

Bedrijfsvoeringhandboek Energievoorziening Betuweroute

Specifieke Procedures

tab 5: DC beveiliging onderstations Betuweroute

Beherende instantie: A&T-AM-EV

Inhoudverantwoordelijke instantie: ProRail

Status: Definitief

Uitgavedatum:
25-07-2016

Versie:
003

Documentnummer:
HDB00008-8.5

INHOUD

1.....	Inleiding	3
1.1	Doel	3
1.2	Toepassingsgebied.....	3
1.3	Referenties.....	3
2.....	Achtergrondinformatie DC beveiliging	4
2.1	Doel DC-beveiliging	4
2.2	Werking DC-beveiliging	4
3.....	Scada-meldingen en afhandeling	5
3.1	Algemeen	5
3.2	DC Supervision status	5
3.3	DC Supervision VS-TT getript.....	6
3.4	DC Supervision waarschuwing.....	6
3.5	Condensator overbrugd (arrestor defect)	6
3.6	Condensator overbrugd (sleutelschakelaar)	7
3.7	Stroomtrafo in verzadiging	7
3.8	DC Supervision systeemvoeding	7
3.9	Gelijkstroom door TT	7
3.10	Countdown Timer Trip	7
3.11	DC Superv TT: spanning pos. Feeder veld J07	7
3.12	DC Superv TT: spanning neg. Feeder veld J07	7
3.13	Samenvatting	8
4.....	Tabelpresentatie van de DC-stroom.....	9
5.....	Revisiegegevens.....	11
5.1	Revisies.....	11
5.2	Toekomstige updates	11

1 Inleiding

1.1 Doel

In deze procedure wordt omschreven hoe gehandeld dient te worden indien de DC beveiliging (DC-supervision) aanspreekt in de 25kV onderstations van de Betuweroute.

Het doel van dit document is niet om volledige achtergrondinformatie te geven over de spanningssluisen.

1.2 Toepassingsgebied

De DC-beveiliging is geïmplementeerd bij de tractietransformatoren in de volgende onderstations:

- onderstation Zevenaar West (A-15 tracé)
- onderstation Tiel Oost (tweemaal) (A-15 tracé)
- onderstation Graafstroom (A-15 tracé)
- onderstation Reeweg (Havenspoorlijn)

Er is geen DC-beveiliging ingebouwd in onderstation Dintel op de Havenspoorlijn.

1.3 Referenties

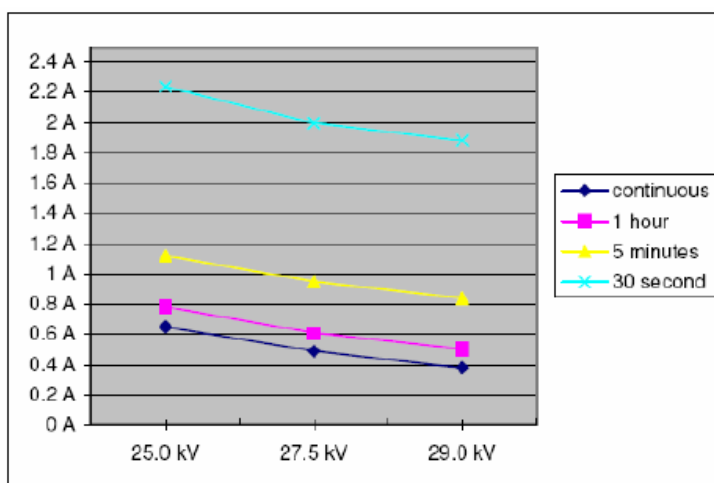
HDB00008 Bedrijfsvoeringhandboek Energievoorziening voor BetuweRoute

2 Achtergrondinformatie DC beveiliging

2.1 Doel DC-beveiliging

De DC-beveiliging is een installatie die is ingebouwd om de tractietransformatoren te beschermen tegen gelijkstroom. Deze gelijkstroom kan afkomstig zijn van het 1500V spoor of van tram- of lightrailverbindingen, zelfs als het spoor ver weg ligt of buitendienst is. Als er te veel gelijkstroom door een tractietransformator loopt raakt deze in verzadiging en kan daardoor niet goed meer functioneren. Veel en langdurig gelijkstroom door de transformator heeft ook gevolgen voor de levensduur van de transformator. Hoe groot de gelijkstroom mag zijn hangt onder andere af van de tijdsduur en de secundaire spanning op de transformator. Zie onderstaande tabel en figuur.

Duration	Voltage	DC current
Continuous	25.0 kV	0.65 A
	27.5 kV	0.49 A
	29.0 kV	0.38 A
1 hour	25.0 kV	0.78 A
	27.5 kV	0.61 A
	29.0 kV	0.505 A
5 min.	25.0 kV	1.12 A
	27.5 kV	0.95 A
	29.0 kV	0.84 A
30 sec.	25.0 kV	2.24 A
	27.5 kV	2 A
	29.0 kV	1.885 A



2.2 Werking DC-beveiliging

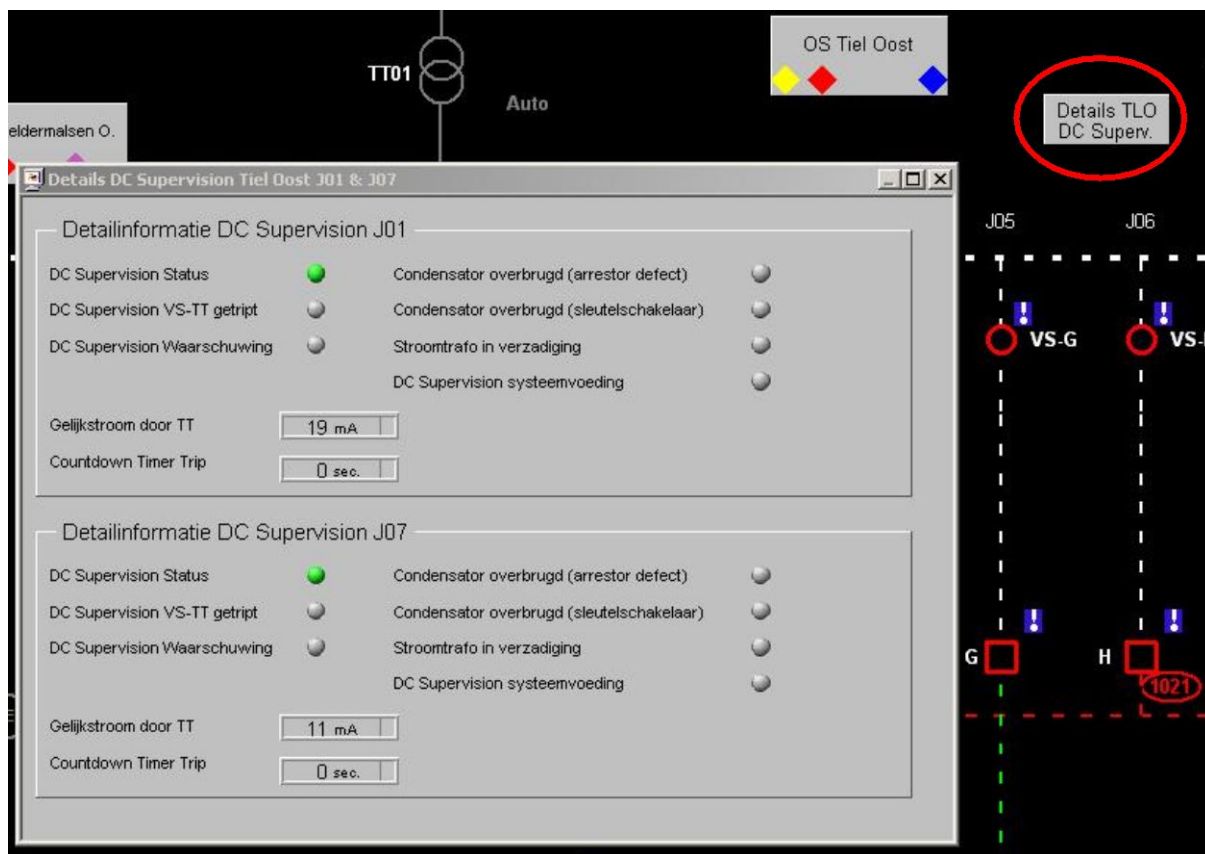
Als er te veel of te lang gelijkstroom door de transformator loopt moet deze stroom onderbroken worden. De enige mogelijkheid om gelijkstroom door de tractietransformator te onderbreken is om de tractietransformator in het onderstation te scheiden van de 25kV rail. De 150kV blijft hierbij ingeschakeld.

Als de stroomwaarde 80% van de tijd is overschreden, wordt een waarschuwing gegeven op het scada systeem.

3 Scada-meldingen en afhandeling

3.1 Algemeen

In de detailbeelden van de onderstations en op het overzichtsscherm zijn knoppen gemaakt met de tekst “Details TLO DC superv” (in dit geval voor os Tiel Oost), zie onderstaande figuur in rode cirkel. Als er een fout optreedt in het systeem wordt betreffende button rood (normaal grijs). Na het aanklikken van deze button verschijnt het getoonde pop-up scherm.



In de volgende paragrafen worden de meldingen in het pop-up scherm beschreven en toegelicht. De tekstadressen zijn als voorbeeld gegeven voor os Tiel Oost veld J07. De gestoorde situatie wordt hieronder aangegeven door vetgedrukte tekst. Tot slot wordt een samenvatting gegeven aan de hand van veld J07 in OS Tiel Oost.

3.2 DC Supervision status

Dit signaal geeft de algemene status aan van het DC beveiligingssysteem van de betreffende tractietrafo.

Tekstadres: TLO_.J07D.CPD_.S_READY
 Langtekst: DC Superv TT: status
 Statustekst: normaal / **gestoord**
 Ledkleur: groen / **rood**
 Actie OBI: bij storing RVO aanmaken en PCA waarschuwen

3.3 DC Supervision VS-TT getript

De gelijkstroom door de tractietrafo is gedurende een bepaalde tijd groter geweest dan een vooraf vastgestelde waarde. Om schade aan de trafo te voorkomen dient de bedienaar bij een DC Supervision TRIP een RVO met prio 9 aan te maken.

Er vindt geen trip plaats voor de continu toelaatbare stroom, er is alleen een waarschuwing na 4 uur.

Tekstadres: TLO_.J07D.CPD_.C_DC_SUPERV_UIT

Langtekst: DC Superv TT: VS-TT getript

Statustekst: normaal / **TRIP**

Ledkleur: grijs / **rood**

Actie OBI: bij uitschakeling:

- maak RVO aan
- RVO hoeft niet verzonden te worden (er is geen actie nodig van PCA, het is alleen ter registratie en onderzoek). De OIV van ProRail AM stemt eventuele acties af met de PCA.

3.4 DC Supervision waarschuwing

De gelijkstroom moet gedurende een bepaalde tijd groter een bepaalde waarde zijn alvorens uitgeschakeld wordt. Dit signaal geeft aan dat 80 % van die tijd verstreken is, dwz:

tijdvenster:	waarschuwing na:
continu	4 uur
1 uur	48 min
5 min	4 min
30 sec	24 sec

Er wordt niet aangegeven welk tijdvenster (en welke stroomwaarde) wordt gehanteerd.

Tekstadres: TLO_.J07D.CPD_.C_DC_SUPERV_WAAR

Langtekst: DC Superv TT: waarschuwing gelijkstroom

Statustekst: normaal / **aangespr**

Ledkleur: grijs / **rood**

Actie OBI: Open het detail scherm en controleer de DC-stroom, zie figuur in par. 3.1. Indien de DC-stroom aanhoudend hoog blijft, is het een optie om de tractie spanning (d.m.v. de stappenschakelaar van de tractietransformator) te verlagen. Het is ook mogelijk de DC-stroom in een grafiek te presenteren, hierdoor is het makkelijker het verloop te volgen (zie hoofdstuk 4) .

3.5 Condensator overbrugd (arrestor defect)

De condensatoren (onderdeel van het meetcircuit) worden beveiligd tegen overspanningen door arrestoren. Als deze defect zijn, zijn de condensatoren niet meer opgenomen in het meetcircuit doordat ze zijn kortgesloten. Hierdoor wijkt de meting enigszins af omdat de wisselstroom niet meer juist wordt gecompenseerd. Het systeem werkt nog wel.

Tekstadres: TLO_.J07D.CPD_.S_CAP_BY_ACT

Langtekst: DC Superv TT: condensator overbrugd (arrestor)

Statustekst: inactief / **actief**

Ledkleur: grijs / **rood**

Actie OBI: bij storing RVO aanmaken en PCA waarschuwen

3.6 Condensator overbrugd (sleutelschakelaar)

De condensatoren (onderdeel van het meetcircuit) kunnen vanwege onderhoud of storing zoeken worden overbrugd door een sleutelschakelaar. Hierdoor wijkt de meting enigszins af omdat de wisselstroom niet meer juist wordt gecompenseerd. Het systeem werkt nog wel.

Tekstadres: TLO_.J07D.CPD_.S_CAP_OPER
Langtekst: DC Superv TT: condensator overbrugd (sleutelschakelaar)
Statustekst: inactief / **actief**
Ledkleur: grijs / **rood**
Actie OBI: bij storing RVO aanmaken en PCA waarschuwen

3.7 Stroomtrafo in verzadiging

De stroomtransformator vormt een onderdeel van het meetcircuit. Door een hoge stroom kan deze mogelijk in verzadiging raken. Hierdoor kan de gemeten waarde afwijken. Het systeem werkt nog wel.

Tekstadres: TLO_.J07D.CPD_.S_HVI_SATUR
Langtekst: DC Superv TT: stroomtrafo in verzadiging
Statustekst: normaal / **alarm**
Ledkleur: grijs / **rood**
Actie OBI: bij storing RVO aanmaken en PCA waarschuwen

3.8 DC Supervision systeemvoeding

Dit signaal geeft aan dat de voeding van het DC supervision systeem gestoord is (interne voedingsstoring of spanningsuitval elders). Het systeem werkt niet meer en kan derhalve geen trip meer veroorzaken.

Tekstadres: TLO_.J07D.CPD_.S_HVI_SUPPLY
Langtekst: DC Superv TT: systeemvoeding
Statustekst: normaal / **alarm**
Ledkleur: grijs / **rood**
Actie OBI: bij storing RVO aanmaken en PCA waarschuwen

3.9 Gelijkstroom door TT

Dit is een meetwaarde van de gelijkstroom door een tractietrafo. Dit signaal komt niet voor in de alarmlijst maar wordt gebruikt bij trenduitlezing.

3.10 Countdown Timer Trip

Na een Trip loopt deze tellen van 600 seconden naar 0 af in stapjes van 5 sec.

3.11 DC Superv TT: spanning pos. Feeder veld J07

Dit is een meetwaarde van spanning van de positieve feeder. Dit signaal komt niet voor in de alarmlijst maar wordt gebruikt bij trenduitlezing.

3.12 DC Superv TT: spanning neg. Feeder veld J07

Dit is een meetwaarde van spanning van de negatieve feeder. Dit signaal komt niet voor in de alarmlijst maar wordt gebruikt bij trenduitlezing.

3.13 Samenvatting

Deze paragraaf geeft een samenvatting van de meldingen die op SCADA verschijnen (in dit voorbeeld os Tiel Oost veld J07).

Tekstadres	langtekst	statustekst * (bold geeft alarmmelding)	ledkleur in pop-up
TLO_.J07D.CPD_.S_READY	DC Superv TT: status	normaal / gestoord	groen / rood
TLO_.J07D.CPD_.C_DC_SUPERV_UIT	DC Superv TT: VS-TT getript	normaal / TRIP	grijs / rood
TLO_.J07D.CPD_.C_DC_SUPERV_WAAR	DC Superv TT: waarschuwing gelijkstroom	normaal / aangespr	grijs / rood
TLO_.J07D.CPD_.S_CAP_BY_ACT	DC Superv TT: condensator overbrugd (arrestor)	inactief / actief	grijs / rood
TLO_.J07D.CPD_.S_CAP_OPER	DC Superv TT: condensator overbrugd (sleutelschakelaar)	inactief / actief	grijs / rood
TLO_.J07D.CPD_.S_HVI_SATUR	DC Superv TT: stroomtrafo in verzadiging	normaal / alarm	grijs / rood
TLO_.J07D.CPD_.S_HVI_SUPPLY	DC Superv TT: systeemvoeding	normaal / alarm	grijs / rood
TLO_.J07D.CPD_.M_P2_SF1	DC Superv TT: gelijkstroom door TT	Meetwaarde	
TLO_.J07D.CPD_.M_TRIP_RESET	DC Superv TT: Countdown Timer Trip	Timer	
TLO_.J07D.CPD_.M_T5L1	DC Superv TT: spanning pos. Feeder veld J07	Meetwaarde	
TLO_.J07D.CPD_.M_T5L2	DC Superv TT: spanning neg. Feeder veld J07	Meetwaarde	

* statustekst staat op scade direct achter langtekst

De onderste vier meldingen worden niet getoond op de alarmschermen in SCADA.

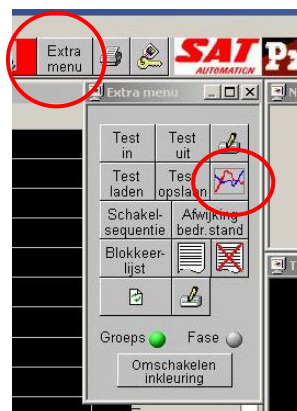
4 Tabelpresentatie van de DC-stroom

In dit hoofdstuk wordt aangegeven hoe de waarde van de DC-stroom in een tabel kan worden weergegeven¹.

Open "Extra menu"

Selecteer de knop "Curve"

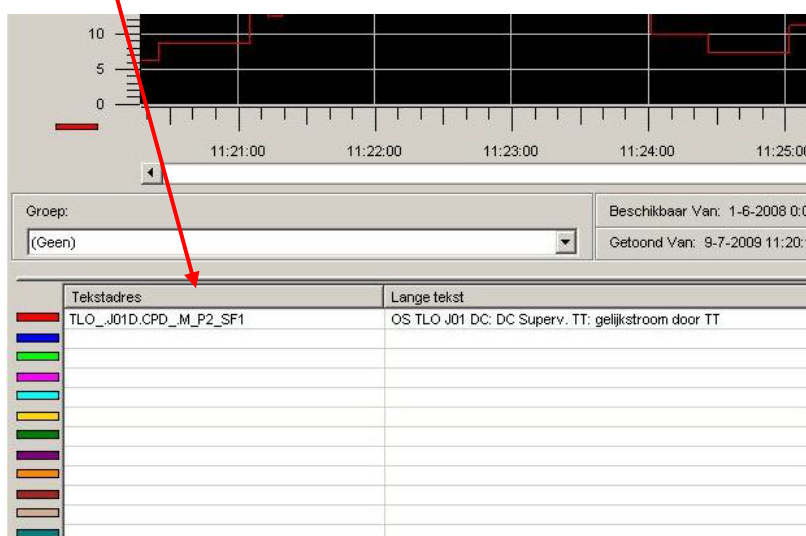
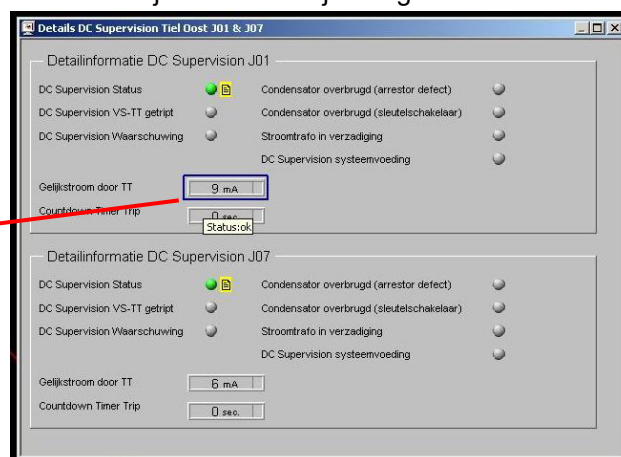
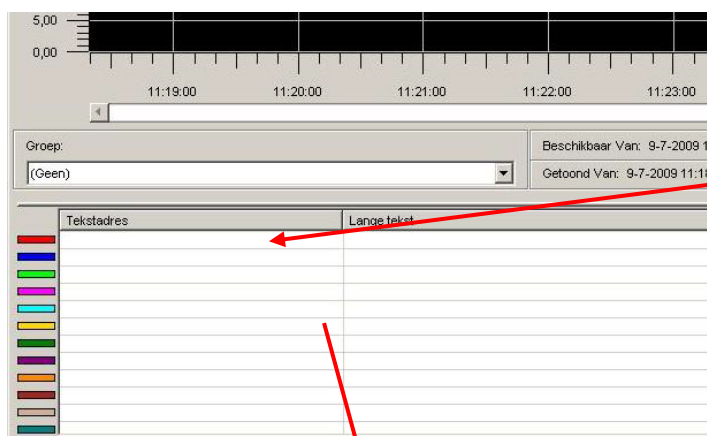
Nu opent een nieuw grafiekvenster.



Klik met linkermuisknop op vakje met stroomwaarde in DC-supervision pop up window (er verschijnt een blauw kader).

Houdt vast en sleep dit naar de tabel onder de grafiek.

Laat de muisknop los als in tabel een blauwe balk verschijnt. Nu verschijnt de grafiek.



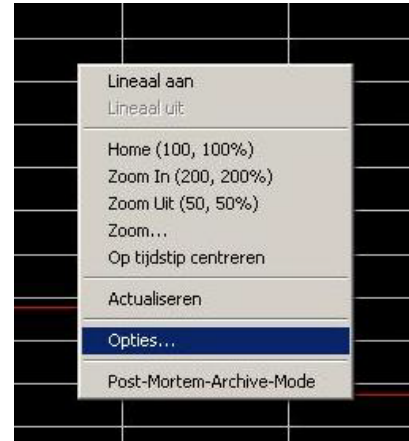
¹ In feite kan dit voor alle mogelijke meetwaarden (en schakelaarstanden) op een zelfde manier.

Procedure DC beveiliging onderstations Betuweroute

De grafiek wordt nu getoond. De schuifbalk onderaan de grafiek is voor het tijdvenster.
De grafiek wordt ongeveer elke 5 seconden ververs.

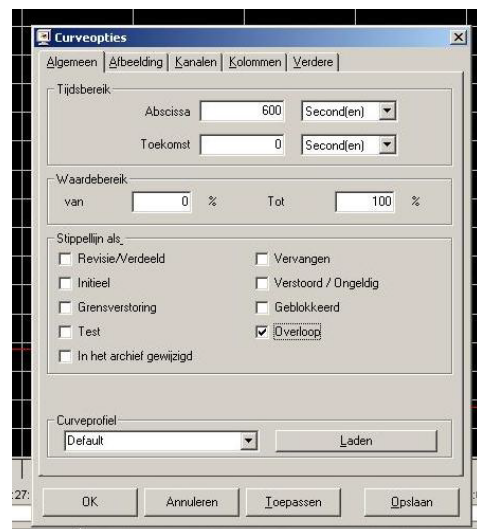
Indien gewenst kan de verticale schaal worden aangepast, dat gaat als volgt:
Klik in het grafiekvlak op de rechtermuisknop.

Kies “Opties” in het pop up window.



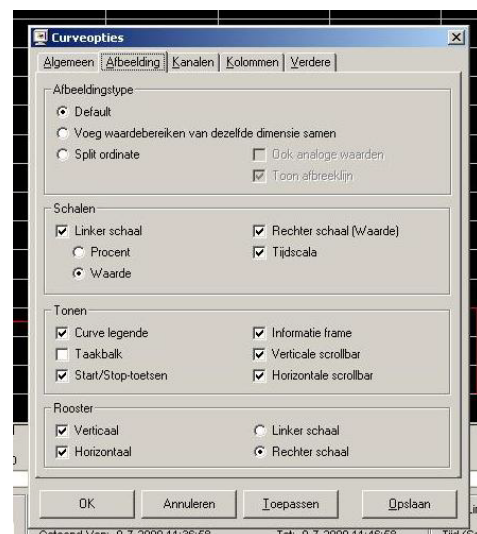
In tabblad “Algemeen” het waardebereik invullen
(bijvoorbeeld van -500 tot 500).

NOOT: hecht geen waarde aan het “%- teken”
dat erachter staat.



Op tabblad “Afbeelding”, deel “Schalen”
een vinkje zetten bij:
“Linker schaal” en bij “Rechter schaal (Waarde)”

een bolletje zetten bij “waarde”
daarna op “OK” drukken



5 Revisiegegevens

5.1 Revisies

Onderstaande revisiegegevens zijn geldig voor dit document:

Datum	Versie	Hoofdstuk/ paragraaf	Wijziging
01-08-2009	001		eerste versie, opgebouwd uit diverse losse documenten
01-07-2010	002	alle	15 min vervangen door 10 min 900 sec vervangen door 600 sec
25-07-2016	003	alle	Diverse wijzigingen doorgevoerd omdat de DC beveiliging wel ingeschakeld staat maar de koppeling naar de 25kV schakelinstallatie bewust onderbroken is om UITschakeling van de 25kV rail te voorkomen.

5.2 Toekomstige updates

Nog aan te passen in toekomstige updates (in willekeurige volgorde en urgentie):

volgnummer	actie