

Ontwerpvoorschrift

*Voeding voor treinbeveiliging-
en beheersingsinstallaties (Voeding TBB)
Voeding voor niet-tractiedoeleinden*

Deel 3

*Systeembeschrijving en systeemeisen
Lokale Voeding*

Op dit OVS is het OVS00017-correctieblad van toepassing

Beherende instantie: AM Architectuur en Techniek

Inhoudverantwoordelijke instantie: Manager Energievoorziening

Status: Definitief

Gecontroleerd op toepasbaarheid

01-07-2020

**Uitgavedatum:
01-12-2012**

**Versie:
004**

**Documentnummer:
OVS00017-3**

INHOUD

1	Revisiegegevens	4
2	Inleiding	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Scope	6
2.3	Van kracht verklaarde voorschriften	6
2.4	Geraadpleegde literatuur	7
2.5	Definities en afkortingen	8
3	Systeembeschrijving	9
3.1	Algemeen	9
3.2	Beschrijving	9
3.2.1	Netvoeding	9
3.2.2	Voedingspunt (VDP)	10
3.2.3	Afnamepunt (ANP)	10
3.2.4	Verbruiker	10
4	Inpassingeisen	11
4.1	Algemeen	11
4.2	Netvoeding	11
4.3	Verbruiker	13
4.4	Omgeving	14
4.5	Bedrijfsvoeringssysteem	15
5	Generieke bouwstenen en principes	16
5.1	Generieke bouwstenen voedingspunt	17
5.1.1	Voedingspunt met Netvoeding	18
5.1.2	Voedingspunt met Net/noodvoeding middels vast opgesteld NSA	19
5.1.3	Voedingspunt met Net/noodvoeding middels mobiel NSA	20
5.1.4	Afnamepunt van Centrale voeding	20
5.1.5	RAM-specificatie	21
5.2	Generieke bouwstenen afnamepunt	22
5.2.1	Component Doorverbinding	22
5.2.2	Component Energietransformator	23
5.2.3	Component Trafogelijkrichter	23
5.2.4	Component Gelijkrichter, batterij optioneel	24
5.2.5	Component Lokale Omvormer	25
5.2.6	Component Uninterruptible Power Supply (UPS)	26
5.2.7	Component DC-bus	27
5.2.8	Component DC-verdeelinrichting	28
5.2.9	Component KVI (Koppelverdeelinrichting) en UVK (UPS-verdeelinrichting)	29
5.3	RAM-specificatie	30
5.4	Generieke principes	31
5.4.1	RAM-specificaties N	32

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

Op dit OVS is een correctieblad van toepassing

5.4.2	RAM-specificaties N+1	34
5.4.3	RAM-specificaties 2N	35
6	 Standaard oplossingen	36
6.1	Voedingspunt noodvoeding	37
6.1.1	RAM-specificatie	37
6.2	Voedingspunt noodvoeding voor belangrijke datacenter of VL-post.....	38
6.2.1	RAM-specificatie	40
6.3	Post 21 /VL-post	41
6.4	EBP-onderposten.....	45
6.4.1	EBP met LCE (PRTP) en B-relais	46
6.4.2	EBP met VPI.....	47
6.4.3	EBP met CIS en B-relais.....	49
6.5	EBS-1b hoofdpst en onderpost.....	51
6.5.1	EBS-1b hoofdpst, standaard oplossing	51
6.5.2	EBS-1b onderpost, standaardoplossing	55
6.6	ATM	56
6.7	Az Lm assentellers.....	57
6.8	Overige verbruikers	58
7	 Functionele en prestatie eisen.....	59
7.1	Algemene eisen	59
7.2	Systeemeisen	60
7.3	Componenteisen.....	60
7.3.1	Voedingspunt	61
7.3.2	Afnamepunt	62
8	 RAM(S)- en Life-Cycle eisen.....	64
8.1	RAM-getallen (Reliability en Availability en Maintainability)	64
8.2	Onderhoudbaarheid	64
8.3	Veiligheid	64
8.3.1	Beschermingsgraad.....	65
8.4	Life cycle eisen	65
8.4.1	Levensduur	65
8.4.2	Life cycle kosten	65
Bijlage 1: Berekeningsmethodiek RAM-specificaties		66

1 Revisiegegevens

Datum	versie	Hoofdstuk/ paragraaf	Wijziging
1-12-2012	004	Diverse	Diverse tekstuele verbeteringen en de volgende inhoudelijk wijzigingen: • Hoofdstuk revisiegegevens naar 1. • Hoofdstuk 2 paragraaf indeling aangepast aan format OVS. Tabel- en tekeningnummers aangepast. • Paragraaf 4.5: Bedrijfsvoeringsysteem Verspreid opgenomen eisen verzameld. • Paragraaf 5.1 Generieke bouwstenen Tekst scherper geformuleerd • Paragraaf 5.2.4. Figuur gelijkrichter-batterijcombinatie: DC-verdeelinrichting toegevoegd. Dubbele stringen voor bepaalde situaties toegevoegd. • Paragraaf 5.3 Wisselrichter en (ook in DC-bus) toegevoegd aan RAM-specificatie • Paragraaf 5.2.7. DC-bus toegevoegd. • Paragraaf 6.1 Nieuwe paragraaf voor voedingspunt met NSA • Paragraaf 6.2 toegevoegd voedingspunt voor belangrijke datacenter/VL-posten. • Paragraaf 6.4: Schema communicatiedeel EBP-onderpost gewijzigd. Standaardoplossing EBP met LCE (PRTP) en B-relais en RAM-specificaties gewijzigd. Standaardoplossing EBP met VPI en RAM-specificaties gewijzigd. Kenmerken voedings- en afnamepunt EBP met CIS en B-relais aangepast. • Paragraaf 6.7. AZ Lm assentellers toegevoegd • Hoofdstuk 7 Niet toetsbare eisen verwijderd. Eisen voor ontwerp en bouw verwijderd en naar deel 4 overgebracht. Eis toegevoegd redundante voedingspunt niet in één ruimte. Eisen en beschrijving NSA toegevoegd Verwijzingen naar PRD's toegevoegd Eisen over DC-verdeelinrichting verwijderd, staan in PVE. Eisen over KVI en UVK verwijderd, staan in PVE • Paragraaf 8.4 Eisen, die zijn opgenomen in een PVE of SPC verwijderd.
1-10-2007	003	Alle	Diverse tekstuele verbeteringen en de volgende inhoudelijk wijzigingen: Paragraaf 4.1:

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

Op dit OVS is een correctieblad van toepassing

			-Net/noodvoeding middels 2^e Netvoeding niet meer voor nieuwbouw. Oude eisen hierover als voetnoot opgenomen. -Afnamepunt centrale voeding 1-kabelsysteem zonder synchronisatie verwijderd. Paragraaf 4.1.2: -Algemene beschrijving van Net/noodvoeding middels 2^e Netvoeding verwijderd. Voeding EBS+ toegevoegd. Paragraaf 4.3.3 en 4.3.2. toegevoegd met RAM-specificaties voor N+1 en 2N. Paragraaf 5.1.1 huidige standaardoplossing verwijderd. Er resteert nog één standaardoplossing. Paragraaf 5.2 schema EBP-onderposten verbeterd. Alternatieve voedingen EBP-onderposten toegevoegd. Paragraaf 5.2.1.1 en 5.2.2.1 verwijderd; inhoud geschaard onder 5.2.1 en 5.2.2. RAM-specificaties aangepast. Paragraaf 5.2.3.1 en 5.2.3.2 en 5.2.3.3 samengevat in één paragraaf: 5.2.3 Paragraaf 5.3.2. en 5.3.3 vervangen door 5.3 Inhoud vervangen door (vernieuwde) EBS-1B informatie. Voormalige standaard oplossing EBP-hoofdpst verwijderd. Eisen 48 tot en met 51 over tweede net/noodvoeding verwijderd. Paragraaf 6.1 Beschrijving van de aarding van lokale voeding toegevoegd. Oude eis 64: Opmerking overspanning niet zinvol vanuit CV toegevoegd. Eis over Bliksembeveiliging moet voldoen aan RLN000138 toegevoegd.
01-11-2004	002	Alle	Verbeterde versie van OVS00017-2. Aangepast aan structuur vakgroep Energievoorziening. Aangepast op structuur van OVS00024 en OVS00013. Alle delen gewijzigd en op een nieuwe manier gestructureerd waarbij gebruik is gemaakt van de documenten uit OVS00017 versie 001 van 16-08-2002. Reviewcommentaar verwerkt.
16-08-2001	001	Alle	Nieuw document OVS00017 is ontstaan in de nieuwe structuur van Railinfrabeheer, Beheer en Instandhouding, Productbeheer. De inhoud is gebaseerd op bestaande documenten van project BB21/25kV OVS00017 is ontstaan uit de volgende documenten: VS000.0.PVE, versie 5.0. van 02-07-2001 (=OVS00017-2); VS000.0.SPC, versie 2.0. van 28-08-2000 (=OVS00017-3); VS000.1.OVS, versie 3.3. van 14-11-2000 (=OVS00017-4); VS000.2.OVS, versie 3.3. van 14-11-2000 (=OVS00017-5)

2 Inleiding

2.1 Algemeen

Het ontwerpvoorschrift bevat de systeembeschrijving en systeemeisen voor Voeding TBB. In dit deel de Lokale Voeding.

Dit gebeurt met eisen, waaraan het ontwerp en de installatie dient te voldoen. Soms is toelichtende tekst toegevoegd.

De geformuleerde eisen zijn genummerd.

Deze toelichtende tekst is te herkennen aan een kleiner schuin lettertype (Arial, Italic, 8 pt)

2.2 Scope

De te ontwerpen systemen en producten van Voeding TBB dienen te voldoen aan de eisen en ontwerpregels uit het ontwerpvoorschrift. Deze eisen zijn generiek.

Daarnaast kan een opdrachtgever per project aanvullende eisen stellen, welke samen met de generieke eisen, het totale eisenpakket aan Voeding TBB vormt voor dat betreffende project.

Het ontwerpvoorschrift dient te worden toegepast bij het ontwerpen respectievelijk wijzigen van de voeding bedoeld voor installaties voor treinbeveiliging, -beheersing, overwegen en alle overige installaties die bij falen van Voeding TBB treinhinder veroorzaken.

Onder "overige installaties" worden alle installaties verstaan die iets te maken hebben met de "ProRail functionaliteit", welke gevoed dienen te worden door een Lokale Voeding conform dit voorschrift.

Dit deel van het ontwerpvoorschrift (OVS00017-3) geeft de systeembeschrijving en de systeemeisen van Lokale Voeding.

OVS00017-3 bestaat uit de volgende hoofdstukken:

- Hoofdstuk 2, hierin is de voorliggende inleiding opgenomen.
- Hoofdstuk 3, hierin is de systeembeschrijving opgenomen welke de opbouw van lokale Voeding beschrijft.
- Hoofdstuk 4, hierin zijn de eisen opgenomen die gesteld worden aan de raakvlakken van lokale Voeding.
- Hoofdstuk 5, hierin worden de generieke bouwstenen en principes voor Lokale Voeding beschreven.
- Hoofdstuk 6, hierin worden de standaardoplossingen voor Lokale Voeding beschreven.
- Hoofdstuk 7, hierin zijn de functionele en prestatie eisen voor Lokale Voeding opgenomen. Hierbij worden eisen gesteld aan de gebruikte modules en componenten.
- Hoofdstuk 8, hierin zijn de RAM(S)- en LCM-eisen opgenomen.

2.3 Van kracht verklaarde voorschriften

De in deze paragraaf genoemde normen, standaards, voorschriften en richtlijnen maken deel uit van dit document voor zover in de tekst hiernaar wordt verwezen. Tenzij anders vermeld betreft het de laatste uitgave.

Indien eisen conflicteren dient de volgende prioriteitsvolgorde te worden aangehouden:

- Wettelijke normen.
- Ontwerpvoorschriften en richtlijnen uitgegeven door ProRail
- Overige voorschriften en regelgeving uitgegeven door ProRail.

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

Op dit OVS is een correctieblad van toepassing

- NEN-EN en EN-normen voor railtoepassingen.
- NEN-EN en EN-normen.
- Overige (internationale) normering.

In dit voorschrift wordt verwezen naar de volgende documenten:

Ref. nr.	Naam document	Nummer	Status
1	Ontwerpvoorschrift voeding TBB. Deel 1, Algemeen	OVS00017-1	
2	Ontwerpvoorschrift voeding TBB. Deel 2, Systeembeschrijving en systeemeisen Centrale Voeding	OVS00017-2	
3	Ontwerpvoorschrift voeding TBB. Deel 4, Ontwerphandleiding	OVS00017-4	
4	Ontwerpvoorschrift, voedingen t.b.v. Post 21, RIS en Telecom Systemen.	OVS00119	
5	Instandhoudingspecificaties Spoorinfra, Energievoorziening	OHD00033-1	
6	25 kV tractie-energievoorziening. Ontwerpvoorschrift Retourleiding en Aarding.	OVS00053	
7	Omgevingsomstandigheden bij EV installaties	RLN00003	
8	Overzicht conserveringen.	RLN00004	
9	EMC-eisen aan apparatuur nabij alle geëlektrificeerde en niet-geëlektrificeerde baanvakken.	RLN00007	
10	Begrippen en afkortingen Energievoorziening	RLN00124	
11	Veiligheidsvoorschrift voor werkzaamheden aan (of in de nabijheid van) elektrische hoogspanningsinstallaties van Railinfrabeheer.	RLN00128	
12	Systeemintegratie EMC, bliksem en overspanning in technische Ruimtes.	RLN00138	
13	Aardings- en kortsluitmiddelen t.b.v. 3kV-installaties.	SPC00144	
14	Testmiddelen (spanningstester) t.b.v. 3kV installaties	SPC00147	
15	Installatievoorschrift Voeding TBB	ISV00067	
16	Aardelektroden.	ISV00158	
17	Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties	NEN 1010	
18	Veiligheidsbepalingen voor hoogspanningsinstallaties	NEN 1041	
19	Bedrijfsvoering van elektrische installaties. Aanvullende bepalingen voor laagspanningsinstallaties.	NEN 3140	
20	Bedrijfsvoering van elektrische installaties. Aanvullende bepalingen voor hoogspanningsinstallaties	NEN 3840	
21	Spanningskarakteristieken in openbare elektriciteitsnetten.	NEN-EN 50160	
22	Schakel- en verdeelinrichtingen voor laagspanning. Deel 1: Geheel of gedeeltelijk aan typeproeven onderworpen samenstellen.	NEN-EN60439-1	
23	Elektromagnetische compatibiliteit. Algemene immuniteitsnorm.	EN 50082-2	

2.4 Geraadpleegde literatuur

[1] "Methods for determining and processing probabilities. Red Book", CPR 12^E, Den Haag. 1997, uitgave ministerie van sociale zaken en werkgelegenheid.

2.5 Definities en afkortingen

Term	Verklaring
TBB	Treinbeveiliging en Treinbeheersing
SPC	Specificatie
PVE	Programma van Eisen
BEA	Bestel- en afnameformulier
anp	Afnamepunt
vdn	Verdeelnet
vdp	Voedingspunt
SMC	Schakel- en meldcentrum
cab	Centrale afstandsbediening
NSA	Noodstroomaggregaat
SBS	Static Bypass Switch
STS	Static Transfer Switch

3 Systeembeschrijving

Dit hoofdstuk beschrijft in hoofdlijnen de opbouw van Lokale Voeding.

3.1 Algemeen

Lokale Voeding fungeert als intermediair tussen een netvoeding enerzijds en te voeden verbruikers anderzijds. Deze verbruikers bestaan uit apparatuur voor de beveiliging en/of de beheersing van het treinverkeer. Wanneer deze apparatuur niet functioneert, kan er treinhinder optreden. Dit betekent dat er hoge eisen worden gesteld aan o.a. de energievoorziening van deze apparatuur.

Bij Lokale Voeding wordt de elektrische energie van de netvoeding geleverd aan één (groep van) verbruiker(s) op één locatie. Lokale Voeding komt voor in kasten langs de vrije baan, op emplacementen en in gebouwen.

De bij Lokale Voeding behorende standaard oplossingen worden in hoofdstuk 6 nader beschreven.

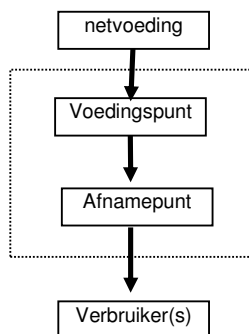
3.2 Beschrijving

Lokale Voeding betreft energie van een netvoeding en levert deze aan een verbruiker.

Lokale Voeding is opgebouwd uit een:

- Voedingspunt (VDP).
- Afnamepunt (ANP).

Zie schematische weergave in figuur 3.1.



Figuur 3.1, Schematische weergave Lokale Voeding.

In tegenstelling tot centrale voeding is bij Lokale Voeding geen verdeelnet aanwezig. Bij een verdeelnet ligt het accent op distributie van energie over een grote afstand. Dit is bij lokale voeding niet het geval.

3.2.1 Netvoeding

Lokale Voeding kan worden gevoed:

- Vanuit de installatie van een netbeheerder.
De netvoeding wordt aangesloten op een schakel- en verdeelinrichting. Op deze schakel- en verdeelinrichting kunnen naast Lokale Voedingen ook andere gebouw gebonden installaties gevoed worden.
- Vanuit een afnamepunt van een centrale voeding.
- Vanuit een installatie van ProRail.

3.2.2 Voedingspunt (VDP)

Onder het voedingspunt (VDP) wordt verstaan het deel tussen de netvoeding en het afnamepunt (ANP).

De hoofdfuncties van het voedingspunt zijn:

- Verdelen.
- Scheiden.
- Beveiligen tegen overbelasting (thermisch en maximaal).
- Aarden.
- Beveiligen tegen overspanning (bijvoorbeeld als gevolg van bliksem).

De optionele functies van het voedingspunt zijn:

- Energiemeting.
- Verbeteren van de beschikbaarheid (door autonomie zoals een NSA toe te voegen).
- Omschakelinrichting (tussen net en NSA).
- Melden en bedienen.

3.2.3 Afnamepunt (ANP)

Onder het afnamepunt (ANP) wordt verstaan het deel tussen het voedingspunt (VDP) en de gebruiker. Een afnamepunt kan één of meerdere gebruikers voeden.

De hoofdfunctie van het afnamepunt is het omzetten van spanning en/of frequentie van de netvoeding naar de specifieke spanning en/of frequentie van de gebruiker.

Optionele functies van het afnamepunt zijn:

- Verbeteren van de beschikbaarheid (door autonomie toe te voegen).
- Verbeteren van de kwaliteit van de spanningsvorm.
- Melden van status en storingen.

3.2.4 Gebruiker

Onder de gebruiker wordt verstaan de apparatuur voor treinbeveiliging en beheersing van de treindienst.

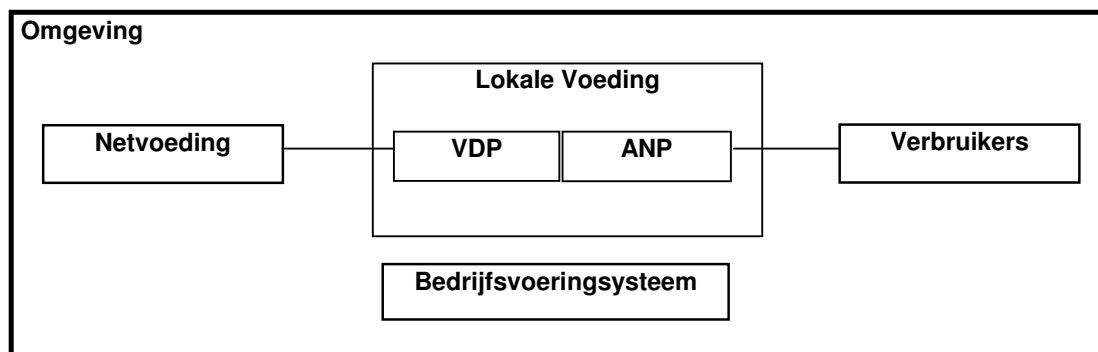
Gebruikers komen in de praktijk in twee wezenlijk verschillende uitvoeringsvormen voor:

- Gebruikers welke verspreid staan opgesteld.
*Deze gebruikers en de daarbij behorende afeemepunten bevinden zich langs de spoorbaan aan de "rand van het talud" en vragen een relatief gering vermogen (1 à 2 kVA) en een relatief kleine dichtheid (om de één à twee km).
De gebruikers bevinden zich bijvoorbeeld in relaiskasten of een straatkast (kleine uitvoering van een relaishuis).*
- Gebruikers welke gegroepeerd staan opgesteld.
De gebruikers en de daarbij behorende afeemepunten bevinden zich gegroepeerd in een gebouw (VL-post, relaishuis) en vragen een sterk wisselend vermogen (tot 20 kVA) en een (zeer) geringe onderlinge afstand (veelal binnen één gebouw).

4 Inpassingeisen.

In dit hoofdstuk zijn de raakvlakken van Lokale Voeding weergegeven.

Een aantal van deze raakvlakken hebben inpassingeisen tot gevolg voor Lokale Voeding.



In de onderstaande paragrafen worden eisen gesteld aan de volgende raakvlakken:

- de netvoeding.
- de verbruikers.
- de omgeving.
- het bedrijfsvoeringsysteem.

4.1 Algemeen

1. Lokale Voeding dient te kunnen functioneren met de hierboven genoemde raakvlakken.

4.2 Netvoeding

2. Lokale Voeding dient te worden gevoed vanuit:
 - Een laagspanning netaansluiting (230 V/400 V) van een netbeheerder.
Een middenspannings netaansluiting (10 kV) met omzetting naar 230/400 V valt buiten de scope van OVS00017. Een middenspannings netaansluiting moet voldoen aan de geldende elektrotechnische normen. Voor voeding TBB worden hieraan geen aanvullende eisen gesteld.
 - Een afnamepunt van een centrale voeding.
3. Het raakvlak tussen de netvoeding en Lokale Voeding dient zich te bevinden op de aansluitklemmen van de netvoeding.
4. De laagspanningsnetaansluiting dient een voedingstype te leveren conform tabel 4.1.

Voedingstype	Spanning en frequentie
N1	230/400 V / 50 Hz (3 fasen)
N2	230 V / 50 Hz (1 fase)

Tabel 4.1, Voedingstype netvoeding.

5. De voedingstypen N1 en N2 dienen te voldoen aan de NEN-EN 50160.

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

Op dit OVS is een correctieblad van toepassing

6. De laagspanning netaansluiting dient te voldoen aan de volgende RAM- specificatie:

In een stedelijke omgeving:

Faalfrequentie onderbrekingen korter dan 3 seconden maximaal 0,6 per jaar (MTBF = 1,7 jaar)

Faalfrequentie langdurige onderbreking: maximaal 0,2 per jaar (MTBF = 5 jaar)

Onderbrekingsduur maximaal 2 uur

In een landelijke omgeving:

Faalfrequentie onderbrekingen korter dan 3 seconden maximaal 1,5 per jaar (MTBF = 0,7 jaar)

Faalfrequentie langdurige onderbreking: maximaal 0,5 per jaar (MTBF = 2 jaar)

Onderbrekingsduur maximaal 2 uur

7. Indien met de netbeheerder geen afspraken te maken zijn conform eis 6, dan geldt dat de laagspanning netaansluiting een beschikbaarheid moet hebben die gelijk is aan de beschikbaarheid van een laagspanning netaansluiting (230 V/400 V) in een landelijke omgeving.

8. De centrale voeding dient een voedingstype te leveren conform tabel 4.2.

De centrale voeding dient te voldoen aan OVS00017-2.

Voedingstype	Spanning en frequentie
V3 (CV)	110 V _{AC} / 50 Hz (1 fase)
V4 (CV)	110 V _{AC} / 75 Hz (1 fase)

Tabel 4.2, Voedingstype Centrale Voeding.

4.3 Verbruiker

9. Het raakvlak tussen de verbruiker en Lokale Voeding bevindt zich op de punten als aangegeven in eis 58.
10. Een verbruiker dient te kunnen functioneren met één voedingstypen conform tabel 4.3.
Een groep verbruikers bestaat uit verbruikers met eventueel verschillende voedingstypen.

Voedingtype	Nominale spanning en frequentie
V1 _(LV)	230 V/ 50 Hz (1 fase) of 230/400 V 50 Hz (3 fasen)
V2 _(LV)	230 V/ 75 Hz (1 fase)
V3 _(LV)	110 V/ 50 Hz
V4 _(LV)	110 V /75 Hz
V5 _(LV)	136 V _{DC} (batterijgelijkspanning)
V6 _(LV)	136 V _{DC} (dubbelzijdig gelijkgerichte spanning)
V7 _(LV)	12, 24, 48 & 60 V _{DC}
V8 _(LV)	14, 28 V _{DC}
V9 _(LV)	27 V _{DC}

Tabel 4.3, Voedingtype Lokale Voeding.

In OVS00017-2 wordt voor Centrale Voeding ook voedingstypen gebruikt, bijvoorbeeld V3_(CV). Het verschil tussen V3_(LV) en V3_(CV) zit in de wijze waarop de voedingen tot stand komen. V3_(CV) wordt geleverd via een transformator vanuit het 3 kV-systeem. V3_(LV) wordt geleverd via een transformator vanuit een lokale voeding. Daardoor is er een verschil in de RAM-specificaties.

11. Indien een ander voedingtype wordt gewenst dan de gedefinieerde voedingstypen dan dient dit te worden beschouwd als een afwijking. De afwijkingen dient te worden behandeld als aan gegeven in OVS00017-4.
12. Een verbruiker dient bestand te zijn tegen het falen en vervolgens het (wel of niet automatisch) herstellen van de Lokale Voeding.
13. De beveiliging van de verbruikers dient selectief te zijn op de beveiliging van Lokale Voeding.
Bij falen van de verbruikers dient een beveiliging bij de verbruiker aan te spreken en niet een beveiliging bij Lokale Voeding.

4.4 Omgeving

14. De componenten van Lokale Voeding dienen zich te bevinden in een gebouw (bijvoorbeeld in een VL-post, een relaishuis of een onderstation) of in een behuizing langs het spoor.
15. Lokale Voeding dient te functioneren onder de klimaat- en omgevingseisen voor EV-apparatuur zoals beschreven in norm RLN00003.
Toelichting:
 - Bij opstelling in een gebouw dienen de omgevingseisen volgens RLN00003 Locatie F (Opstelling niet direct langs het spoor, in een vorstvrije ruimte gehanteerd te worden.
 - Bij opstelling langs de baan dienen de omgevingseisen volgens RLN00003 Locatie C (Opstelling direct langs het spoor, in een buitenbehuizing gehanteerd te worden. Essentieel zijn hierbij de zwaardere temperatuurseisen bij opstelling langs de baan.
16. Lokale Voeding dient te voldoen aan RLN000138, Systeemintegratie EMC, bliksem en overspanning in technische Ruimtes.
17. Metalen componenten van Lokale Voeding dienen te worden geconserveerd conform norm RLN00004, indien deze componenten onderhevig zijn aan corrosie.
18. Lokale Voeding dient te voldoen aan RLN00007, EMC-eisen aan apparatuur nabij alle geëlektrificeerde en niet-geëlektrificeerde baanvakken.
19. Lokale Voeding dient zich te bevinden buiten PVR + 3 meter.
20. Onderhoud aan Lokale Voeding dient plaats te kunnen vinden buiten PVR + 3 meter.
21. Indien niet aan eis 20 kan worden voldaan dient er een afscherming (bijvoorbeeld hekwerk) te worden geplaatst tussen Lokale Voeding en PVR.
22. Lokale Voeding dient op eenduidige wijze een ruimtebeslag te leggen op de voor de spoorbaan ter beschikking staande ruimte.
Bedoeld wordt dat op grond van ProRail wordt gebouwd. Deze eis geldt met name voor verbruikers langs de baan.
23. Een ruimteclaim ten behoeve van Lokale Voeding dient afgestemd te zijn op het ruimtebeslag, welke geclaimd wordt door andere systemen dan door Lokale Voeding.

4.5 Bedrijfsvoeringssysteem

Onder bedrijfsvoeringssysteem wordt in OVS00017 verstaan: het samenstel van organisatie en systemen die o.a. Lokale Voeding bewaken en bedienen. Met andere woorden de combinatie van het SMC (Schakel- en Meldcentrum met de bedieningsdeskundigen SMC) en de afstand – stuur en meldsystemen behoort tot het bedrijfsvoeringssysteem.

De eisen aan de interface “Bedrijfsvoeringssysteem” in deze paragraaf werken ‘naar twee kanten’:

- Het Bedrijfsvoeringssysteem moet functioneren met Voeding TBB.
 - Voeding TBB moet functioneren met het Bedrijfsvoeringssysteem:
24. Het BDV-systeem dient status- en storingsmeldingen van lokale voedingen te melden.
 25. Lokale Voeding dient te worden gemeld met het Bedrijfsvoeringssysteem ((BDV-systeem).
Lokale Voeding dient te zijn gemeld op het BDV-systeem, wanneer de installatie zich bevindt nabij een GIK-kast. Deze GIK-kasten staan in onderstations, schakelstations en afstandskasten EV.
 26. Als niet aan eis 25 kan worden voldoen dient te zijn gemeld via de TB-installatie naar de Verkeersleiding.
 27. Ten behoeve van een storingsmelding dienen de volgende bouwstenen voorzien te zijn van een meldcontact:
 - Trafogelijkrichter.
 - Gelijkrichter.
 - Lokale omvormer.
 - UPS.
 - KVI.
 - Overspanningsbeveiliging

5 Generieke bouwstenen en principes

In dit hoofdstuk worden de generieke bouwstenen en principes voor Lokale Voeding beschreven. Een Lokale voeding bestaat uit een voedingspunt en een afnamepunt. Voor het voedingspunt zijn drie uitvoeringen beschikbaar. Voor het afnamepunt zijn negen componenten (of samenstel van componenten) beschikbaar. De uitvoeringen en componenten zijn te beschouwen als generieke bouwstenen. De generieke bouwstenen van het voedingspunt in combinatie met de generieke bouwstenen van het afnamepunt leiden tot generieke principes.

In paragraaf 5.1 worden de generieke bouwstenen van het voedingspunt beschreven.

In paragraaf 5.2 worden de generiek bouwstenen van het afnamepunt beschreven.

In paragraaf 5.4 worden de generieke principes beschreven.

In de paragrafen wordt per generieke bouwsteen, generiek principe en standaardoplossing een algemene beschrijving, de kenmerken¹ en de RAM-specificatie gegeven.

De RAM-specificatie bestaat uit de volgende eisen:

- De frequentie van uitval MTBF.
- Gemiddelde duur van de uitval MTTR.
- Interval van preventief onderhoud waarbij geen voeding mogelijk is MTBM.
- Duur van preventief onderhoud MTTM.

Voor de RAM-specificatie is onderscheid aan te brengen tussen eisen en data.

- De RAM-eisen hebben betrekking op het product zoals het door de leverancier wordt geleverd. Deze eisen zijn opgenomen in het eisenpakket van het product.
- De RAM-data hebben betrekking op het product zoals het in het systeem functioneert. De RAM-data zijn afgeleid van de RAM-eisen maar wijken af omdat:
 - Bepaald faalgedrag niet in de RAM-eis is meegenomen, bijvoorbeeld falen ten gevolge van het weer of derden.
 - De herstelduur in de praktijk langer is dan de herstelduur van de component.

Bij de gegeven RAM-specificaties gelden de volgende uitgangspunten:

- De MTTR is gebaseerd op de reparatie door vervanging. In RAM-eisen is de meldtijd van de storing en de logistieke tijd voor de reistijd van de monteur en het aanvoeren van reserveonderdelen niet meegenomen. In RAM-data zijn deze aspecten wel meegenomen, hiervoor is een tijdsduur van 2 uur aangehouden.
- De MTBM en MTTM gelden voor preventief onderhoud waarbij de gebruiker hinder ondervindt.
- In het onderhoudsplan van de leverancier wordt aangetoond dat de onderhoudsfrequentie en duur haalbaar zijn gedurende de gestelde levensduur.
- Indien de installatie tijdens zijn levensduur geen onderhoud behoeft waarbij de installatie buiten bedrijf moet worden genomen is de MTBM en MTTM niet van toepassing.

¹ Bij kenmerken wordt het begrip single point of failure gebruikt. Een single point of failure is dat punt in een systeem waarbij een enkele fout leidt tot uitval van de gebruiker. Het is van belang om dit punt zover mogelijk van de gebruiker te hebben. Dus bij voorkeur niet in een afnamepunt, maar in een voedingspunt. De acceptatie voor een single point of failure wordt naast de positie in het systeem ook bepaald of het een actief of passief component is. Een voorbeeld van een passief component is verdeelinrichting, hierbij is de kans op falen laag.

5.1 Generieke bouwstenen voedingspunt

Voor het voedingspunt zijn bouwstenen met verschillende kenmerken beschikbaar om:

- De energie te verdelen, te scheiden en te beveiligen tegen overbelasting.
- Autonomie te realiseren.

De bouwstenen zijn:

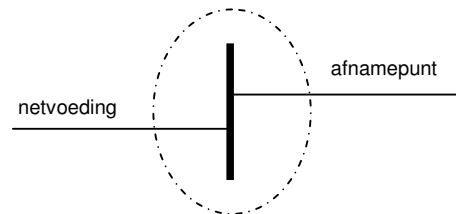
1. Voedingspunt met Netvoeding.
2. Voedingspunt noodvoeding voor belangrijke datacenter of VL-post
Alleen zinvol is het creëren van twee volledig gescheiden energiepaden gebaseerd op twee voedingspunten met net/noodvoeding met vast opgesteld NSA. Toepassing van dit concept komt alleen voor bij zeer grote datacenters.
3. Voedingspunt met Net/noodvoeding middels vast opgesteld NSA.
4. Voedingspunt met Net/noodvoeding middels mobiel NSA.
5. Afnamepunt centrale voeding 1-kabelsysteem.
6. Afnamepunt centrale voeding 2-kabelsysteem.

Een voedingspunt met net/noodvoeding middels een tweede netvoeding wordt niet meer toegepast voor nieuwbouw. Bij een tweede netvoeding bleek de eis aan de onafhankelijkheid en de toekomstvastheid daarvan moeilijk realiseerbaar.

5.1.1 Voedingspunt met Netvoeding

Algemene beschrijving

- Het voedingspunt bestaat uit een schakel- en verdeelinrichting met één aansluiting van een netbeheerder. Zie schematische weergave in figuur 5.1.



Figuur 5.1, Voedingspunt lokaal met netvoeding.

Kenmerken

- De schakel- en verdeelinrichting verdeelt energie. Daarnaast kan worden aangebracht.
 - Voorzieningen voor met maken van scheiding met spanningsvoerende delen.
 - Beveiligingen tegen overbelasting en kortsluiting.
 - Beveiligingen tegen overspanningen (bijvoorbeeld als gevolg van bliksem).
 - Aarding.
 - Energiemeting.
- Uitbreiden van de schakel- en verdeelinrichting geeft hinder voor het afnamepunt. Bovenstaande twee kenmerken zijn bij alle bouwstenen van toepassing, het zijn generieke kenmerken voor de schakel- en verdeelinrichting.
- Falen van de netvoeding of de schakel- en verdeelinrichting leidt tot uitval van het voedingspunt.
- De schakel- en verdeelinrichting behoeft geen onderhoud, welke hinder geeft voor het afnamepunt.

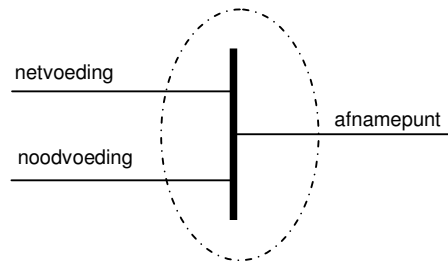
RAM-specificatie

Zie paragraaf 5.1.5.

5.1.2 Voedingspunt met Net/noodvoeding middels vast opgesteld NSA

Algemene beschrijving

- Het voedingspunt bestaat uit een schakel- en verdeelinrichting met één aansluiting van een netvoeding en één aansluiting van een noodvoeding. Zie schematische weergave in figuur 5.2.
- De noodvoeding is een vast opgesteld NSA.



Figuur 5.2, Voedingspunt lokaal met net/noodvoeding.

Kenmerken

- Zie generieke kenmerken van de schakel- en verdeelinrichting (paragraaf 5.1.1).
- Middels de noodvoeding is autonomie aangebracht. Enkelvoudig falen van de noodvoeding leidt bij beschikbaarheid van de netvoeding niet tot uitval van het voedingspunt.
- Falen van de netvoeding leidt tot automatisch starten van het aggregaat, waarna de omschakelinrichting van de schakel- en verdeelinrichting automatisch omschakelt naar de noodvoeding. Het voedingspunt heeft een onderbreking van circa 10 seconden.
- Terugschakelen van de noodvoeding naar de netvoeding leidt niet tot uitval van het voedingspunt.
- De schakel- en verdeelinrichting behoeft onderhoud, bestaande uit de functietest van de noodvoorziening en automatische omschakelinrichting, welke geen hinder geeft voor het afnamepunt.

RAM-specificatie

Zie paragraaf 5.1.5.

5.1.3 Voedingspunt met Net/noodvoeding middels mobiel NSA

Algemene beschrijving

- Het voedingspunt bestaat uit een schakel- en verdeelinrichting met één aansluiting van een netvoeding en één aansluiting van een noodvoeding. Zie schematische weergave in figuur 5.2.
- De noodvoeding is een mobiel NSA.

Kenmerken

- Zie generieke kenmerken van de schakel- en verdeelinrichting (paragraaf 5.1.1).
- Middels de noodvoeding wordt autonomie aangebracht. Enkelvoudig falen van de noodvoeding leidt bij beschikbaar zijn van de netvoeding niet tot uitval van het voedingspunt.
- Falen van de netvoeding leidt tot overleg met de netbeheerder over de duur van het plaatsen en tot de beslissing om het mobiel aggregaat te laten plaatsen. Na plaatsing van het mobiel aggregaat wordt handmatig omgeschakeld naar de noodvoeding. De onderbreking van het voedingspunt kan tot circa 3 uur bedragen.
- Terugschakelen van de noodvoeding naar de netvoeding leidt tot uitval van het voedingspunt.
Door de autonomie die is opgenomen in de voeding van kritische gebruikers ontstaat geen treinhinder.
- De schakel- en verdeelinrichting behoeft geen onderhoud die hinder geeft voor het afnamepunt.

RAM-specificatie

Zie paragraaf 5.1.5.

5.1.4 Afnamepunt van Centrale voeding

Algemene beschrijving

- Het afnamepunt van de Centrale Voeding fungeert als voedingspunt.
- Het afnamepunt van de Centrale Voeding kan onderdeel zijn van een:
 - 1-kabelsysteem
 - 2-kabelsysteem.
- Het afnamepunt lokaal wordt aangesloten op de klemmen van het afnamepunt Centrale Voeding.

Kenmerken

- Zie OVS00017-2 hoofdstuk 5 'standaard oplossingen binnen Centrale Voeding'.

RAM-specificatie

Zie paragraaf 5.1.5.

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

Op dit OVS is een correctieblad van toepassing

5.1.5 RAM-specificatie

De RAM-specificatie van de bouwstenen van de module voedingspunt zijn aangegeven in tabel 5.1.

Component	RAM-aspect	RAM-data	RAM-eis
Schakel- en verdeelinrichting	Faalfrequentie	maximaal 0,0010 / jaar ²	Idem
	MTBF	1000 jaar	Idem
	MTTR	maximaal 3 uur	maximaal 1 uur
	MTBM	Nvt	Nvt
	MTTM	Nvt	Nvt
Vast NSA	Faalkans bij opstarten	0,004 per keer	Idem
	MTTR	Maximaal 4 uur	Maximaal 4 uur
	MTBM	Minimaal 1 kwartaal	Idem
	MTTM	Maximaal 4 uur / jaar	Idem
Mobiel NSA	Faalkans bij opstarten	0,004 per keer	Idem
	MTTR	Maximaal 4 uur	Maximaal 4 uur
	MTBM	Nvt	Idem
	MTTM	Nvt	Idem
Centrale voeding 3kV 1-kabelsysteem	Faalfrequentie (kort, uitval t < 5 seconden)	maximaal 0,000021 / jaar	Idem
	MTBF (kort)	47.500 jaar	Idem
	MTTR (kort)	Maximaal 3 seconden	Idem
	Faalfrequentie (lang, uitval t > 5 seconden)	Maximaal 0,543 / jaar	Idem
	MTBF (lang)	1,8 jaar	Idem
	MTTR (lang)	maximaal 206 minuten	Idem
	MTBM	Nvt	Nvt
	MTTM	Nvt	Nvt
Centrale voeding 3kV 2-kabelsysteem	Faalfrequentie (kort, uitval t < 5 seconden)	maximaal 1,16 / jaar	Idem
	MTBF (kort)	0,9 jaar	Idem
	MTTR (kort)	Maximaal 3 seconden	Idem
	Faalfrequentie (lang, uitval t > 5 seconden)	Maximaal 0,328 / jaar	Idem
	MTBF (lang)	3 jaar	Idem
	MTTR (lang)	maximaal 22 minuten	Idem
	MTBM	Nvt	Nvt
	MTTM	Nvt	Nvt

Tabel 5.1, RAM-specificatie generieke bouwstenen module voedingspunt.

² Indien de schakelinrichting voorzien is van een installatie om te schakelen tussen twee aansluitingen van een netbeheerder geldt voor faalkans van deze functie 0,002 per keer.

5.2 Generieke bouwstenen afnemepunt

Voor het afnemepunt zijn bouwstenen met verschillende kenmerken beschikbaar voor gebruikers om:

- De spanning en/of frequentie van de netvoeding om te zetten naar de gewenste waarde.
- De beschikbaarheid te verbeteren.

De bouwstenen voor het afnemepunt zijn:

1. Component Doorverbinding.
2. Component Energietransformator.
3. Component Trafogelijkrichter, *dit is een energietransformator met gelijkrichtbrug.*
4. Component Gelijkrichter, optioneel met batterij.
5. Component Lokale omvormer.
6. Component UPS.
7. Component DC-bus.
8. Component DC-verdeelinrichting.
9. Component Koppel- / UPS-verdeelinrichting.

5.2.1 Component Doorverbinding.

Algemene beschrijving

Feitelijk is de component "doorverbinding" geen component. De gebruiker wordt direct aangesloten op het voedingspunt.

Kenmerken

- De doorverbinding geeft de spanning van het voedingspunt lokaal of afnemepunt centraal direct door aan de gebruiker.

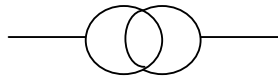
RAM-specificatie

N.v.t.

5.2.2 Component Energietransformator

Algemene beschrijving

De component bestaat uit een energietransformator. Zie schematische weergave in figuur 5.3.



Figuur 5.3, Component energietransformator.

Kenmerken

- De energietransformator zet de geleverde wisselspanning om in de gewenste wisselspanning.
- De energietransformator kan zorgen voor een galvanische scheiding tussen voedingspunt en gebruiker.
- Falen van de energietransformator leidt tot uitval van de gebruiker.
- De energietransformator behoeft geen onderhoud dat hinder geeft voor de gebruiker.

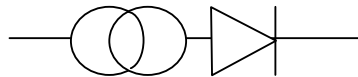
RAM-specificatie

Zie paragraaf 5.3.

5.2.3 Component Trafogelijkrichter

Algemene beschrijving

De component bestaat uit een trafogelijkrichter. De trafogelijkrichter is een energietransformator met een gelijkrichter in de vorm van een gelijkrichterbrug. Zie schematische weergave in figuur 5.4.



Figuur 5.4, Component Trafogelijkrichter.

Kenmerken

- De trafogelijkrichter zet de wisselspanning om in gelijkspanning met een hoge rimpel ($U_{gem}/U_{eff} = 0,9$).
- Falen van de energietransformator of de gelijkrichterbrug leidt tot uitval van de gebruiker.
- De trafogelijkrichter behoeft geen onderhoud dat hinder geeft voor de gebruiker.
- De trafogelijkrichter kan zorgen voor een galvanische scheiding tussen voedingspunt en gebruiker.

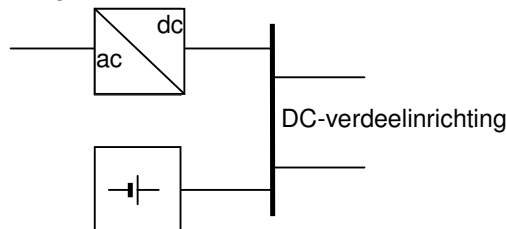
RAM-specificatie

Zie paragraaf 5.3.

5.2.4 Component Gelijkrichter, batterij optioneel

Algemene beschrijving

De component bestaat uit een gelijkrichter met als optie een batterij. Zie schematische weergave in figuur 5.5.



Figuur 5.5, Component Gelijkrichter met als optie een batterij.

Bij toepassing van een batterij of bij meerdere verbruikers wordt een DC-verdeelinrichting toegepast.

Kenmerken

- De gelijkrichter zet de wisselspanning om naar gelijkspanning met een lage rimpel.
- De gelijkrichter zorgt voor een galvanische scheiding.
- De gelijkrichter kan dubbel zijn uitgevoerd vanwege:
 - Redundantie vanwege een hoge eis voor de beschikbaarheid tijdens storing en/of onderhoud.
 - De gewenste stroom door de verbruikers als deze niet te leveren is door één gelijkrichter.
- Enkelvoudig falen van de gelijkrichter leidt gedurende de autonomietijd van de batterij niet tot uitval van de verbruiker.
- Enkelvoudig falen van de batterij leidt niet tot uitval van de verbruiker.
Uitzondering hierop is de gelijkrichter 136V voor de voeding van wissels, de gelijkrichter 24V voor de omroep en de overwegelijkrichter, waarbij de totaalstroom van de verbruiker groter is dan de nominale stroom van de gelijkrichter
- Onderhoud aan de gelijkrichter geeft gedurende de autonomietijd van de batterij geen hinder voor de verbruiker.
 Onderhoud aan de batterij geeft bij aanwezigheid van de wisselspanning geen hinder voor de verbruiker.
Uitzondering hierop is de gelijkrichter 136V, de gelijkrichter 24V voor de omroep en de overwegelijkrichter, voor de voeding van wissels.
- Op locaties waar vanwege intensief treinverkeer de treinvrije perioden te kort zijn om de voeding voor wisselstellers te kunnen onderhouden kunnen batterijen met een dubbele string worden uitgevoerd.
Tijdens onderhoud aan een string van de batterij blijft de andere string intact waardoor onderhoud zonder treinvrije periode mogelijk is. De capaciteit van één string is ongeveer de helft van de capaciteit van de totale batterij.

RAM-specificatie

Zie paragraaf 5.3.

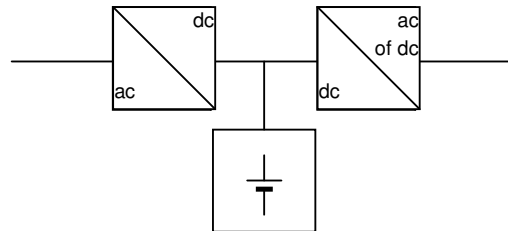
5.2.5 Component Lokale Omvormer

Algemene beschrijving

De component bestaat uit een samenstel van:

- Een gelijkrichter.
- Eventueel een batterij.
- Een wisselrichter of dc/dc-omzetter.

Zie schematische weergave in figuur 5.6.



Figuur 5.6, Component Lokale Omvormer.

Deze oplossing kan worden gerealiseerd als één apparaat of als samenstelling van de drie afzonderlijk componenten. Bij toepassing van drie losse componenten wordt een DC-verdeelinrichting toegepast.

Kenmerken

- De lokale omvormer zet de wisselspanning om naar gelijkspanning, de gelijkspanning wordt omgezet naar de gewenste wisselspanning en frequentie of gelijkspanning zonder vervorming en vervuiling.
- Als beschikbaarheid verhogende maatregel kan autonomie middels batterijen worden aangebracht.
- Enkelvoudig falen van de gelijkrichter leidt, mits voorzien van een batterij, gedurende de autonomietijd van die batterij niet tot uitval van de gebruiker.
- Enkelvoudig falen van de batterij leidt niet tot uitval van de gebruiker.
- Enkelvoudig falen van de wisselrichter leidt tot uitval van de gebruiker.
- Onderhoud van de lokale omvormer geeft hinder voor de gebruiker.

RAM-specificatie

Zie paragraaf 5.3.

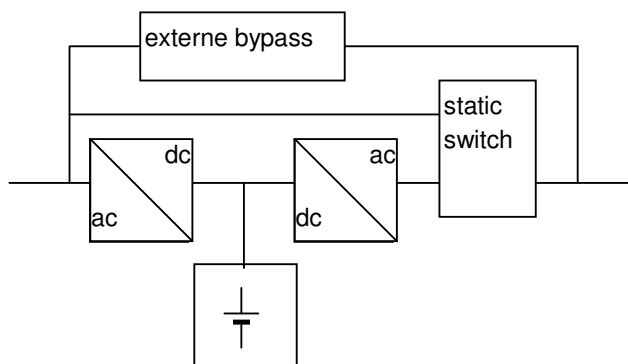
5.2.6 Component Uninterruptible Power Supply (UPS).

Algemene beschrijving

Een specifiek te benoemen lokale omvormer is de Uninterruptible Power Supply (UPS). Bij de UPS is de spanning en frequentie van de uitgang gelijk en synchroon met de spanning van de bypass. Bij de UPS wordt extra toegepast:

- Een static switch.
- Een externe bypass.

Zie schematische weergave in figuur 5.7.



Figuur 5.7, Component UPS.

Met een KVI (koppelverdeelinrichting) worden de verbruikers aangesloten op de UPS.

Kenmerken

- De gelijkrichter zet de wisselspanning om naar gelijkspanning. Een wisselrichter zet de gelijkspanning om naar een wisselspanning welke gelijk en synchroon is met de spanning van de voeding van de bypass zonder vervorming en vervuiling.
- Als beschikbaarheid verhogende maatregel kan worden aangebracht:
 - Batterijen.
 - Static switch.
- Enkelvoudig falen van het voedingspunt of de gelijkrichter leidt gedurende de autonomie niet tot uitval van de verbruiker.
- Enkelvoudig falen van de batterij leidt niet tot uitval van de verbruiker.
- Enkelvoudig falen van de wisselrichter leidt niet tot uitval van de verbruiker.
De static switch schakelt zonder spanningsonderbreking om naar de voedingsspanning.
- Enkelvoudig falen van de static switch leidt tot uitval van de verbruiker (de static switch is het zogenaamde single point of failure).
Middels de externe bypass kan de uitval ter plaatse verholpen worden. De uitval is afhankelijk van de reactietijd van de storingsmonteur en kan enige uren bedragen.
- Bij meerdere verbruikers welke afzonderlijk beveiligd zijn leidt kortsluiting of overbelasting bij één verbruiker niet tot uitval van de andere verbruikers.
- Onderhoud van de DC-bus geeft geen hinder voor de verbruiker.

RAM-specificatie

Zie paragraaf 5.3.

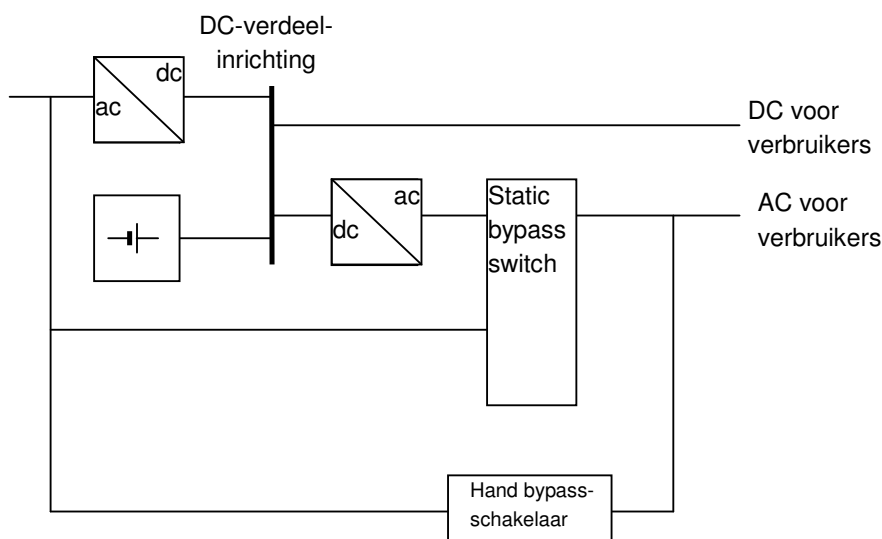
5.2.7 Component DC-bus

Algemene beschrijving

De component bestaat uit een samenstel van:

- Een gelijkrichter
- Een wisselrichter
- Een batterij
- Een statische bypass schakelaar.
- Een hand bypass schakelaar.

Een DC-bus vervangt een batterij-gelijkrichter combinatie én een UPS. Deze oplossing kan worden gerealiseerd in één behuizing en kan worden geconfigureerd afhankelijk van de vraag van de gebruikers. Zie schematische weergave in figuur 5.8.



Figuur 5.8, Component DC-bus

Kenmerken

- De gelijkrichter zet de wisselspanning om naar gelijkspanning met een lage rimpel.
- De gelijkrichter zorgt voor een galvanische scheiding.
- De gelijkrichter kan dubbel zijn uitgevoerd vanwege:
 - Redundantie vanwege een hoge eis voor de beschikbaarheid tijdens storing en/of onderhoud.
 - De gewenste stroom door de verbruikers (als deze niet te leveren is door één gelijkrichter).
- De wisselrichter zet de gelijkspanning om naar een wisselspanning.
- De wisselrichter kan dubbel zijn uitgevoerd vanwege:
 - Redundantie vanwege een hoge eis voor de beschikbaarheid tijdens storing en/of onderhoud.
 - De gewenste stroom door de verbruikers (als deze niet te leveren is door één wisselrichter).
- Als beschikbaarheid verhogende maatregel zijn aangebracht:
 - Een batterij.
 - Een statische bypass schakelaar (SBS).
 - Een hand bypass schakelaar.

- Enkelvoudig falen van de gelijkrichter leidt gedurende de autonomietijd van de batterij niet tot uitval van de verbruiker.
- Enkelvoudig falen van de wisselrichter leidt niet tot uitval van de verbruiker door het omschakelen van de statische bypass schakelaar.
- Enkelvoudig falen van de batterij leidt niet tot uitval van de verbruiker.
- Enkelvoudig falen van de statische bypass schakelaar leidt niet tot uitval van de verbruiker.
- Onderhoud aan de gelijkrichter of wisselrichter geeft geen hinder voor de verbruiker.
- Onderhoud aan de batterij geeft bij aanwezigheid van de netvoeding geen hinder voor de verbruiker.
- Onderhoud aan de DC-bus leidt niet tot uitval van verbruikers, mede omdat de gelijkrichter, de wisselrichter en de static bypass switch hot-pugable zijn. Er kan een reserve gelijkrichter of wisselrichter worden bijgeplaatst zonder hinder.

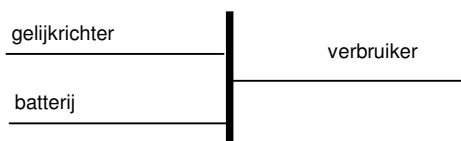
RAM-specificatie

Zie paragraaf 5.3.

De RAM specificatie van de DC-bus voor de AC-verbruiker is gelijk aan de RAM-prestatie van een UPS. De RAM specificatie van de DC-bus voor de DC-verbruiker is gelijk aan de RAM-prestatie van een gelijkrichter – batterijcombinatie.

5.2.8 Component DC-verdeelinrichting**Algemene beschrijving**

De component bestaat uit een verdeelinrichting voor gelijkstroomtoepassing met tenminste één aansluiting voor een gelijkrichter, één aansluiting voor een batterij en één of meerdere aansluitingen voor verbruikers. Zie schematische weergave in figuur 5.9.



Figuur 5.9, Component DC-verdeelinrichting.

Kenmerken

- De DC-verdeelinrichting verdeelt energie.
- Daarnaast kan worden aangebracht:
 - Mogelijkheden voor het maken van scheiding met spanningsvoerende delen.
 - Beveiligingen tegen overbelasting en kortsluiting.
- Uitbreiden van het aantal eindgroepen op de DC-verdeelinrichting is niet mogelijk.
- Falen van de DC-verdeelinrichting leidt tot uitval van de verbruiker,
De DC-verdeelinrichting is het zogenaamde single point of failure.
- De DC-verdeelinrichting behoeft geen onderhoud, welke hinder geeft aan de verbruiker.

RAM-specificatie

Zie paragraaf 5.3.

5.2.9 Component KVI (Koppelverdeelinrichting) en UVK (UPS-verdeelinrichting)

Algemene beschrijving

- De KVI is een verdeelinrichting waarop aangesloten zijn:
 - Één of twee UPS'en,
 - Een bypass-voeding,
 - Één of meerdere UVK's,
 - Één of meerdere verbruikers.Zie schematische weergave in OVS00017-4 bijlage 5.
- De UVK is een verdeelinrichting die meerdere verbruikers aansluit op een KVI.

Kenmerken

- De KVI koppelt de UPS zodanig met verbruikers dat de UPS zonder hinder voor de verbruiker kan worden vrij geschakeld.
- Daarnaast kan worden aangebracht:
 - Mogelijkheden voor het maken van scheidingen met spanningsvoerende delen.
 - Beveiligingen tegen overbelasting en kortsluiting.
- Uitbreiden van het aantal groepen van de KVI en UVK is niet mogelijk.
- Falen van de KVI en/of UVK leidt tot uitval van het voedingspunt.
De KVI / UVK is het zogenaamde single point of failure.
- De KVI en/of UVK behoeft geen onderhoud, welke hinder geeft voor de verbruiker.

RAM-specificatie

Zie paragraaf 5.3.

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

Op dit OVS is een correctieblad van toepassing

5.3

RAM-specificatie

De RAM-specificatie van de bouwstenen van de module afnamepunt zijn aangegeven in tabel 5.2.

Bouwsteen	RAM-aspect	RAM-data	RAM-eis
Energietransformator	Zie OVS00017-2		
Gelijkrichter, wisselrichter (ook in DC-bus)	Faalfrequentie per jaar	maximaal 0,041	Idem
	MTBF	25 jaar	Idem
	MTTR	maximaal 3 uur	maximaal 1 uur
	MTBM	minimaal 6 jaar	Idem
	MTTM	maximaal 1 uur	Idem
Batterij	Faalkans bij overname spanning	maximaal 0,001 per keer	Idem
	MTTR	maximaal 3 uur	maximaal 1 uur
	MTBM	minimaal 10 jaar	Idem
	MTTM	maximaal 1 uur	Idem
Lokale omvormer	Faalfrequentie per jaar	maximaal 0,02	Idem
	MTBF	50 jaar	Idem
	MTTR	maximaal 3 uur	maximaal 1 uur
	MTBM	minimaal 3 jaar	Idem
	MTTM	maximaal 1 uur	Idem
UPS (ook in DC-bus)	Faalfrequentie per jaar	maximaal 0,02	Idem
	MTBF	50 jaar	Idem
	Faalkans bij uitval net	0,001 per keer	Idem
	MTTR	maximaal 3 uur	maximaal 1 uur
	MTBM	Minimaal 3 jaar	Idem
	MTTM	maximaal 1 uur	Idem
DC-verdeelinrichting	Faalfrequentie per jaar	Maximaal 0,001	Idem
	MTBF	1.000 jaar	
	MTTR	Maximaal 3 uur	Maximaal 1 uur
	MTBM	Nvt	Nvt
	MTTM	Nvt	Nvt
KVI / UVK	Faalfrequentie per jaar	Maximaal 0,001	Idem
	MTBF	1.000 jaar	
	MTTR	Maximaal 3 uur	Maximaal 1 uur
	MTBM	Nvt	Nvt
	MTTM	Nvt	Nvt

Tabel 5.2, RAM-specificatie generieke bouwstenen module afnamepunt.

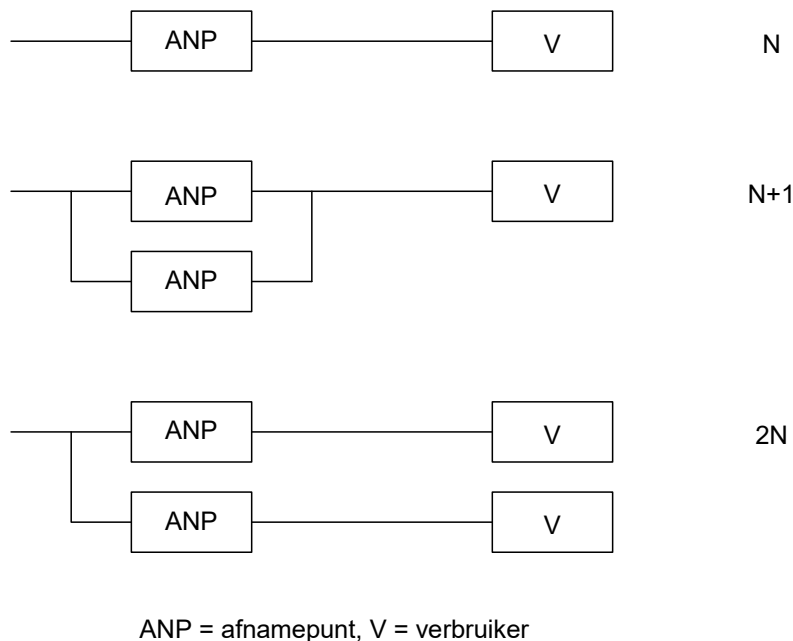
5.4 Generieke principes

De verschillende uitvoeringen van het voedingspunt in combinatie met de verschillende uitvoeringen van het afnamepunt leiden tot de generieke principes. De generieke principes zijn te beschouwen als de basis bouwstenen voor lokale voedingen. De kenmerken van de generieke principes worden niet apart opgesomd. De kenmerken van de generieke principes zijn te herleiden uit de kenmerken van de basis bouwstenen.

Bij de generieke principes wordt onderscheid gemaakt naar het al dan niet redundant zijn van het afnamepunt en/of verbruiker:

- Enkelvoudig afnamepunt N.
- Redundant afnamepunt N+1 met enkelvoudige verbruiker.
- Twee enkelvoudige afnamepunten 2N en redundante verbruiker of enkelvoudige verbruiker met redundante voedingsmodulen.

Zie schematische weergave in figuur 5.9.



Figuur 5.9, Uitvoeringen generieke principes.

De RAM-specificaties voor de generieke principes zijn berekend conform de berekeningsmethodiek zoals opgenomen in Bijlage 1.

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

Op dit OVS is een correctieblad van toepassing

5.4.1 RAM-specificaties N

In tabel 5.3 zijn de RAM-specificatie's voor de generieke principes gegeven.

Component afnamepunt	Nr.	Voedingspunt	Duur onderbreking	Faalfrequentie (per jaar) ³		Onderbrekingsduur	
				Stedelijk	Landelijk	Stedelijk	Landelijk
Doorver- binding	1.1	Netvoeding	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,2010	0,5010	2,0 uur	2,0 uur
	1.2	net/nood; vast NSA	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,0038	0,0050	2,8 uur	2,6 uur
	1.3	net/nood; mobiel NSA	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,2010	0,5010	2,0 uur	2,0 uur
	1.4	cv; 1-kabelsysteem	t < 3s	<< 0,0001	Nvt	3s	Nvt
			t > 3s	0,5440	Nvt	3,4 uur	Nvt
	1.5	cv; 2-kabelsysteem	t < 3s	1,1600	Nvt	3s	Nvt
			t > 3s	0,3290	Nvt	0,4 uur	Nvt
Energie- transfor- mator	2.1	Netvoeding	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,2020	0,5020	2,0 uur	2,0 uur
	2.2	net/nood; vast NSA	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,0048	0,0060	2,8 uur	2,6 uur
	2.3	net/nood; mobiel NSA	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,2020	0,5020	2,0 uur	2,0 uur
	2.4	cv; 1-kabelsysteem	t < 3s	<< 0,0001	Nvt	3s	Nvt
			t > 3s	0,5450	Nvt	3,4 uur	Nvt
	2.5	cv; 2-kabelsysteem	t < 3s	1,1600	Nvt	3s	Nvt
			t > 3s	0,3300	Nvt	0,4 uur	Nvt
Trafo- Gelijkrichter	3.1	Netvoeding	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,2020	0,5020	2,0 uur	2,0 uur
	3.2	net/nood; vast NSA	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,0048	0,0060	2,8 uur	2,6 uur
	3.3	net/nood; mobiel NSA	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,2020	0,5020	2,0 uur	2,0 uur
	3.4	cv; 1-kabelsysteem	t < 3s	<< 0,0001	Nvt	3s	Nvt
			t > 3s	0,5450	Nvt	3,4 uur	Nvt
	3.5	cv; 2-kabelsysteem	t < 3s	1,1600	Nvt	3s	Nvt
			t > 3s	0,3300	Nvt	0,4 uur	Nvt

³ Bij een Centrale Voeding is het onderscheid tussen stedelijk en landelijk niet van toepassing. De RAM-specificaties voor Centrale Voedingen zijn vermeld in de kolom stedelijk omgeving.

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

Op dit OVS is een correctieblad van toepassing

Component afnamepunt	Nr.	Voedingspunt	Duur onderbreking	Faalfrequentie (per jaar) ³		Onderbrekingsduur	
				Stedelijk	Landelijk	Stedelijk	Landelijk
Gelijkrichter zonder batterij	4.1z	Netvoeding	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,2420	0,5420	2,2 uur	2,1 uur
	4.2z	net/nood; vast NSA	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,0448	0,0460	2,8 uur	2,6 uur
	4.3z	net/nood; mobiel NSA	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,2410	0,5420	2,2 uur	2,1 uur
	4.4z	cv; 1-kabelsysteem	t < 3s	<< 0,0001	Nvt	3s	Nvt
			t > 3s	0,5850	Nvt	3,4 uur	Nvt
	4.5z	cv; 2-kabelsysteem	t < 3s	1,1600	Nvt	3s	Nvt
			t > 3s	0,3700	Nvt	0,7 uur	Nvt
Gelijkrichter met batterij ⁴	4.1	Netvoeding	t < 3s	0,0006	0,0015	1s	1s
			t > 3s	0,0012	0,0015	2,8 uur	2,7 uur
	4.2	net/nood; vast NSA	t < 3s	0,0006	0,0015	1s	1s
			t > 3s	0,0010	0,0011	3,0 uur	3,0 uur
	4.3	net/nood; mobiel NSA	t < 3s	0,0006	0,0015	1s	1s
			t > 3s	0,0012	0,0015	2,8 uur	2,7 uur
	4.4	cv; 1-kabelsysteem	t < 3s	<< 0,0001	Nvt	3s	Nvt
			t > 3s	0,0016	Nvt	3,0 uur	Nvt
	4.5	cv; 2-kabelsysteem	t < 3s	0,0012	Nvt	3s	Nvt
			t > 3s	0,0014	Nvt	2,4 uur	Nvt
Omvormer	5.1	Netvoeding	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,2210	0,5210	2,1 uur	2,0 uur
	5.2	net/nood; vast NSA	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,0238	0,0250	3,0 uur	2,9 uur
	5.3	net/nood; mobiel NSA	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,2210	0,5210	2,1 uur	2,0 uur
	5.4	cv; 1-kabelsysteem	t < 3s	<< 0,0001	Nvt	3s	Nvt
			t > 3s	0,5640	Nvt	3,4 uur	Nvt
	5.5	cv; 2-kabelsysteem	t < 3s	1,1600	Nvt	3s	Nvt
			t > 3s	0,3490	Nvt	0,5 uur	Nvt
UPS ⁵	6.1	Netvoeding	t < 3s	0,0006	0,0015	1s	1s
			t > 3s	0,0412	0,0415	3,0 uur	3,0 uur
	6.2	net/nood; vast NSA	t < 3s	0,0006	0,0015	1s	1s
			t > 3s	0,0410	0,0410	2,9 uur	2,9 uur
	6.3	net/nood; mobiel NSA	t < 3s	0,0006	0,0015	1s	1s
			t > 3s	0,0412	0,0415	3,0 uur	3,0 uur
	6.4	cv; 1-kabelsysteem	t < 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
			t > 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
	6.5	cv; 2-kabelsysteem	t < 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
			t > 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt

Tabel 5.3, RAM-specificatie generieke principes Lokale Voeding N.

⁴ De RAM-specificatie is berekend met de autonomie conform de eisen uit OVS00017-4.⁵ De RAM is berekend met een autonomie van 3 uur. Bij het berekenen van de faalfrequentie is rekening gehouden met falen van de UPS ten gevolge van bedienhandelingen.

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

Op dit OVS is een correctieblad van toepassing

5.4.2 RAM-specificaties N+1

In tabel 5.4 zijn de RAM-specificatie's voor de generieke principes N+1 gegeven.

Component afnamepunt	Nr.	Voedingspunt	Duur onderbreking	Faalfrequentie (per jaar) ⁶		Onderbrekingsduur	
				Stedelijk	Landelijk	Stedelijk	Landelijk
gelijkrichter zonder batterij	4.1z	Netvoeding	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,2010	0,5010	2,0 uur	2,0 uur
	4.2z	net/nood; vast NSA	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,0038	0,0050	2,8 uur	2,6 uur
	4.3z	net/nood; mobiel NSA	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,2010	0,5010	2,0 uur	2,0 uur
	4.4z	cv; 1-kabelsysteem	t < 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
			t > 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
	4.5z	cv; 2-kabelsysteem	t < 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
			t > 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Gelijkrichter met batterij ⁷	4.1	Netvoeding	t < 3s	0,0006	0,0015	1s	1s
			t > 3s	0,0012	0,0015	2,8 uur	2,7 uur
	4.2	net/nood; vast NSA	t < 3s	0,0006	0,0015	1s	1s
			t > 3s	0,0010	0,0010	3,0 uur	3,0 uur
	4.3	net/nood; mobiel NSA	t < 3s	0,0006	0,0015	1s	1s
			t > 3s	0,0012	0,0015	2,8 uur	2,7 uur
	4.4	cv; 1-kabelsysteem	t < 3s	<< 0,0001	Nvt	3s	Nvt
			t > 3s	0,0015	Nvt	3,0 uur	Nvt
	4.5	cv; 2-kabelsysteem	t < 3s	0,0012	Nvt	3s	Nvt
			t > 3s	0,0013	Nvt	2,4 uur	Nvt
UPS ⁸	6.1	Netvoeding	t < 3s	<< 0,0001	<< 0,0001	1s	1s
			t > 3s	0,0022	0,0025	2,8 uur	2,7 uur
	6.2	net/nood; vast NSA	t < 3s	<< 0,0001	<< 0,0001	1s	1s
			t > 3s	0,0056	0,0066	2,7 uur	2,7 uur
	6.3	net/nood; mobiel NSA	t < 3s	<< 0,0001	<< 0,0001	1s	1s
			t > 3s	0,0022	0,0025	2,8 uur	2,7 uur
	6.4	cv; 1-kabelsysteem	t < 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
			t > 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
	6.5	cv; 2-kabelsysteem	t < 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
			t > 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt

Tabel 5.4, RAM-specificatie generieke principes Lokale Voeding N+1.

⁶ Bij een Centrale Voeding is het onderscheid tussen stedelijk en landelijk niet van toepassing. De RAM-specificaties voor Centrale Voedingen zijn vermeld in de kolom stedelijk omgeving.

⁷ De RAM-specificatie is berekend met de autonomie conform de eisen uit OVS00017-4.

Indien het ANP een gelijkrichter met batterij is, is bij N+1 de gelijkrichter redundant uitgevoerd en batterij enkelvoudig.

⁸ De RAM is berekend met een autonomie van 3 uur bij 6.1 en 6.3 en een autonomie van 15 minuten bij 6.2.

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

Op dit OVS is een correctieblad van toepassing

5.4.3 RAM-specificaties 2N

In tabel 5.5 zijn de RAM-specificatie's voor de generieke principes 2N gegeven.

Component afnamepunt	Nr.	Voedingspunt	Duur onderbreking	Faalfrequentie (per jaar) ⁹		Onderbrekingsduur	
				Stedelijk	Landelijk	Stedelijk	Landelijk
gelijkrichter zonder batterij	4.1z	Netvoeding	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,2010	0,5010	2,0 uur	2,0 uur
	4.2z	net/nood; vast NSA	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,0038	0,0050	2,8 uur	2,6 uur
	4.3z	net/nood; mobiel NSA	t < 3s	0,6	1,5	1s	1s
			t > 3s	0,2010	0,5010	2,0 uur	2,0 uur
	4.4z	cv; 1-kabelsysteem	t < 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
			t > 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
	4.5z	cv; 2-kabelsysteem	t < 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
			t > 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Gelijkrichter met batterij ¹⁰	4.1	Netvoeding	t < 3s	<< 0,0001	<< 0,0001	1s	1s
			t > 3s	<< 0,0001	<< 0,0001	2,8 uur	2,7 uur
	4.2	net/nood; vast NSA	t < 3s	<< 0,0001	<< 0,0001	1s	1s
			t > 3s	<< 0,0001	<< 0,0001	3,0 uur	3,0 uur
	4.3	net/nood; mobiel NSA	t < 3s	<< 0,0001	<< 0,0001	1s	1s
			t > 3s	<< 0,0001	<< 0,0001	2,8 uur	2,7 uur
	4.4	cv; 1-kabelsysteem	t < 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
			t > 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
	4.5	cv; 2-kabelsysteem	t < 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
			t > 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
UPS ¹¹	6.1	Netvoeding	t < 3s	<< 0,0001	<< 0,0001	1s	1s
			t > 3s	<< 0,0001	<< 0,0001	2,8 uur	2,7 uur
	6.2	net/nood; vast NSA	t < 3s	<< 0,0001	<< 0,0001	1s	1s
			t > 3s	0,0036	0,0046	2,7 uur	2,7 uur
	6.3	net/nood; mobiel NSA	t < 3s	<< 0,0001	<< 0,0001	1s	1s
			t > 3s	<< 0,0001	<< 0,0001	2,8 uur	2,7 uur
	6.4	cv; 1-kabelsysteem	t < 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
			t > 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
	6.5	cv; 2-kabelsysteem	t < 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
			t > 3s	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt

Tabel 5.5, RAM-specificatie generieke principes Lokale Voeding 2N.

⁹ Bij een Centrale Voeding is het onderscheid tussen stedelijk en landelijk niet van toepassing. De RAM-specificaties voor Centrale Voedingen zijn vermeld in de kolom stedelijk omgeving.

¹⁰ De RAM-specificatie is berekend met de autonomie conform de eisen uit OVS00017-4.

¹¹ De RAM is berekend met een autonomie van 3 uur bij 6.1 en 6.3 en een autonomie van 15 minuten bij 6.2.

6 Standaard oplossingen

De generieke principes zijn de basis voor de standaard oplossingen. Deze standaard oplossingen zijn in overleg met de gebruikers vastgesteld. Alleen deze standaard oplossingen mogen toegepast worden voor lokale voedingen.

In de volgende paragrafen zijn de standaardoplossingen voor de gebruikers gegeven:

- Paragraaf 6.1: Voedingspunt noodvoeding
- Paragraaf 6.2: Voedingspunt noodvoeding voor belangrijke datacenter of VL-post
- Paragraaf 6.3: Post 21 VL-post.
- Paragraaf 6.4: EBP-onderposten.
- Paragraaf 6.5: EBS voor hoofdpst en onderpost.
- Paragraaf 6.6: Gebruiker ATM.
- Paragraaf 6.7: Az Lm assentellers.
- Paragraaf 6.8: Overige gebruikers.

Per standaardoplossing is gegeven:

- Een algemene beschrijving van de gebruiker.
- De kenmerken van het voedings- en afnamepunt.
- De RAM-specificatie.

6.1 Voedingspunt noodvoeding

Deze paragraaf beschrijft een voedingspunt van onder meer een VL-post.

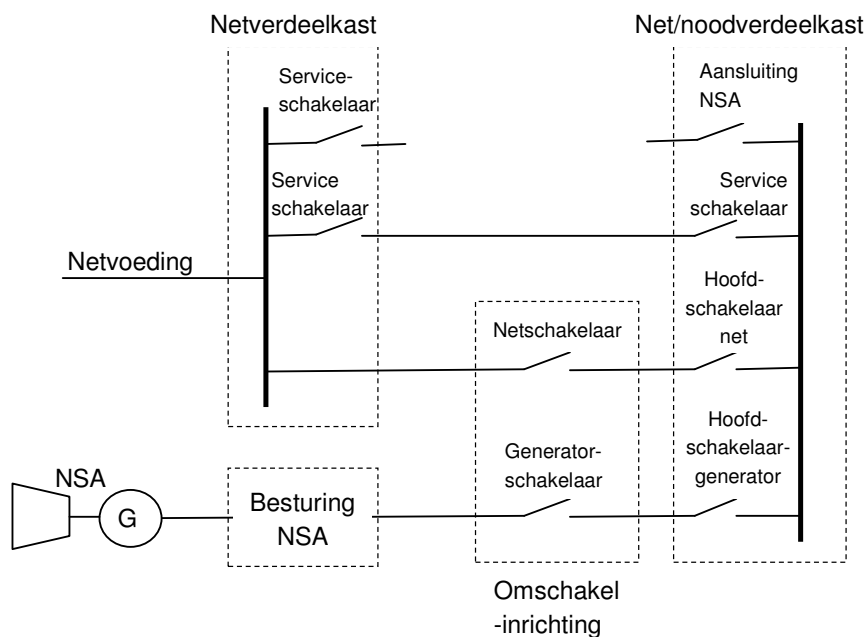
Algemene beschrijving van de verbruikers

De verbruikers eisen een noodvoeding conform OVS00119 en/of OVS00017. De verbruikers worden gevoed vanaf de netverdeelkast of noodverdeelkast.

Kenmerken voedings- en afdnamepunt

- Het voedingspunt bestaat uit twee schakel- en verdeelinrichtingen:
 - De netverdeelkast met één aansluiting van een netvoeding.
 - De noodverdeelkast; met één generator aansluiting van een netvoeding en één aansluiting van een noodvoeding.
- De noodvoeding is een vast opgesteld NSA.
- De schakelaars van de omschakelinrichting bevinden zich zo mogelijk in aparte ruimten.

Zie schematische weergave in figuur 6.1.



Figuur 6.1, Standaardoplossing noodvoeding.

6.1.1 RAM-specificatie

De RAM-specificatie is weergegeven in tabel 6.1. Hierbij is gebruik gemaakt van de generieke principes conform paragraaf 5.4.

Enkelvoudige verbruiker aangesloten aan	RAM-specificatie			
	Duur onderbreking	Faalfrequentie (per jaar)	MTBF (in jaren)	MTTR (in uren)
netverdeelkast	t < 3s	0,6	1,7	0,0003
	t > 3s	0,2010	5	2
Net/noodverdeelkast	t < 3s	0,6	1,7	0,0003
	t > 3s	0,0038	265	2,8

Tabel 6.1, RAM-specificatie Standaardoplossing noodvoeding.

6.2 Voedingspunt noodvoeding voor belangrijke datacenter of VL-post

Deze paragraaf beschrijft een voedingspunt van onder meer een belangrijke datacenter of belangrijke VL-post. Deze standaardoplossing is nog in ontwikkeling. Vóór het toepassen van deze standaardoplossing in een ontwerp dient vooraf contact opgenomen te zijn met de systeemmanager van ProRail AM.

Voor een grote/belangrijke VL-post kan gekozen worden voor een tweede onafhankelijke netvoeding. Op basis van een LCM-berekening dient een keuze gemaakt te worden tussen het toepassen van twee NSA's (zie figuur 6.2) óf één NSA die reserve is voor beide netvoedingen.

Algemene beschrijving van de verbruikers

De verbruikers eisen een noodvoeding conform OVS00119 en/of OVS00017. De verbruikers worden gevoed vanaf de netverdeelkast of noodverdeelkast.

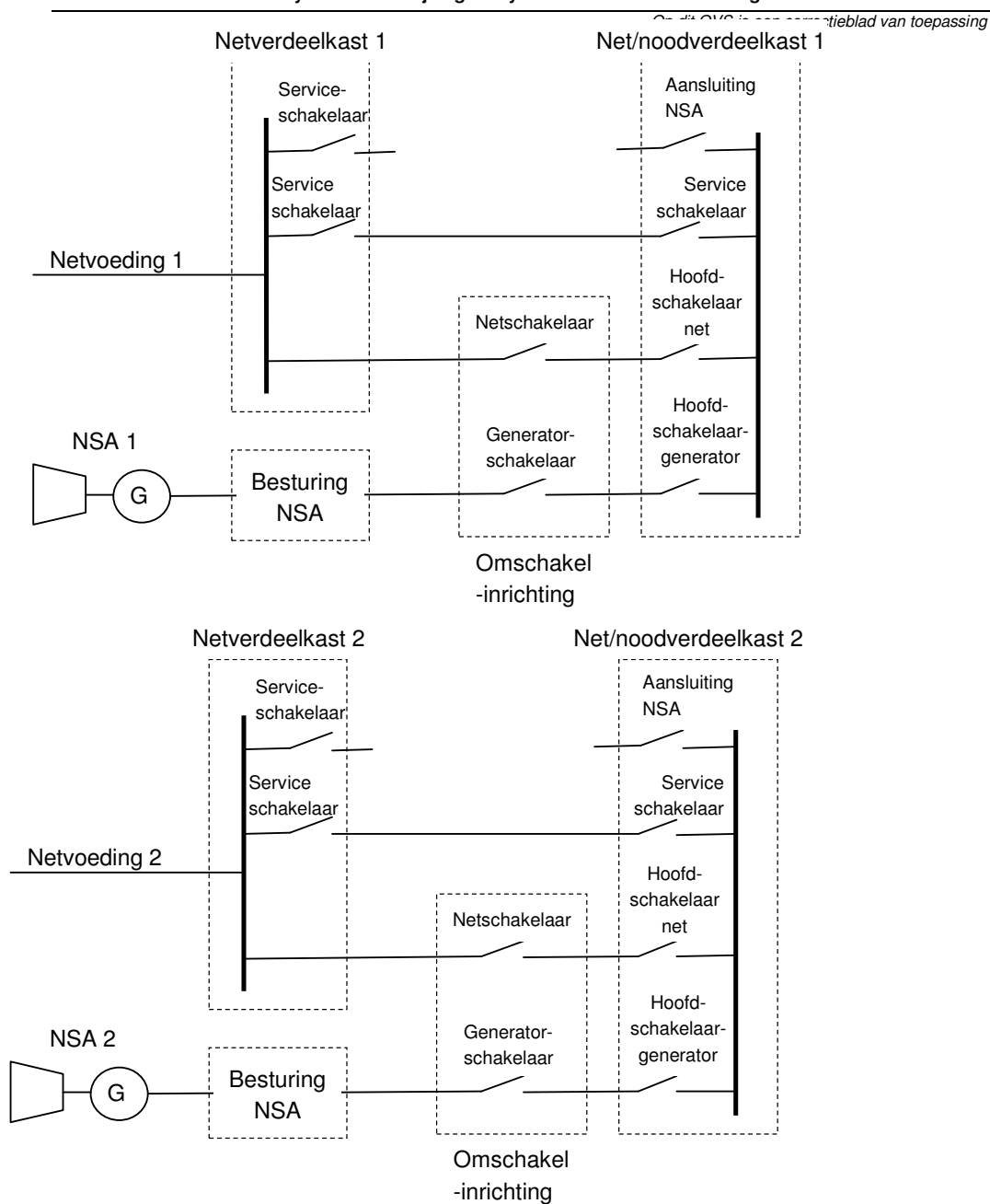
Kenmerken voedings- en afnamepunt

- Er zijn feitelijk twee redundante voedingspunten.
- Ieder voedingspunt bestaat uit twee schakel- en verdeelinrichtingen:
 - De netverdeelkast met één aansluiting van een netvoeding.
 - De noodverdeelkast; met één generator aansluiting van een netvoeding en één aansluiting van een noodvoeding.
- De noodvoeding bestaat uit één of twee vast opgesteld noodstroomaggregaten.
- De schakelaars van de omschakelinrichting bevinden zich zo mogelijk in aparte ruimten.

Zie schematische weergave in figuur 6.2.

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

Op dit OVC is een **toetsvragenblad** van toepassing



Figuur 6.2, Standaardoplossing noodvoeding belangrijke VL-post.

6.2.1 RAM-specificatie

De RAM-specificatie is weergegeven:

- Voor verbruikers aangesloten op één net/noodverdeelkast in tabel 6.1.
- Voor redundante verbruikers aangesloten op net/noodverdeelkast 1 en net/noodverdeelkast 2 in tabel 6.2.

Hierbij is gebruik gemaakt van de generieke principes conform paragraaf 5.4.

Redundante verbruikers aangesloten aan	RAM-specificatie			
	Duur onderbreking	Faalfrequentie (per jaar)	MTBF (in jaren)	MTTR (in uren)
Net/noodverdeelkast 1	t < 3s	<< 0,00001	> 10.0000	0,0003
én Net/noodverdeelkast 2	t > 3s	<< 0,00001	> 10.0000	2,6

Tabel 6.2, RAM-specificatie Standaardoplossing noodvoeding.

6.3 Post 21 /VL-post

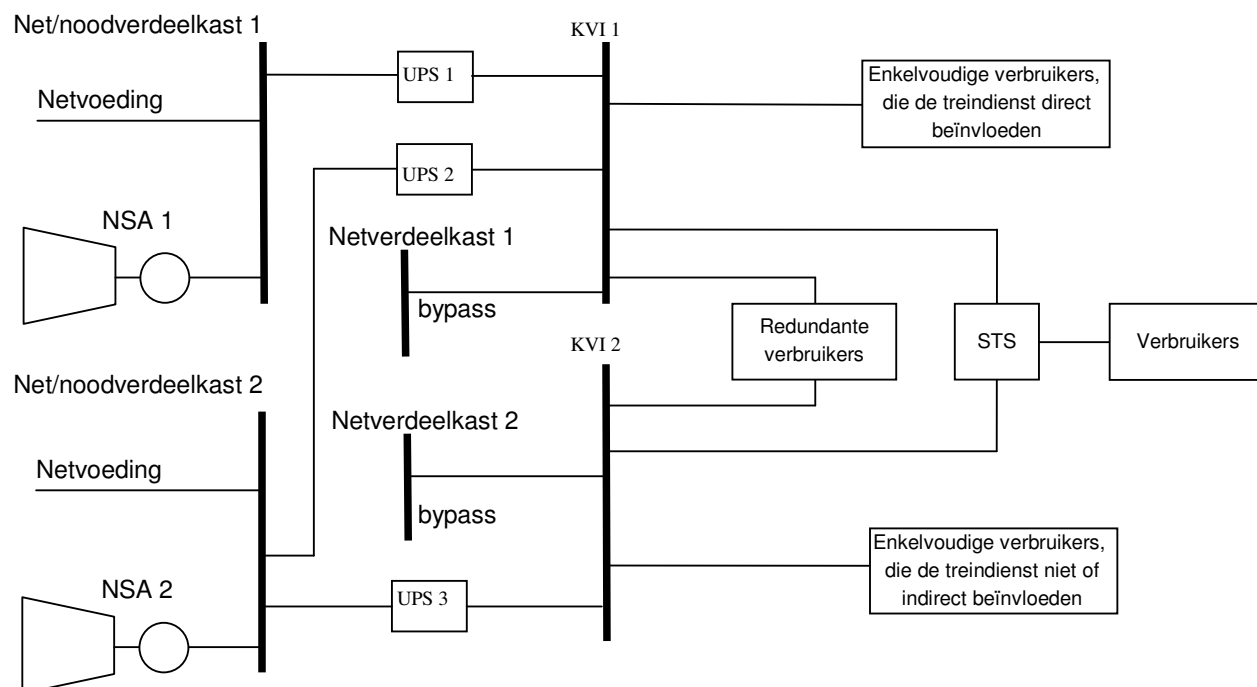
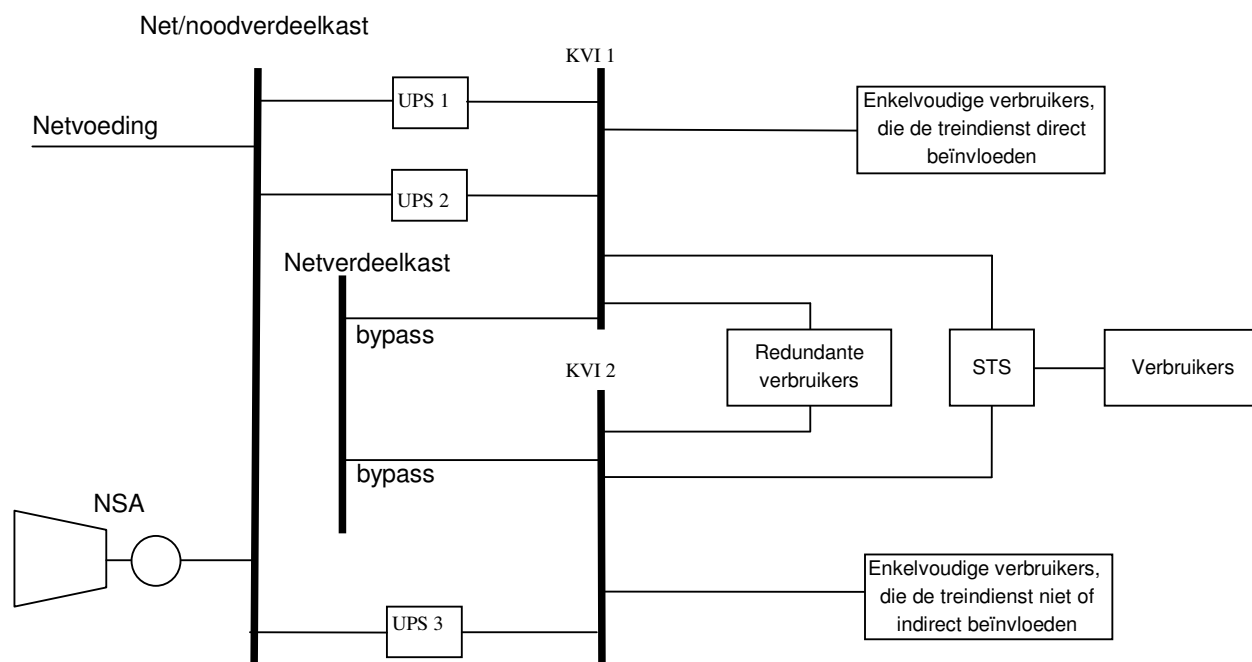
Algemene beschrijving gebruiker

- De gebruiker is te verdelen in drie clusters:
 1. Post 21
 2. RIS (Reizigers Informatie Systemen)
 3. Telecom Systemen
- Op KVI-1 worden alle gebruikers aangesloten die bij uitval direct de treinenloop beïnvloeden.
- Op KVI-2 dienen de gebruikers te worden aangesloten welke de treinenloop indirect of niet beïnvloeden.
- De verdeling van de gebruikers over KVI-1 en KVI-2 is beschreven in OVS00119.

Kenmerken voedings- en afnamepunt

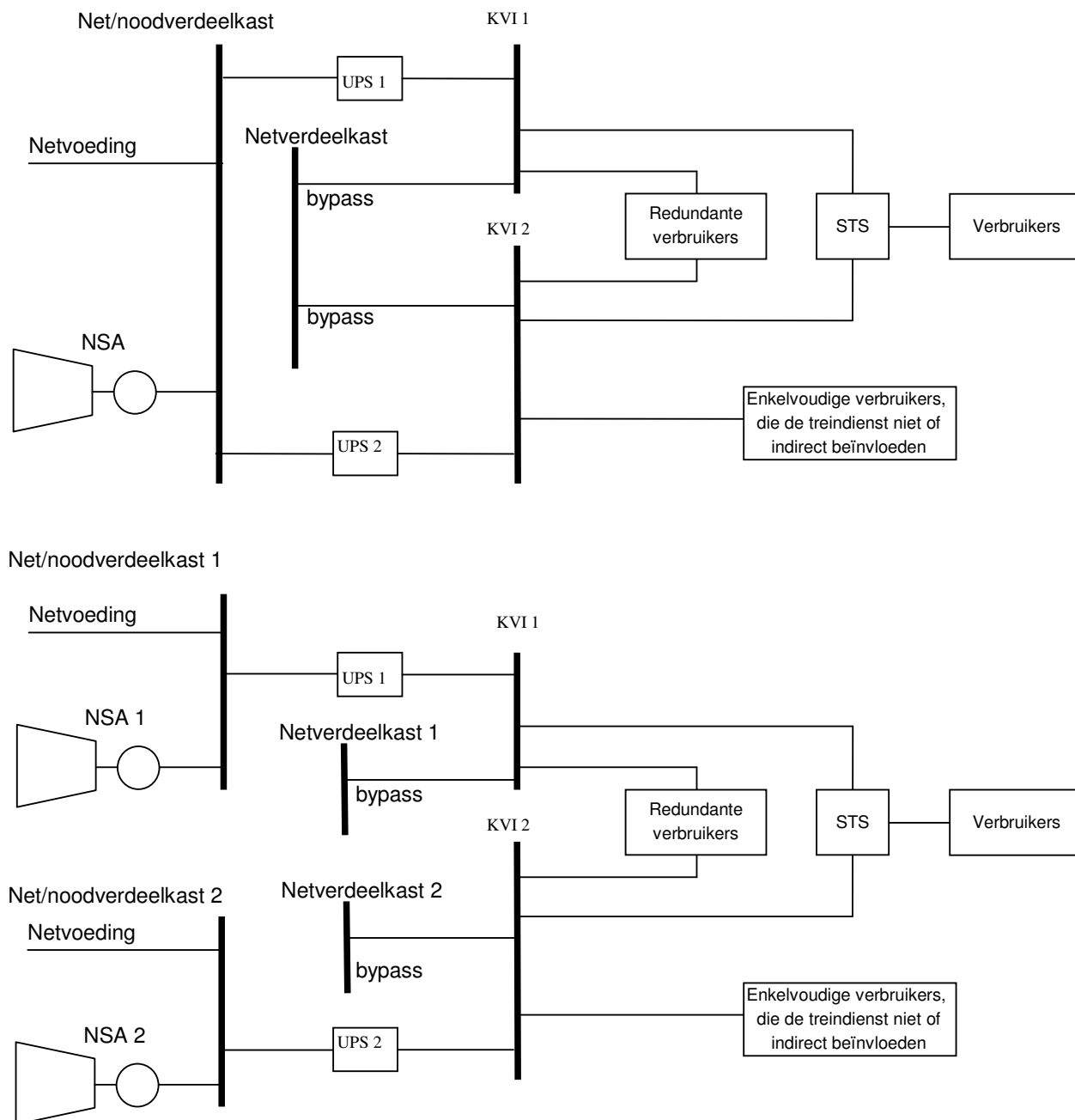
- Het voedingspunt bestaat uit een schakel- en verdeelinrichting met één aansluiting van een netvoeding en één aansluiting van een noodvoeding.
- De noodvoeding is een vast opgesteld NSA.
Bij een aantal bestaande VL-gebouwen is geen NSA maar een tweede netvoeding aangebracht.
- Er zijn twee afnamepunten met verschillende RAM-specificatie.
- Eén afnamepunt bestaande uit twee UPS'en en een KVI:
De UPS'en zijn 100% parallel redundant uitgevoerd (bij storing aan één UPS neemt de andere UPS de voeding van de gebruikers volledig over).
- Eén afnamepunt bestaande uit één UPS en een KVI.

Zie schematische weergave in figuur 6.3. en 6.4.



Figuur 6.3, Standaardoplossing Post 21 hoofdpst
met enkelvoudige verbruikers hoog I, hoog II en redundante verbruikers
bovenste deel met enkel voedingspunt, onderste deel met redundant voedingspunt

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

Op dit OVS is een correctieblad van toepassing

Figuur 6.4, Standaardoplossing Post 21 hoofdpost
met enkelvoudige verbruikers hoog I en redundante verbruikers
bovenste deel met enkel voedingspunt, onderste deel met redundant voedingspunt

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

*Op dit OVS is een correctieblad van toepassing***RAM-specificatie**

De RAM-specificatie is weergegeven in tabel 6.3. Hierbij is gebruik gemaakt van de generieke principes conform paragraaf 5.4.

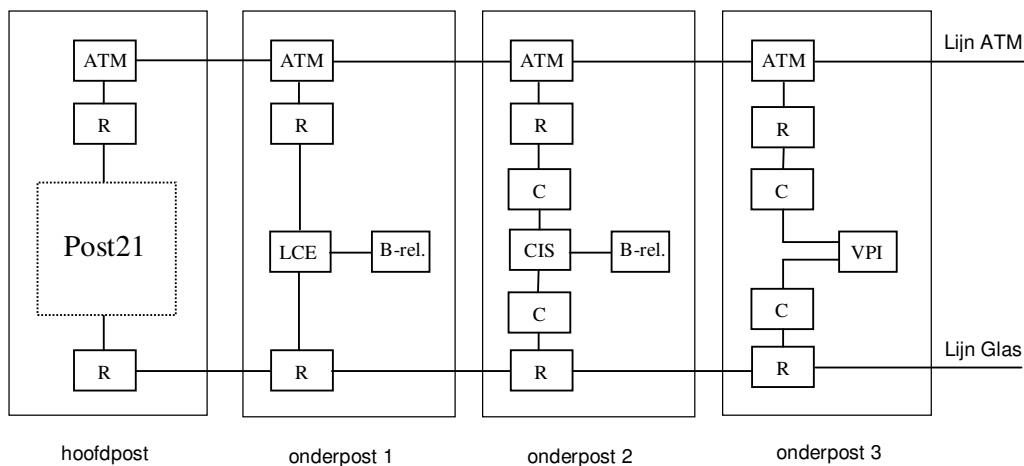
Enkelvoudige verbruiker	RAM-specificatie				
	Noodvoeding	Duur onderbreking	Faalfrequentie (per jaar)	MTBF (in jaren)	MTTR (in uur)
KVI-1	NSA	t < 3s	<< 0,0001	>> 10.000	0,0003
		t > 3s	0,0056	179	2,7
KVI-2	NSA	t < 3s	0,0006	1667	0,0003
		t > 3s	0,0247	40	2,9
Redundante verbruiker	RAM-specificatie				
	Noodvoeding	Duur onderbreking	Faalfrequentie (per jaar)	MTBF (in jaren)	MTTR (in uur)
Én KVI-1 én KVI-2	Enkel voedingspunt	t < 3s	<< 0,0001	>> 10.000	0,0003
		t > 3s	<< 0,0006	>> 10.000	2,7
	Redundant voedingspunt	t < 3s	<< 0,0001	>> 10.000	0,0003
		t > 3s	<< 0,0006	>> 10.000	2,7

Tabel 6.3, RAM-specificatie Standaardoplossingen Post 21 hoofdpst.

6.4 EBP-onderposten

De EBP-onderpost bestaat uit een communicatie deel en een interface deel.

Het communicatiedeel vormt de verbinding tussen de naastliggende hoofd- en/of onderposten. Zie schematische weergave in figuur 6.5.



R=Router, C=Converter

Figuur 6.5, Schematische weergave communicatiedeel EBP.

Het communicatiedeel is verdeeld over twee lijnen

- Een lijn via een glasvezelverbinding
- Een lijn via ATM

Van de EBP-onderpost zijn drie varianten te onderscheiden. Het verschil zit in de uitvoering van het interfacedeel en het type beveiliging. Dit is in tabel 6.4 aangegeven.

Variant	interface deel	beveiliging
1.	LCE (PRTP)	B-relais
2.	VPI	
3.	J-relais en CIS	B-relais

Tabel 6.4, De drie varianten van EBP-onderposten.

Bij de VPI is het interfacedeel en de beveiliging geïntegreerd in één systeem. Bij de andere twee varianten zijn het interfacedeel en de beveiliging als aparte installaties te onderkennen.

In deze paragraaf worden achtereenvolgens de standaard oplossing en de standaard oplossing van bestaande installaties beschreven:

- EBP met LCE (PRTP) en B-relais (paragraaf 5.2.1).
- EBP met VPI (paragraaf 5.2.2).
- EBP met CIS en B-relais (paragraaf 5.2.3).

In paragraaf 6.4.1 tot en met 6.4.3 zijn de geëiste ontwerpen beschreven; de ontwerpen van de bestaande installaties zijn beschreven in een ProRail memo "DV042803 memo alternatief voedingsconcept EBP".

6.4.1 EBP met LCE (PRTP) en B-relais

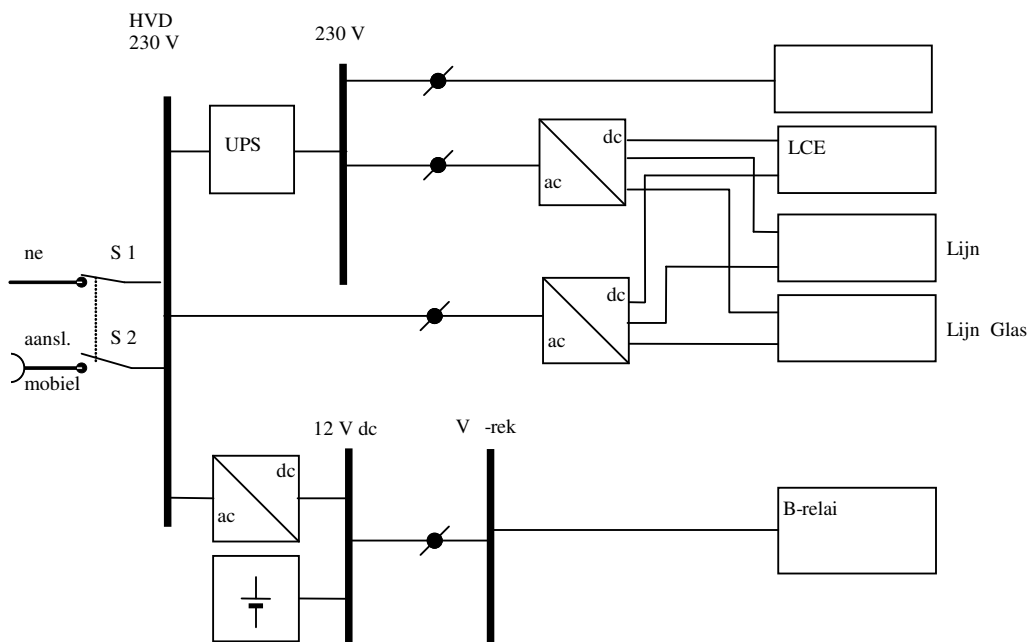
Algemene beschrijving gebruiker

- De beveiligingsinstallatie bestaat uit B-relais.
- Een PRTP (programmable real time product) verzorgt de interface tussen de EBP en de B-relais, bij grote emplacementen wordt een extra RTP geplaatst.

Kenmerken voedings- en afnamepunt

- Zie de generieke kenmerken van het voedings- en afnamepunt paragraaf 5.1 en 5.2.
- De routers en de PRTP zijn voorzien van redundante voedingsunits en worden gevoed door beide AC/DC-converters.
- Eén AC/DC-converter wordt gevoed door de UPS en één AC/DC-converter wordt gevoed door de netvoeding.

Zie de schematische weergave in figuur 6.6.



Figuur 6.6, Standaard oplossing EBP met LCE (PRTP) en B-relais.

RAM-specificatie

De RAM-specificatie is weergegeven in tabel 6.5. Hierbij is gebruik gemaakt van de generieke principes conform paragraaf 5.4.

Verbruiker	RAM-specificatie				
	Generiek principe	Duur onderbreking	Faalfrequentie (per jaar)	MTBF (in jaren)	MTTR
Lijn ATM, Lijn Glas, Lijn ATM en Lijn Glas LCE	Net/nood met mobiel nsa	$t < 3s$	0,0015	667	1s
		$t > 3s$	$< 0,001$	> 1000	3 uur
B-relais	Net/nood met mobiel nsa	$t < 3s$	0,0015	667	1s
		$t > 3s$	0,0015	649	2,2 uur

Tabel 6.5, RAM-specificatie standaard oplossing EBP met LCE (PRTP) en B-relais.

6.4.2 EBP met VPI

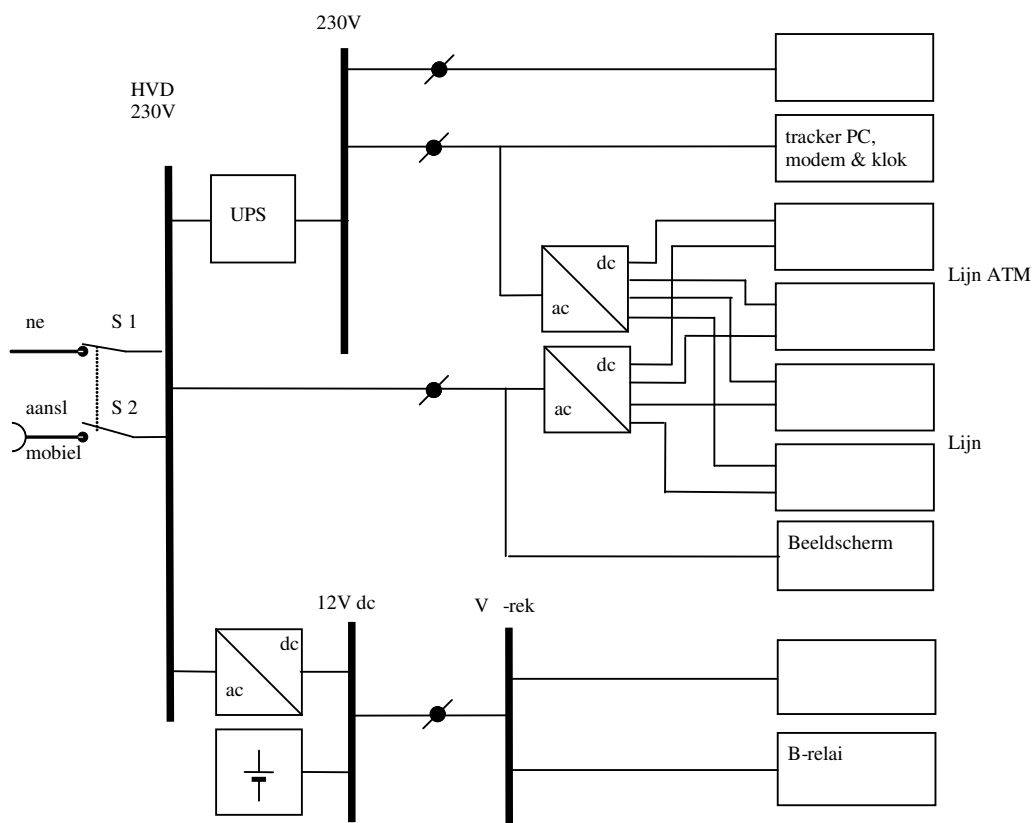
Algemene beschrijving gebruiker

- De beveiligingsinstallatie bestaat uit een elektronische beveiliging VPI (Vital Processor Interlocking). B-relais worden gebruikt als interface naar buitenelementen.
- De VPI-installatie bestaat uit:
 - De treinbeveiliging.
 - Een Diagnostic-PC (is tracker PC) om alle 'gebeurtenissen' rond de VPI in op te slaan (logboek) en om onderhoud te plegen.
 - Een inbelmodem om onderhoud via een telefoonlijn te plegen.
 - Een klok als tijd basis voor de Diagnostic-PC.
 - Een beeldscherm t.b.v de Diagnostic-PC.

Kenmerken voedings- en afnamepunt

- Zie de generieke kenmerken van het voedings- en het afnamepunt paragraaf 5.1 en 5.2.
- De-routers en de converters zijn voorzien van redundante voedingsunits en worden gevoed door beide AC/DC-converter.
- Eén AC/DC-converter wordt gevoed door de UPS en één AC/DC-converter wordt gevoed door de netvoeding.

Zie de schematische weergave in figuur 6.7.



Figuur 6.7, Standaard oplossing EBP met VPI.

RAM-specificatie

De RAM-specificatie is weergegeven in tabel 6.6. Hierbij is gebruik gemaakt van de generieke principes conform paragraaf 5.4.

Verbruiker	RAM-specificatie				
	Generiek principe	Duur onderbreking	Faalfrequentie (per jaar)	MTBF (in jaren)	MTTR
Lijn ATM, Lijn Glas, Lijn ATM en Lijn Glas	Net/nood met mobiel nsa	t < 3s	0,0015	667	1s
		t > 3s	< 0,001	> 1000	3 uur
VPI, B-relais	Net/nood met mobiel nsa	t < 3s	0,0015	667	1s
		t > 3s	0,0015	649	2,2 uur

Tabel 6.6, RAM-specificatie standaard oplossing EBP met VPI.

6.4.3 EBP met CIS en B-relais

CIS betekent CVL Interface System

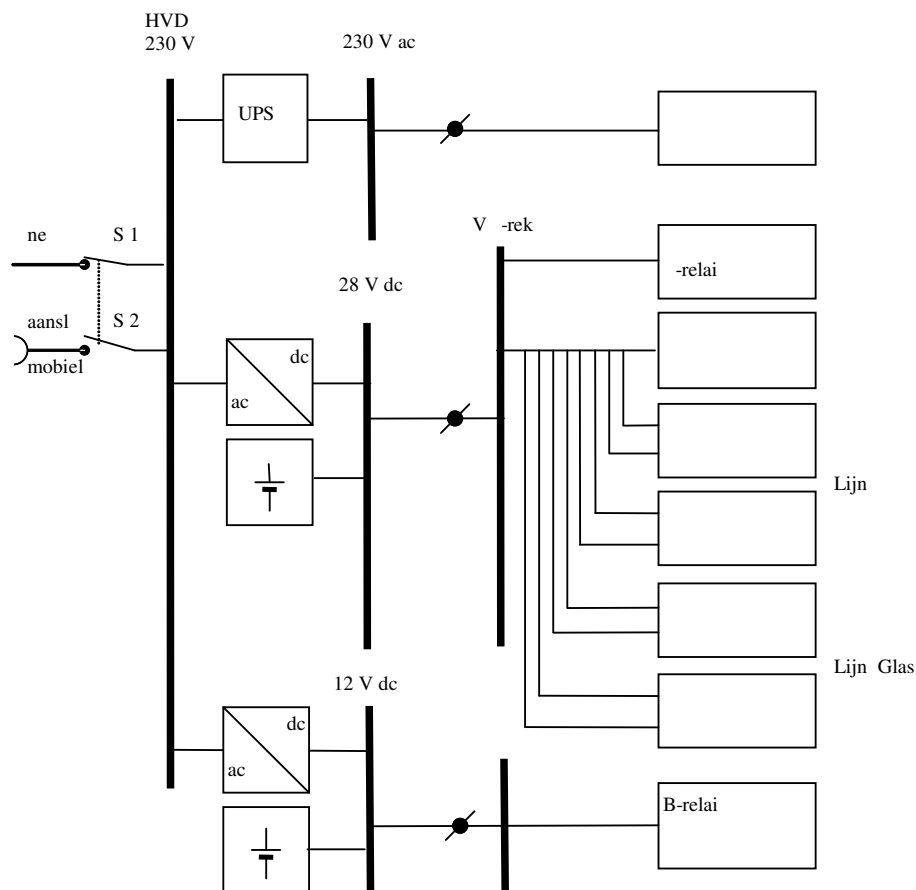
Algemene beschrijving gebruiker

- CIS is toegepast bij vervanging van de beheersingsinstallatie CVL door EBP apparatuur. Is toegepast op een beperkt aantal lokaties.
- Een deel van de CVL-installatie (bestaande uit J-relais) blijft gehandhaafd.
- De beveiligingsinstallatie bestaat uit B-relais.
- De interface tussen beveiliging en beheersing wordt gevormd door J-relais en CIS.

Kenmerken voedings- en afnamepunt

- Zie de generieke kenmerken van het voedings- en het afnamepunt paragraaf 5.1 en 5.2.
- De routers en de converters zijn voorzien van redundante voedingsunits
- De B-relais worden gevoed door een gelijkrichter met batterij.

Zie schematische weergave in figuur 6.8.



Figuur 6.8, Standaard oplossing één EBP met CIS en B-relais.

Opmerking:

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

Op dit OVS is een correctieblad van toepassing

In figuur 6.6 zijn modems en DSD's gevoed door $24V_{ac}$. Ook worden modems en DSD's gebruikt met een netspanning van $230 V_{ac}$; in dat geval zijn omvormers toegepast met een uitgangsspanning van $230 V_{ac}$.

RAM-specificatie

De RAM-specificatie is weergegeven in tabel 6.8. Hierbij is gebruik gemaakt van de generieke principes conform paragraaf 5.4.

Verbruiker	RAM-specificatie				
	Generiek principe	Duur onderbreking	Faalfrequentie (per jaar)	MTBF (in jaren)	MTTR
CIS	Net/nood met mobiel nsa	$t < 3s$	0,0015	667	1s
		$t > 3s$	0,0016	633	2,3 uur
Lijn 1.1 (24 Vac)	nvt	$t < 3s$	0,0015	667	1s
		$t > 3s$	0,0426	23	3,0 uur
Lijn 1.1 (24 Vac)	nvt	$t < 3s$	0,0015	667	1s
		$t > 3s$	0,0426	23	3,0 uur
Lijn 1.1 of 1.2	nvt	$t < 3s$	0,0015	667	1s
		$t > 3s$	0,0836	12	3 uur
Lijn 1.1 en 1.2	nvt	$t < 3s$	0,0015	667	1s
		$t > 3s$	0,0016	633	2,3 uur
B-relais	Net/nood met mobiel nsa	$t < 3s$	0,0015	667	1s
		$t > 3s$	0,0015	649	2,2 uur

Tabel 6.8, RAM-specificatie Standaard oplossing één EBP met CIS en B-relais.

6.5 EBS-1b hoofdpst en onderpost

De EBS-1b installatie was een geïntegreerd ontwerp van de voedings- en treinbeveiligingsinstallatie. In het nieuwe ontwerp van de hoofdpst wordt onderscheid gemaakt tussen DC- en AC backup. De AC backup wordt aangeleverd door ProRail.

In paragraaf 6.5.1 wordt de standaardoplossing voor een EBS-1b hoofdpst beschreven.

In paragraaf 6.5.2 wordt de standaardoplossing voor een EBS-1b onderpost beschreven.

6.5.1 EBS-1b hoofdpst, standaard oplossing

Algemene beschrijving gebruiker

- De EBS-1b installatie kent de volgende deelsystemen:
 - SSR Schnittstellrechners, gevoed met 60Vdc.
 - Rechners, gevoed met 60Vdc.
 - Inlezingen, gevoed met 48Vdc.
 - Sturingen, gevoed met 24Vdc.
 - KEV-EBS (1 en 2), gevoed met 230 Vac.
 - BMR BusMithör Rechner (1 en 2), gevoed met 230 Vac.
 - Bedien PC, (1 en 2), gevoed met 230 Vac.
 - Lupenbild, (1 en 2), gevoed met 230 Vac.
 - Printer, gevoed met 230 Vac.
 - Ventilatoren, gevoed met 230 Vac.
 - Airco, gevoed met 230/400 Vac.

Kenmerk voedings- en afnamepunt

- Het voedingspunt bestaat uit een schakel- en verdeelinrichting met één aansluiting van een netvoeding en één aansluiting van een noodvoeding.
- De noodvoeding is een vast opgesteld NSA of een mobiel NSA.

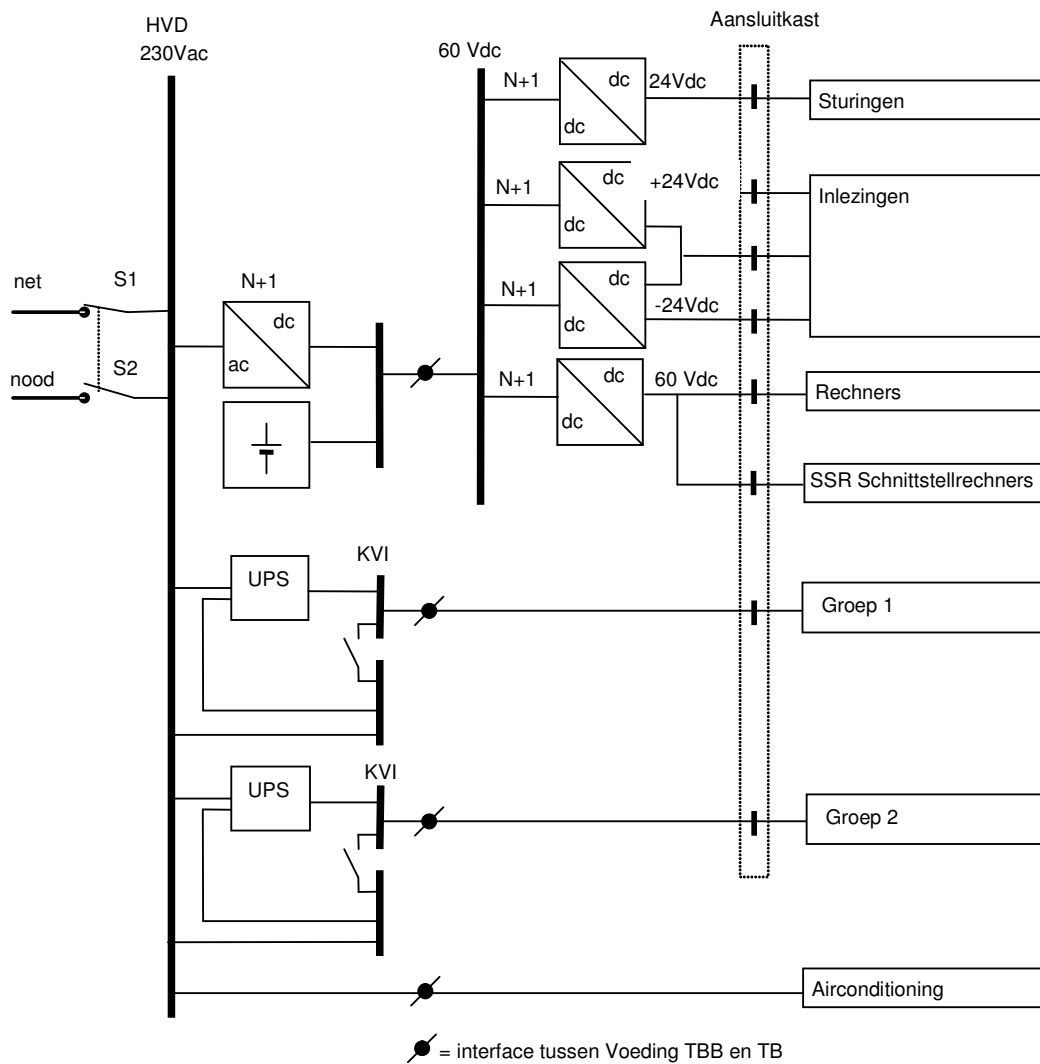
Een EBS-hoofdpst kan één of meerdere voedingen krijgen:

- Een lokale voeding 230/400 V voor de EBS-installatie en de algemene voorzieningen.
- Een 110 V-voeding voor de treinbeveiligingsinstallatie, zoals seinen
- Een 136VDC-voeding voor de wisselmotoren.
- Een 24VDC-voeding voor de ATB.

Zie schematische weergave in figuur 6.9 voor een locatie met een vast NSA als noodvoeding. Dit zijn de VL-posten.

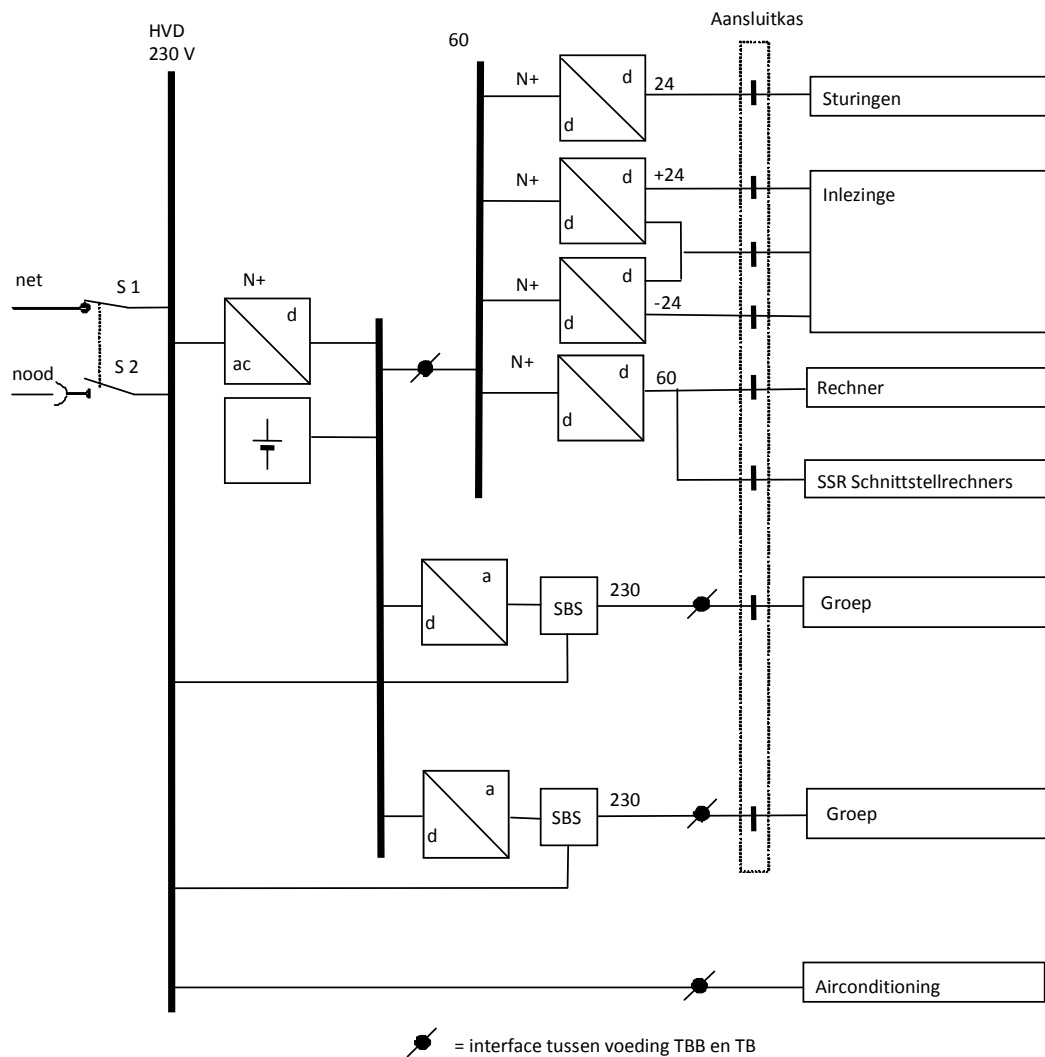
Zie schematische weergave in figuur 6.10 voor een locatie met een mobiel NSA als noodvoeding. Dit zijn de relaishuizen.

VL-post



Figuur 6.9, EBS-1b hoofdpoot bij een vast NSA in een VL-post

Relaishuis



Figuur 6.10, EBS-1b hoofdpst bij een mobiel NSA in een relaishuis

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

*Op dit OVS is een correctieblad van toepassing***RAM-specificatie**

De RAM-specificatie is weergegeven in tabel 6.8. Hierbij is gebruik gemaakt van de generieke principes conform paragraaf 5.4.

Verbruiker	RAM-specificatie				
	Noodvoeding	Duur onderbreking	Faalfrequentie (per jaar)	MTBF (in jaren)	MTTR
Schnittstellrechn., Rechters, Inlezingen en Sturingen	Vast NSA	t < 3 s	0,0006	1667	1 s
		t > 3 s	0,0045	220	2,7 uur
	Mobiel NSA	t < 3 s	0,0015	665	1 s
		t > 3 s	0,0015	665	2,7 uur
Groep 1, Groep 2	Vast NSA	t < 3 s	0,0006	1667	1 s
		t > 3 s	0,0250	40	2,9 uur
	Mobiel NSA	t < 3 s	0,0015	665	1 s
		t > 3 s	0,0222	45	2,9 uur
Groep 1 en groep 2	Vast NSA	t < 3 s	<< 0,0001	>> 10.000	1 s
		t > 3 s	0,0036	275	2,7 uur
	Mobiel NSA	t < 3 s	<< 0,0001	>> 10.000	1 s
		t > 3 s	<< 0,0001	>> 10.000	2,7 uur
Airconditioning	Vast NSA	t < 3 s	0,6	1,7	1 s
		t > 3 s	0,0038	263	2,8 uur
	Mobiel NSA	t < 3 s	1,5	0,67	1 s
		t > 3 s	0,5010	2,0	2,0 uur

Tabel 6.8, RAM-specificatie EBS hoofdpst, standaard oplossing.

Opmerkingen

- De KEV en de BMR zijn redundant uitgevoerd. Indien de actieve KEV verbinding uitvalt wordt automatisch binnen 30 seconden overgeschakeld naar de andere verbinding.
- Groep 1 bestaat uit KEV1, BMR1, bedien pc1 en lupenbild1.
- Groep 2 bestaat uit KEV2, BMR2, bedien pc2 en lupenbild2.
- De printer, wcd en ventilator willekeurig verdelen over de groepen. Eventueel de ventilatoren verdelen over de 2 groepen.

Op die locaties waar de noodvoeding als 2e netvoeding is gerealiseerd is de RAM lager. De DC back-up wordt verbeterd door het vergroten van de autonomie. De AC back-up kan niet worden verbeterd.

De RAM-specificatie is weergegeven in tabel 6.8

Verbruiker	MTBF
Schnittstellrechn., Rechters, Inlezingen en Sturingen	205
Groep 1	30
Groep 2	115
Groep 1 en groep 2	145

Tabel 6.9, RAM-specificatie EBS hoofdpst, noodvoeding middels 2e netaansluiting.

6.5.2 EBS-1b onderpost, standaardoplossing**Algemene beschrijving gebruiker**

- De EBS-installatie is te beschouwen als één gebruiker.
- De EBS-onderpost bestaat uit een EBS-installatie die andere gebruikers aanstuurt, zoals seinen, wisselmotoren en de ATB.

Kenmerk voedings- en afnamepunt

- Het voedingspunt bestaat uit een schakel- en verdeelinrichting met één aansluiting van een netvoeding en één aansluiting van een noodvoeding.
- De noodvoeding is een mobiel NSA.

Een EBS-onderpost kan één of meerdere voedingen krijgen:

- Een lokale voeding 230/400 V voor de EBS-installatie en de algemene voorzieningen.
- Een 110 V-voeding voor de treinbeveiligingsinstallatie, zoals seinen
- Een 136VDC-voeding voor de wisselmotoren.
- Een 24VDC-voeding voor de ATB.

RAM-specificatie

De RAM-specificatie is weergegeven in tabel 6.10. Hierbij is gebruik gemaakt van de generieke principes conform paragraaf 5.4.

Gebruiker	RAM-specificatie				
	Generiek principe	Duur onderbreking	Faalfrequentie (per jaar)	MTBF (in jaren)	MTTR
EBS-1b onderpost, mobiel NSA.	cv, 1-kabelsysteem	t < 3s	1,5	0,7	1s
		t > 3s	0,5010	2,0	2,0 uur

Tabel 6.10, RAM-specificatie EBS onderpost, nieuwe standaardoplossing.

6.6 ATM

Algemene beschrijving verbruiker

De ATM-installatie is een telecominstallatie, bestaat uit:

- Routers, switches en modems enz. voor een landelijk net voor verbindingen van verschillende installaties.
- Secundaire hulpapparatuur.

De ATM-apparatuur is opgesteld in VL-posten, relaishuizen, telecomruimten en onder- en schakelstations.

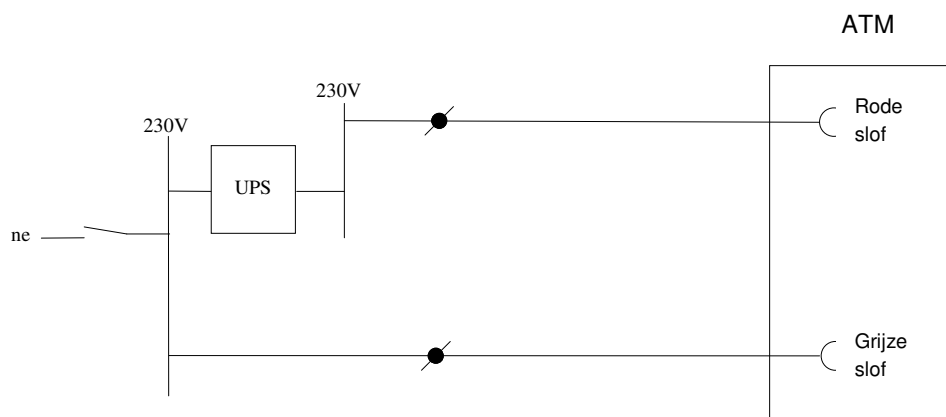
Kenmerken voedings- en afnamepunt

- De routers, switches en modems worden gevoed uit een centrale UPS.

De ATM-kast met ingebouwde UPS mag niet meer worden toegepast.

- De secundaire hulpapparatuur wordt gevoed uit het een netvoeding.

Zie de schematische weergave in figuur 6.11.



Figuur 6.11, Standaard oplossing voeding ATM

RAM-specificatie

De RAM-specificatie is weergegeven in tabel 6.11. Hierbij is gebruik gemaakt van de generieke principes conform paragraaf 5.4.

Verbruiker	RAM-specificatie				
	Generiek principe	Duur onderbreking	Faalfrequentie (per jaar)	MTBF (in jaren)	MTTR
ATM Rode slof	Net met UPS	$t < 3s$	0,0015	667	1s
		$t > 3s$	0,0415	24	3 uur
ATM Grijze slof	Net	$t < 3s$	1,5	0,7	1s
		$t > 3s$	0,5	2	2 uur

Tabel 6.11, RAM-specificatie standaard oplossing voeding ATM.

6.7 Az Lm assentellers

De Az Lm assentellers is een Treinbeveiligingsinstallatie en bestaat uit:

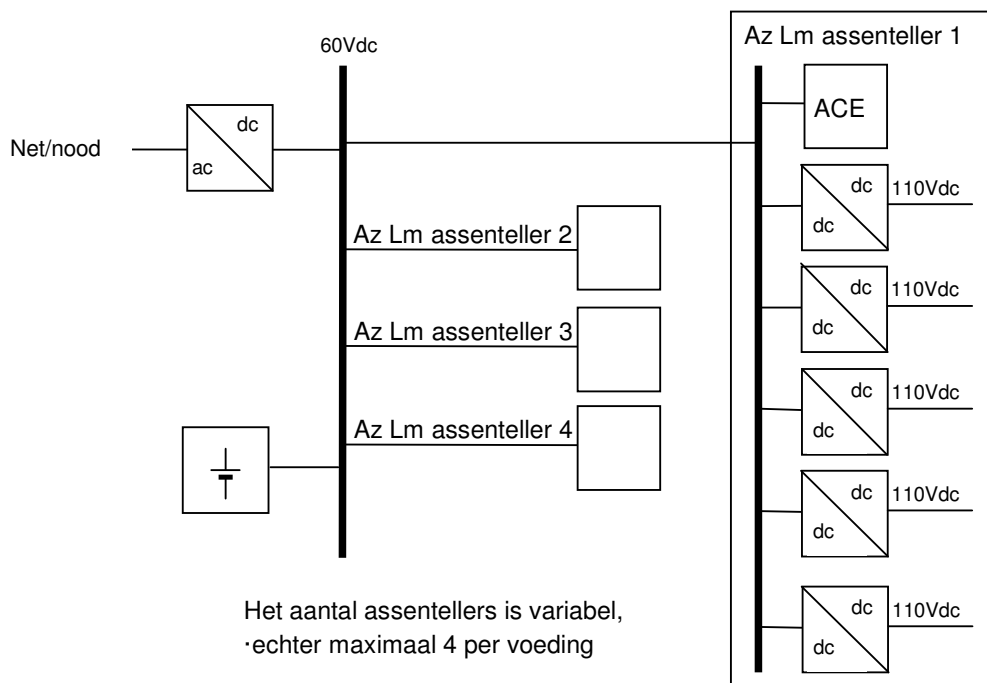
- Telpunten, die assen van passerende treinen tellen.
- ACE. Een centraal component, die de signalen van de telpunten vertaalt en de interface vormt met de installatie van Treinbeveiliging.

Een ACE is opgesteld in relaishuizen en straatkasten. De telpunten bevinden zich in het spoor.

Kenmerken voedings- en afnamepunt

- De ACE wordt gevoed met $60V_{DC}$ uit een gelijkrichter met batterij.
- De telpunten worden gevoed met $110V_{DC}$. Maximaal 8 telpunten worden gevoed uit één DC/DC-converter. De DC/DC-converter wordt gevoed uit de $60V_{DC}$.

Zie de schematische weergave in figuur 6.12.



Figuur 6.12, Standaard oplossing voeding Az LM assentellers.

RAM-specificatie

De RAM-specificatie is algemeen geldend voor een gelijkrichter met batterij en is aangegeven in paragraaf 5.4

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

*Op dit OVS is een correctieblad van toepassing***6.8 Overige verbruikers**

De voeding voor de overige verbruikers zijn gebaseerd op de generieke principes conform paragraaf 5.4.

In tabel 6.12 zijn de kenmerken van het voedings- en afnamepunt gegeven. De RAM-specificatie zijn terug te vinden bij generieke principes in paragraaf 5.4.

Verbruiker	Kenmerk voedings- en afnamepunt	
	Component afnamepunt	Mogelijk generiek principe conform paragraaf 5.4
TB, Algemeen	gelijkrichter 12V met batterij	Net/nood met mobiel nsa
		Net/nood met vast nsa
	gelijkrichter 12/14/ 18V 6-7-8 loodcellen	Net/nood met mobiel nsa
		Net/nood met vast nsa
TB, Dimtransformator	dimtransformator 110/ 80/ 70/ 55/ 50/ 45V _{ac}	Cv: 1-kabelsysteem
		Cv: 2-kabelsysteem
TB, wisselmotoren	Energietransformator met gelijkrichterbrug 136V	Cv: 1-kabelsysteem
		Cv: 2-kabelsysteem
	gelijkrichter 136V met batterij	Net/nood met mobiel nsa
		Net/nood met vast nsa
TB, overweggelijkrichter	gelijkrichter 15.75V met batterij	Net/nood met mobiel nsa
		Cv: 1-kabelsysteem
		Cv: 2-kabelsysteem
TB, prikspanning spoorstroomloop	gelijkrichter 27V	Net/nood met mobiel nsa
		Cv: 1-kabelsysteem
		Cv: 2-kabelsysteem
TB, assentellers Niet voor Az Lm assentellers, zie §6.7	gelijkrichter 60V met batterijen	Net/nood met mobiel nsa
		Cv: 1-kabelsysteem
		Cv: 2-kabelsysteem
Telecommunicatie	gelijkrichter 24V met batterij energietransformator 220 / 220Vac	Net/nood met mobiel nsa
		Net/nood met vast nsa
Telecommunicatie, centrale afstand bediening	gelijkrichter 48V met batterij	Net/nood met mobiel nsa
		Net/nood met vast nsa
Telematica, LBDV	Gelijkrichter 48V met batterij	Net/nood met mobiel nsa
		Net/nood met vast nsa

Tabel 6.12, Kenmerk voedingspunt, afnamepunt en RAM-specificatie van de categorie overige verbruikers.

7 Functionele en prestatie eisen

De functionele en prestatie eisen voor Lokale Voeding bestaan uit algemene-, systeem- en componenten eisen.

In paragraaf 7.1 worden de algemene eisen voor Lokale Voeding beschreven.

In paragraaf 7.2 worden de systeemeisen voor Lokale Voeding beschreven.

In paragraaf 7.3 worden de eisen voor voedingspunten, afnamepunten en componenten voor Lokale Voeding beschreven.

De eisen voor voedingspunten en afnamepunten beschrijven de gemeenschappelijke functionele eisen die gesteld worden aan de componenten die gezamenlijk een voedingspunt of afnamepunt vormen. Het zijn "hogere" eisen dan de componenten eisen.

7.1 Algemene eisen

28. Lokale Voeding dient te voldoen aan de NEN 1010.
29. Herstel van de energievoorziening van de netvoeding dient te leiden tot automatisch herstel van Lokale Voeding.
30. In schakel- en verdeelinrichtingen van lokale Voeding TBB dienen smeltveiligheden te zijn toegepast.
31. In een schakel- en verdeelinrichting van Lokale Voeding TBB dient een hoofdschakelaar en een serviceschakelaar te zijn toegepast.
*Dit geldt niet voor de in BEA's aangegeven schakel- en verdeelinrichtingen.
Een serviceschakelaar wordt gebruikt bij werkzaamheden zonder hinder voor gebruikers. Dit is in principe een reserveschakelaar waarmee het mogelijk is om op de betreffende verdeler een tweede kabel aan te sluiten en zonder hinder voor gebruikers hierop over te schakelen.*
32. Hoofdverdeelkasten dienen te zijn voorzien van paneelmeters.
33. Bij een totale stroombelasting van meer dan 400A, dient de schakel- en verdeelinrichting met een vloeropstelling te zijn toegepast, in staal uitgevoerd.
34. Bij een totale stroombelasting van niet meer dan 400A, dient een schakel- en verdeelinrichting met een wandopstelling te zijn toegepast, in kunststof uitgevoerd.
Dit geldt niet voor de in BEA's aangegeven schakel- en verdeelinrichtingen.

Aarding

De aarding wordt bepaald door het type voeding en de gebruiker.

Type voeding:

- De laagspanning netaansluiting (230/400 V) betreft over het algemeen een TN-S stelsel. Ter voorkoming van zwerfstromen heeft het toepassen van een TT-stelsel echter de voorkeur.
- De centrale voeding betreft altijd een zwevend systeem.

Gebruiker

- Gebruikers met een 230/400 Vac voeding vereisen een TN-S stelsel, ter voorkoming van zwerfstromen dient een TT-stelsel te worden toegepast.
- De overige gebruikers anders dan 230/400 Vac (gelijkspanningsvoedingen en 110 Vac) vereisen een IT-stelsel.

35. De aarding dient te voldoen aan OVS00085.
36. De aardelektrode dient te voldoen aan ISV00158.

7.2 Systeemeisen

37. Indien de beschikbaarheid van de netvoeding onvoldoende is dient de beschikbaarheid van de Lokale Voeding te worden verbeterd door het aanbrengen van autonomie.
38. Lokale Voeding dient lokaal te worden in- en uitgeschakeld.

7.3 Componenteisen

In tabel 7.1 is weergegeven uit welke componenten een voedingspunt en een afnamepunt kan bestaan.

Module	Component
Voedingspunt	Schakel en verdeelinrichting Bliksem- en overspanningsbeveiliging Aarding NSA
Afnamepunt	Energietransformator Trafogelijkrichter Gelijkrichter Lokale omvormer UPS Batterij DC-verdeelinrichting Koppel- / UPS-verdeelinrichting

Tabel 7.1. Overzicht componentenindeling Lokale Voeding.

7.3.1 Voedingspunt

39. Het voedingspunt dient de spanning van de netvoeding te verdelen en te beveiligen.
40. Het raakvlak tussen voedingspunt en afnamepunt dient zich te bevinden op de klemmen van de component (genoemd in eis 59) in het afnamepunt.
41. Het voedingspunt dient te bestaan uit een samenstelling van de volgende componenten:
 - Schakel- en verdeelinrichting.
 - Bliksem- en overspanningsbeveiliging.
 - Aarding.
 - Noodvoeding.
42. Redundante voedingspunten van Lokale Voeding TBB dienen niet in één ruimte of gebouw te zijn geplaatst.
43. Als niet aan eis 42 kan worden voldaan, dient van buiten komend onheil niet te leiden tot falen van beide voedingspunten.
Onder van buitenkomend onheil wordt verstaan: bijvoorbeeld brand, waterschade, bliksem of overspanning.
44. Indien de beschikbaarheid van een netvoeding onvoldoende is t.o.v de eisen die de gebruiker stelt dient autonomie te worden aangebracht middels een noodvoeding, dit kan zijn een:
 - Vast opgesteld NSA.
 - Mobiel NSA.

Schakel- en verdeelinrichting

45. De schakel- en verdeelinrichting dient te voldoen aan NEN-EN-IEC 60439-1.
46. Tussen de overstroombeveiliging van het voedende net en de schakel- en verdeelinrichting dient altijd een hoofdschakelaar te worden toegepast.
47. Deze hoofdschakelaar dient in de schakel- en verdeelinrichting te worden opgenomen.
48. Bij falen van de netvoeding dient de schakel- en verdeelinrichting automatisch om te schakelen tussen netvoeding en noodvoeding.
49. In aanvulling op eis 48 dienen voorzieningen te worden aangebracht om bij falen van de omschakelinrichting handmatig om te kunnen schakelen conform de standaardoplossing uit § 6.1 en § 6.2.
50. Het terugschakelen van noodvoeding naar netvoeding dient zowel ter plekke als door de bedieningdeskundige SMC te kunnen worden uitgevoerd.
51. Het omschakelen tussen netvoeding en noodvoeding met een mobiel NSA dient met de hand te worden uitgevoerd
52. In een Net/noodverdeelmkast dient een mogelijkheid te zijn aangebracht voor het aansluiten van een tijdelijk NSA.
Deze aansluitmogelijkheid kan ook voor andere doeleinden gebruikt worden.

Bliksem en overspanningsbeveiliging

53. De bliksem- en overspanningsbeveiliging dient te voldoen aan RLN00138.
54. De overspanningsbeveiliging dient de Lokale Voeding te beveiligen tegen de gevolgen van een overspanning vanuit de netvoeding.
Bij het voeden vanuit een Centrale Voeding wordt een overspanningsbeveiliging niet zinvol geacht.

Noodvoeding

55. Bij VL-posten dient een vast opgesteld NSA te zijn toegepast.
Zie voor het NSA PRD00338.
56. Relaishuizen dienen geschikt te zijn voor het aansluiten van een mobiel NSA.

7.3.2 Afnamepunt

57. Het afnamepunt dient de spanning en frequentie van het voedingspunt om te zetten naar de gewenste spanning(en) en frequentie(s) van de gebruiker.
58. Het raakvlak tussen afnamepunt en gebruiker bevindt zich:
- Bij 230 V-gebruikers welke rechtstreeks op de verdeelkast zijn aangesloten op de klemmen van de verdeelkast.
 - Bij 230 V-gebruikers welke via een wandcontactdoos zijn aangesloten, zoals in werkplekken, bij de wandcontactdoos (Bij datakasten worden de diverse eindgebruikers in de datakast via een wandcontactdoos gevoed).
 - Bij gelijkspanningsgebruikers voor treinbeveiliging op de klemmen van het VA-rek (Vollt Ampere-rek).
- In de figuren is het raakvlak aangegeven door middel van een bolletje.*
59. Het afnamepunt dient te bestaan uit één of een samenstelling van de componenten:
- Energietransformator. Zie PRD00046.
 - Trafogelijkrichter. Zie PRD00047.
 - Gelijkrichter. Zie PRD00340.
 - Lokale omvormer. Zie PRD00107.
 - UPS. Zie PRD00108.
 - Batterij. Zie PRD00109.
 - DC-verdeelinrichting. Zie PRD00278.
 - KVI (Koppelverdeelinrichting). Zie PRD00278.
 - UVK (UPS-verdeelinrichting). Zie PRD00278.
60. Een Energietransformator dient te zijn toegepast als de gebruiker een van de netvoeding afwijkende AC-spanning vereist.
61. Een Energietransformator dient te zijn toegepast als de gebruiker een galvanische scheiding van de netvoeding vereist.
62. Een trafogelijkrichter dient te zijn toegepast als de gebruiker een DC-spanning vereist.
63. Een batterij dient te zijn toegepast als de gebruiker een autonomie vereist.
64. Een gelijkrichter dient te zijn toegepast als de gebruiker een DC-spanning met een (hogere) beschikbaarheid vereist conform de RAMS-eisen.
De hogere beschikbaarheid wordt gerealiseerd met een batterij.
65. Een DC-verdeelinrichting dient te zijn toegepast als naast een gelijkrichter ook een batterij wordt toegepast.
66. Een DC-verdeelinrichting dient te zijn toegepast als er meer dan één gebruiker is aangesloten.
67. Een Lokale omvormer dient te zijn toegepast als de gebruiker een AC-spanning eventueel met een afwijkende frequentie vereist.
Hierbij kan een batterij voor de autonomie zijn toegevoegd.
68. Een UPS dient te zijn toegepast als de gebruiker een AC-spanning met een (hogere) beschikbaarheid vereist conform de RAMS-eisen.

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding*Op dit OVS is een correctieblad van toepassing**De hogere beschikbaarheid wordt gerealiseerd met een batterij en een static-bypassswitch.*

- 69. Bij een UPS dient een KVI te zijn toegepast.
- 70. Bij meer dan enkele verbruikers (dan op een KVI kunnen zijn aangesloten) dient een UVK te zijn toegepast.
- 71. Indien de beschikbaarheid van het afnamepunt in combinatie met de netvoeding niet aan de eisen van de verbruiker voldoet dient de beschikbaarheid te worden verbeterd door het aanbrengen van:
 - Autonomie door batterijen.
 - Redundantie.
 - Static bypass switch (bij een UPS)

KVI / UVK

- 72. De UPS dient te kunnen worden vrij geschakeld zonder hinder voor de verbruikers met een KVI.
- 73. Verbruikers dienen met een KVI en/of een UVK op de UPS te worden aangesloten.
- 74. De netvoeding van de UPS dient betrokken te zijn uit de net/noodverdeelkast.
- 75. De bypassvoeding van de KVI dient betrokken te zijn uit de netverdeelkast.

8 RAM(S)- en Life-Cycle eisen

8.1 RAM-getallen (Reliability en Availability en Maintainability)

Voor de RAM-prestatie van de generieke bouwstenen, - principes en standaard oplossingen wordt verwezen naar hoofdstuk 5 en 6. Voor de RAM-eisen en de RAM-data van componenten wordt verwezen naar paragraaf 5.3.

8.2 Onderhoudbaarheid

- 76. Onderhoud aan Lokale Voeding dient zonder treinhinder te kunnen worden uitgevoerd.
(Geplande treinhinder voor vrijeschakelen van delen van Lokale Voeding is incidenteel toelaatbaar.)
- 77. Lokale Voeding dient te worden onderhouden conform OHD00033-3.
- 78. Het bereiken en het werken aan Lokale Voeding langs het spoor dient mogelijk te zijn zonder aanrijdgevaar van mensen, materiaal en/of gereedschappen.
- 79. Onderhoud aan Lokale Voeding dient plaats te kunnen vinden buiten PVR + 3 meter.
- 80. Indien niet aan bovenstaande eis kan worden voldaan dient er een afscherming (bijvoorbeeld hekwerk) te worden geplaatst tussen Lokale Voeding en PVR.
- 81. Lokale Voeding langs het spoor dient toegankelijk te zijn via een verhard pad.
- 82. Zware reservedelen (> 25 kg) dienen getransporteerd te kunnen worden tot in de behuizing.
- 83. De behuizing dient toegankelijk te zijn voor transportmiddelen voor zware reservedelen.

8.3 Veiligheid

- 84. Lokale Voeding dient zodanig te zijn ontworpen dat geen aanrakingsgevaar bestaat, noch voor personeel, noch voor derden.
Conform norm NEN3140, NEN3840 en NEN 1010:1996
- 85. Lokale Voeding dient zodanig te zijn ontworpen dat voldaan wordt aan de eisen betreffende veiligheid bij het werken aan of nabij spoorweginfrastructuur, zoals vastgelegd in het NVW
- 86. Werkzaamheden die aan of nabij Voeding TBB moeten worden uitgevoerd dienen uitvoerbaar te zijn binnen de normen van de Arbo-wetten en richtlijnen.
- 87. Bij werkzaamheden aan de laagspanningsinstallatie dient te zijn voldaan aan de NEN 3140.
- 88. Elektrische verbindingen dienen op trek te worden ontlast.
- 89. Delen van de installatie die tijdens onderhoud onder spanning blijven dienen gemarkeerd te worden doormiddel van een geel (kunststof) tekstplaatje voorzien van de zwarte tekst "BLIJFT PERMANENT ONDER SPANNING".

8.3.1 Beschermingsgraad

- 90. Behuizingen langs het spoor dienen tenminste een beschermingsgraad IP55 te hebben.
- 91. Bij een behuizing langs het spoor dient een voorziening te zijn aangebracht, die componenten in de behuizing beschermt tegen inwaaien van regen bij het openen van de deur van de behuizing.
- 92. Geopende behuizingen dient de beschermingsgraad minimaal IP20 te hebben.
- 93. Componenten dienen tenminste een beschermingsgraad IP20 te hebben.
Ervan uitgaande dat de componenten zich of in een behuizing of in een gebouw bevinden.
- 94. Componenten die tijdens onderhoud onder spanning moeten blijven dienen afgeschermd te zijn.

8.4 Life cycle eisen**8.4.1 Levensduur.**

- 95. Lokale Voeding dient ontworpen te worden voor een levensduur van minimaal 50 jaar.

8.4.2 Life cycle kosten

- 96. Bij ontwerp van Voeding TBB dient gestreefd te worden naar zo laag mogelijke life-cycle kosten.
- 97. Bij het vastleggen van de life-cycle kosten dient de LCM-methode te worden gebruikt zoals toegepast bij ProRail.
- 98. De life-cycle kosten berekening van componenten dient een geïntegreerd onderdeel te zijn van de life-cycle kosten berekening van het hele systeem.

Bijlage 1: Berekeningsmethodiek RAM-specificaties

Voor het uitvoeren van de berekening moeten de volgende stappen worden gemaakt:

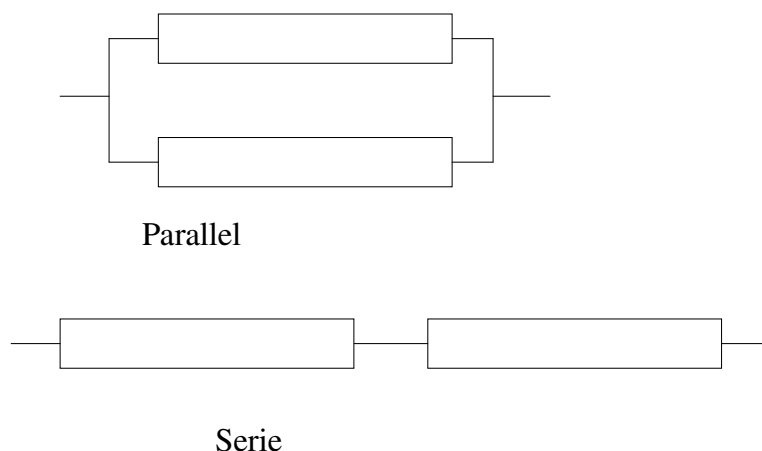
1. Opstellen aantal mogelijke varianten.
2. Opstellen Reliability Block Diagram (RBD) van de installatie.
3. Doorrekenen RBD.

Stap 1 Opstellen varianten

Voor de gevraagde voeding worden een aantal varianten voor voeding opgesteld. Hierbij moet gebruik gemaakt worden van de onderdelen uit de generieke bouwstenen uit paragraaf 5.4.

Stap 2 Opstellen RBD schema varianten.

Een RBD schema bestaat uit serie en parallel schakeling van alle blokken uit de voeding (figuur 9.1).



Figuur 9.1 voorbeeld serie en parallel schakeling

Deze schema's kennen een ingang en uitgang, waarbij ervan uitgegaan wordt dat, zolang er een verbinding tussen in- en uitgang aanwezig is, de levering aanwezig blijft. Een parallelschakeling betekent dat bij uitval van één van de beide elementen de levering nog kan doorgaan. Een serieschakeling betekent dat uitval van één van beide elementen leidt tot uitval van de levering. Deze modellering volgt in grote lijnen de lay-out van het ontwerp, maar niet altijd (zie voorbeelden).

Bij deze modellering moet het volgende in ogenschouw genomen worden:

1. In de voedingen komen twee typen systemen voor:
 - Type 1: continu werkende, merkbaar falende systemen
 - Type 2: per vraag werkende, niet merkbaar falende systemen. Dit type elementen heeft een stand-by functie en wordt daarom in het RBD diagram altijd parallel gebruikt aan een ander element.
2. Elementen die alleen met de hand geschakeld worden om onderhoud mogelijk te maken worden niet meegenomen.
3. Houdt rekening met de selectiviteit van de beveiliging.

De verschillende onderdelen kunnen als volgt ingedeeld worden:

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

Op dit OVS is een correctieblad van toepassing

Type 1	Type 2
Aansluiting netbeheerder	Omschakeling naar noodaansluiting netbeheerder
Gelijkrichter	Batterij
Lokale Omvormer	NSA
Energietransformator	Overneemfunctie UPS
Doorgeeffunctie UPS	
Verdeelinrichting	

De UPS is een samenstel van verschillende onderdelen en heeft daardoor beide faalmodi. De UPS kan tijdens bedrijf de uitgang spanningsloos maken door een interne fout (type 1). Maar een UPS kan ook de spanning niet overnemen zodra de netspanning uitvallen (type 2)

Stap 3 Doorrekenen RBD schema

Voor de onderbouwing van de formules zie [1].

Voor de berekening worden de volgende uitgangspunten genomen:

1. Het uit bedrijf nemen voor testen en voor onderhoud gebeurt in periodes waarbij het systeem buiten bedrijf is. Deze niet beschikbaarheid wordt daarom in de berekening buiten beschouwing gelaten.
2. De berekening wordt uitgevoerd voor langdurige onderbreking, de tijd die nodig is om een stand-by voeding in te schakelen wordt niet meegenomen. Aangetoond dient te worden dat:
 - deze korte onderbrekingen niet aan de eindverbruiker worden doorgegeven doordat tussen de omschakeling en de eindverbruiker autonomie aanwezig is in de vorm van batterijen/UPS die voldoende capaciteit heeft om de omschakelduur te overbruggen.
 - OF
 - de eindverbruiker niet gevoelig is voor onderbrekingen van deze duur.

Voor alle elementen worden de volgende gegevens vastgelegd, afhankelijk van soort falen:

Type 1: continu werkend, merkbaar falend	Symbool	Eenheid
faalfrequentie	Ff	per jaar
duur van falen	MTTR	Uur

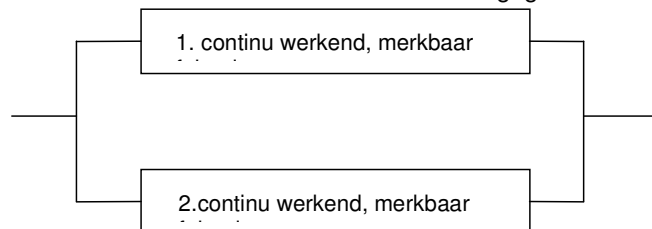
Type 2: per vraag werkend, niet merkbaar falend	Symbool	Eenheid
weigerkans	Q	per keer (dimensieloos)
duur van falen	MTTR	Uur

Doorrekenen van het RBD.

Het RBD kan worden doorgerekend door steeds faalfrequentie en MTTR van een tweetal van parallelle of in serie staande elementen om te rekenen naar de waarden voor een vervangend element. Door dit in een aantal iteraties te doen wordt (gelijk aan het berekenen van de vervangingsweerstand van een weerstandnetwerk) de faalfrequentie en MTTR van de gehele voeding berekend. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de onderstaande formules

Twee elementen type 1 parallel

Deze situatie kan schematisch worden weergegeven als.



Voor deze situatie kan de uiteindelijke faalfrequentie en MTTR berekend worden met:

$$ff_{par} = ff_1 ff_2 (MTTR_1 + MTTR_2) / 8760$$

$$MTTR_{par} = \min(MTTR_1; MTTR_2)$$

Twee elementen type 2 in serie

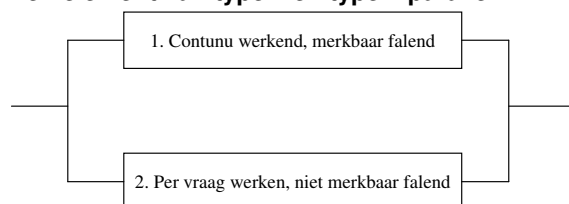
Deze situatie kan schematisch worden weergegeven als:



De gezamenlijke faalfrequentie en MTTR kan berekend worden met:

$$ff_{serie} = ff_1 + ff_2$$

$$MTTR_{serie} = \frac{ff_1 MTTR_1 + ff_2 MTTR_2}{(ff_1 + ff_2) \cdot 8760}$$

Een element van type 1 en type 2 parallel.

$$ff_{par} = ff_1 Q_2$$

$$MTTR_{par} = \min(MTTR_1; MTTR_2)$$

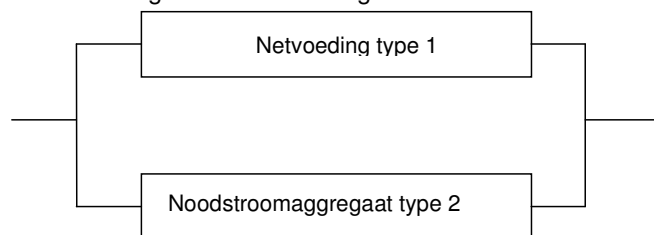
Voorbeeldberekening

Voor een bepaalde situatie wordt gekozen voor de volgende oplossing: een normale voeding en een vast NSA als reservevoeding. In termen van generieke principes: generieke principe A (doorverbinding) gecombineerd met de Module Lokaal voedingspunt Nood met aggregaat. De netaansluiting bevindt zich in het landelijk gebied.

Systeembeschrijving en systeemeisen Lokale Voeding

Op dit OVS is een correctieblad van toepassing

Het RBD diagram ziet er als volgt uit:



Voor de berekening wordt gebruik gemaakt van de volgende gegevens, ontleend aan hoofdstuk 5.

Netaansluiting:

ff	0,5 per jaar
MTTR	2 uur

NSA

faalkans	0,004
MTTR	2 uur

Invullen van de formule geeft als resultaat:

ff	0,0002 per jaar
MTTR	2 uur

Tot slot wordt geconstateerd dat de gebruiker nog wel met een frequentie van 0,5 per jaar een korte onderbreking krijgt van maximaal 10 seconden. Aangetoond moet worden dat de gebruiker hiervan geen last heeft.