

## **Programma van Eisen**

**Inspectie, onderhoud en storingsherstel  
UPS systemen en batterijsets**

Vertrouwelijkheidsniveau:

**Vertrouwelijk**




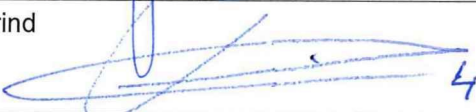
## Colofon

GVB Rail Services  
 Provincialeweg 2  
 1112 XT DIEMEN

Uw contact Mw. D. Dekker  
 Doorkiesnummer 020 460 7462  
 Faxnummer dagmar.dekker@gvb.nl

### Verantwoording

<b>Auteur(s):</b>	GVB Rail Services
-------------------	-------------------

<b>Autorisatie</b>	<b>Naam:</b>	<b>Handtekening:</b>	<b>Datum:</b>
Assetmanager (SIV) Energievoorziening metro GVB Rail Services	D. Dekker		27/2/20
Assetmanager (SIV) Energievoorziening tram GVB Rail Services	M.M. Rijkhoff		4-3-2020
Assetmanager S&C metro en systemen tram	J.M. Kalf		2-3-20
Manager Assetmanagement GVB Rail Services	M.W.M. de Vrind		4-3-2020

<b>Versienr.</b>	<b>Datum</b>	<b>Omschrijving wijziging</b>	<b>Gewijzigd door</b>
1.0	26-08-2016	Concept PvE	J.M. Kalf
1.1	22-12-2016	Definitieve versie	D. Dekker
1.2	06-11-2019	Aanpassing t.b.v. aanbesteding	D. Dekker
1.3	26-02-2020	Toevoeging vervanging batterijen	D. Dekker

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1</b>	Achtergrond .....	4
<b>1.2</b>	Scope .....	4
<b>1.3</b>	Veiligheid .....	4
<b>2</b>	<b>Technische eisen</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1</b>	Inspectie en onderhoud UPS-en en DC-voorzieningen .....	5
<b>2.2</b>	Storingsherstel UPS-en en DC-voorzieningen .....	5
<b>2.3</b>	Inspectie en onderhoud batterijsets NiCd .....	6
<b>2.4</b>	Storingsherstel batterijsets NiCd .....	6
<b>2.5</b>	Inspectie en onderhoud batterijsets VRLA (Pb) .....	7
<b>2.6</b>	Storingsherstel batterijsets VRLA (Pb) .....	7
<b>3</b>	<b>Vervanging Accu's</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1</b>	Achtergrond .....	8
<b>3.2</b>	Vervangingswerkzaamheden .....	8
<b>3.3</b>	Vervangingsaantallen .....	8
<b>4</b>	<b>Overige eisen</b> .....	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Normen en voorschriften</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Bijlagen</b> .....	<b>9</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Uninterruptable Power Supplies (UPS) en DC-voorzieningen worden binnen de GVB RS installaties respectievelijk toegepast om te dienen als noodvoeding voor het elektrisch netwerk en komt in bedrijf zodra de gebruikelijke primaire voeding (bijvoorbeeld netspanning van het elektriciteitsbedrijf) uitvalt en als gelijkspanningsvoeding in normaalbedrijf. De netspanning (wisselspanning) wordt omgezet in gelijkspanning en met deze gelijkspanning worden accu's opgeladen. Vervolgens wordt voor de wisselspanning de gelijkspanning van de accu's weer omgezet in wisselspanning. Een UPS installatie kan dus bestaan uit een gelijkrichter, accu-set en een omvormer. Een DC-voorziening uit een gelijkrichter en een accu-set.

De functies van de voedingen (UPS) en daarnaast de DC-voorzieningen zijn onder andere:

Voor Energievoorziening:

- Het voeden van installaties in reiziger en gelijkrichterstations met een voeding van 24V, 60V of 110V gelijkspanningsvoeding, dan wel 230/400V wisselspanning.

Voor Baanbeveiliging:

- Het voeden van installaties voor treinbeveiligingsinstallaties.

Voor Netwerken:

- Het voeden van CBI- en OTN installaties op de stations.

## 1.2 Scope

Dit PvE omschrijft de technische, specifieke en overige eisen die gesteld worden aan het onderhoud en inspectie van de UPS systemen en de DC-voorziening, zoals deze worden toegepast bij het GVB Rail Services te Amsterdam.

## 1.3 Veiligheid

Een systeem dient veilig te zijn. Veilig voor het publiek maar zeker ook voor de mensen die aan het systeem moeten werken, en zij die het gaan inspecteren en onderhouden. Het inspecteren en onderhouden dient daarom minstens te voldoen aan de daarvoor geldende normen.

Voor het veilig werken aan en in de nabije omgeving van een elektrische installatie is door GVB Rail Services, hierbij verplicht door de Europese en Nederlandse wetgeving, de NEN-EN 50110, de NEN 3140, de NEN 3840 het Elektrotechnisch Bedrijfsvoering Handboek opgesteld en geïmplementeerd. Deze normen en EBH dienen zoals vanzelfsprekend nageleefd te worden.

## 2 Technische eisen

### 2.1 Inspectie en onderhoud UPS-en en DC-voorzieningen

Onder inspectie verstaan we inspectie en klein preventief onderhoud, 1 maal per jaar in de daguren:

- Visuele inspectie;
- Het verwijderen van organische en anorganische verontreinigingen van de gehele installatie;
- Het controleren van de uitgangspanning en het zo nodig opnieuw afregelen;
- Het controleren van de uitgangsfrequentie en het zo nodig opnieuw afregelen;
- Het controleren van de uitgangssynchronisatie en het zo nodig opnieuw afregelen;
- Het controleren van de gelijkspanning en het zo nodig opnieuw afregelen;
- Het controleren op de van toepassing zijnde leveranciers adviezen voor hardware update;
- Het controleren op de van toepassing zijnde firmware updates en upgrades;
- Het controleren van de batterij efficiëntie;
- Het uitvoeren van een functietest van het systeem, functionele controle;
- De- en montage werkzaamheden.
- Het vervangen van de eventuele aanwezige luchtfilters (indien noodzakelijk);
- Het vervangen van de aanwezige ventilatoren(indien noodzakelijk);
- Het vervangen van de aanwezige condensatoren AC filtercondensatorbank en DC filtercondensatorbank(indien noodzakelijk);

Onder controle verstaan we het aanpassen en optimaliseren van de parameters.

Alle bovenstaande acties dienen te worden vastgelegd in gelijkwaardige documentatie als weergegeven in Bijlage 1.

### 2.2 Storingsherstel UPS-en en DC-voorzieningen

Bij storingen aan een UPS of aan een DC-voorziening geldt een maximale responsetijd van **4 uur** voor aanvang herstel van de storing. De functionele geschiktheid van de UPS of van de DC-voorziening dient uiterlijk binnen 24 uur hersteld te zijn.

### 2.3 Inspectie en onderhoud batterijsets NiCd

Onder inspectie verstaan we inspectie en klein preventief onderhoud, 1 maal per jaar in de daguren:

- Visuele inspectie;
- Het verwijderen van organische en anorganische verontreinigingen van de gehele installatie;
- Het controleren van de spanning van iedere cel afzonderlijk,;
- Het controleren van de vloeistofniveaus van iedere cel afzonderlijk;
- Het eventueel schoonmaken van de cellen en polen en lekbakken;
- De- en montage werkzaamheden.

Bij de tweejaarlijkse controle dient tevens voldaan te worden aan onderstaande:

- Het meten van de spanning en het vloeistofniveau van iedere cel afzonderlijk.
- Het ontkoppelen van de batterij vanaf de installatie en het aansluiten van de inzetbatterij aan de installatie.
- Het ontladen van de batterij tot 1.05V/Cel gedurende 5 uur met de daarbij behorende ontladestroom, zoals door de fabrikant voorgeschreven in de bij de batterij behorende ontladetablel.
- Het verwijderen van de lage druk ventielen.
- Het herladen van de NiCd batterij na de ontlading dient te gebeuren met een stroomsterkte van maximaal 10% van de batterijcapaciteit tot 1.65V/cel gedurende 20 uur. Daarna gaat de batterijspanning terug naar 1,40-1,42V/cel.
- Het ontkoppelen van de inzetbatterij en weer verbinden van de batterij aan de installatie.
- Overgang op float charge.
- Het na 5 uur weer plaatsen van de lage druk ventielen.
- Controle van de cellen die tijdens stap één een eventuele afwijking vertoonden.
- Correctie van eventuele lage vloeistofniveaus en handel naar bevinden bij eventuele afwijkende spanning in een cel.

Alle bovenstaande acties dienen te worden vastgelegd in gelijkwaardige documentatie als weergegeven in Bijlage 2.

### 2.4 Storingsherstel batterijsets NiCd

Bij storingen aan een batterijset NiCd geldt een maximale responsetijd van **4 uur** voor aanvang herstel van de storing. De functionele geschiktheid van de batterijset NiCd dient uiterlijk binnen 24 uur hersteld te zijn.

## 2.5 Inspectie en onderhoud batterijsets VRLA (Pb)

Onder inspectie verstaan we inspectie en klein preventief onderhoud, 1 maal per jaar in de daguren:

- Visuele inspectie;
- Het verwijderen van organische en anorganische verontreinigingen van de gehele installatie;
- Het controleren van de spanning van iedere cel afzonderlijk,;
- Het controleren van de vloeistofniveaus van iedere cel afzonderlijk;
- Het eventueel schoonmaken van de cellen en polen en lekbakken;
- De- en montage werkzaamheden.

Bij de jaarlijkse controle dient tevens voldaan te worden aan onderstaande:

- Meten van de spanning per cel (2V cel) of per blok (4, 6, of 12V) en per string in totaal.
- Meten van interne weerstand in Ohm per cel of blok. De gelijkstroomeenheid RI, bijvoorbeeld met een Cellcorder van Alber.
- Vergelijking van de interne weerstandswaardes met de door de fabrikant gepubliceerde waardes en vervolgens met de waardes van het voorgaande jaar.
- Meten van de waarde van de weerstand van de verbinders eveneens in Ohms.

Zorgdragen voor eventuele **opvolgingsacties** ten gevolge van het uitgevoerde onderhoud, bijvoorbeeld:

- **Corrigeren** van de float spanning conform de instructies van de batterijproducent.
- Schoon maken van de verbinders en/of deze opnieuw aanbrengen.
- **Voorstel tot vervanging** van een cel of blok, indien duidelijk blijkt dat deze kapot is, bijvoorbeeld een veel te lage spanning heeft, sprake is van lekkage etc.
- Indien gemiddelde interne weerstandswaardes sterk stijgen op jaarbasis, bijvoorbeeld meer dan 10%, voer dan een **capaciteitstest** uit.
  - De batterij wordt ontladen volgens de specificaties die door de fabrikant worden gegeven.

Daar waar verbindingen worden losgenomen, dient een redundante inzetbatterij geplaatst te worden, indien de batterijset bestaat uit één enkele streng.

Alle bovenstaande acties dienen te worden vastgelegd in gelijkwaardige rapportage als weergegeven in Bijlage 2.

## 2.6 Storingsherstel batterijsets VRLA (Pb)

Bij storingen aan een batterijset VRLA (Pb) geldt een maximale responsetijd van **4 uur** voor aanvang herstel van de storing. De functionele geschiktheid van de batterijset VRLA(Pb) dient uiterlijk binnen 24 uur hersteld te zijn.

## **3 Vervanging Accu's**

### **3.1 Achtergrond**

Doelstelling is om de accu's van de noodstroomvoorzieningen correctief te vervangen indien blijkt dat vervanging van de batterijen, c.q. groep van batterijen noodzakelijk is. Vervanging blijkt uit de onderhoudsrapportage, waarbij de batterijen getest worden.

Vervanging dient plaatst te vinden voor een gelijkwaardige accu, in overleg met GVB Asset management.

Daar waar batterijsets in de toekomst worden gesaneerd zullen alleen de defecte accu's worden vervangen.

### **3.2 Vervangingswerkzaamheden**

Naast de levering van de accu's behoort de montage, eventueel (her)instellen van de UPS, kleinmateriaal en afvoeren oude accu's tot de werkzaamheden. De opdrachtnemer dient van het afvoeren een bewijsstuk te overleggen aan GVB assetmanagement.

### **3.3 Vervangingsaantallen**

De vervanging van de accu's zal geschieden op basis van technische levensduur, gebaseerd op de inspecties. De aantallen zullen in de komende 10 jaar wijzigen in verband met uitfasering, cq. vernieuwingsprojecten.

## 4 Overige eisen

- Van iedere UPS inspectie of onderhoud dient GVB assetmanagement de gedetailleerde rapportage te ontvangen, aangevuld met een passend vervangings – onderhoudsadvies.
- Van iedere batterij inspectie of onderhoud dient GVB assetmanagement de gelijkwaardige rapportage te ontvangen, aangevuld met een passend vervangings – onderhoudsadvies.
- Van iedere batterij vervanging dient GVB assetmanagement een rapportage te ontvangen.
- Alle rapportages dienen in de Nederlandse taal aangeboden te worden;

## 5 Normen en voorschriften

De volgende normen zijn van toepassing op dit PVE:

- NEN-EN 50110; Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Algemene bepalingen;
- NEN 3140; Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Laagspanning;
- NEN1010; Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties;
- NEN-EN 50272-1:2001; Veiligheidseisen voor oplaadbare batterijen en batterij-installaties - Deel 1: Algemene veiligheidsinformatie;
- NEN-EN-IEC 62040-1:2009; Ononderbroken voedingen - Deel 1: Algemene en veiligheidseisen voor onderbroken voedingen;
- NEN-EN-IEC 62040-2:2006; Ononderbroken voedingen - Deel 2: Eisen ten aanzien van elektromagnetische compatibiliteit (EMC)
- NEN-EN-IEC 62040-3:2011; Ononderbroken voedingen - Deel 3: Methode voor de specificatie van de prestatie- en beproevingseisen
- GVB Elektrotechnisch Bedrijfsvoering Handboek;
- GVB Veiligheidsinstructies.

## 6 Bijlagen

1. Voorbeeld rapportage Inspectie en onderhoud UPS-systemen
2. Voorbeeld rapportage Inspectie en onderhoud Batterijsets



## **Bijlage 1**

Voorbeeld rapportage Inspectie en onderhoud UPS-systemen



## Bijlage 2

### Voorbeeld rapportage Inspectie en onderhoud Batterijsets

#### Onderhoud GVB Metrolijn Oost

Locatie	Datum:	Batterij	Float sp.	inzet batt.	ontladen	eindsp. tijd	geladen met:	tijd	Bijzh.
Venserpolder	24-10-2013	24v 24k Kgl 35p	33,6V	5x 6v 60Ah	7 A tot 1.05Vpc	26.4 Vtot Suur	1.65Vpc en 3.5A	24 uur	geen
Venserpolder	24-10-2013	110v 88k Kgl 35p	123,4V	9x 12v 33Ah	7 A tot 1.05Vpc	96.7 Vtot Suur	1.61Vpc en 3.5A	24 uur	Float sp, te hoog moet 123,2V zijn
CVL	29-10-2013	60V 48k Kgl 120p	67,2V	5x 12v 100Ah	24 A tot 1.05Vpc	54.2 Vtot Suur	1.65 Vpc en 12A	20 uur	geen
Diemen Zuid	29-10-2013	2x 12v 24k Kgl 120p	16,8v + 16,8V	2x(2x6v+1x4v) 100Ah	24 A tot 1.05Vpc	25.6 Vtot Suur	1.65 Vpc en 12A	20 uur	ontladen en geladen als 24v batt.
Diemen Zuid	31-10-2013	110v 88k Kgl 375p	123,4V	9x 12v 100Ah	75 A tot 1.05 Vpc	95.2 Vtot 5 uur	1.61 Vpc en 20A	48 uur	Float sp, te hoog moet 123,2V zijn
Bullewijk	4-11-2013	2x 12v 24k Kgl 120p	16,8v + 16,8V	2x(2x6v+1x4v) 100Ah	24 A tot 1.05Vpc	26.1 Vtot Suur	1.65 Vpc en 12A	24 uur	ontladen en geladen als 24v batt.
Bullewijk	4-11-2013	110v 88k Kgl 375p	124,22V	9x 12v 100Ah	75 A tot 1.05 Vpc	94.7 Vtot 5 uur	1.61 Vpc en 20A	48 uur	geen
Gein	11-11-2013	2x 12v 24k Kgl 120p	16,8v + 16,8V	2x(2x6v+1x4v) 100Ah	24 A tot 1.05Vpc	26.3 Vtot Suur	1.65 Vpc en 12A	24 uur	ontladen en geladen als 24v batt.
Gein	11-11-2013	110v 88k Kgl 375p	123,6V	9x 12v 100Ah	75 A tot 1.05 Vpc	96.5 Vtot 5 uur	1.61 Vpc en 20A	24 uur	Float sp, te hoog moet 123,2V zijn
Gaasperplas	12-11-2013	2x 12v 24k Kgl 120p	16,8v + 16,8V	2x(2x6v+1x4v) 100Ah	24 A tot 1.05Vpc	26.8 Vtot Suur	1.65 Vpc en 12A	24 uur	ontladen en geladen als 24v batt.
Gaasperplas	12-11-2013	110v 88k Kgl 375p	123,7V	9x 12v 100Ah	75 A tot 1.05 Vpc	96.4 Vtot 5 uur	1.61 Vpc en 20A	24 uur	Float sp, te hoog moet 123,2V zijn
Weesperplein	18-11-2013	2x 12v 24k Kgl 120p	16,8v + 16,8V	2x(2x6v+1x4v) 100Ah	24 A tot 1.05Vpc	27.2 Vtot Suur	1.65 Vpc en 12A	24 uur	ontladen en geladen als 24v batt.
Weesperplein	18-11-2013	110v 88k Kgl 375p	123,4V	9x 12v 100Ah	75 A tot 1.05 Vpc	97.3 Vtot 5 uur	1.61 Vpc en 20A	48 uur	Float sp, te hoog moet 123,2V zijn
CVL batterij 1	28-10-2013	110v 88k Kgl 610p	123,5V	Geen	102 A tot 1.05 Vpc	88.0 Vtot 9 uur	1.61 Vpc en 20A	48 uur	Batterij na 48 uur niet vol door lage laadstroom/Float sp, te hoog moet 123,2V zijn
CVL	12-4-2014	2x 12v 24k SLM 205-2	17,2V + 17,4V	4x(2x6v+1x4v) 100Ah	44 A tot 1.15 Vpc	27.6 Vtot 8 uur	1.65 Vpc en 20A	48 uur	Batterij niet geheel ontladen; in weekend nacht
CS	24-5-2014	2x 12v 24k Kgl 120p	16,8v + 16,8V	2x(2x6v+1x4v) 100Ah	30 A tot 1.05Vpc	25.2 Vtot 5 uur	1.65 Vpc en 12A	24 uur	ontladen en geladen als 24v batt.
CS	24-5-2014	110v 88k Kgl 375p	123,1V	9x 12v 100Ah	75 A tot 1.05 Vpc	92.4 Vtot 5 uur	1.61 Vpc en 20A	48 uur	Float sp, te laag moet 123,2V zijn;/, werk in weekend nacht uitgevoerd
GS Verrijn Stuart	25-8-2014	110v 88k Kgl 35p	123,2V	9x12v 33Ah	7A tot 1.05Vpc	92.4 Vtot 5hr 41min	1.65 Vpc en 3.5A	24 uur	geen
GS Verrijn Stuart	25-8-2014	24v 24k Kgl 35p	33,6V	5x 6v 60Ah	7A tot 1.05Vpc	25.2Vtot 5hr 47min	1.65 Vpc en 3.5A	24 uur	geen
GS Reigersbos	26-8-2014	110v 88k Kgl 35p	123,2V	9x12v 33Ah	7A tot 1.05Vpc	92.4Vtot 5hr 17min	1.65 Vpc en 3.5A	24 uur	geen
GS Reigersbos	26-8-2014	24v 24k Kgl 35p	33,6V	5x6v 60Ah	7A tot 1.05Vpc	25.2Vtot 5hr 23min	1.65Vpc en 3.5A	24 uur	geen
GS Kraaiennest	28-8-2014	110v 88k Kgl 35p	123,1V	9x12v 33Ah	7A tot 1.05Vpc	95.14Vtot 5 uur	1.65 Vpc en 3.5A	24 uur	Float sp, te laag moet 123,2V zijn
GS Kraaiennest	28-8-2014	24v 24k Kgl 35p	33,6V	5x6v 60Ah	7A tot 1.05Vpc	22.10Vtot 5 uur	1.65Vpc en 3.5A	24 uur	geen
GS Spaklerweg batt.1	1-9-2014	110v 88k Kgl 35p	123,2V	9x12v 33Ah	7A tot 1.05Vpc	96.99Vtot 5 uur	1.65 Vpc en 3.5A	24 uur	geen
GS Spaklerweg batt.1	1-9-2014	24v 24k Kgl 35p	33,6V	5x6v 60Ah	7A tot 1.05Vpc	26.53Vtot 5 uur	1.65Vpc en 3.5A	24 uur	geen
GS Spaklerweg batt.2	2-9-2014	110v 88k Kgl 35p	123,2V	9x12v 33Ah	7A tot 1.05Vpc	97.3Vtot 5 uur	1.65 Vpc en 3.5A	24 uur	geen
GS Spaklerweg batt.2	2-9-2014	24v 24k Kgl 35p	33,6V	5x6v 60Ah	7A tot 1.05Vpc	26.45Vtot 5 uur	1.65Vpc en 3.5A	24 uur	geen
GS Ringvaart	4-9-2014	110v 88k Kgl 35p	123,2V	9x12v 33Ah	7A tot 1.05Vpc	89.79Vtot 5 uur	1.65 Vpc en 3.5A	24 uur	sommige cellen te laag elektrolyt niveau
GS Ringvaart	4-9-2014	24v 24k Kgl 35p	33,6V	5x6v 60Ah	7A tot 1.05Vpc	25.43Vtot 5 uur	1.65Vpc en 3.5A	24 uur	sommige cellen te laag elektrolyt niveau
GS Nieuwmarkt	8-9-2014	110v 88k Kgl 35p	123,2V	9x12v 33Ah	7A tot 1.05Vpc	92.4Vtot 5hr 12min	1.65 Vpc en 3.5A	24 uur	sommige cellen te laag elektrolyt niveau
GS Nieuwmarkt	8-9-2014	24v 24k Kgl 35p	33,6V	5x6v 60Ah	7A tot 1.05Vpc	25.2Vtot 5hr 18min	1.65Vpc en 3.5A	24 uur	sommige cellen te laag elektrolyt niveau
CVL 110V	20-10-2014	110V 88k Kgl 610p	123,5V	Geen	121A tot 1.05Vpc	92.4Vtot 5hr 30min	1.65 Vpc en 50A	48 uur	Float sp, te hoog moet 123,2V zijn
CVL 110V	27-10-2014	110V 88k Kgl 610p	123,5V	Geen	122A tot 1.05Vpc	92.4Vtot 5hr 40min	1.65 Vpc en 50A	48 uur	Float sp, te hoog moet 123,2V zijn
RH 100 (wasstraat)	12-1-2015	110v 88k Kgl 500p	123,2V	18x(6v 155Ah)	120 A tot 1.05 Vpc	92.4 Vtot 4hr30min	1.65 Vpc en 50A	48 uur	geen
RH 100 (wasstraat)	13-1-2015	2x 12v 20k Kgl 120p	13,6v +13,8V	2x (2x6v 100Ah)	26.7 A tot 1.05 Vpc	21 Vtot 4hr30min	1.65 Vpc en 12A	48 uur	Float sp, te laag moet 14V zijn.

#### Opmerkingen

- CS 110V Batterij Cel deksels van cel 13+19+20+33+53+66 los / lek; bij lading lekt er enig elektrolyt in de lekbak
- CVL 110V Batterij beide batterijen zijn in 2015 nog een keer ontladen en herladen met een grotere lader (3- fasen aansluiting) om de batterijen goed vol te laden
- CVL 2x 12V batterij niet geheel ontladen, capaciteit is aanzienlijk groter (vermoedelijk 2x) dan opgegeven specificaties. Op nacht 28-3 voor niets geweest, geen toestemming VL