijk niet door aangeslotenen zijn ervaren gezien het feit dat de PQ-meter is aangesloten op een relaisschakeling.

3.5.8. Delft

Van de hinderlijke spanningsdips welke zijn opgetreden op de locatie Delft zijn er 35 van de 36 gecorreleerd met rubriek A, 'schakelactie van de netbeheerder'. Voor één spanningsdip was het niet mogelijk om een link te maken met de log-bestanden, vandaar dat deze is ingedeeld in rubriek F, 'onbekend'.

De aansluiting van de meter in Delft is per 1 oktober 2014 gedemonteerd vanwege het verdwijnen van het klantveld en daarmee ook de meetlocatie.

TenneT heeft aangegeven dat de tekeningen van de aansluiting van de PQ-meter niet beschikbaar zijn. Omdat de meetlocatie vervallen is, is ervoor gekozen om niet op locatie te kijken naar tekeningen. Op basis van de golfvorm van de spanningsdips wordt verwacht dat de meter aangesloten is geweest op een snelle variant van een relaischakeling (zoals ook aangetroffen in Harculo). Op basis van dit vermoeden hebben de aangeslotenen deze spanningsdips (waarschijnlijk) niet ervaren.

Met betrekking tot de spanningsdip in rubriek F heeft TenneT geen aanvullende informatie aangeleverd. Aan de golfvorm van de spanningsdip is duidelijk zichtbaar dat één fase naar minder dan 40% restspanning gaat terwijl de andere fasen boven de 80% restspanning blijven. Dit lijkt op een kortsluiting en niet op het gevolg van de relaischakeling. Deze spanningsdip is waarschijnlijk wel door aangesloten ervaren. Door gebrek aan aanvullende informatie blijft de fysieke oorzaak onbekend.

3.6 Samenvatting van resultaten

Tabel 3.3 geeft een overzicht van de locaties, het aantal opgetreden hinderlijke spanningsdips, de correlaties die voortkomen uit gegevens van TenneT en de fysieke oorzaak.

Tabel 3.3 Overzicht hinderlijke spanningsdips (Aantal, locatie, categorie en oorzaak)

Locatie			Correlatie rubrieken en oorzaak hinderlijke spanningsdips		
Nr.	Meternr.	Locatie	Aantal	Rubriek	Fysieke oorzaak
1	EHS002	Bleiswijk	8*	A	De oorzaak is onduidelijk. Verdenkingen meetcircuit
2	HS001	Maarheeze	4	A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning
3	HS002	Tilburg West	4	A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning
4	HS012	Harculo	24	A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning
			1	E	Kortsluiting in het net door storm
			1	E	Kortsluiting in het net door nestelende vogels
5	HS013	Veenoord	3	F	Op basis van beschikbare informatie geen oorzaak vast te stellen
6	HS014	Vollenhove	1	C	Kortsluiting door een incident met een kraan tijdens werkzaamheden
			1	C	Op basis van beschikbare informatie is de oorzaak van de kortsluiting niet vast te stellen
7	HS016	Rotterdam	20	A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning
			1	D	Een aardfout bij de aangeslotene heeft de beveiliging van de aangeslotene doen aanspreken
			1	D	Beveiliging bij de aangeslotene is aangesproken. Aanvullende informatie ontbreekt
8	HS017	Delft	35	A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning
			1	F	Onbekend, verdenkingen van kortsluiting elders in het net

* voor deze locatie geldt dat nader onderzoek nodig is om vast te stellen of de geregistreerde spanningsdips ook daadwerkelijk zijn opgetreden.

Voor de spanningsdips opgetreden in de stations Vollenhove, Rotterdam en Delft waar de oorzaak nog niet is vastgesteld is informatie gevraagd aan de aangeslotenen. Tot op het moment van uitbrengen van dit rapport, is geen informatie ontvangen van de aangeslotenen.

4 Conclusies en aanbevelingen

Van de 105 onderzochte spanningsdips is er voor 91 een fysieke oorzaak vastgesteld. Het overgrote deel is toe te wijzen aan een feit dat de betreffende PQ-meters de meetspanning niet rechtstreeks verkrijgen van de spanningstransformatoren maar via een relaisschakeling. Op vijf locaties is gebleken dat de PQ-meter is aangesloten op een relaisschakeling (railkeuze of een spanningscarrousel). Het gevolg van het verkrijgen van de meetspanning uit deze schakeling is dat als hij actief wordt (schakelt), de spanning kortstondig wegvalt. De PQ-meter ziet het wegvallen van deze spanning als een spanningsdip, maar deze ‘spanningsdip’ wordt niet door klanten ervaren. Voor de overige drie locaties Bleiswijk, Vollenhove en Veenoord blijkt dat de PQ-meter op deze meetlocaties wel correct is aangesloten.

Op meetlocatie Bleiswijk zijn 8 hinderlijke spanningsdips geregistreerd. Voor deze meetlocatie wordt aanbevolen om een aanvullend onderzoek uit te voeren. Dit omdat de meetresultaten (golfvormen) in combinatie met de ontvangen informatie niet verklaarbaar zijn.

Voor de meetlocaties Maarheeze, Tilburg West, Harculo en Rotterdam wordt aanbevolen om de aansluiting van de PQ-meters te herzien. Gepleit wordt voor een rechtstreekse aansluiting op de spanningstransformator en dus niet langer via een relaisschakeling.

Tenslotte wordt TenneT geadviseerd om de aansluiting van de PQ-meters ook te controleren bij de PQM-metlocaties die geen onderdeel zijn van dit onderzoek.

Bijlage A Referenties

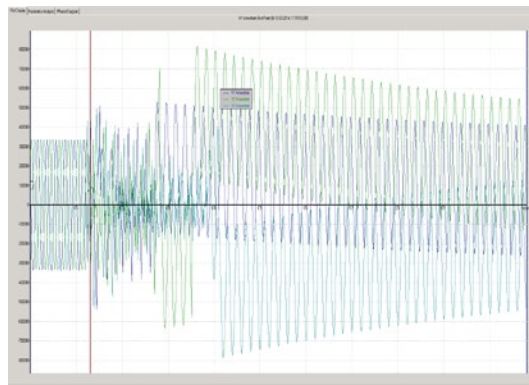
Nr.	Datum	correspondentie/afzender	Inhoud
1	12-11-2014	Email Frans van Erp	Stationsbenamingen (TBD.00.002)
2	18-11-2014	Email Jeroen Bakker	Single lines Tilburg West, Delft, Maarheeze, Bleiswijk, Harculo, Rotterdam
3	20-11-2014	Email Jeroen Bakker	Logbestanden bedrijfsvoeringscentrum (STR bestanden)
4	25-11-2014	Email Frans van Erp	Single Line Delft en een deel van de meteraansluiting Delft
5	01-12-2014	Email Jeroen Bakker	Aanlevering ontbrekende en aanvullende logbestanden
6	23-01-2015	Email Rien Boone	Aanvullende informatie betreffende stations Bleiswijk Maarheeze en Tilburg (ID1-16)
7	01-02-2015	Email Rien Boone	Aanvullende informatie betreffende stations Rotterdam en Delft (ID 48-105)
8	05-02-2015	Email Rien Boone	Aanvullende informatie betreffende stations Harculo, Veenoord en Vollenhove (ID 17-47)
9	09-02-2015	Email Gerrie Muijlwijk	Tekeningen Maarheeze betreffende het meetcircuit PQ meter
10	11-02-2015	Email Gerrie Muijlwijk	Tekeningen Tilburg West betreffende het meetcircuit PQ meter
11	12-02-2015	Email Gerrie Muijlwijk	Tekeningen Veenoord betreffende het meetcircuit PQ meter
12	23-02-2015	Email Gerrie Muijlwijk	Tekeningen Vollenhove betreffende het meetcircuit PQ meter
13	12-03-2015	Email Rien Boone	Aanvullende informatie betreffende stations Harculo, Veenoord en Vollenhove (ID 17-47)
14	01-05-2015	Email Lambèr Nendels	Aanvullende informatie betreffende stations Vollenhove

Bijlagen B Overzicht Spanningsdips per locatie

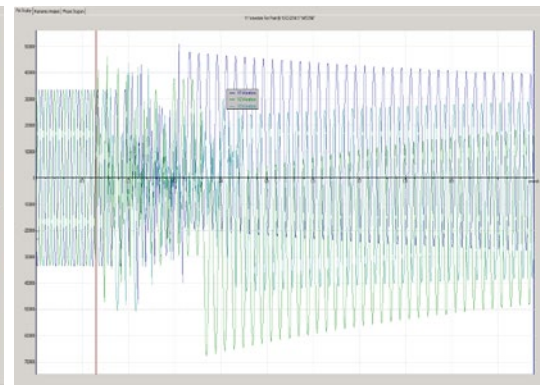
Bleiswijk

Diptabel*				
Restspanning u [%]	Duur t [ms]			
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1\,000$	$1\,000 < t \leq 5\,000$
$90 > u \geq 80$	6	0	0	0
$80 > u \geq 70$	0	0	0	0
$70 > u \geq 40$	8	1	0	0
$40 > u \geq 5$	5	8	0	0
$5 > u$	0	0	0	0

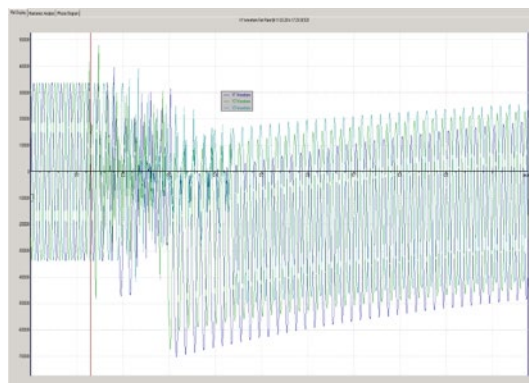
Datum	Tijdstip	Duur [sec]	RestSpanning (%)
12-03-2014	18:15:53,7999650	0,200	39,50%
10-12-2013	10:32:47,4263820	0,209	38,50%
09-12-2013	18:58:59,1439316	0,219	30,30%
10-03-2014	18:14:53,8068862	0,219	37,40%
25-03-2014	18:41:53,8108654	0,229	34,00%
11-03-2014	18:29:38,8198552	0,230	38,40%
13-03-2014	18:05:08,4849426	0,249	32,60%
01-04-2014	17:30:11,0049638	0,250	31,50%



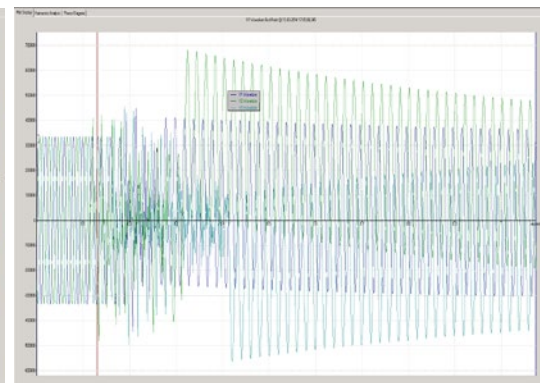
12-03-14



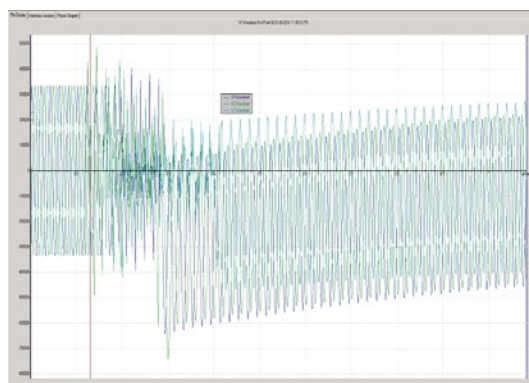
10-03-14



11-03-14



13-03-14



01-04-14

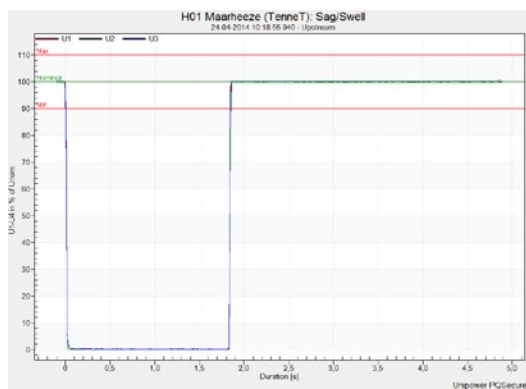
Voor de volgende spanningsdips is geen Waveform data beschikbaar:

- 09-12-2013
- 10-12-2013
- 25-03-2014

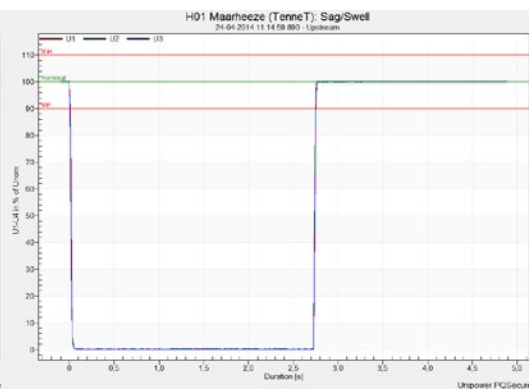
Maarheeze

Diptabel*				
Restspanning u [%]	Duur t [ms]			
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1\,000$	$1\,000 < t \leq 5\,000$
$90 > u \geq 80$	1	0	0	0
$80 > u \geq 70$	0	0	0	0
$70 > u \geq 40$	0	0	0	0
$40 > u \geq 5$	0	0	0	0
$5 > u$	0	0	0	4

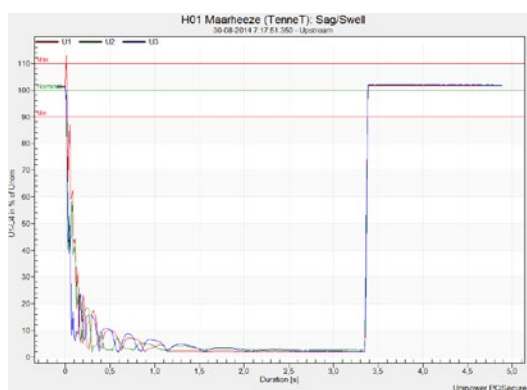
Datum	Restspanning [V]	Duur [sec]	Referentie spanning [V]	RestSpanning (%)
24-04-14 10:18	297	1,850	154258	0,193%
24-04-14 11:15	273	2,750	154131	0,177%
30-08-14 7:17	2898	3,380	157198	1,844%
25-09-14 10:55	2476	3,470	156732	1,580%



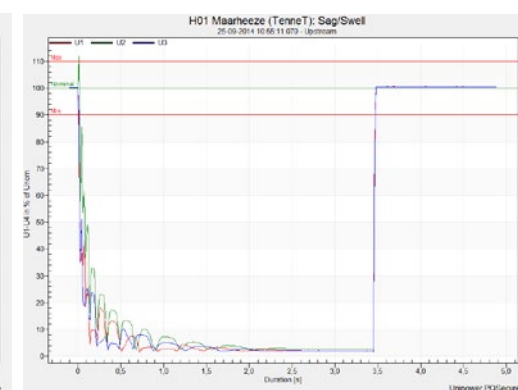
24-04-14



24-04-14



30-08-14

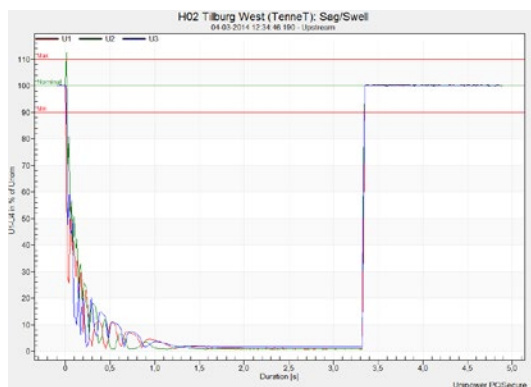


25-09-14

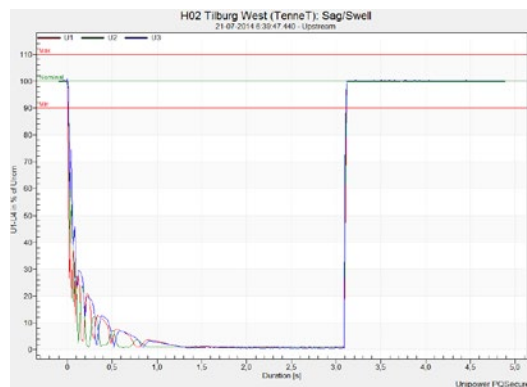
Tilburg West

Diptabel*				
Restspanning u [%]	Duur t [ms]			
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1\,000$	$1\,000 < t \leq 5\,000$
$90 > u \geq 80$	1	0	0	0
$80 > u \geq 70$	0	0	0	0
$70 > u \geq 40$	0	0	0	0
$40 > u \geq 5$	0	0	0	0
$5 > u$	0	0	0	4

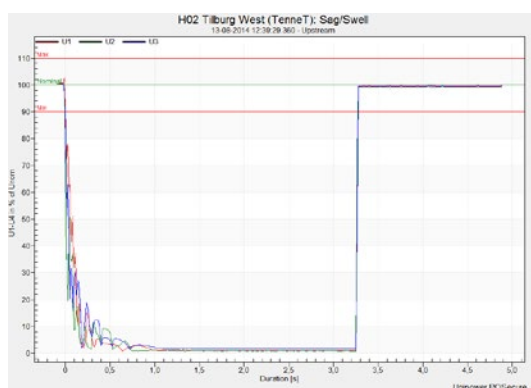
Datum	Restspanning [V]	Duur [sec]	Referentie spanning [V]	RestSpanning (%)
31-10-13 8:06	981	3,240	156724	0,626%
4-03-14 12:34	1159	3,340	154943	0,748%
21-07-14 6:39	1035	3,110	157064	0,659%
13-08-14 12:39	1270	3,280	156614	0,811%



04-03-14



21-07-14



13-08-14

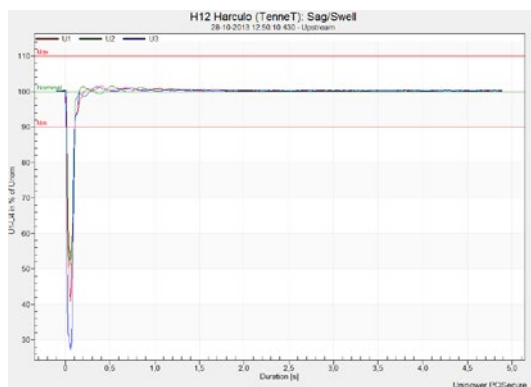
Voor de volgende spanningsdip is geen Waveform data beschikbaar:

- 31-10-14

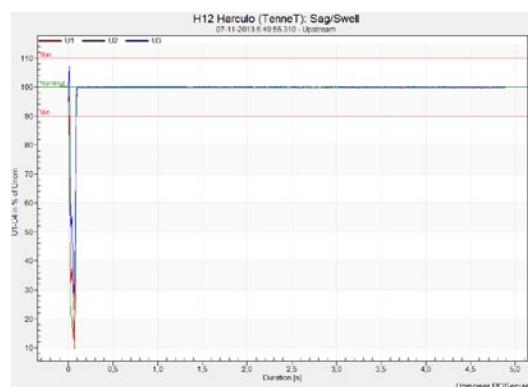
Harculo

Diptabel*				
Restspanning u [%]	Duur t [ms]			
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1\,000$	$1\,000 < t \leq 5\,000$
$90 > u \geq 80$	12	1	0	0
$80 > u \geq 70$	38	0	0	0
$70 > u \geq 40$	7	0	0	0
$40 > u \geq 5$	26	0	0	0
$5 > u$	1	0	0	0

Datum	Restspanning [V]	Duur [sec]	Referentie spanning [V]	RestSpanning (%)
28-10-13 12:50	31873	0,100	116318	27,401%
7-11-13 6:49	10802	0,090	113777	9,494%
10-02-14 7:53	14628	0,080	111519	13,117%
14-02-14 11:47	17813	0,080	113525	15,691%
13-03-14 7:13	24525	0,050	111802	21,936%
27-03-14 7:21	18580	0,080	112899	16,458%
3-04-14 7:04	16531	0,070	112079	14,749%
4-04-14 7:05	16824	0,080	111763	15,053%
10-04-14 6:44	40230	0,040	109651	36,689%
11-04-14 6:43	12255	0,100	111856	10,956%
16-04-14 12:55	32129	0,040	113762	28,242%
17-04-14 6:41	43674	0,040	111891	39,033%
18-04-14 6:41	9024	0,110	112568	8,016%
22-04-14 6:48	30814	0,040	111004	27,759%
23-04-14 6:40	14998	0,050	112348	13,349%
30-04-14 6:40	12853	0,080	114029	11,271%
1-05-14 6:44	15078	0,050	113662	13,265%
5-05-14 6:47	28498	0,040	112762	25,272%
6-05-14 7:02	9492	0,090	112990	8,400%
14-05-14 6:40	9980	0,080	113559	8,789%
15-05-14 6:47	14727	0,080	114231	12,892%
16-05-14 6:44	15078	0,100	113658	13,266%
21-05-14 6:40	19545	0,080	113086	17,284%
3-06-14 13:15	36800	0,040	113454	32,436%
10-09-14 9:56	13953	0,110	112156	12,441%
18-09-14 22:12	30382	0,090	114346	26,570%



28-10-13



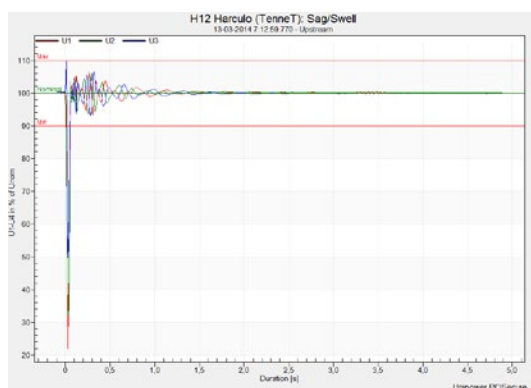
07-11-13



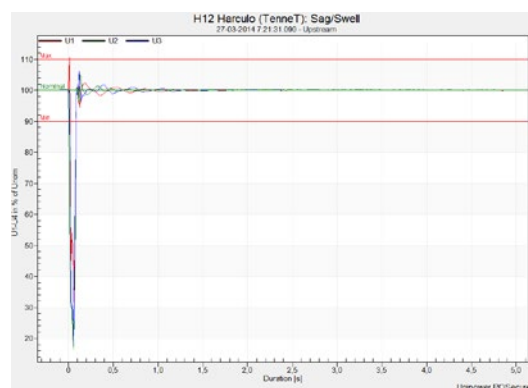
10-02-14



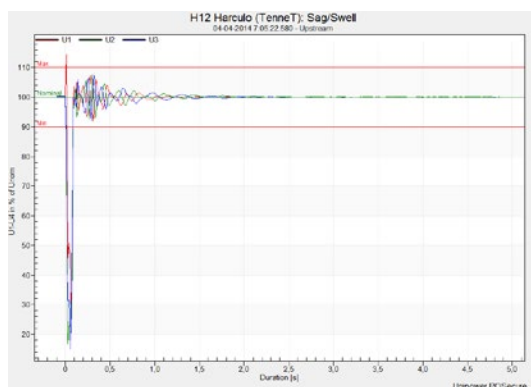
14-02-14



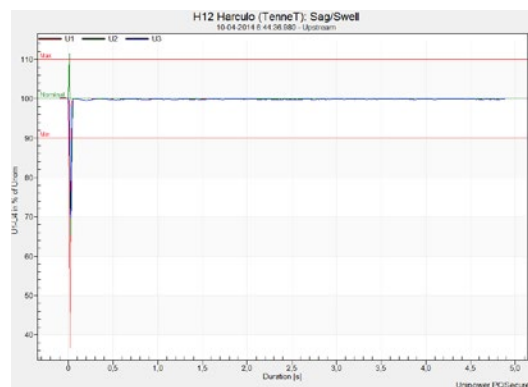
13-03-14



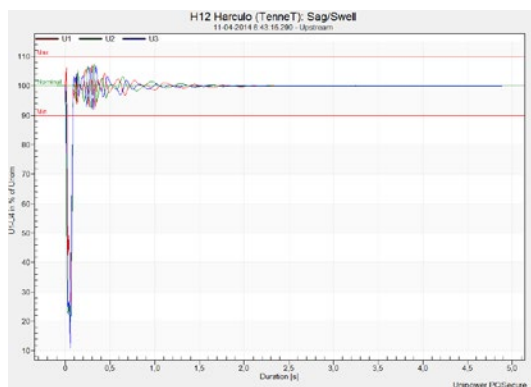
27-03-14



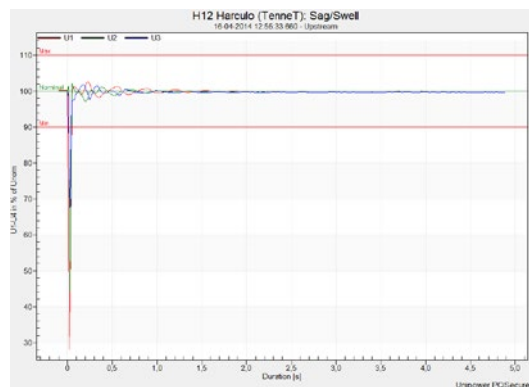
04-04-14



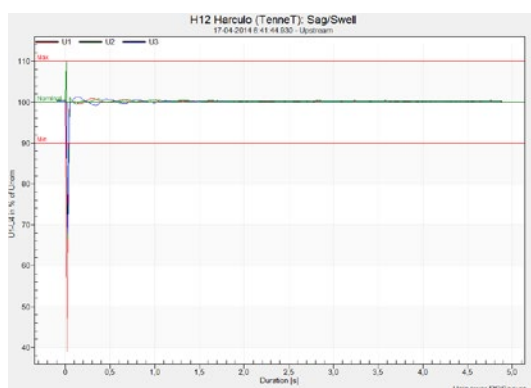
10-04-14



11-04-14



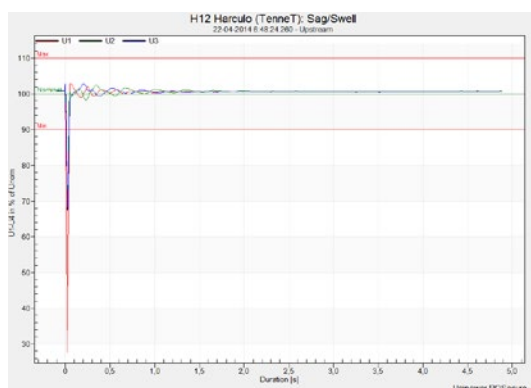
16-04-14



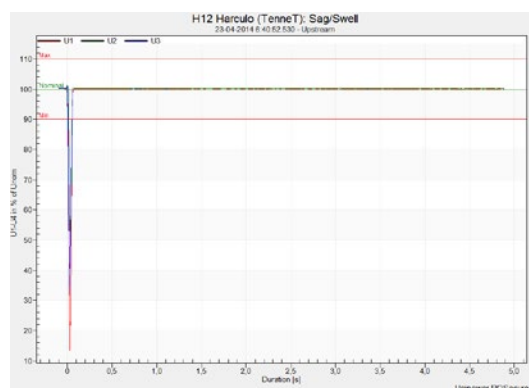
17-04-14



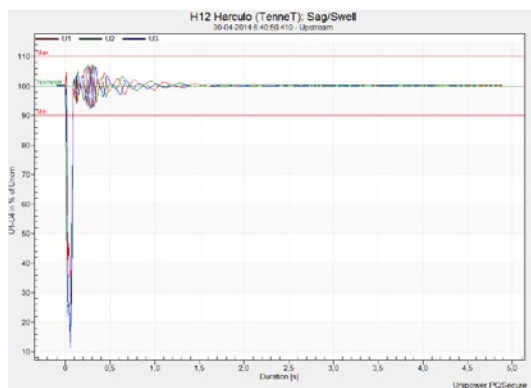
18-04-14



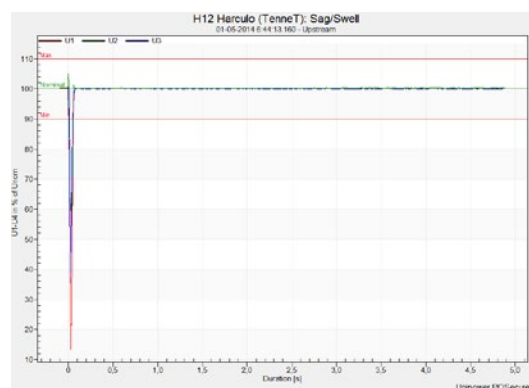
22-04-14



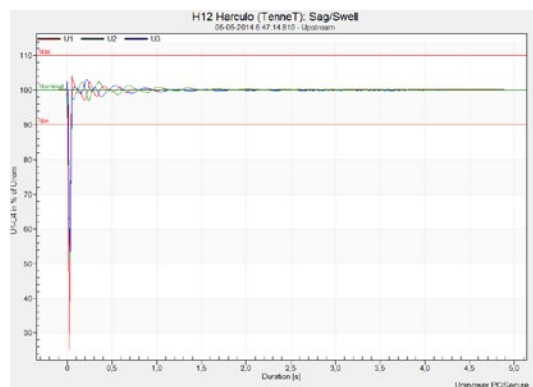
23-04-14



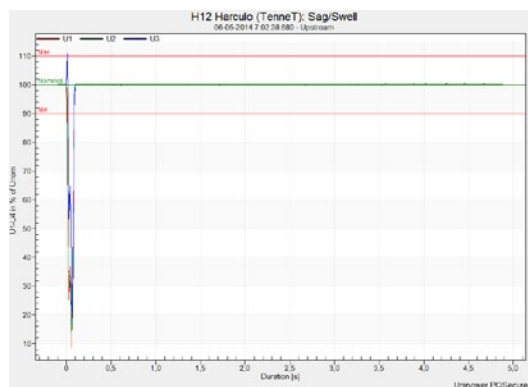
30-04-14



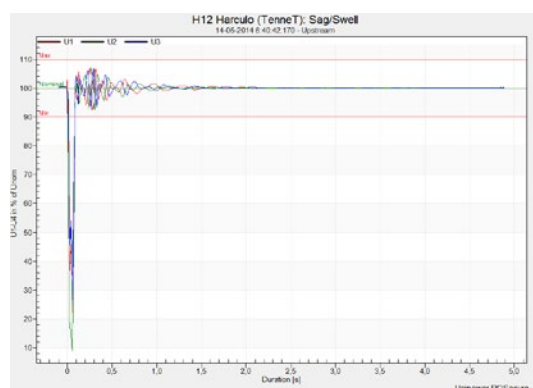
01-05-14



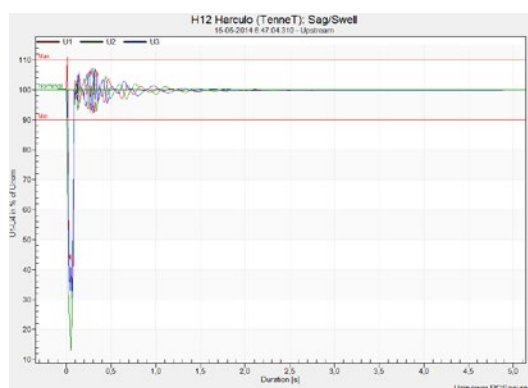
05-05-14



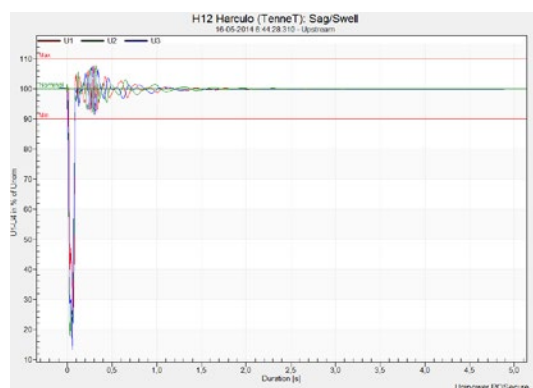
06-05-14



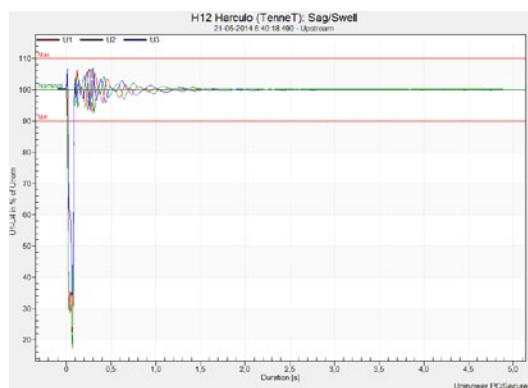
14-05-14



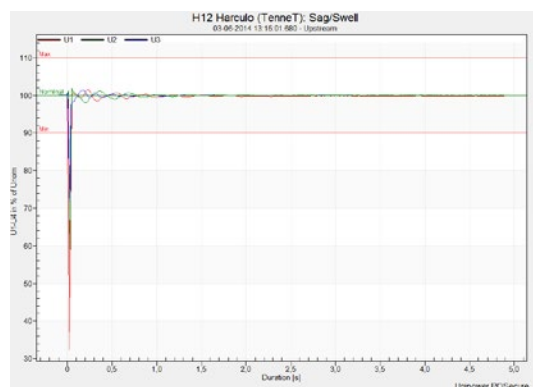
15-05-14



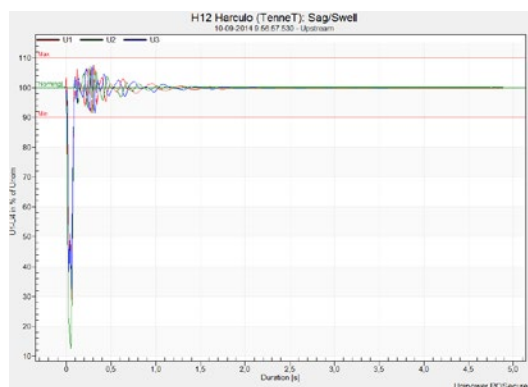
16-05-14



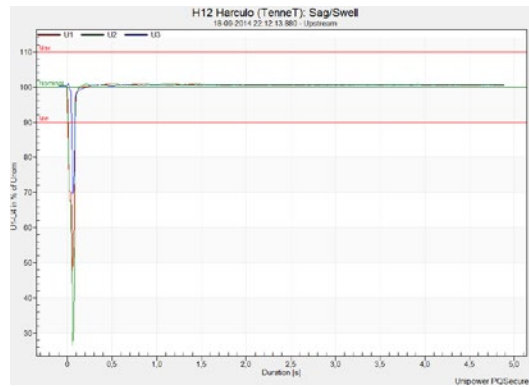
21-05-14



03-06-14



10-09-14



18-09-14

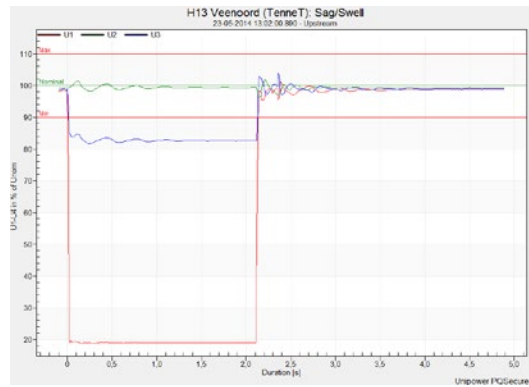
Voor de volgende spanningsdip is geen Waveform data beschikbaar:

- 03-04-14

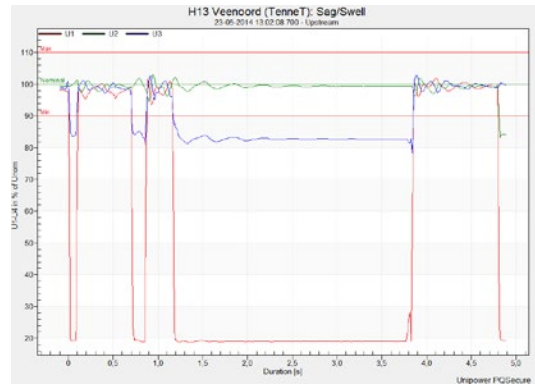
Veenoord

Diptabel*				
Restspanning u [%]	Duur t [ms]			
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1\,000$	$1\,000 < t \leq 5\,000$
$90 > u \geq 80$	23	1	0	0
$80 > u \geq 70$	1	0	0	0
$70 > u \geq 40$	0	0	0	0
$40 > u \geq 5$	0	0	0	3
$5 > u$	0	0	0	1

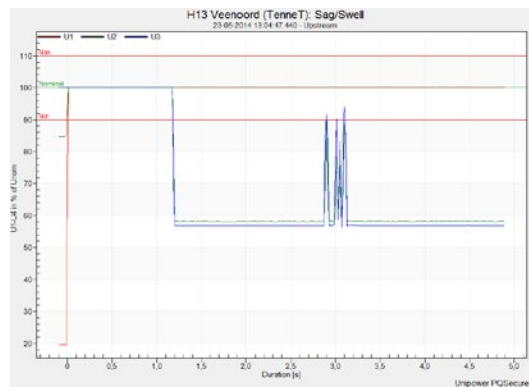
Datum	Restspanning [V]	Duur [sec]	Referentie spanning [V]	RestSpanning (%)
23-05-14 13:02	20919	2,130	110744	18,890%
23-05-14 13:02	20780	3,070	110633	18,783%
23-05-14 13:04	21456	3,830	109813	19,538%



23-05-14



23-05-14

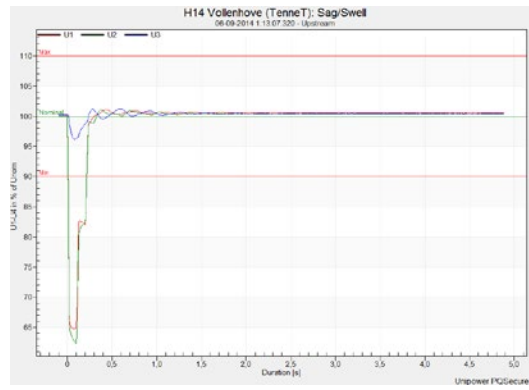


23-05-14

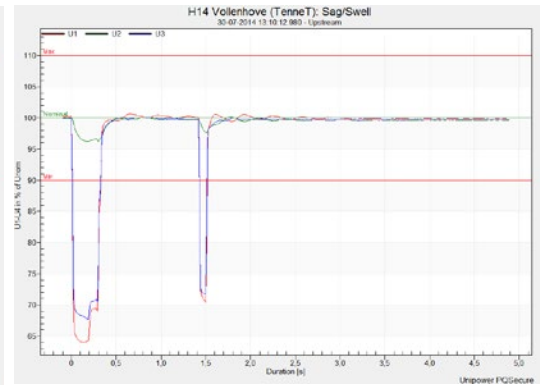
Vollenhove

Diptabel*				
Restspanning u [%]	Duur t [ms]			
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1\,000$	$1\,000 < t \leq 5\,000$
$90 > u \geq 80$	7	0	0	0
$80 > u \geq 70$	4	0	0	0
$70 > u \geq 40$	12	2	0	0
$40 > u \geq 5$	0	0	0	0
$5 > u$	0	0	0	0

Datum	Restspanning [V]	Duur [sec]	Referentie spanning [V]	RestSpanning (%)
6-09-14 1:13	70494	0,210	113179	62,285%
30-07-14 13:10	74146	0,420	115833	64,011%



06-09-14

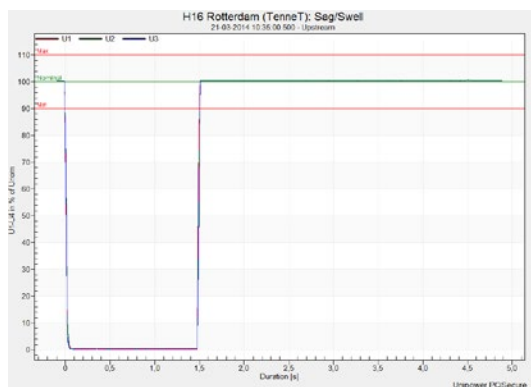


30-07-14

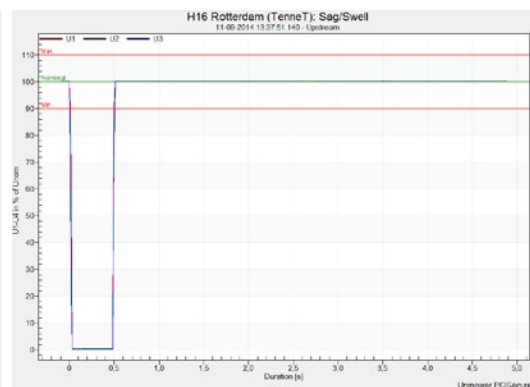
Rotterdam

Diptabel*				
Restspanning u [%]	Duur t [ms]			
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1\,000$	$1\,000 < t \leq 5\,000$
$90 > u \geq 80$	2	0	0	0
$80 > u \geq 70$	0	0	0	0
$70 > u \geq 40$	0	0	0	0
$40 > u \geq 5$	1	0	0	0
$5 > u$	1	2	8	12

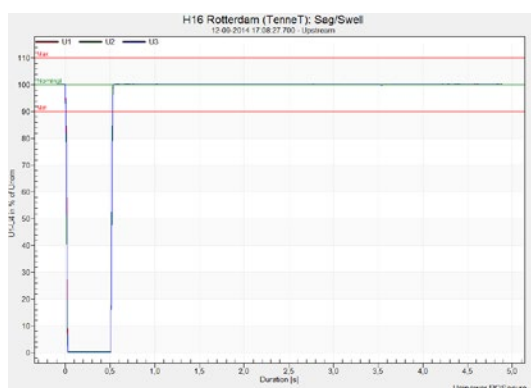
Datum	Restspanning [V]	Duur [sec]	Referentie spanning [V]	RestSpanning (%)
21-03-14 10:52	471	0,290	154328	0,305%
11-09-14 13:37	427	0,500	153686	0,278%
12-09-14 17:08	407	0,520	158447	0,257%
13-05-14 10:44	466	0,550	154447	0,301%
20-05-14 14:18	411	0,550	154187	0,266%
9-09-14 11:10	493	0,580	153662	0,321%
3-09-14 15:12	403	0,620	155289	0,260%
2-07-14 20:24	366	0,640	157816	0,232%
20-05-14 10:47	380	0,650	154030	0,247%
4-06-14 11:13	372	0,650	154114	0,241%
20-05-14 7:19	382	1,340	154165	0,248%
4-06-14 8:16	380	1,340	155402	0,244%
2-07-14 17:12	378	1,350	159427	0,237%
10-04-14 12:56	463	1,400	152662	0,303%
3-09-14 6:28	410	1,450	156229	0,263%
20-05-14 12:46	386	1,460	154888	0,249%
12-09-14 15:07	401	1,470	155463	0,258%
21-03-14 10:35	444	1,510	154309	0,288%
9-09-14 7:10	399	1,540	154231	0,259%
13-05-14 7:20	465	1,550	154966	0,300%
29-09-14 6:10	407	1,550	154920	0,263%
18-02-14 10:49	431	4,620	153149	0,281%



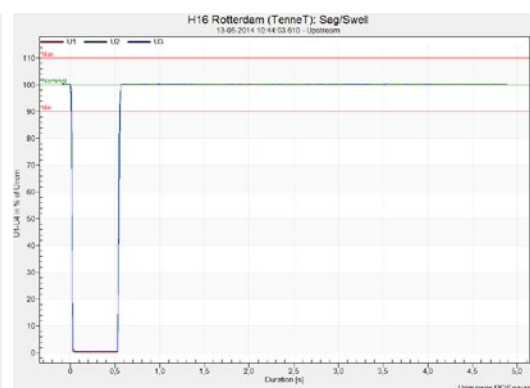
21-03-14



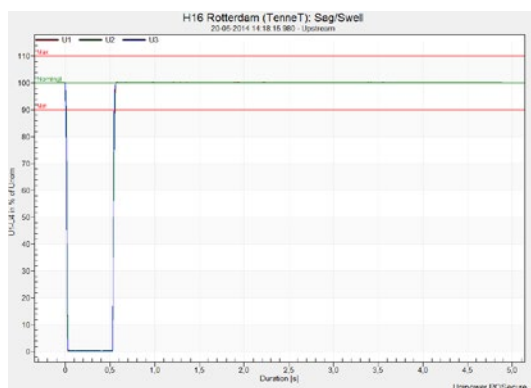
11-09-14



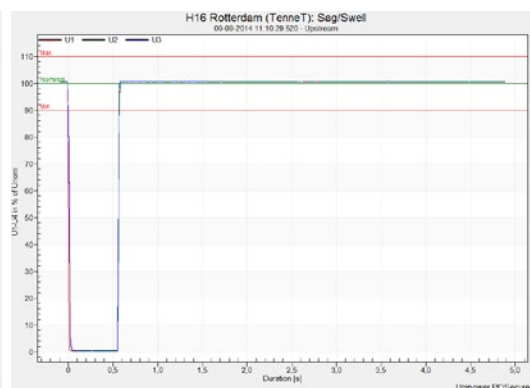
12-09-14



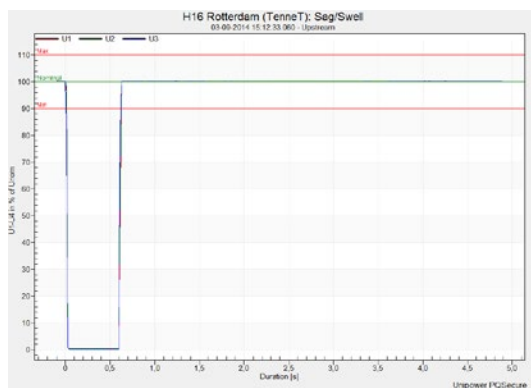
13-05-14



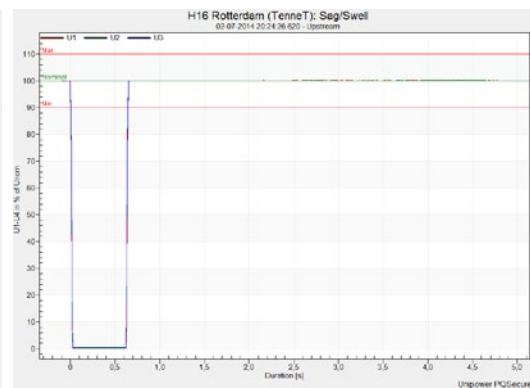
20-05-14



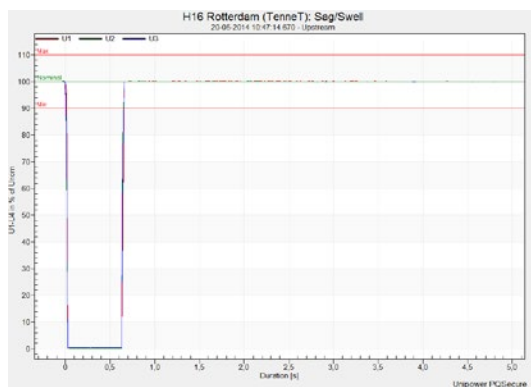
09-09-14



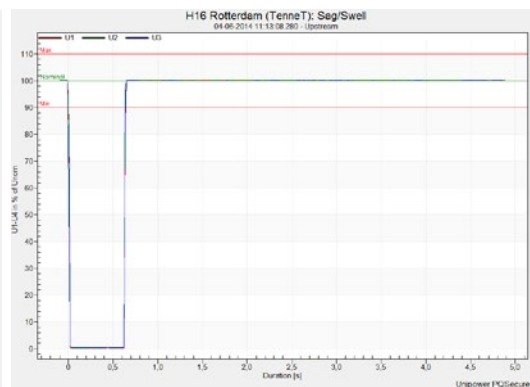
03-09-14



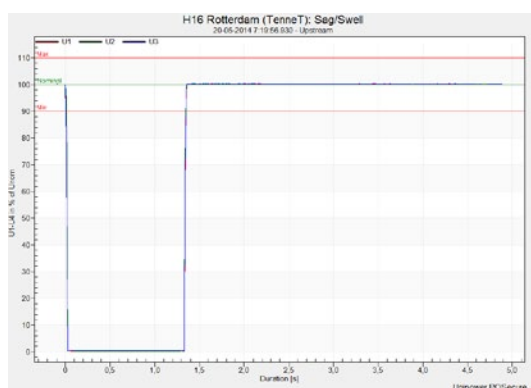
02-07-14



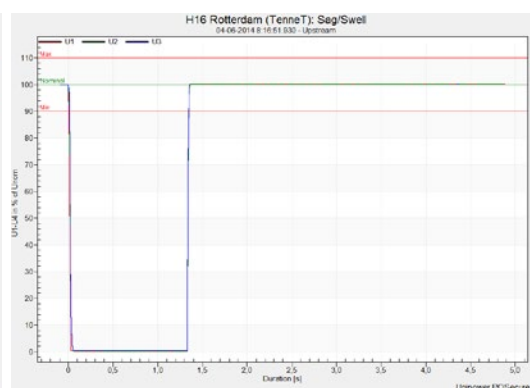
20-05-14



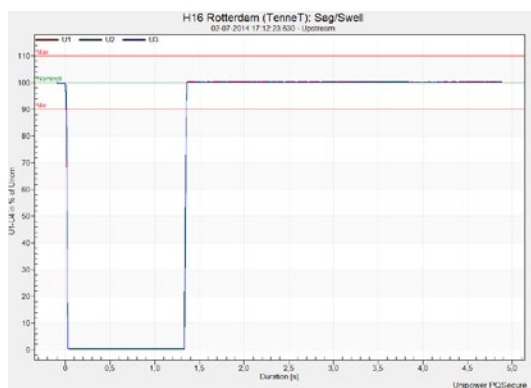
04-06-14



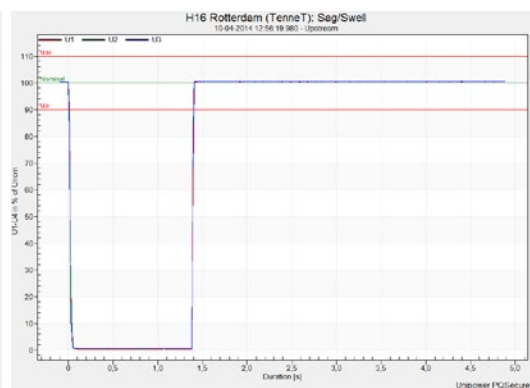
20-05-14



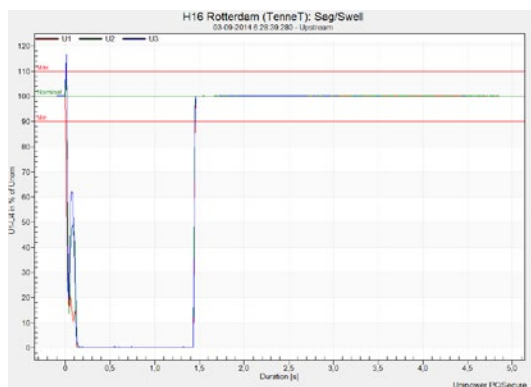
04-06-14



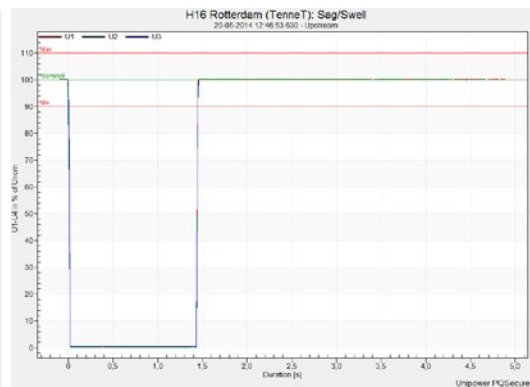
02-07-14



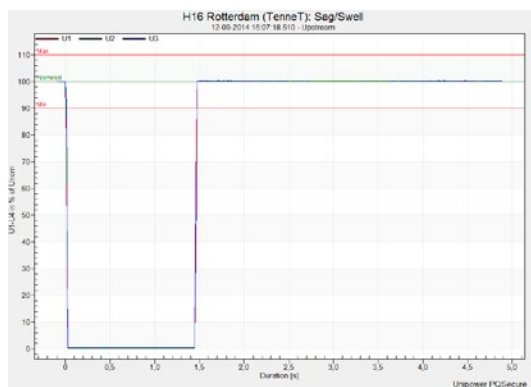
10-04-14



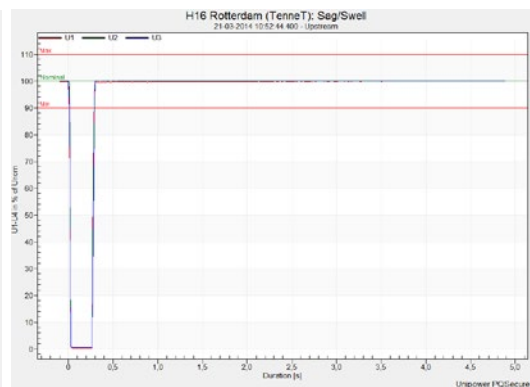
03-09-14



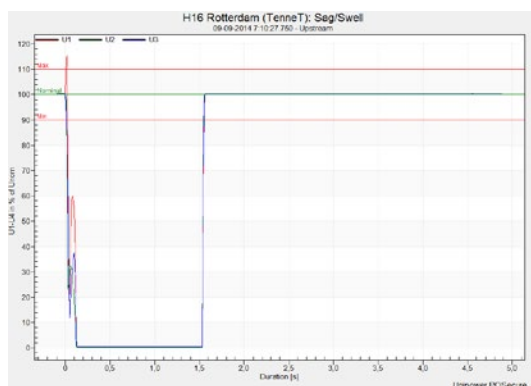
20-05-14



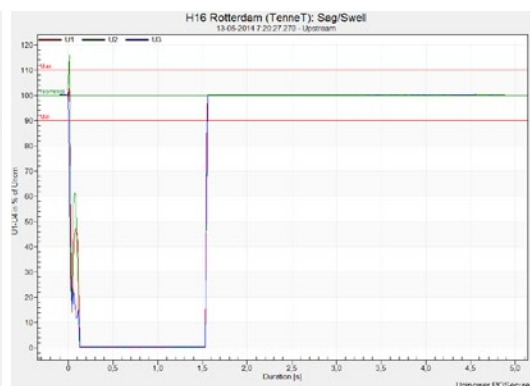
12-09-14



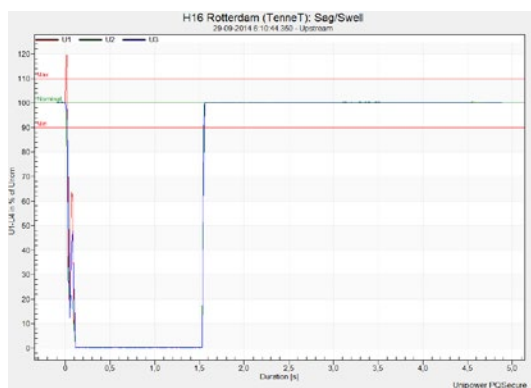
21-03-14



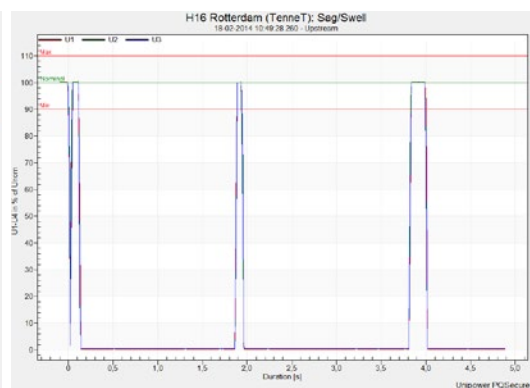
09-09-14



13-05-14



29-09-14

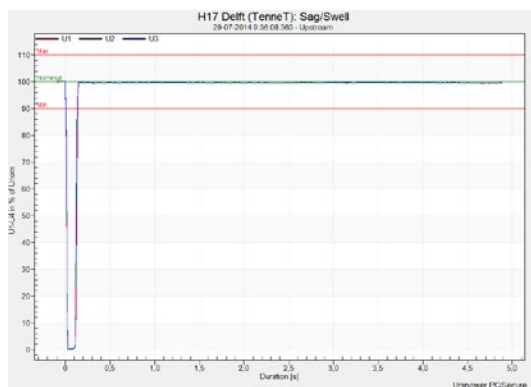


18-02-14

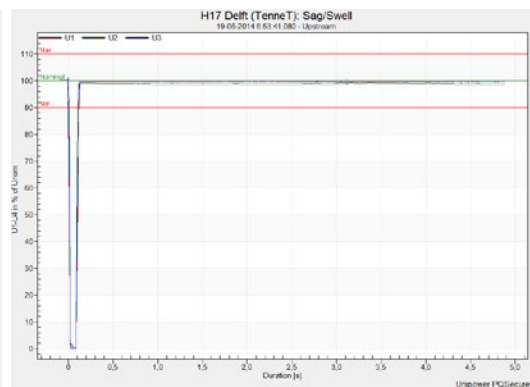
Delft

Diptabel*				
Restspanning u [%]	Duur t [ms]			
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1\,000$	$1\,000 < t \leq 5\,000$
$90 > u \geq 80$	2	0	0	0
$80 > u \geq 70$	3	0	0	0
$70 > u \geq 40$	5	0	0	0
$40 > u \geq 5$	13	0	0	0
$5 > u$	23	0	0	0

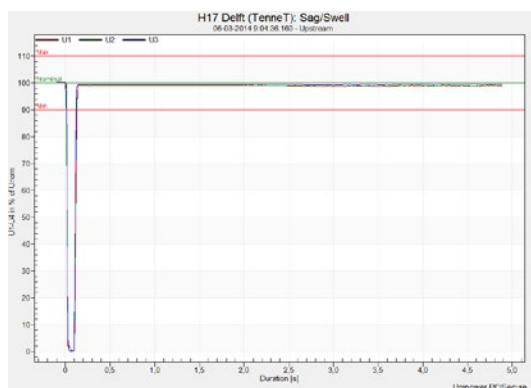
Datum	Restspanning [V]	Duur [sec]	Referentie spanning [V]	RestSpanning (%)
29-07-14 9:36	297	0,130	150530	0,197%
19-05-14 6:53	329	0,120	152622	0,216%
6-03-14 9:04	330	0,120	151910	0,217%
25-09-14 14:46	348	0,120	155584	0,224%
5-03-14 6:29	353	0,160	152684	0,231%
30-04-14 6:06	360	0,080	154821	0,233%
1-05-14 6:32	363	0,090	154576	0,235%
13-05-14 7:26	360	0,110	153161	0,235%
12-05-14 8:37	362	0,130	152268	0,238%
29-04-14 7:17	373	0,090	156900	0,238%
23-11-13 5:52	382	0,080	155106	0,247%
12-05-14 7:11	390	0,080	153202	0,255%
22-09-14 7:07	387	0,090	150090	0,258%
29-09-14 6:10	414	0,180	153422	0,270%
2-09-14 8:20	418	0,080	153219	0,273%
16-11-13 17:48	424	0,080	150410	0,282%
20-05-14 7:01	523	0,080	153145	0,341%
20-05-14 14:19	565	0,080	153580	0,368%
20-05-14 11:00	826	0,090	152603	0,541%
25-09-14 14:54	941	0,150	152865	0,616%
21-05-14 7:08	1045	0,090	153824	0,680%
21-05-14 14:05	1086	0,080	153415	0,708%
22-05-14 12:50	1520	0,080	154075	0,987%
19-05-14 12:16	22687	0,030	151001	15,025%
20-05-14 15:31	33015	0,030	152303	21,678%
6-03-14 11:37	34585	0,040	152237	22,718%
30-04-14 16:45	37678	0,040	153062	24,616%
1-05-14 17:52	40213	0,040	153499	26,197%
6-03-14 6:54	40839	0,040	154549	26,425%
23-11-13 11:04	40042	0,030	149860	26,720%
31-07-14 11:59	49372	0,030	155246	31,803%
20-05-14 12:45	49337	0,030	153639	32,112%
13-10-13 12:51	55177	0,090	154537	35,705%
2-09-14 16:10	55470	0,030	155160	35,750%
29-04-14 17:24	55943	0,030	155828	35,900%
16-11-13 18:22	57172	0,040	149930	38,133%



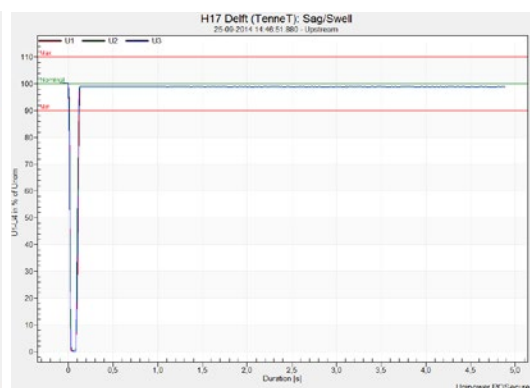
29-07-14



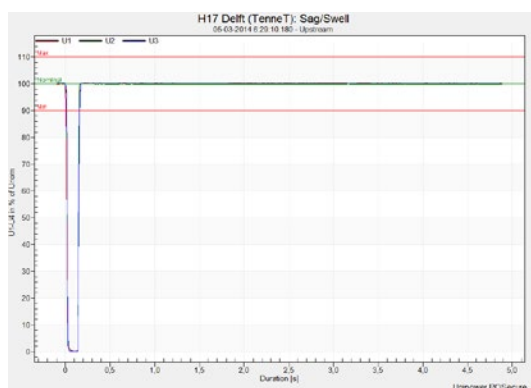
19-05-14



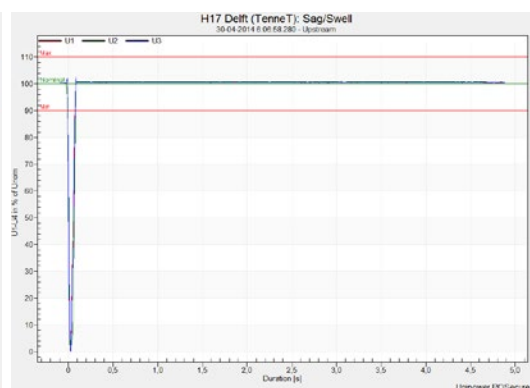
06-03-14



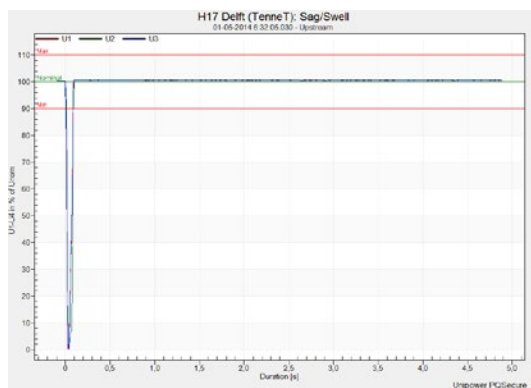
25-09-14



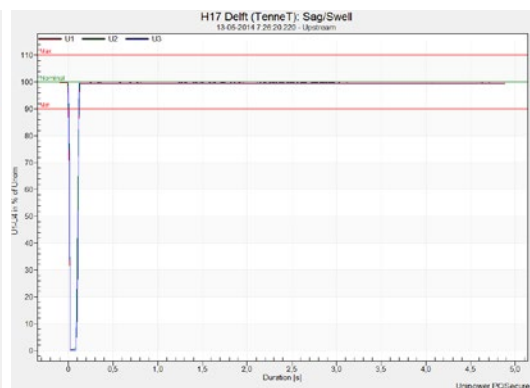
05-03-14



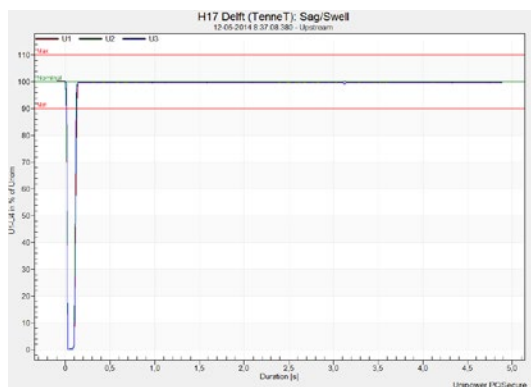
30-04-14



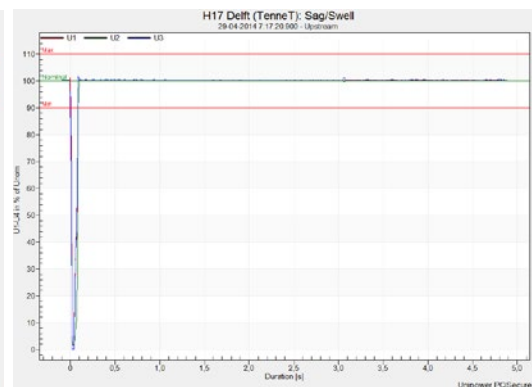
01-05-14



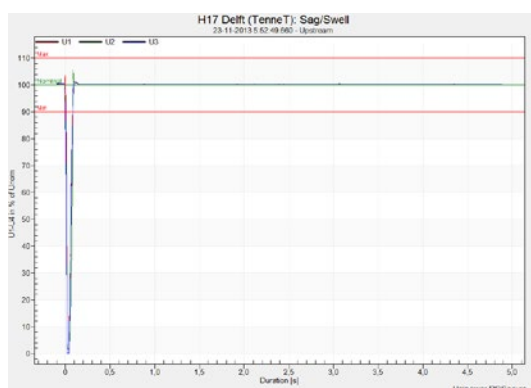
13-05-14



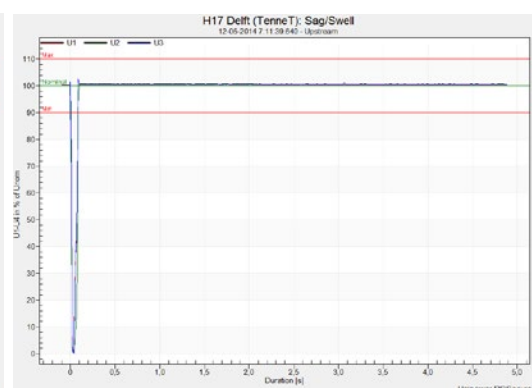
12-05-14



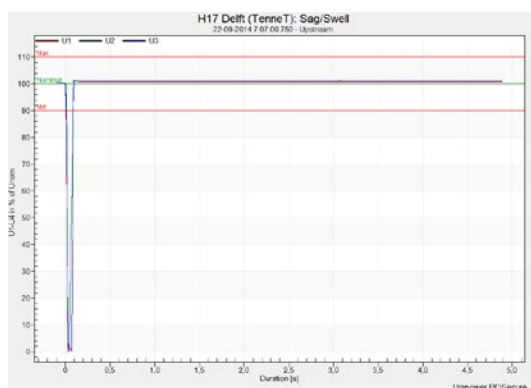
29-04-14



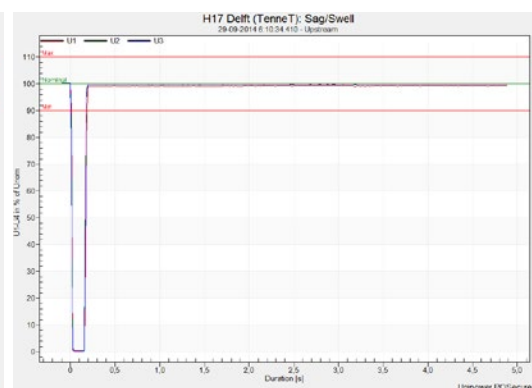
23-11-13



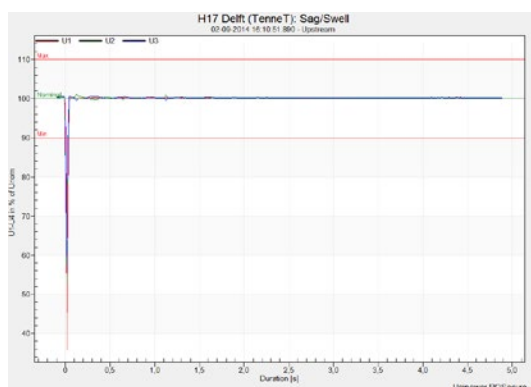
12-05-14



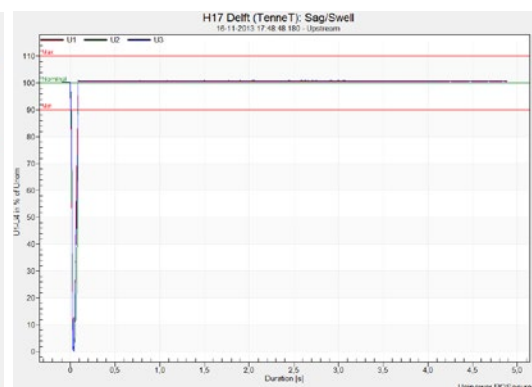
22-09-14



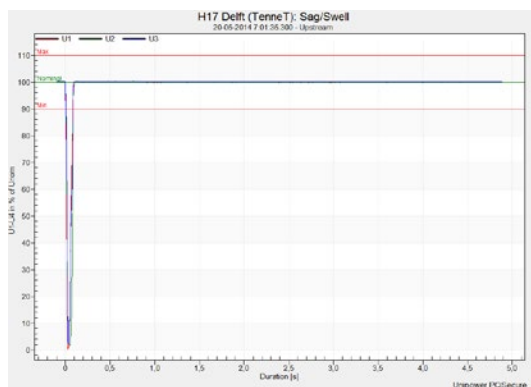
29-09-14



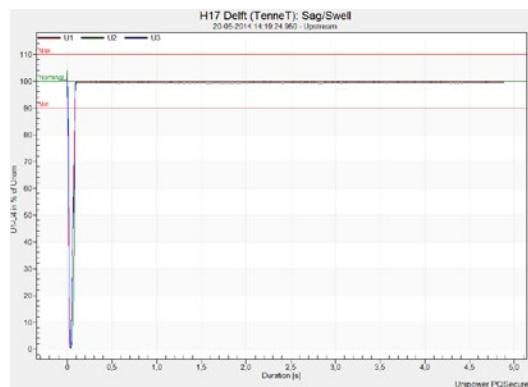
02-09-14



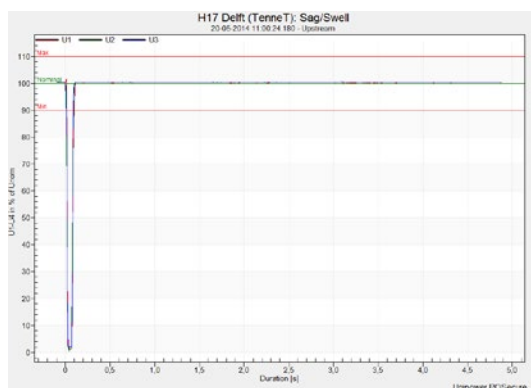
16-11-13



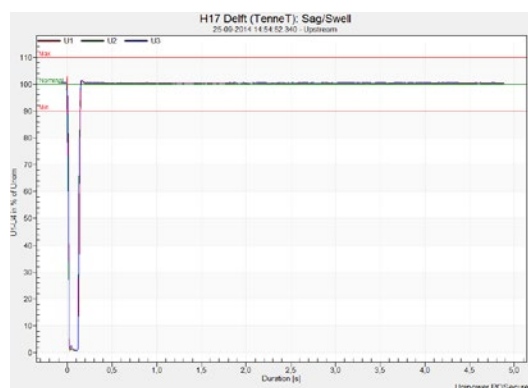
20-05-14



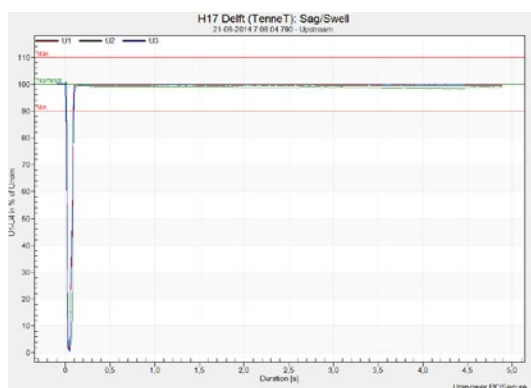
20-05-14



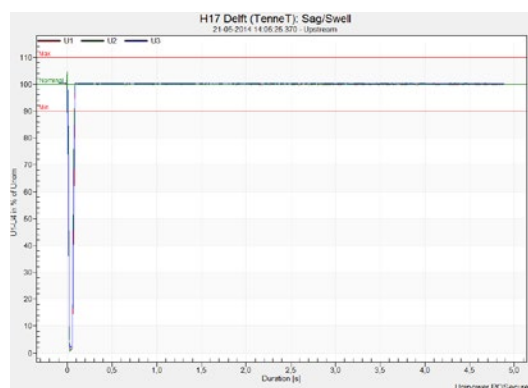
20-05-14



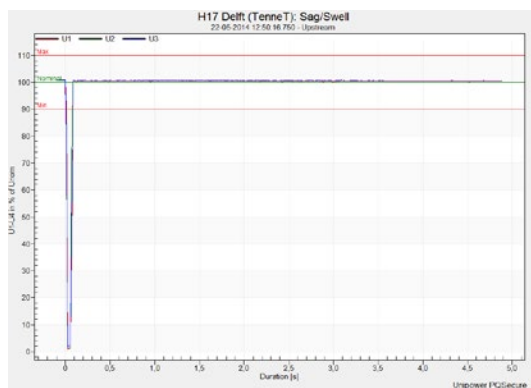
25-09-14



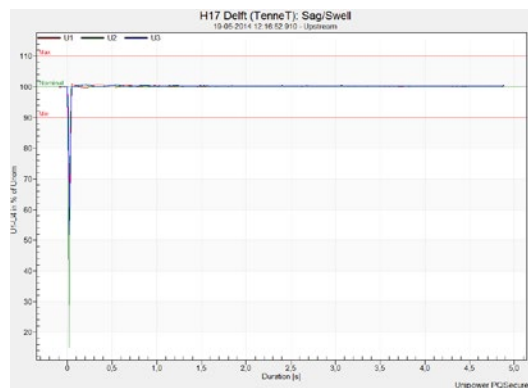
21-05-14



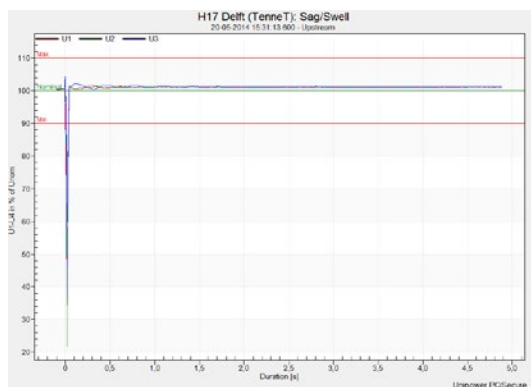
21-05-14



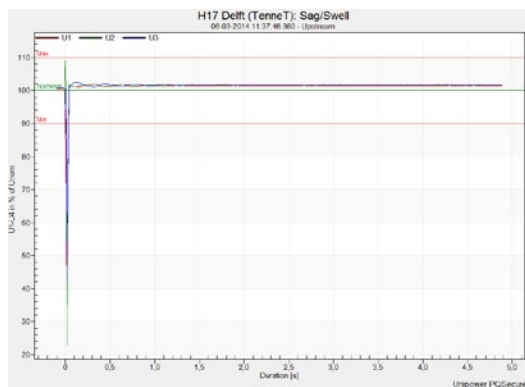
22-05-14



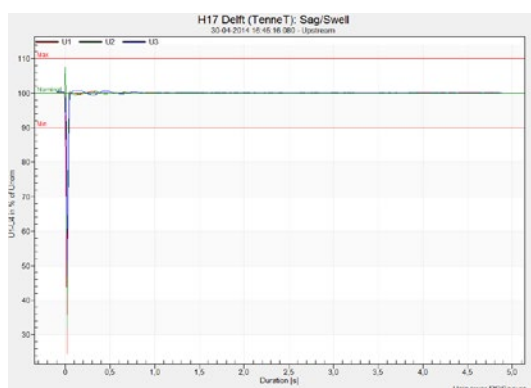
19-05-14



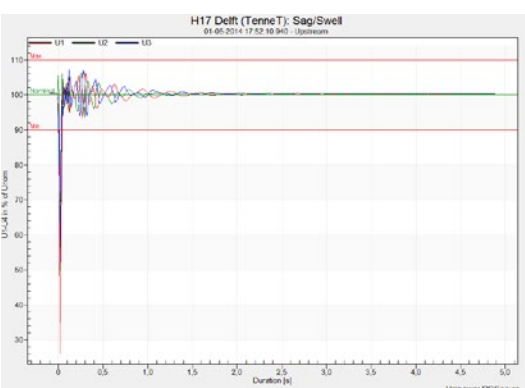
20-05-14



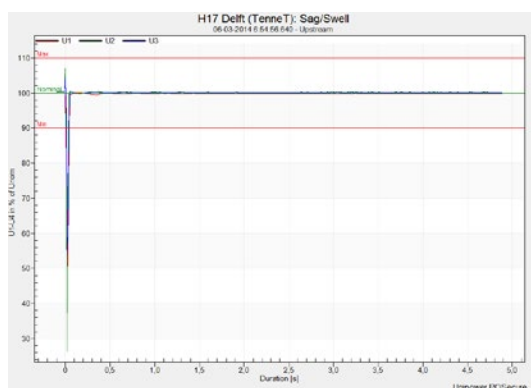
06-03-14



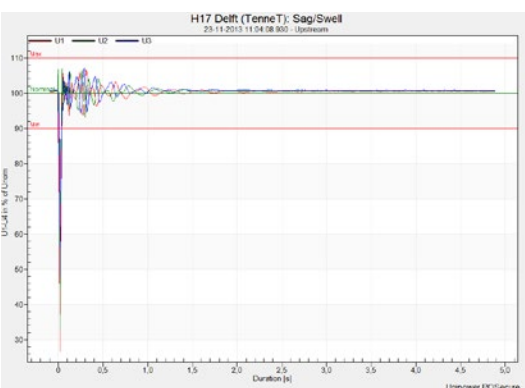
30-04-14



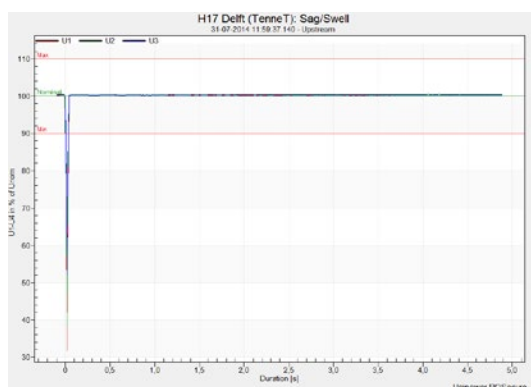
01-05-14



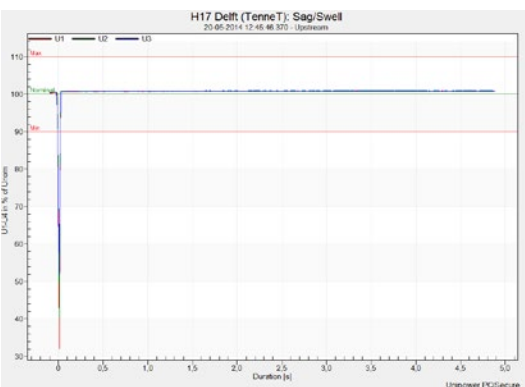
06-03-14



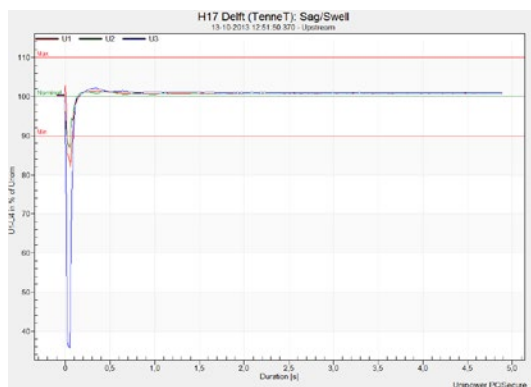
23-11-13



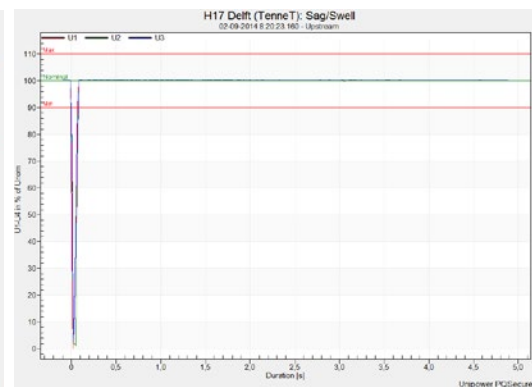
31-07-14



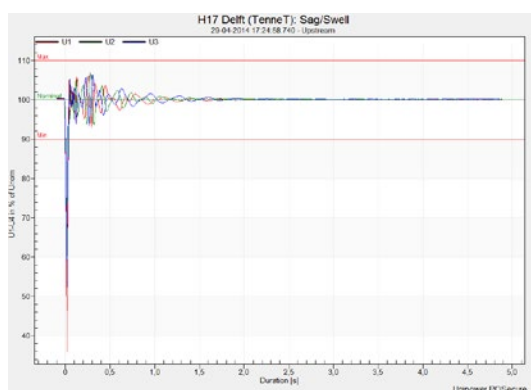
20-05-14



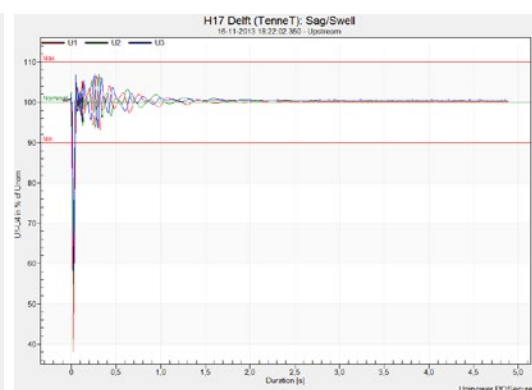
13-10-13



02-09-14



29-04-14



16-11-13

Bijlagen C Spanningsdips gecorreleerd aan een gebeurtenis

Bleiswijk

ID	Station	tijdstip	Melding in STR bestand					Gegevens TenneT			Analyse: correlatie van een dip met mogelijke oorzaken -> interpretatie -> conclusie ten aanzien van de fysieke oorzaak door Movares			
			Voormelding	Schakelactie fysiek	Beveiliging	omschrijving "aangesloten"	Overig	Bedrijfsvoeringsgegevens	Storingsrapporten	Oorzaak op basis van artikel 3.2.1b van de netcode	1e Correlatie mogelijke oorzaak	Nader onderzoek	2e Correlatie mogelijke oorzaak	Fysieke oorzaak
1	Bleiswijk 380 kV	12-03-2014 17:15:54	x	x				BU SO logboek: Geen bijzonderheden VNB Weekplanning: BWK380 rail A 7h-17h BWK380 rail B 7h-17h WTR-BWK380 W 7h-17h WTR-BWK380 Z 0h-24h	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Verdenking meetcircuit	Rubriek A	De oorzaak is onduidelijk. Verdenkingen gaan richting meetcircuit
2	Bleiswijk 380 kV	10-12-2013 9:32:47	x	x				BU SO logboek: Geen bijzonderheden VNB Weekplanning: WTR-BWK380 W 7h-17h WTR-BWK380 Z 0h-24h	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Verdenking meetcircuit	Rubriek A	De oorzaak is onduidelijk. Verdenkingen gaan richting meetcircuit
3	Bleiswijk 380 kV	09-12-2013 17:58:59	x	x				BU SO logboek: Geen bijzonderheden VNB Weekplanning: WTR-BWK380 W 7h-17h WTR-BWK380 Z 7h-24h	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Verdenking meetcircuit	Rubriek A	De oorzaak is onduidelijk. Verdenkingen gaan richting meetcircuit
4	Bleiswijk 380 kV	10-03-2014 17:14:54	x	x				BU SO logboek: Geen bijzonderheden VNB Weekplanning: BWK380 rail A 7h-17h BWK380 rail B 7h-17h WTR-BWK380 W 7h-17h WTR-BWK380 Z 7h-24h	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Verdenking meetcircuit	Rubriek A	De oorzaak is onduidelijk. Verdenkingen gaan richting meetcircuit
5	Bleiswijk 380 kV	25-03-2014 17:41:54	x	x				BU SO logboek: Geen bijzonderheden VNB Weekplanning: BWK380 rail A 7h-17h BWK380 rail B 7h-17h WTR-BWK380 W 7h-17h WTR-BWK380 Z 0h-24h	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Verdenking meetcircuit	Rubriek A	De oorzaak is onduidelijk. Verdenkingen gaan richting meetcircuit
6	Bleiswijk 380 kV	11-03-2014 17:29:39	x	x				BU SO logboek: Geen bijzonderheden VNB Weekplanning: BWK380 rail A 7h-17h BWK380 rail B 7h-17h WTR-BWK380 W 7h-17h WTR-BWK380 Z 0-24h	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Verdenking meetcircuit	Rubriek A	De oorzaak is onduidelijk. Verdenkingen gaan richting meetcircuit
7	Bleiswijk 380 kV	13-03-2014 17:05:08	x	x				BU SO logboek: Geen bijzonderheden VNB Weekplanning:	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Verdenking meetcircuit	Rubriek A	De oorzaak is onduidelijk. Verdenkingen gaan richting meetcircuit
8	Bleiswijk 380 kV	01-04-2014 17:30:11	x	x				BU SO logboek: Geen bijzonderheden VNB Weekplanning: WTR-BWK380 W 7h-17h WTR-BWK380 Z 0h-24h	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Verdenking meetcircuit	Rubriek A	De oorzaak is onduidelijk. Verdenkingen gaan richting meetcircuit

Maarheeze

ID	Station	tijdstip	Melding in STR bestand					Gegevens TenneT			Analyse: correlatie van een dip met mogelijke oorzaken -> interpretatie -> conclusie ten aanzien van de fysieke oorzaak door Movares			
			Voormelding	Schakelactie fysiek	Beveiliging	Omschrijving "aangesloten"	Overig	Bedrijfsvoeringsgegevens	Storingsrapporten	Oorzaak op basis van artikel 3.2.1b van de netcode	1e Correlatie mogelijke oorzaak	Nader onderzoek	2e Correlatie mogelijke oorzaak	Fysieke oorzaak
9	Maarheeze 150 kV	24-04-2014 10:18:56					EHZO-W Spanningsrelais 150kV UIT EHZO-W Max Autom. 1 V~ Spanningstrafo. 150 kV UIT	Schakelhandelingen: koppeling tussen deelnet Brabant en Limburg	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek (A). Lijkt op onderhoudsactiviteit, maar zou ook een kortsluiting in meetcircuit kunnen zijn.	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
10	Maarheeze 150 kV	24-04-2014 11:15:00					EHZO-W Spanningsrelais 150kV UIT EHZO-W Max Autom. 1 V~ Spanningstrafo. 150 kV UIT	Schakelhandelingen: koppeling tussen deelnet Brabant en Limburg	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek (A). Lijkt op onderhoudsactiviteit, maar zou ook een kortsluiting in meetcircuit kunnen zijn.	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
11	Maarheeze 150 kV	30-08-2014 7:17:51					EHZO-W Rail B UIT (6 sec eerder) EHZO-W Spanningsrelais 150kV UIT (2 sec later)	IVM werkzaamheden aan de verbinding EHVO-EHVZ-MZ wit is station MZ gesplitst over Brabant en Limburg.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek (A). Lijkt op een bediening . Mogelijk onderhoud.	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
12	Maarheeze 150 kV	25-09-2014 10:55:11					EHZO-W Spanningsrelais 150kV UIT EHZO-W Max Autom. 1 V~ Spanningstrafo. 150 kV UIT. 16 sec eerder de melding dat rail B uit is	Schakelhandelingen: koppeling tussen deelnet Brabant en Limburg	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek (A). Lijkt op een bediening . Mogelijk onderhoud.	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)

Tilburg West

ID	Station	tijdstip	Melding in STR bestand					Gegevens TenneT			Analyse: correlatie van een dip met mogelijke oorzaken -> interpretatie -> conclusie ten aanzien van de fysieke oorzaak door Movares			
			Voormelding	Schakelactie fysiek	Beveiliging	Omschrijving "aangesloten"	Overig	Bedrijfsvoeringsgegevens	Storingsrapporten	Oorzaak op basis van artikel 3.2.1b van de netcode	1e Correlatie mogelijke oorzaak	Nader onderzoek	2e Correlatie mogelijke oorzaak	Fysieke oorzaak
13	Tilburg West 150 kV	31-10-2013 8:06:49					Melding GT-W Spanningsrelais 150kV UIT 2 sec na tijdstip dip; Melding rail A uit 27 sec eerder	Schakelhandelingen: Geentruidenberg - Tilburg West 150 Wit	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek (A). Lijkt op een bediening. Mogelijk onderhoud.	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
14	Tilburg West 150 kV	04-03-2014 12:34:46	x	x				Schakelhandelingen: Tilburg Noord - Tilburg West 150 Wit	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
15	Tilburg West 150 kV	21-07-2014 6:39:47	x	x				Schakelhandelingen: Geentruidenberg - Tilburg West 150 Wit	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
16	Tilburg West 150 kV	13-08-2014 12:39:29					TBN-W Spanningsrelais 150kV UIT (4 sec na tijdstip dip) 26 sec voor het tijdstip van de dip wordt Rail A uitgeschakeld	Schakelhandelingen: Tilburg Noord - Tilburg West 150 Wit	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)

Harculo

ID	Station	Tijdstip	Melding in STR bestand					Gegevens TenneT			Analyse: correlatie van een dip met mogelijke oorzaken -> interpretatie -> conclusie ten aanzien van de fysieke oorzaak door Movares			
			Voormelding	Schakelactiefysiek	Beveiliging	Omschrijving "aangesloten"	Overig	Bedrijfsvoeringsgegevens	Storingsrapporten	Oorzaak op basis van artikel 3.2.1b van de netcode	1e Correlatie mogelijke oorzaak	Nader onderzoek	2e Correlatie mogelijke oorzaak	Fysieke oorzaak
17	Harculo 110 kV	28-10-2013 12:50:10			x			12 50 -12 51 Verbinding HCL-OL110 rood door circuit beveiliging uitgeschakeld, gevolgd door geslaagde WI. Wo nr.: 285198	Op 28-10-2013 was het noodweer met hevige storm. Bestand 2013_37_HCLD-OL110_RD	Kortsluiting in het net	Rubriek (C) Het aanspreken kan een andere oorzaak hebben dan kortsluiting, bij door onderhoud of weersinvloeden	Op 28-10-2013 was het noodweer met hevige storm. Bestand 2013_37_HCLD-OL110_RD	Rubriek E	externe invloeden, zoals weersomstandigheden.
18	Harculo 110 kV	07-11-2013 6:49:55	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
19	Harculo 110 kV	10-02-2014 7:53:54	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
20	Harculo 110 kV	14-02-2014 11:47:06	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
21	Harculo 110 kV	13-03-2014 7:13:00	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
22	Harculo 110 kV	27-03-2014 7:21:31	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
23	Harculo 110 kV	03-04-2014 7:04:22	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
24	Harculo 110 kV	04-04-2014 7:05:23	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
25	Harculo 110 kV	10-04-2014 6:44:37	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
26	Harculo 110 kV	11-04-2014 6:43:15	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
27	Harculo 110 kV	16-04-2014 12:55:34	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
28	Harculo 110 kV	17-04-2014 6:41:45	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
29	Harculo 110 kV	18-04-2014 6:41:12	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
30	Harculo 110 kV	22-04-2014 6:48:24	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)

ID	Station	tijdstip	Melding in STR bestand					Gegevens TenneT			Analyse: correlatie van een dip met mogelijke oorzaken -> interpretatie -> conclusie ten aanzien van de fysieke oorzaak door Movares			
			Voormelding	Schakelacties fysiek	Beveiliging	Omschrijving "aangesloten"	Overig	Bedrijfsvoeringsgegevens	Storingsrapporten	Oorzaak op basis van artikel 3.2.1b van de netcode	1e Correlatie mogelijke oorzaak	Nader onderzoek	2e Correlatie mogelijke oorzaak	Fysieke oorzaak
31	Harculo 110 kV	23-04-2014 6:40:53	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
32	Harculo 110 kV	30-04-2014 6:40:50	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
33	Harculo 110 kV	01-05-2014 6:44:13	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
34	Harculo 110 kV	05-05-2014 6:47:15	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
35	Harculo 110 kV	06-05-2014 7:02:39	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
36	Harculo 110 kV	14-05-2014 6:40:42	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
37	Harculo 110 kV	15-05-2014 6:47:04	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
38	Harculo 110 kV	16-05-2014 6:44:28	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
39	Harculo 110 kV	21-05-2014 6:40:18	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
40	Harculo 110 kV	03-06-2014 13:15:02	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
41	Harculo 110 kV	10-09-2014 9:56:58	x	x				geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
42	Harculo 110 kV	18-09-2014 22:12:14			x			geen	Op 18-09-2014 is de lijn HCL-ZLW110 ZW uit gevallen door nestelende vogels. Bestand 2014_035_HCL_ZLW110_ZW	Kortsluiting in het net	Rubriek (C) Het aanspreken kan een andere oorzaak hebben dan kortsluiting, bij weersinvloeden	Op 18-09-2014 is de lijn HCL-ZLW110 ZW uit gevallen door nestelende vogels. Bestand 2014_035_HCL_ZLW110_ZW	Rubriek E	externe invloeden, zoals weersomstandigheden.

Veenoord

ID	Station	Tijdstip	Melding in STR bestand					Gegevens TenneT			Analyse: correlatie van een dip met mogelijke oorzaken -> interpretatie -> conclusie ten aanzien van de fysieke oorzaak door Movares			
			Voormelding	Schakelactie fysiek	Beveiliging	Omschrijving "aangesloten"	Overig	Bedrijfsvoeringsgegevens	Storingsrapporten	Oorzaak op basis van artikel 3.2.1b van de netcode	1e Correlatie mogelijke oorzaak	Nader onderzoek	2e Correlatie mogelijke oorzaak	Fysieke oorzaak
43	Veenoord 110 kV	23-05-2014 13:02:01					Op basis van STR file niet eenduidig vast te stellen. Wel melding dat algemene bediening in/uit geweest is en ruime tijd na dip melding alg. bev. 110VAC ontbreekt.	geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek F; Op basis van STR file niet eenduidig vast te stellen. Wel melding dat algemene bediening in/uit geweest is en ruime tijd na dip melding alg. bev. 110VAC ontbreekt.	De PQ-meter in Veenoord is correct aangesloten zoals is te zien op de tekeningen in bijlage D	Rubriek F	Op basis van beschikbare informatie geen fysieke oorzaak vast te stellen
44	Veenoord 110 kV	23-05-2014 13:02:09					Op basis van STR file niet eenduidig vast te stellen. Wel melding dat algemene bediening in/uit geweest is en ruime tijd na dip melding alg. bev. 110VAC ontbreekt.	geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek F; Op basis van STR file niet eenduidig vast te stellen. Wel melding dat algemene bediening in/uit geweest is en ruime tijd na dip melding alg. bev. 110VAC ontbreekt.	De PQ-meter in Veenoord is correct aangesloten zoals is te zien op de tekeningen in bijlage D	Rubriek F	Op basis van beschikbare informatie geen fysieke oorzaak vast te stellen
45	Veenoord 110 kV	23-05-2014 13:04:47					Op basis van STR file niet eenduidig vast te stellen. Wel melding dat algemene bediening in/uit geweest is en ruime tijd na dip melding alg. bev. 110VAC ontbreekt.	geen	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek F; Op basis van STR file niet eenduidig vast te stellen. Wel melding dat algemene bediening in/uit geweest is en ruime tijd na dip melding alg. bev. 110VAC ontbreekt.	De PQ-meter in Veenoord is correct aangesloten zoals is te zien op de tekeningen in bijlage D	Rubriek F	Op basis van beschikbare informatie geen fysieke oorzaak vast te stellen

Vollenhove

ID	Station	tijdstip	Melding in STR bestand					Gegevens TenneT			Analyse: correlatie van een dip met mogelijke oorzaken -> interpretatie -> conclusie ten aanzien van de fysieke oorzaak door Movares			
			Voormelding	Schakelaar fysiek	Beveiliging	Omschrijving "aangesloten"	Overig	Bedrijfsvoeringsgegevens	Storingsrapporten	Oorzaak op basis van artikel 3.2.1b van de netcode	1e Correlatie mogelijke oorzaak	Nader onderzoek	2e Correlatie mogelijke oorzaak	Fysieke oorzaak
46	Vollenhove 110 kV	06-09-2014 1:13:07			x			geen	Op 06-sept-2014 is om 01:13:09 uur de 110kV verbinding ZS - MP110-zwart uitgevallen, bestand 06-09-2014_SA1_MDT	Kortsluiting in het net	Rubriek (C) Het aanspreken kan een andere oorzaak hebben dan kortsluiting, bij weersinvloeden	verbinding ZS - MP110-zwart is uitgeschakeld, circuit is geschouwd geen oorzaak gevonden	Rubriek C	Op basis van beschikbare informatie is de fysieke oorzaak van de kortsluiting niet vast te stellen
47	Vollenhove 110 kV	30-07-2014 13:10:13			x			13:10 - 12:40 EMO110 - KP Geel uit door bev. Wo 291309	Op 30-07-2014 is de lijn EMO-KP GL uitgevallen als gevolg van incident met een kraan. Bestand 2014_25_EMO_KP_GL	Kortsluiting in het net	Rubriek (C) Het aanspreken kan een andere oorzaak hebben dan kortsluiting, bij weersinvloeden	13:10 - 12:40 EMO110 - KP Geel uit door bev. Wo 291309	Rubriek C	Kortsluiting door een incident met een kraan tijdens werkzaamheden

Rotterdam

ID	Station	Tijdstip	Melding in STR bestand					Gegevens TenneT			Analyse: correlatie van een dip met mogelijke oorzaken -> interpretatie -> conclusie ten aanzien van de fysieke oorzaak door Movares			
			Voormelding	Schakelactiefysiek	Beveiliging	Omschrijving "aangeslotene"	Overtig	Bedrijfsvoeringsgegevens	Storingsrapporten	Oorzaak op basis van artikel 3.2.1b van de netcode	1e Correlatie mogelijke oorzaak	Nader onderzoek	2e Correlatie mogelijke oorzaak	Fysieke oorzaak
48	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	21-03-2014 10:52:44				x		RTM trafo 3 werkzaamheden verder geen VNB. LB: RTM150, VS generator 10/11 uit iwm aan de aardlekschakelaar stoomturbine 10.35 tot 10.52 verder geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	Handeling van een aangeslotene	Rubriek B; Melding in STR bestand "Ingeschakeld door Centrale". Lijkt op een actie vanuit de aanslotene	Sluiting in de installatie van de aangeslotene	Rubriek D	Een aardfout bij de aangeslotene heeft de beveiliging van de aangeslotene doen aanspreken
49	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	11-09-2014 13:37:51	x	x				RTM-DE Z werkzaamheden verder geen VNB. LB: geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
50	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	12-09-2014 17:08:28	x	x				Geen VNB. RTM150 om 15.10 uit bedrijf genomen iwm isolatiemedium gereed om 17.08	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
51	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	13-05-2014 10:44:04	x	x				DE-RTM G verder geen VNB LB; geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
52	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	20-05-2014 14:18:16	x	x				Geen VNB. LB: geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
53	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	09-09-2014 11:10:30					Geen link te maken. Wel melding 40 sec ervoor, Rot.waalh. Grijs storing SAT-systeem Datasysteem Unipower geeft rondom dit tijdstip meerdere keren aan, voltage lost, back	RTM-DE Z werkzaamheden verder geen VNB. LB: geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek F; Geen link te maken. Wel melding 40 sec ervoor, Rot.waalh. Grijs storing SAT-systeem Datasysteem Unipower geeft rondom dit tijdstip meerdere keren aan, voltage lost, back	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
54	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	03-09-2014 15:12:33	x	x				RTM-DE Z en W verder geen VNB. LB, om 14.41 DRT te delt naar regelstand 13, verder geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
55	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	02-07-2014 20:24:27	x	x				Geen VNB. LB: RTM150 Delt Zwart lage druk Sp trafo. Deze wordt bijgevoeld en om 20.24 bigenomen.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
56	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	20-05-2014 10:47:15	x	x				Geen VNB. LB: geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
57	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	04-06-2014 11:13:08	x	x				RTW-RTM Z LB: geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
58	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	20-05-2014 7:19:57	x	x				Geen VNB. LB: geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
59	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	04-06-2014 8:16:52	x	x				RTW-RTM Z LB: geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
60	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	02-07-2014 17:12:24	x	x				Geen VNB. LB: RTM150 Delt Zwart lage druk Sp trafo. Deze wordt bijgevoeld en om 20.24 bigenomen.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)

ID	Station	tijdstip	Melding in STR bestand					Gegevens TenneT			Analyse: correlatie van een dip met mogelijke oorzaken -> interpretatie -> conclusie ten aanzien van de fysieke oorzaak door Movares			
			Voormelding	Schakelactie fysiek	Beveling	Omschrijving "aangesloten"	Overig	Bedrijfsvoeringsgegevens	Storingsrapporten	Oorzaak op basis van artikel 3.2.1b van de netcode	1e Correlatie mogelijke oorzaak	Nader onderzoek	2e Correlatie mogelijke oorzaak	Fysieke oorzaak
61	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	10-04-2014 12:56:20			x	x		Geen VNB. LB ; geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	Handeling van een aangeslotene	Rubriek B; Melding command bev. 1/2 andere zijde. Zou ook vanuit onderhoud/ test situatie gecreëerd kunnen zijn of vanwege weersomstandigheden	Sluiting in de installatie van de aangeslotene	Rubriek D	Een aardfout bij de aangeslotene heeft de beveiliging van de aangeslotene doen aanspreken
62	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	03-09-2014 6:28:39	x	x				RTM-DE Z en W verder geen VNB. LB; om 14.41 DRT te deltt naar regelstand 13, verder geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
63	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	20-05-2014 12:46:54	x	x				Geen VNB. LB; geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
64	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	12-09-2014 15:07:19	x	x				Geen VNB. RTM150 om 15.10 uitbedrijf genomen ivm isolatiemedium gereed om 17.08	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
65	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	21-03-2014 10:35:01	x	x				RTM trafo 3 werkzaamheden verder geen VNB. LB: RTM150, VS generator 10/11 uit ivm aan de aardlekschakelaar stoomturbine 10.35 tot 10.52. verder geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Geen verdere informatie beschikbaar	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
66	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	09-09-2014 7:10:28	x	x				RTM-DE Z werkzaamheden verder geen VNB. LB: geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
67	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	13-05-2014 7:20:27	x	x				DE-RTM G verder geen VNB LB; geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
68	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	29-09-2014 6:10:44	x	x				RTM-DE Z werkzaamheden verder geen VNB. LB; geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
69	Rotterdam (Galleistraat) 150 kV	18-02-2014 10:49:28					Geen link te maken , aanvullende informatie nodig. Wel een melding ruim 40 sec voor de dip "Storing bedienspanning" Dataysysteem Unipower geeft rondom dit tijdstip meerdere keren aan, voltage lost, back	RTM-OM Z verder geen VNB. LB; geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Geen link te maken , aanvullende informatie nodig. Wel een melding ruim 40 sec voor de dip "Storing bedienspanning" Dataysysteem Unipower geeft rondom dit tijdstip meerdere keren aan, voltage lost, back	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)

Delft

ID	Station	Tijdstip	Melding in STR bestand					Gegevens TenneT			Analyse: correlatie van een dip met mogelijke oorzaken -> interpretatie -> conclusie ten aanzien van de fysieke oorzaak door Movares			
			Voormelding	Schakelactiefysiek	Beveiliging	Omschrijving "aangesloten"	Overig	Bedrijfsvoeringsgegevens	Storingsrapporten	Oorzaak op basis van artikel 3.2.1b van de netcode	1e Correlatie mogelijke oorzaak	Nader onderzoek	2e Correlatie mogelijke oorzaak	Fysieke oorzaak
70	Delft 150 kV	29-07-2014 9:36:08	x	x				DE TR 2 en 3 verder geen VNB. LB: geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
71	Delft 150 kV	19-05-2014 6:53:41	x	x (RSA)				DE diverse rails en transformatoren. LB: geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
72	Delft 150 kV	06-03-2014 9:04:36	x	x				Geen VNB. LB: geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
73	Delft 150 kV	25-09-2014 14:46:52	x	x				Geen VNB. LB: RTM-De150 grps om 14:57 in ONB. Verder geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
74	Delft 150 kV	05-03-2014 6:29:10	x	x				Geen VNB. LB: geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
75	Delft 150 kV	30-04-2014 6:06:58	x	x				RTM-DE Z en W verder geen VNB. LB: geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
76	Delft 150 kV	01-05-2014 6:32:05	x	x				RTM-DE Z en W verder geen VNB. LB: geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
77	Delft 150 kV	13-05-2014 7:26:20	x	x (RSA)				DE diverse rails en transformatoren. LB: geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
78	Delft 150 kV	12-05-2014 8:37:08	x	x (RSA)				DE diverse rails en transformatoren. LB: geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
79	Delft 150 kV	29-04-2014 7:17:21	x	x				RTM-DE Z en W verder geen VNB. LB: geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
80	Delft 150 kV	23-11-2013 5:52:50	x	x				Geen VNB. LB: geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
81	Delft 150 kV	12-05-2014 7:11:40	x	x				DE diverse rails en transformatoren. LB: geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
82	Delft 150 kV	22-09-2014 7:07:01	x	x				DE diverse rails en transformatoren. LB: geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
83	Delft 150 kV	29-09-2014 6:10:34	x	x				DE diverse rails en transformatoren. LB: geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)

ID	Station	Tijdstip	Melding in STR bestand					Gegevens TenneT			Analyse: correlatie van een dip met mogelijke oorzaken -> interpretatie -> conclusie ten aanzien van de fysieke oorzaak door Movares			
			Vormmelding	Schakelacties fysiek	Beveiliging	Omschrijving "aangesloten"	Overig	Bedrijfsvoeringsgegevens	Storingsrapporten	Oorzaak op basis van artikel 3.2.1b van de netcode	1e Correlatie mogelijke oorzaak	Nader onderzoek	2e Correlatie mogelijke oorzaak	Fysieke oorzaak
84	Delt150 kV	02-09-2014 8:20:23	x	x				Geen VNB. LB; geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
85	Delt150 kV	16-11-2013 17:48:48	x	x				DE-WTR O verder geen VNB. LB; geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
86	Delt150 kV	20-05-2014 7:01:35	x	x (RSA)				DE diverse railen en transformatoren. LB; geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
87	Delt150 kV	20-05-2014 14:19:25	x	x				DE diverse railen en transformatoren. LB; geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
88	Delt150 kV	20-05-2014 11:00:24	x	x (RSB)				DE diverse railen en transformatoren. LB; geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
89	Delt150 kV	25-09-2014 14:54:52	x	x (RSB)				RTM-DE Z en W verder geen VNB. LB; RTM-De150 grijs om 14:57 in ONB. Verder geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
90	Delt150 kV	21-05-2014 7:08:05	x	x (RSA)				DE diverse railen en transformatoren. LB; geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
91	Delt150 kV	21-05-2014 14:05:25	x	x (RSB)				DE diverse railen en transformatoren. LB; geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
92	Delt150 kV	22-05-2014 12:50:17	x	x (RSB)				DE diverse railen en transformatoren. LB; geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
93	Delt150 kV	19-05-2014 12:16:53	x	x (RSA)				DE diverse railen en transformatoren. LB; geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
94	Delt150 kV	20-05-2014 15:31:14	x	x				DE diverse railen en transformatoren. LB; geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
95	Delt150 kV	06-03-2014 11:37:46	x	x				Geen VNB. LB; geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
96	Delt150 kV	30-04-2014 16:45:16	x	x				RTM-DE Z en W verder geen VNB. LB; Geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
97	Delt150 kV	01-05-2014 17:52:11	x	x				RTM-DE Z en W verder geen VNB. LB; geen bijzonderheden.	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)

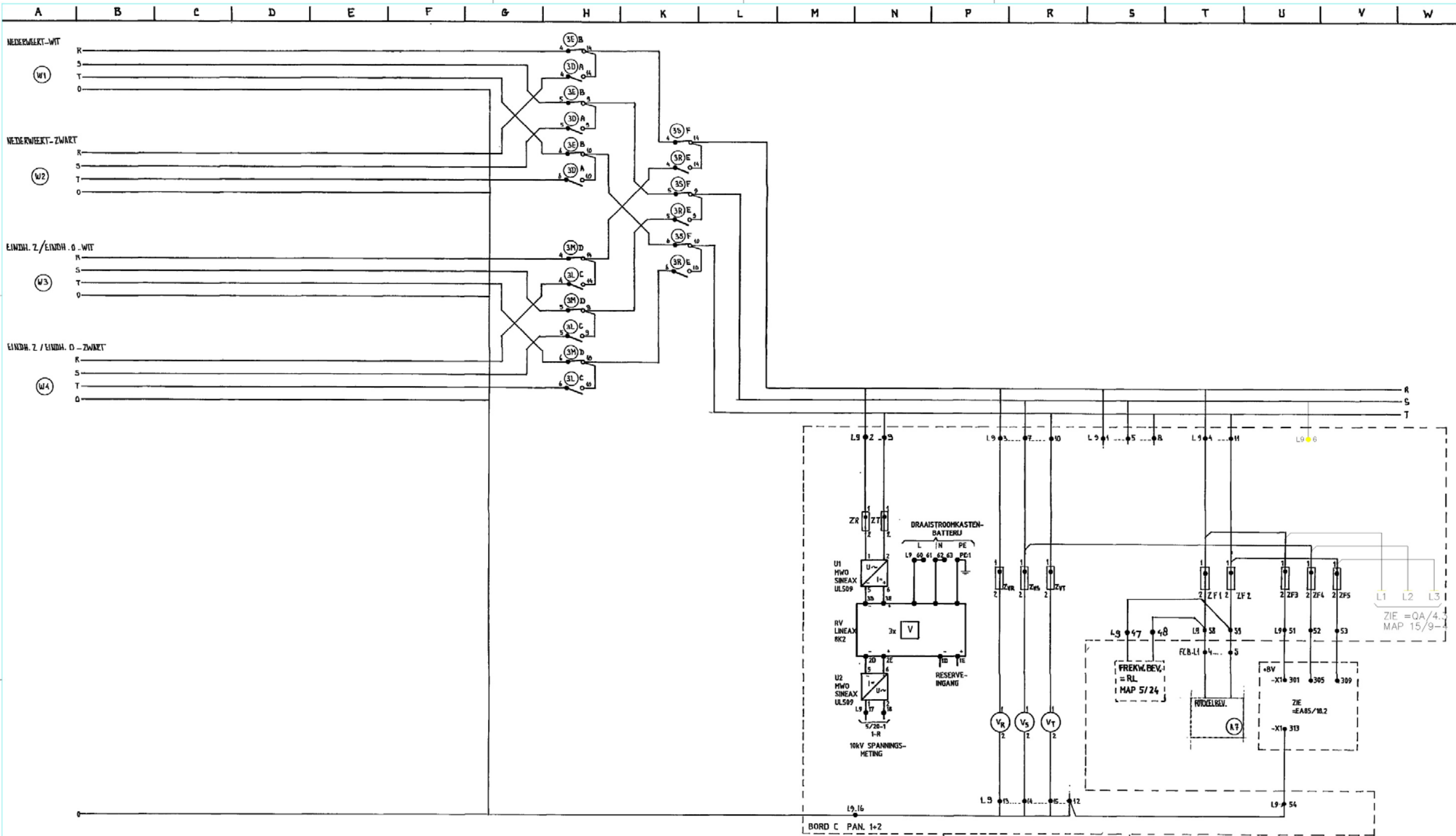
ID	Station	Tijdstip	Melding in STR bestand					Gegevens TenneT			Analyse: correlatie van een dip met mogelijke oorzaken -> interpretatie -> conclusie ten aanzien van de fysieke oorzaak door Movares			
			Vormgeving	Schakelactia fysiek	Beveiliging	Omschrijving "aangesloten"	Overig	Bedrijfsvoeringsgegevens	Storingsrapporten	Oorzaak op basis van artikel 3.2.1b van de netcode	1e Correlatie mogelijke oorzaak	Nader onderzoek	2e Correlatie mogelijke oorzaak	Fysieke oorzaak
98	Delt150 kV	06-03-2014 6:54:57	x	x (RSA)				Geen VNB. LB: geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
99	Delt150 kV	23-11-2013 11:04:09	x	x				Geen VNB. LB: geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
100	Delt150 kV	31-07-2014 11:59:37	x	x				DE Tr2 verder geen VNB. LB: geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
101	Delt150 kV	20-05-2014 12:45:46	x	x				DE diverse railen en transformatoren. LB: geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
102	Delt150 kV	13-10-2013 12:51:50					Geen link te maken; melding batterij te hoge spanning	DE Koppelveld en Rail OA. LB: geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek F; Geen link te maken; melding batterij te hoge spanning	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek F	Geen link te maken; melding batterij te hoge spanning
103	Delt150 kV	02-09-2014 16:10:52	x	x				RTM-DE Z en W verder geen VNB. LB: geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
104	Delt150 kV	29-04-2014 17:24:59	x	x				RTM-DE Z en W verder geen VNB. LB: geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)
105	Delt150 kV	16-11-2013 18:22:02	x	x				Geen VNB. LB: geen bijzonderheden	Geen storingsrapporten voor deze tijdstippen	overige en onbekende oorzaken	Rubriek A	Na controle meetcircuit blijkt dat deze via een railkeuze relais is aangesloten	Rubriek A	PQ meter is aangesloten op de verkeerde meetspanning (niet direct aangesloten op de meetvormers)

Bijlage D Tekeningen aansluiting PQ-meters

Bleiswijk

- Geen tekeningen beschikbaar m.b.t. de aansluiting van de PQ-meter

Maarheeze



- 1 = MAP: 2/28 NEDERWEERT WIT
2 = MAP: 2/37 NEDERWEERT ZWART
3 = MAP: 2/19 EINDHOVEN ZUID/EINDHOVEN OOST WIT
4 = MAP: 2/10 EINDHOVEN ZUID/EINDHOVEN OOST ZWART
5 = MAP:
6 = MAP:
7 = MAP: 6/38 FOTOC. BEVEILIGING

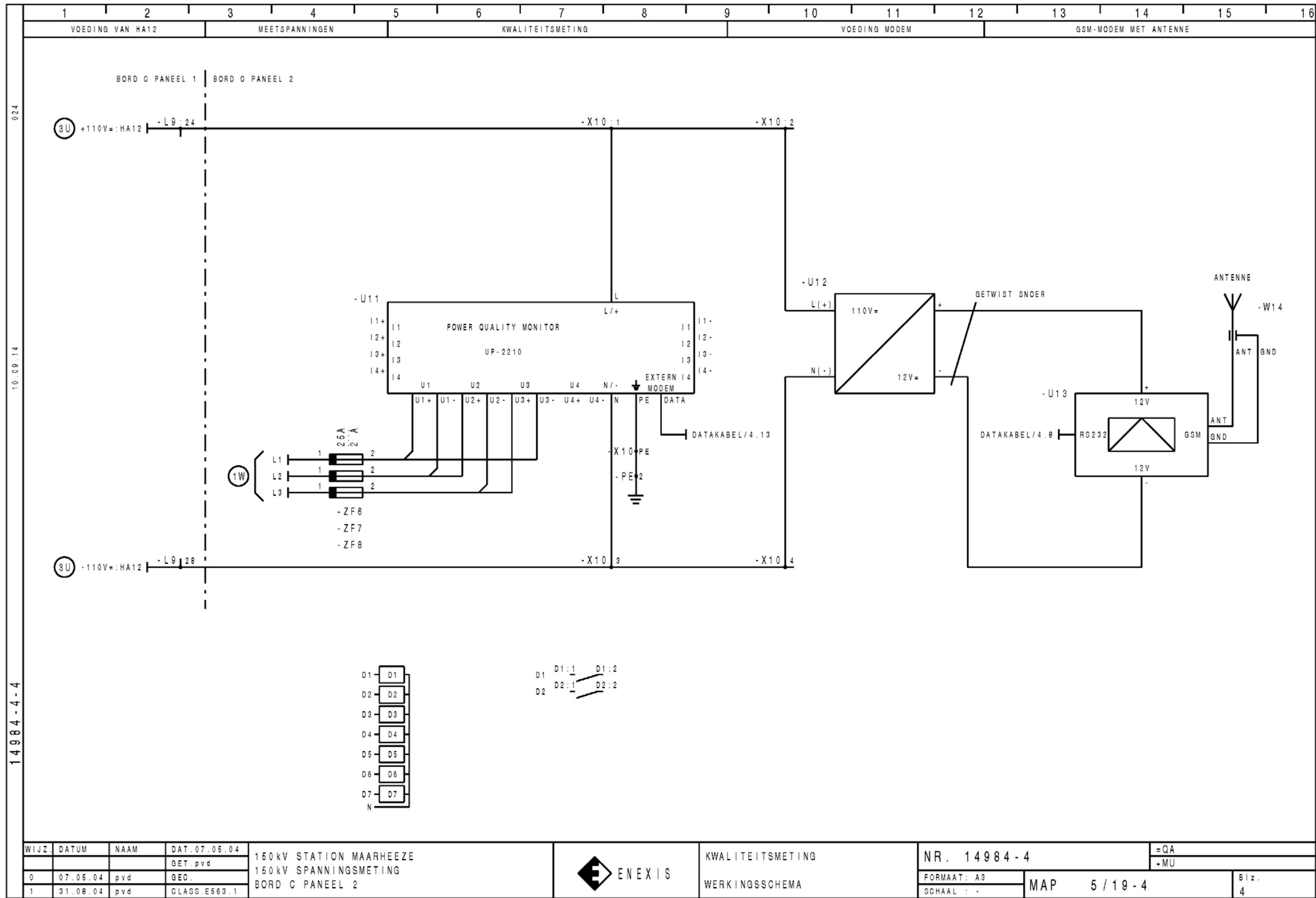
- SR - STORINGSRELAIS
SG - SPANNINGSGEVOELIGER
RV - REGISTR. VOLTMETRER
V - VOLTMETRER
SPT - SPANN. TEGENSTEL. REL.
SL - SPANNINGS INDIKATIE
SPL - SPANN. VOORKEUZE. REL.

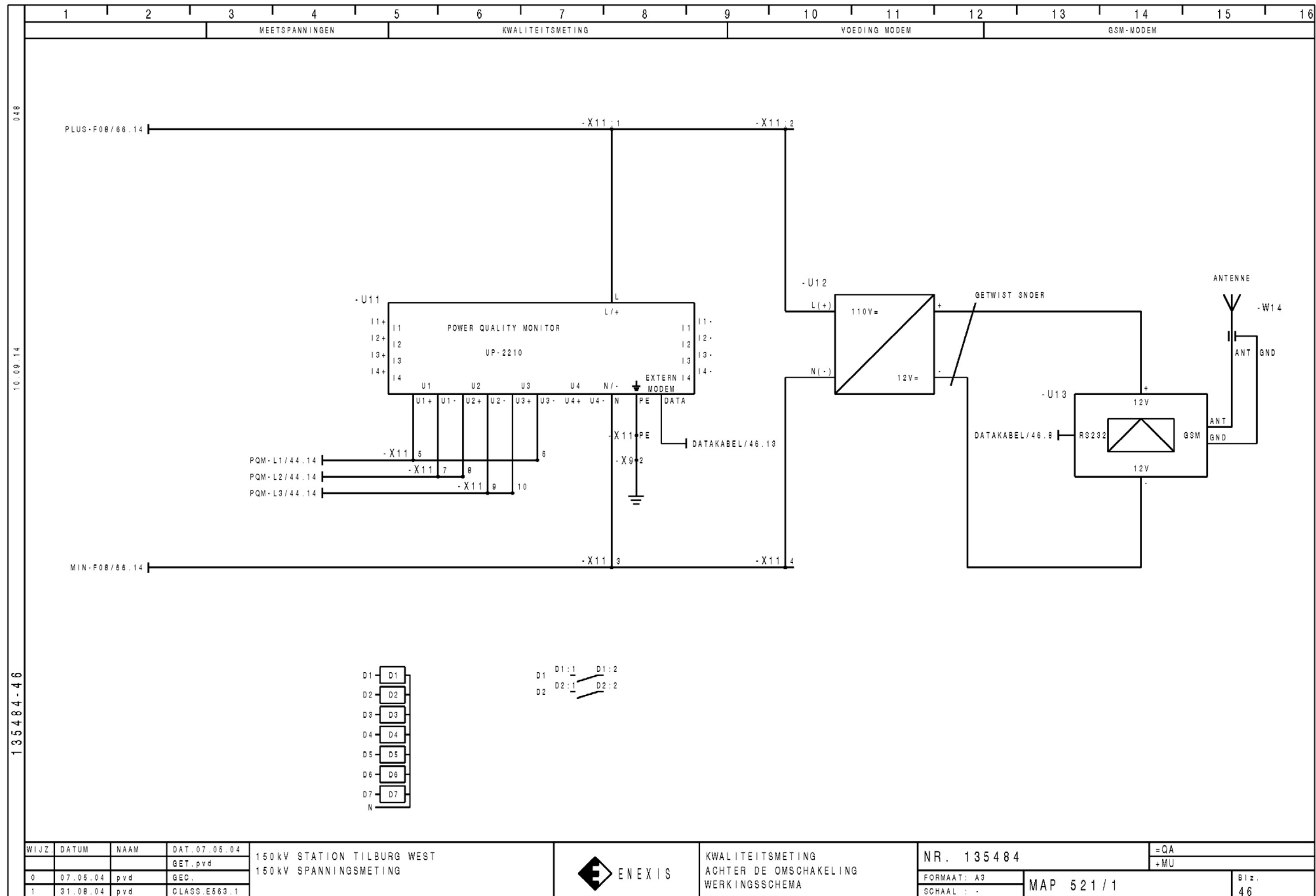
A.B.C.D.E.F.G.H.K.L.M.N.P.R.S.T.U.V.W

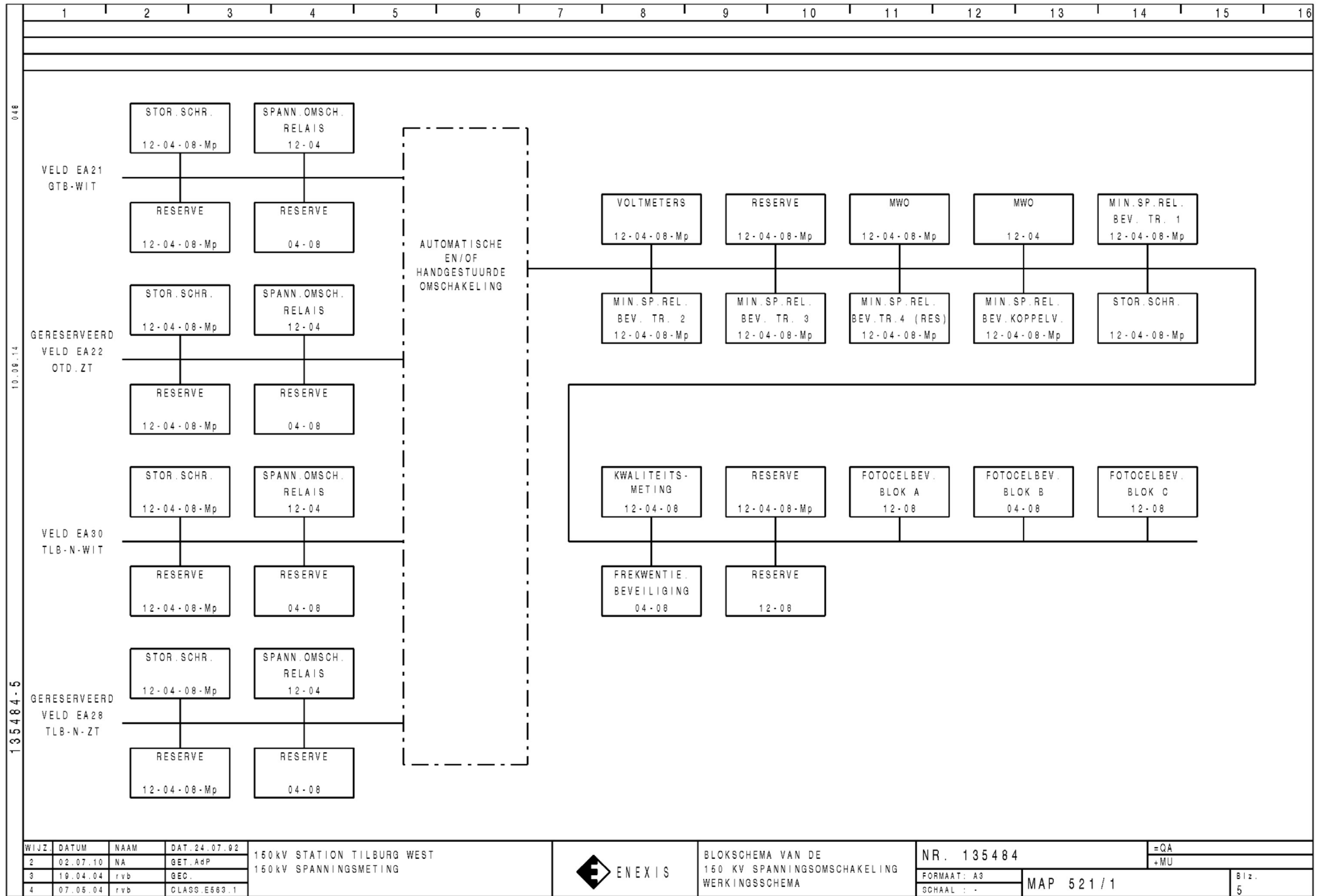
• NIET NADER AANGEGEVEN KLEMMEN - 150KV-SPANNINGSOMSCH.

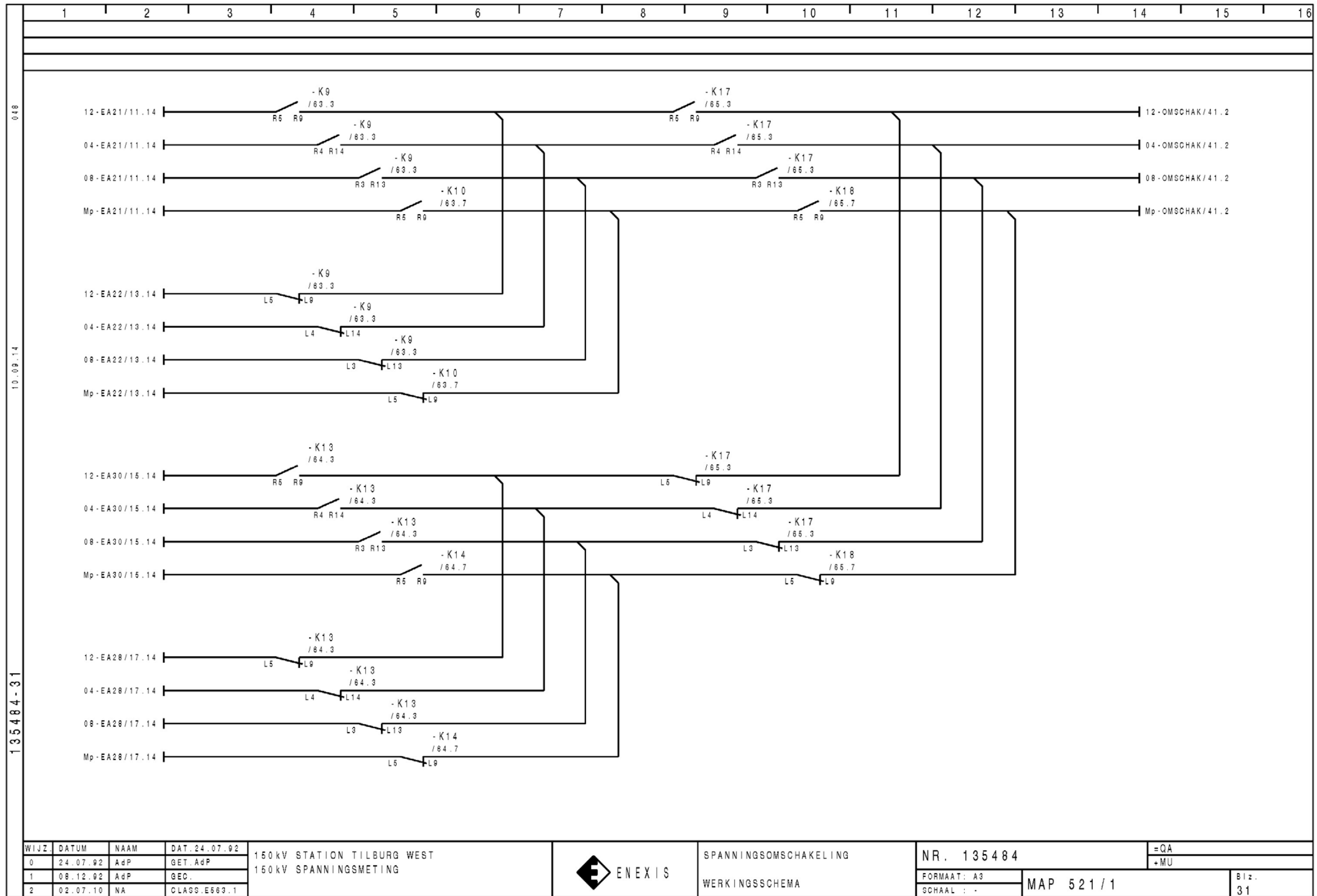
150kV station Maarheeze				Spanningsomschakeling beveiliging en meting			
150kV spanningsmeting							
WijzNaam	Datum	Omschr. wijz	Gec.	Document Coding:			
1	13-10-1992	05-2004ol. met.		P-014984-1			
Getekend	Datum	Gec.	Map / Boekjesnr. - Mapregel /	Ontwerp / Projecten	Schaal:	Formaat	Stat.cod
CVOB	13-10-1992		5 - 19	GTX-RasterCAD	gineel nummer	014984-1	Blad1

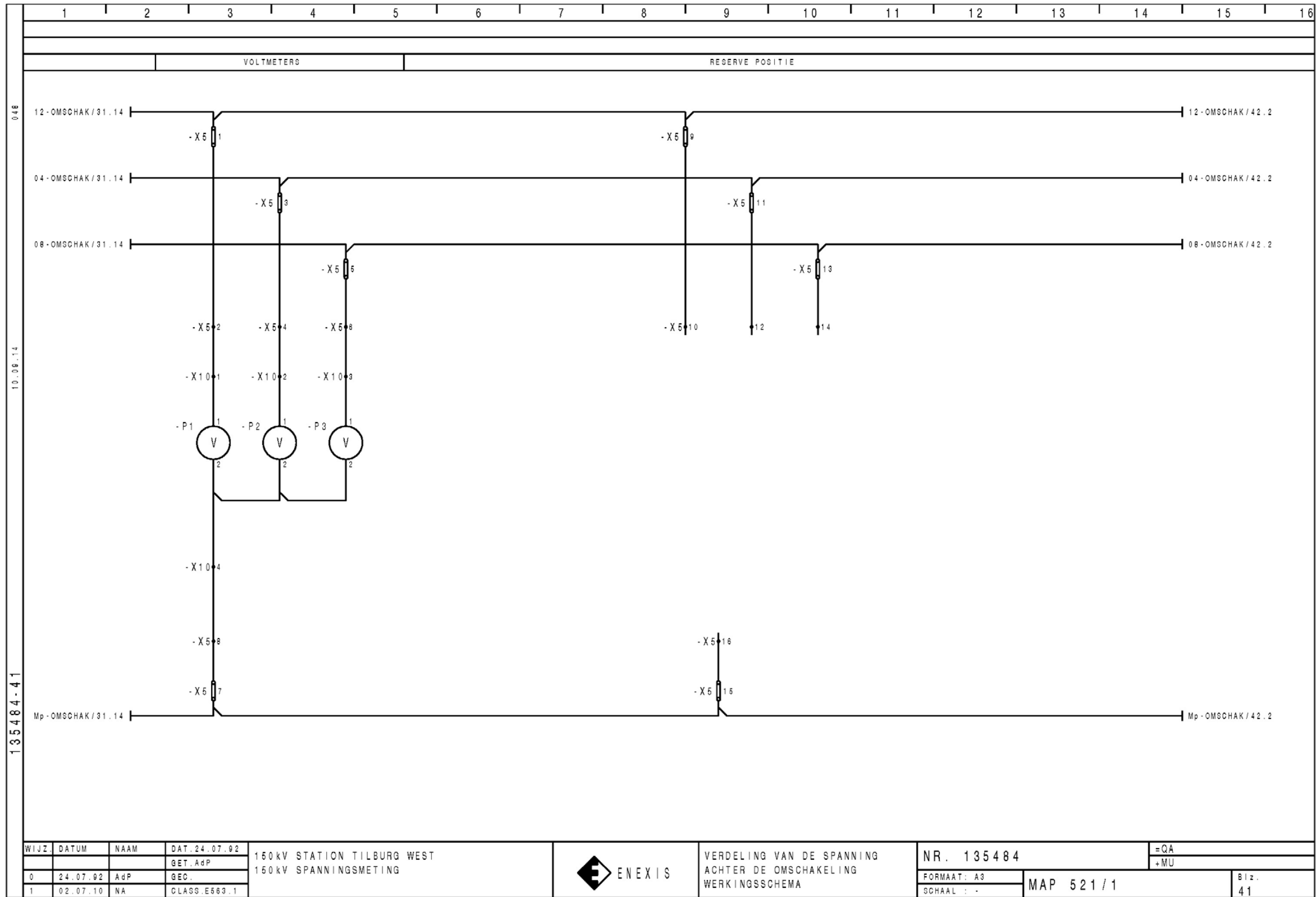


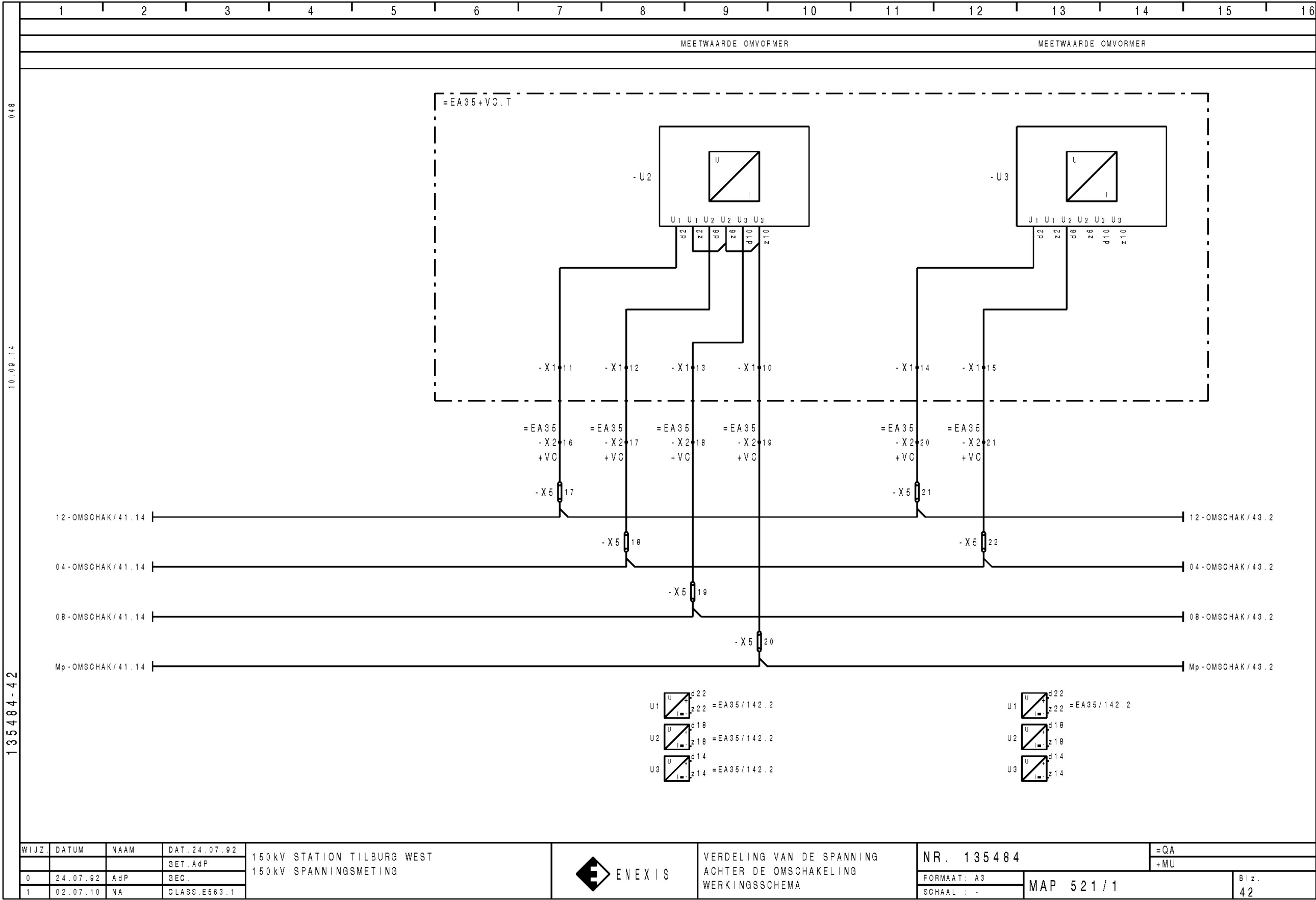


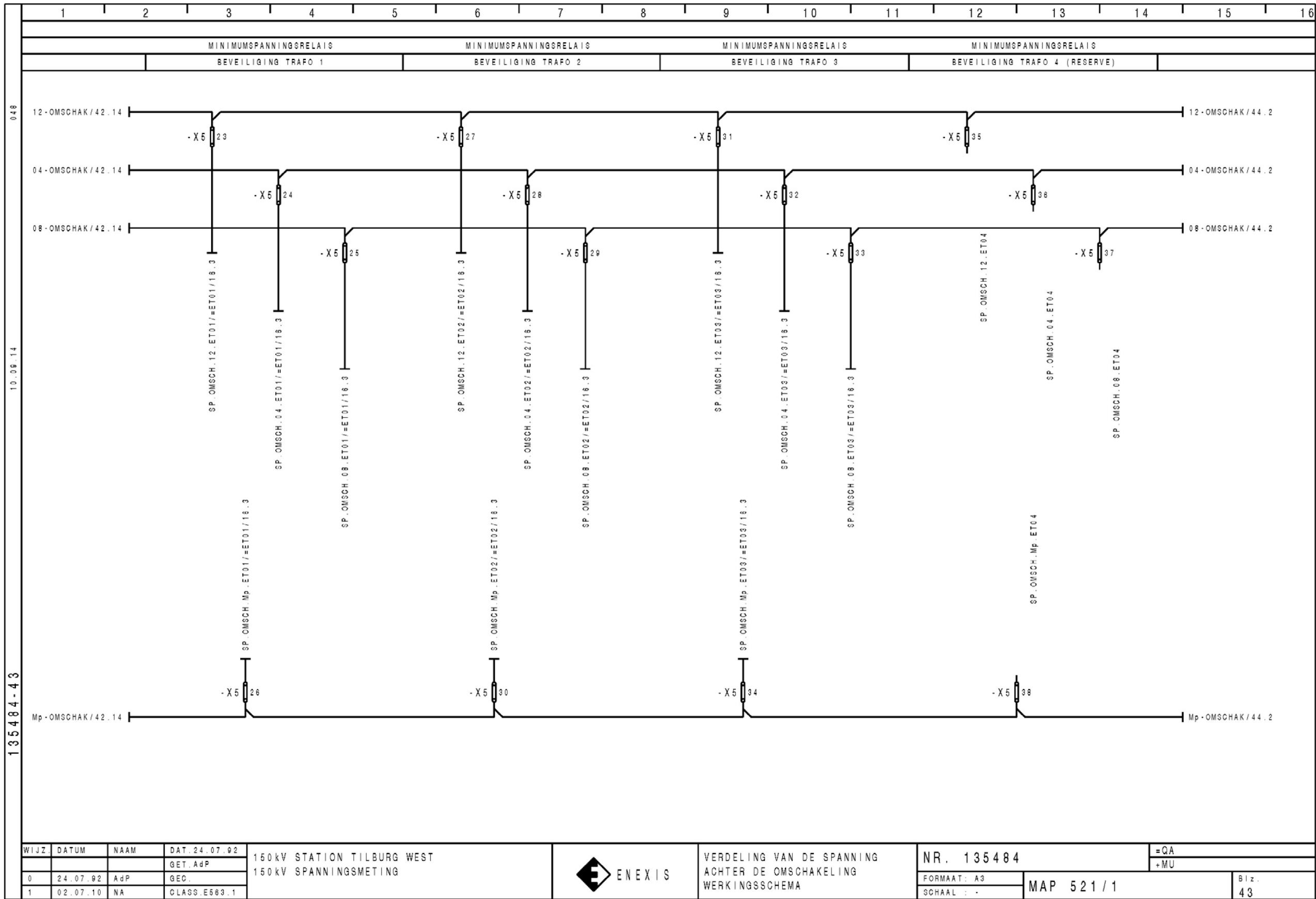


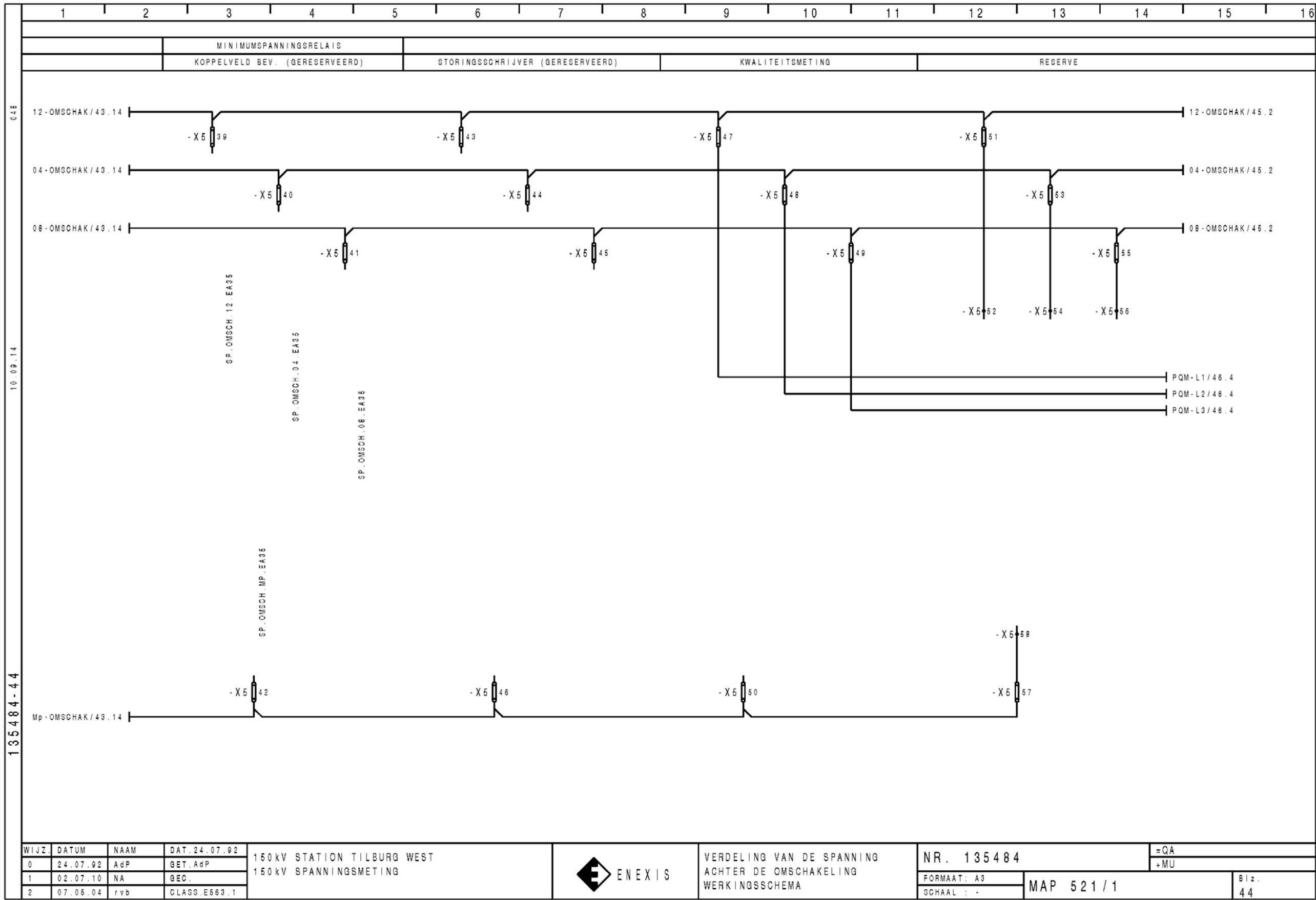


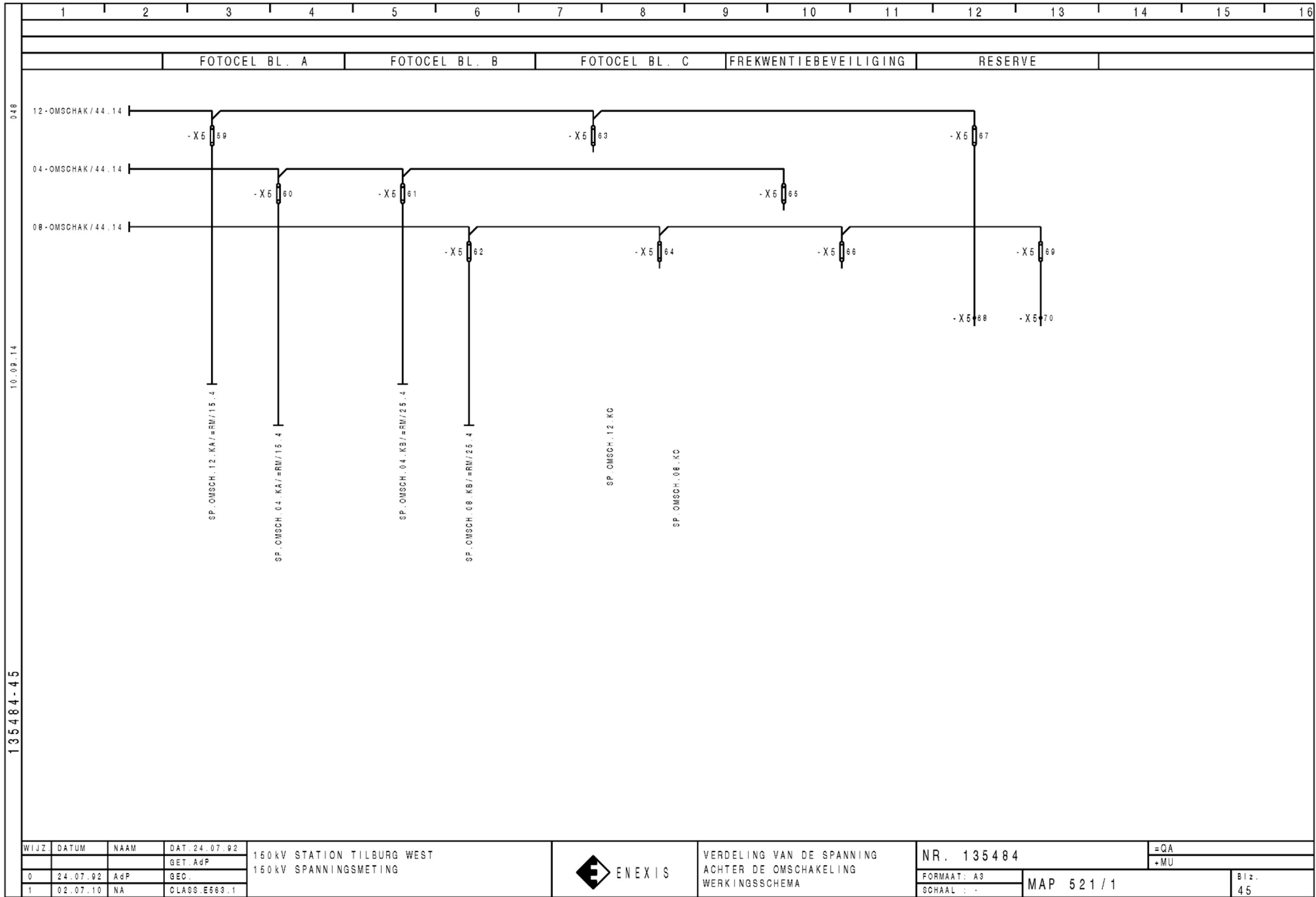


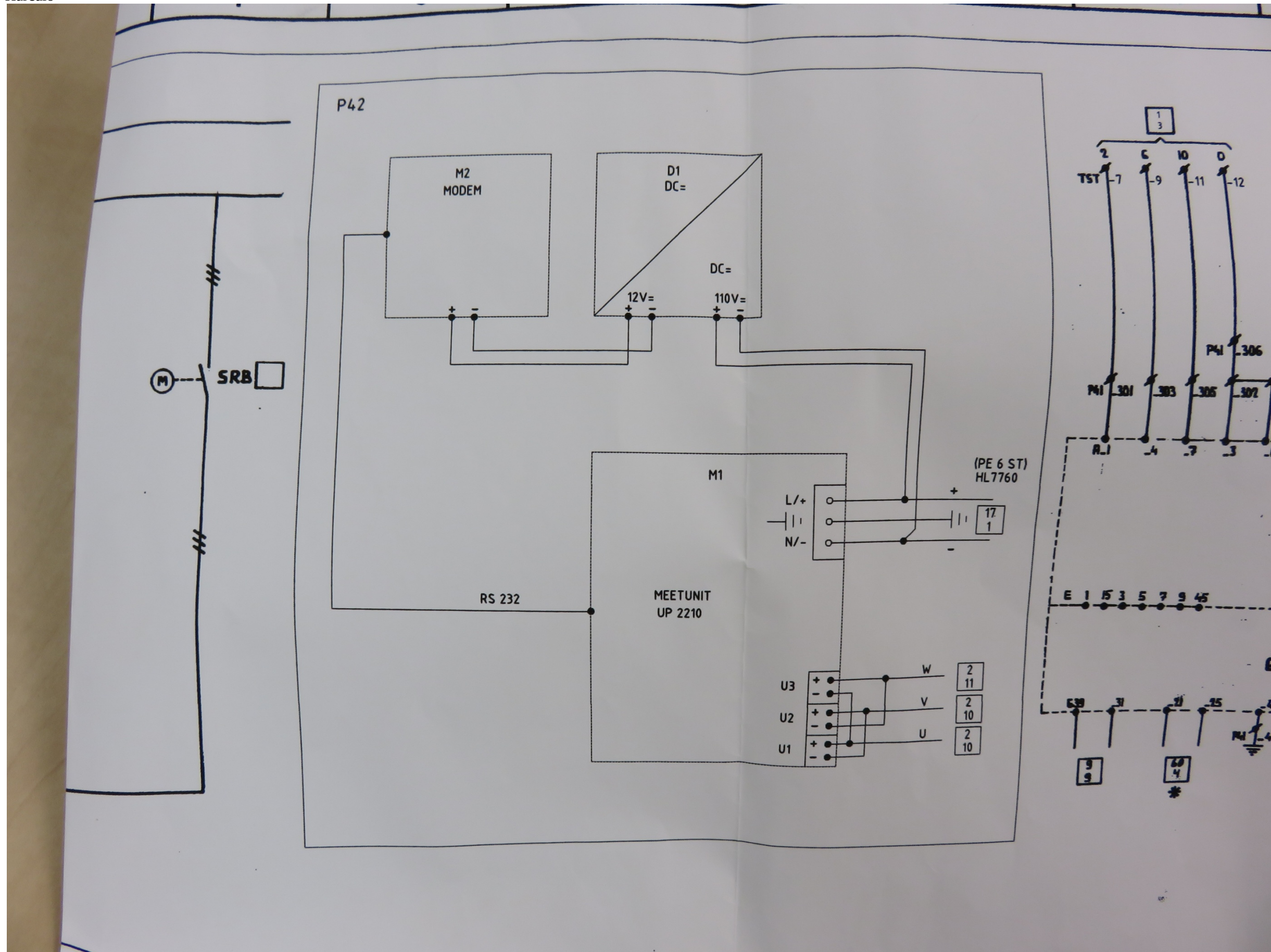


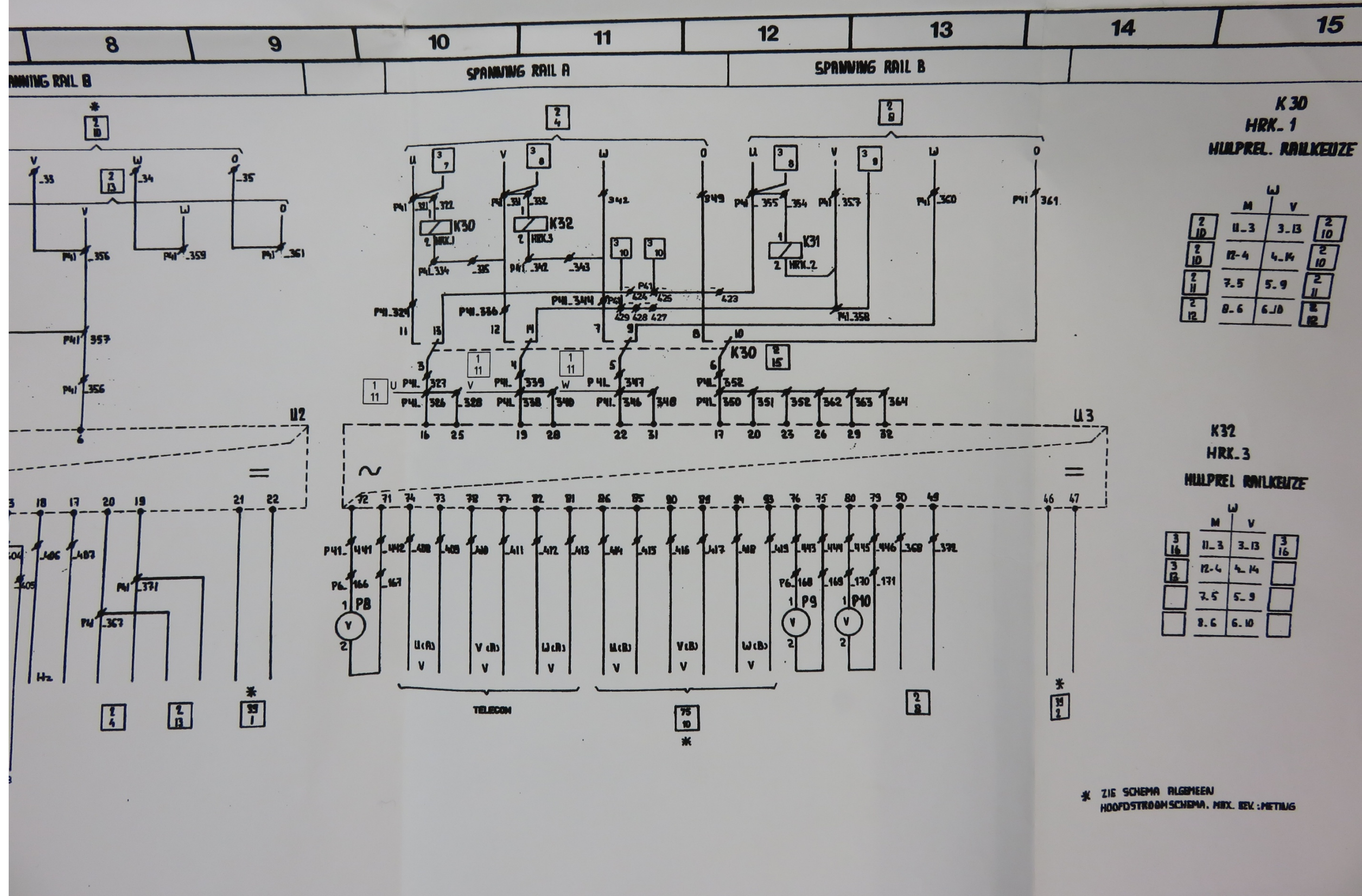




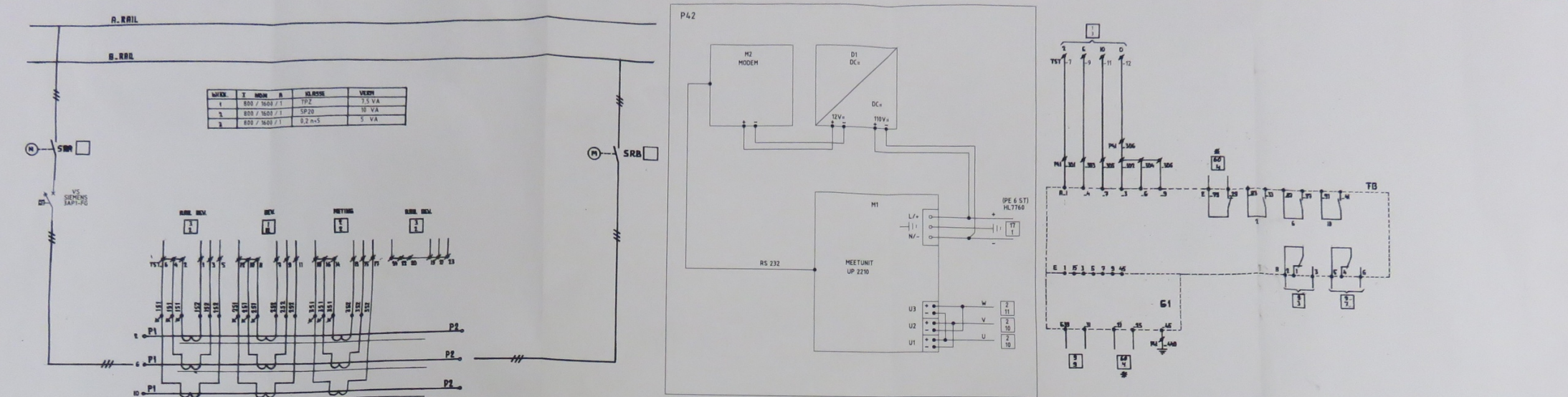




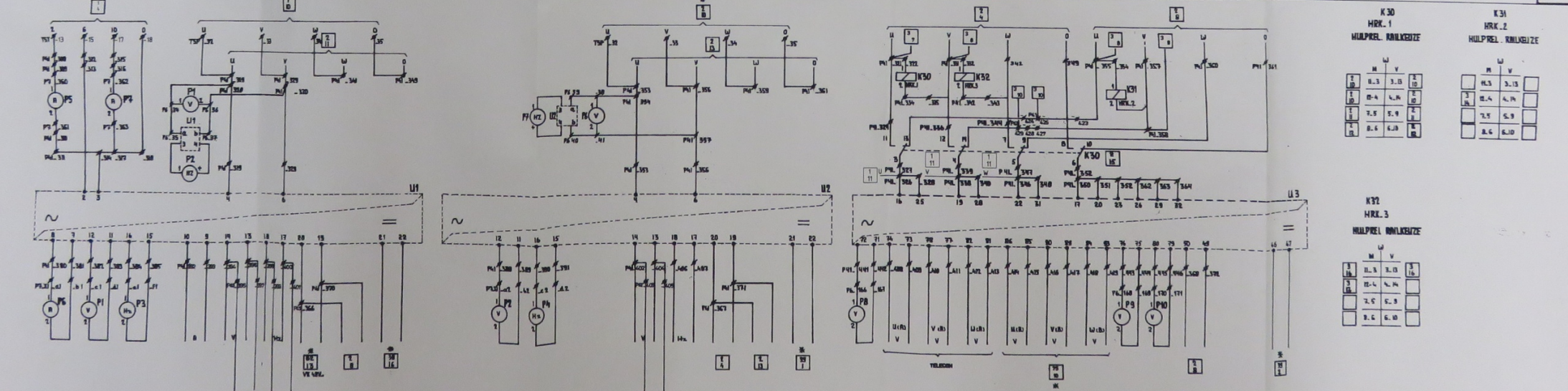




1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
STROOMTRANSFORMATOR TYPE RITZ TYPE OSKF 123																
MAXIMALE BEVULGING																1



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
STROOM KPV																
SPANNING RAIL A																
SPANNING RAIL B																
SPANNING RAIL A																
SPANNING RAIL B																
																2



K30 HRL. 1 HULPPEL. RAILKESITZ		K31 HRL. 2 HULPPEL. RAILKESITZ	
W	V	W	V
1.5	3.0	1.5	3.0
2.0	4.0	2.0	4.0
2.5	5.0	2.5	5.0
3.0	6.0	3.0	6.0

K32 HRL. 3 HULPPEL. RAILKESITZ		K33 HRL. 4 HULPPEL. RAILKESITZ	
W	V	W	V
1.5	3.0	1.5	3.0
2.0	4.0	2.0	4.0
2.5	5.0	2.5	5.0
3.0	6.0	3.0	6.0

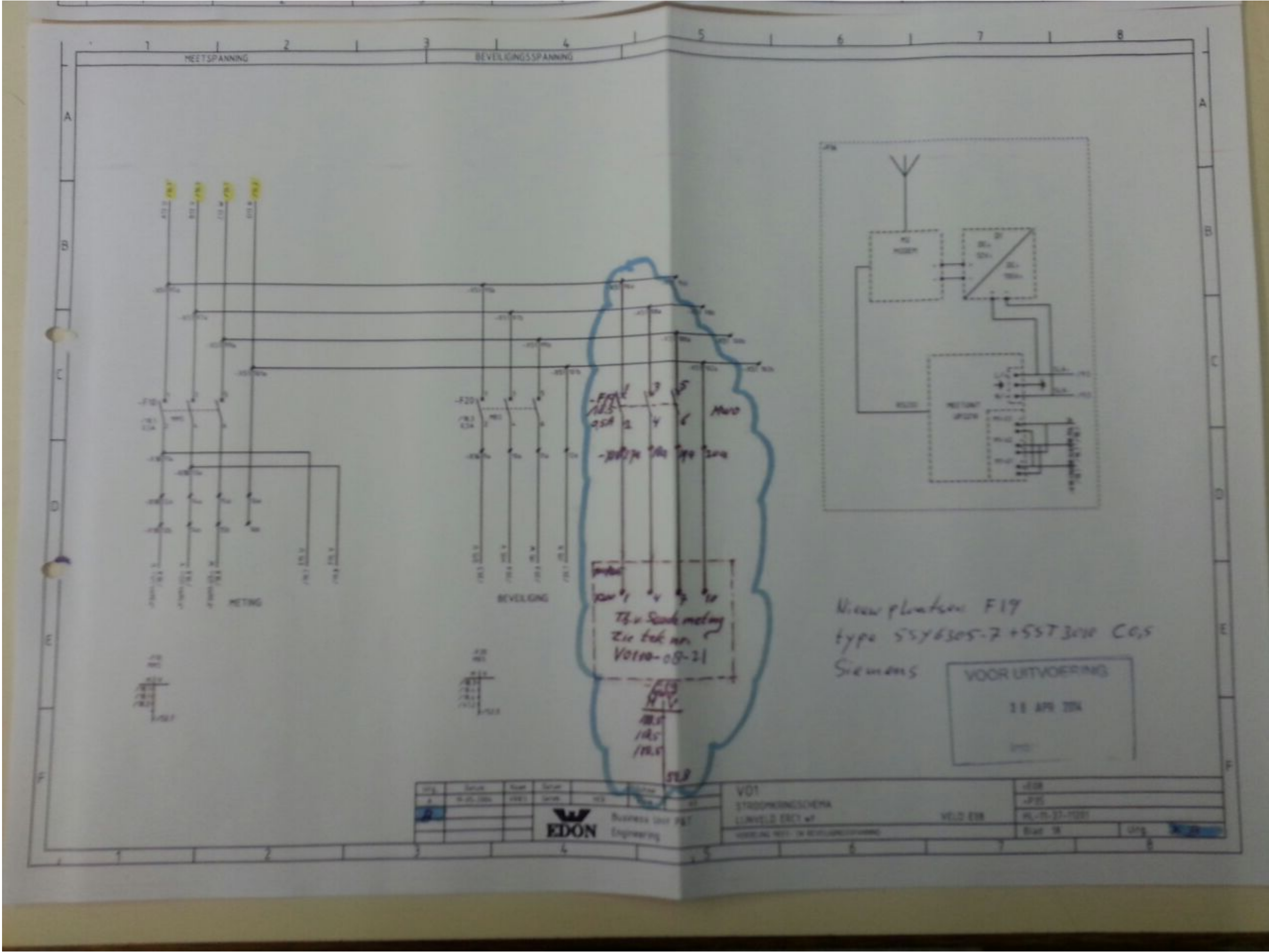
8.15. SCHEMA RIJZEN
HOOFDSTROOMSCHEMA, HRL. RAILKESITZ

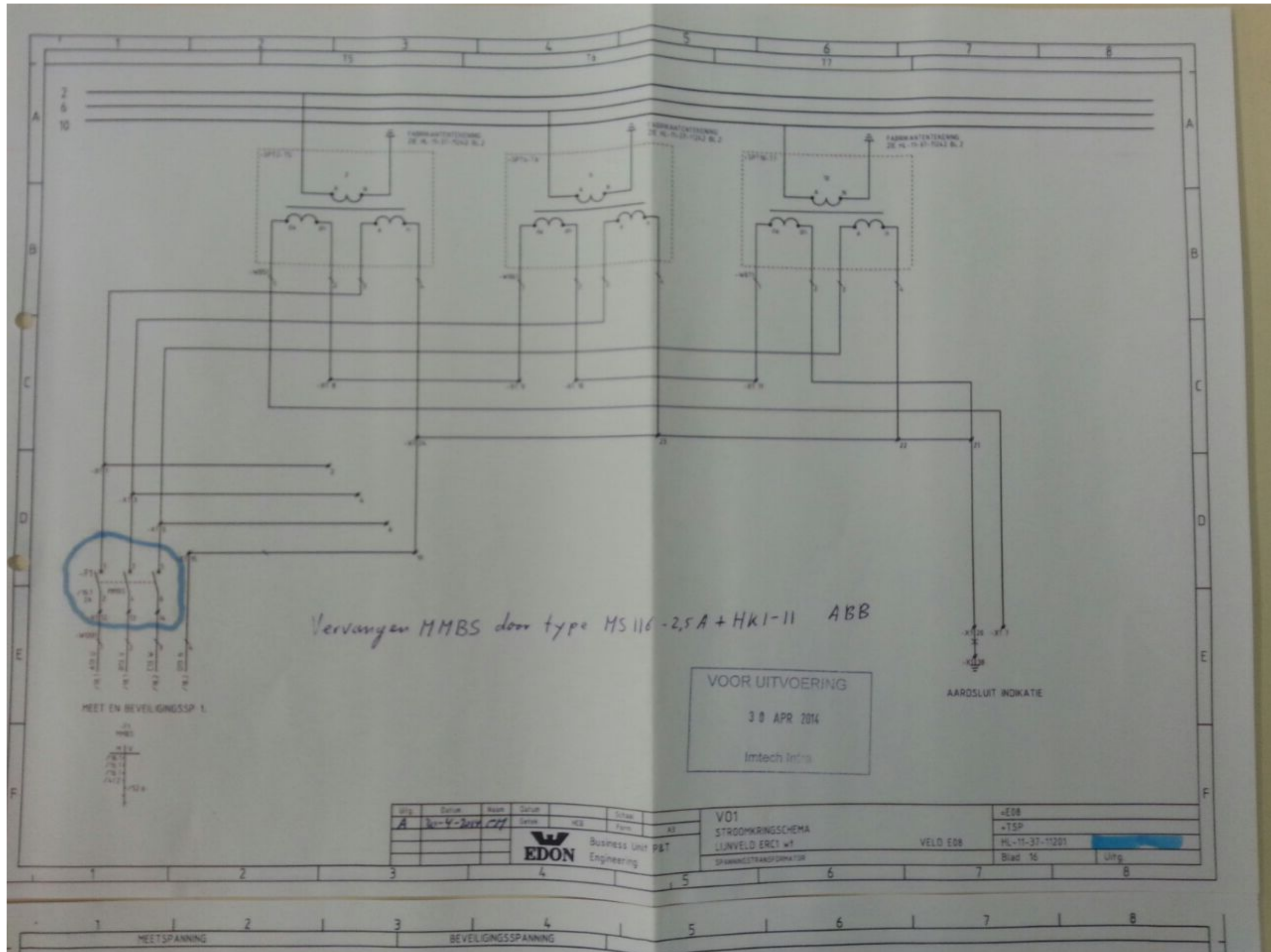
STATIONS TEKENING
05.05.2013

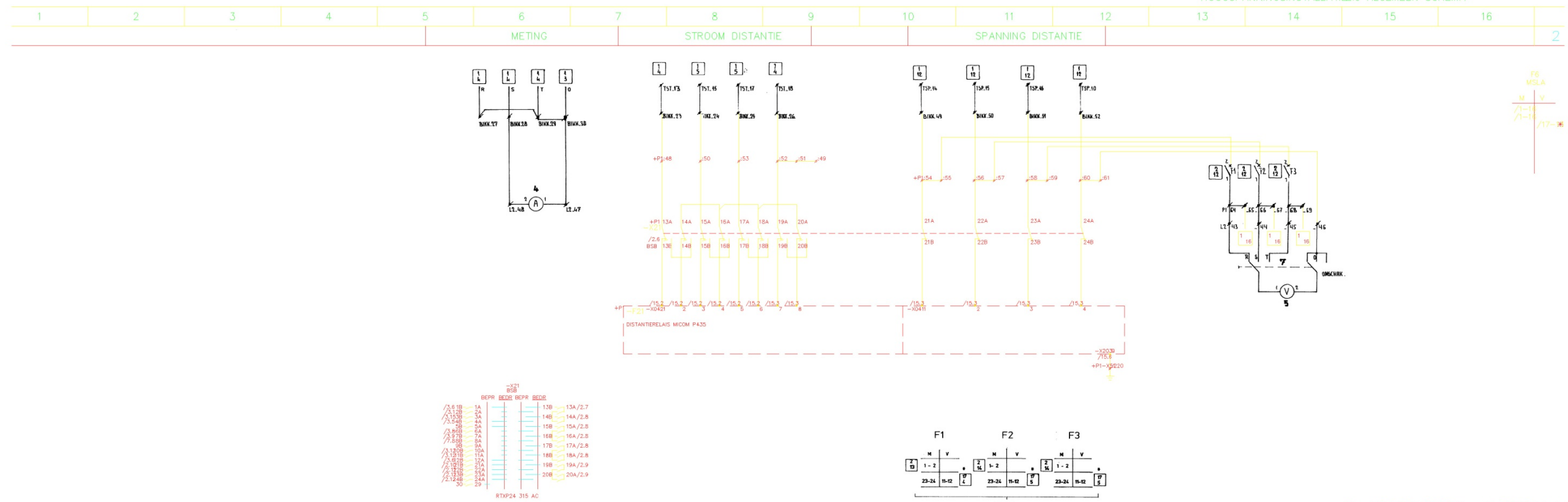
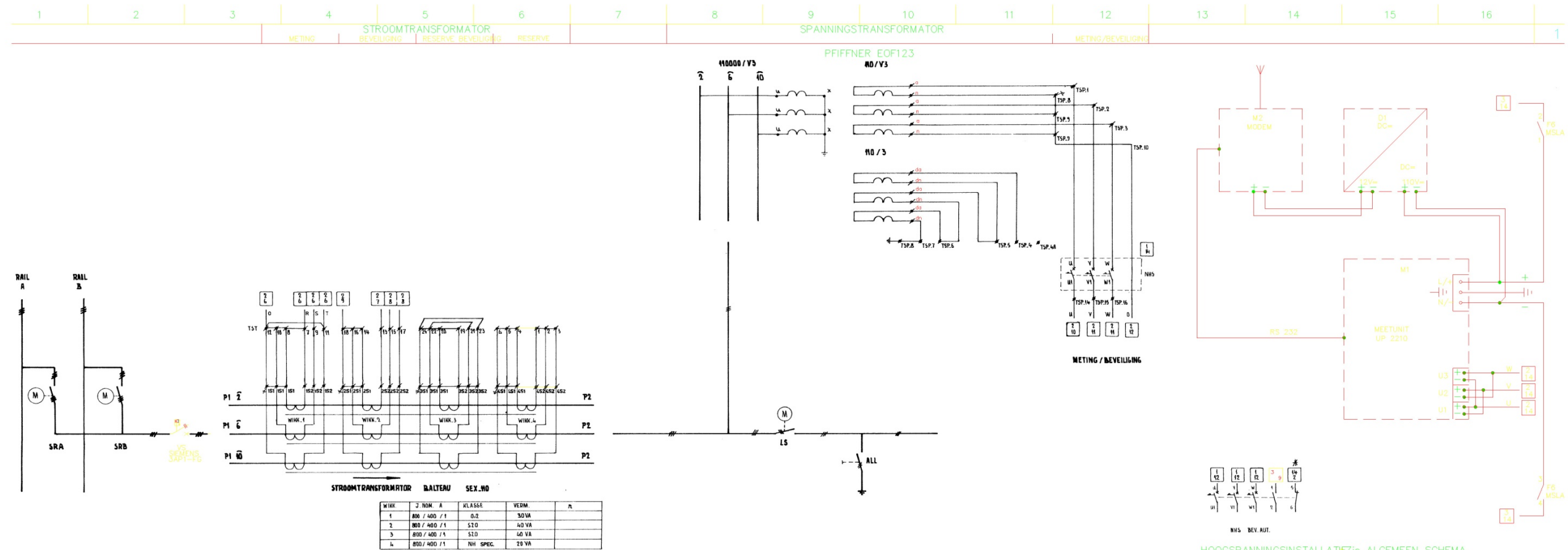
NR. HL 7756
BLAD 1/2

essent		Ingenieurs Bureau Noord		HCL1	
AutoCAD		Vers. 2004		ETI Kopperveld	
Project directory		Vers. 2004		Stroomdringsschema	
Blad 1/2		Blad 1/2		HCL1-E-ETI---STR	

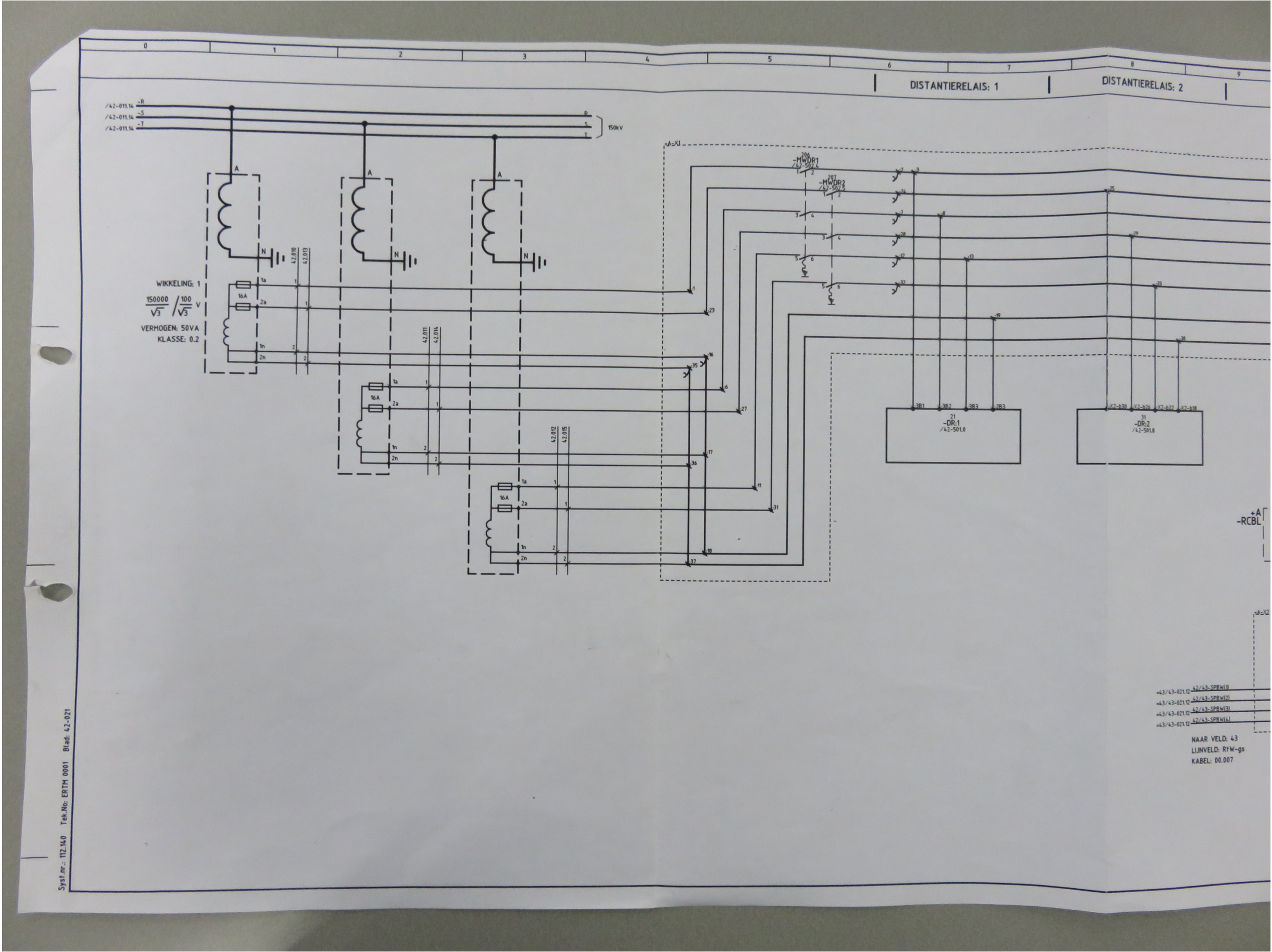
Veenoord

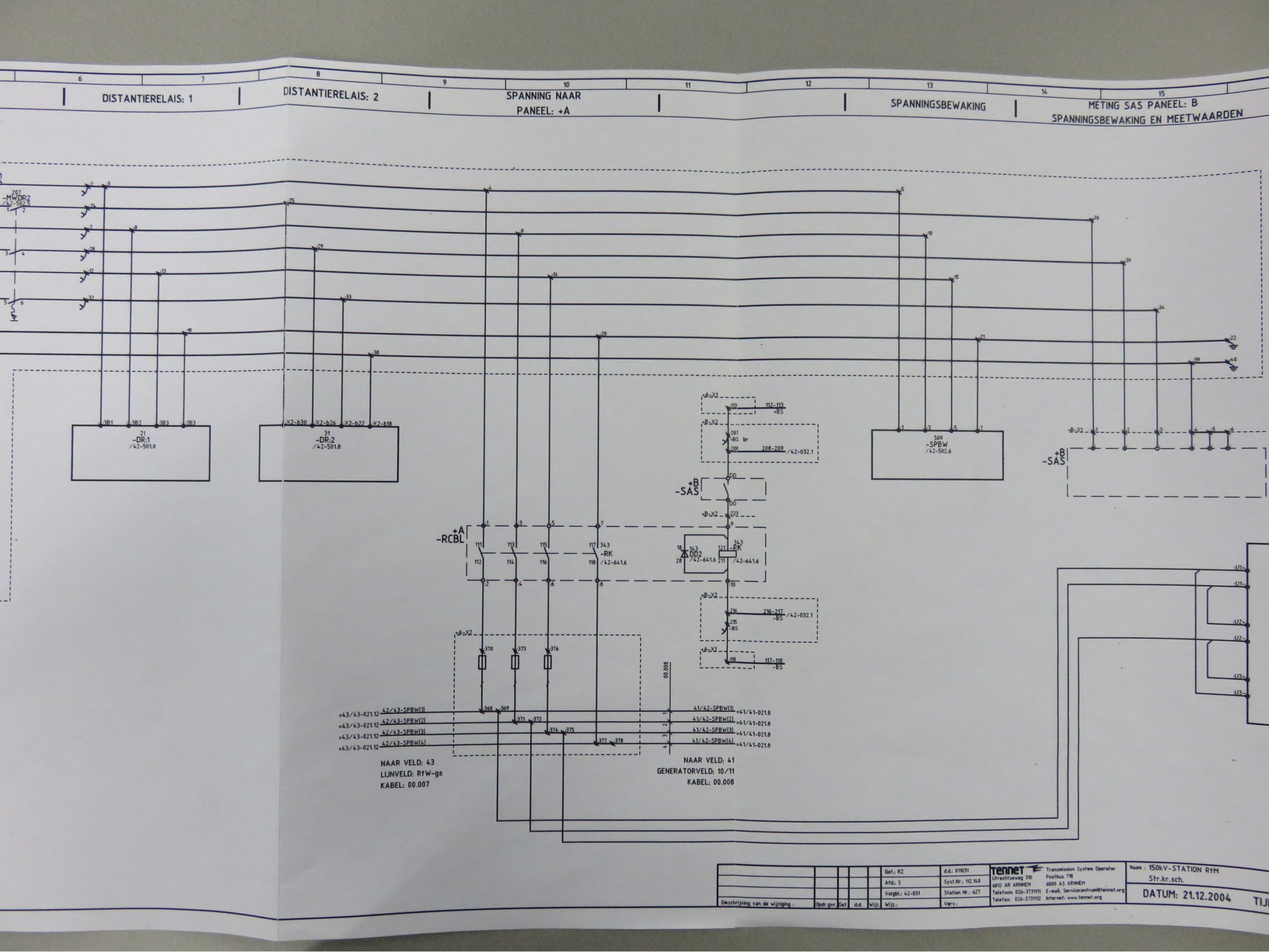






Rotterdam





Delft

Colofon

Opdrachtgever TenneT TSO B.V.
Robert Kuik

Status opdrachtgever Definitief
Versie opdrachtgever 1.0

Uitgave Movares Nederland B.V.

Daalseplein 100
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

Telefoon 030 265 55 55

Ondertekenaar Tom Bogaert
Senior Adviseur

Projectnummer RM131353

Opgesteld door Hans Wolse en Luuk Derksen

© 2014, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.