



HYP BATT

Hyper powered vessel battery charging system

Document Title	Report on field certification and findings
Document type and number	Deliverable 5.3

Primary Author(s)	Thomas Gerrits HELIOX BV Marcello Maccarini HELIOX BV
Document Version Status	2.0 final
Distribution level	PUB – PUBLIC

Project Acronym **HYPOBATT**

Project Title	Hyper Powered vessels battery charging system
Project website	WWW.HYPOBATT.EU
Project Coordinator	Endika Bilbao IKE ebilbao@ikerlan.es
Grant agreement number	101056853

Date of deliverable: [30.01.2026]

Date of submission: [27.02.2026]



**Funded by the
European Union**

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency (CINEA). Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Copyright © all rights reserved. This document or any part thereof may not be made public or disclosed, copied or otherwise reproduced or used in any form or by any means, without prior permission in writing from the HYPOBATT Consortium. Neither the HYPOBATT Consortium nor any of its members, their officers, employees, or agents shall be liable or responsible in negligence or otherwise for any loss, damage or expense whatever sustained by any person as a result of the use, in any manner or form, of any knowledge, information or data contained in this document, or due to any inaccuracy, omission or error therein contained.



CONTRIBUTORS

	Name Organisation	Date
Document Manager	T. Gerrits Heliox	2026-02-11
Contributor 1	M. Maccarini Heliox	2026-02-11
Contributor 2	P. Grippi STT (internal reviewer)	2026-02-26
Contributor 3	M. Pommer Frisia (internal reviewer)	2026-02-26
Contributor 4	M. Rivas Ikerlan (external reviewer)	2026-02-26
Contributor 5	A. Lázaro Chueca Fundación Valenciaport (external reviewer)	2026-02-26

DOCUMENT HISTORY

Document Version	Date	Author Organization	Description
0.1	2026-26-01	T. Gerrits Heliox	Initial version
1.0	2026-02-25	T. Gerrits Heliox	Edited version
1.1	2026-02-26	T. Gerrits Heliox	Internally reviewed version
2.0	2026-02-27	T. Gerrits Heliox	Final version – Submitted to EC

Approval Status			
WP Leader Approval	Organisation Name	Checked By	Approved
	Frisia	M. Pommer	Date: 2026-02-27 Signature: <i>Maraïke Pommer</i>



TABLE OF CONTENTS

1. EXECUTIVE SUMMARY	5
2. Site input information for Field Inspection report.....	6
2.1 Serial number systems.....	6
2.2 Single-line diagrams.....	8
2.1 Documentation used for inspection.....	10
2.2 Proof of protection settings.....	10
2.2.1 DC 3200A ACB protection settings and calculation.....	11
3. Inspection procedure.....	13
3.1 Additionally provided information during the inspection.....	13
3.1.1 Over-voltage protection strategy electric vessel.....	13
3.1.2 Proof of connections set to required torque and marking.....	13
3.1.3 IMD trip tests.....	14
3.1.4 DC polarities verification.....	14
4. Conclusions.....	15
Appendix A – The functional performance verification of the HV section of the container (in Dutch).....	16
Appendix B – Declaration of Conformity (in Dutch).....	19
Appendix C - Container Inspection report (In Dutch).....	22
Appendix D - Erdungsanlage DEHN Frisia Norden	24
Appendix E – Inspection report DEKRA.....	28



LIST OF FIGURES

Figure 1 Auto-connect device type plates with serial numbers.....	6
Figure 2 Container type plate with serial number.....	7
Figure 3 DC outlet type plate with serial number.....	7
Figure 4 Container SLD with all relevant protections and functions.....	8
Figure 5 DC outlet SLD with all relevant protections and functions.....	9
Figure 6 Relevant section single-line diagram vessel and impression of commercial situation	9
Figure 7 required 3200 A ACB settings for safe operation and selectivity.....	10
Figure 8 AC 3200A ACB protection settings (acc to fig 7 in short-circuit calculation settings 24PPR1234).....	11
Figure 9 AC 160A ACB protection settings (acc to fig 9 in short-circuit calculation settings 24PPR1234).....	11
Figure 10 DC 3200A ACB protection settings.....	12
Figure 11 Proof container torque and marking: PE connections.....	13
Figure 12 Proof container torque and marking: DC+/- connections.....	14
Figure 13 Proof DC outlet torque and marking: Pe and DC+/- connections.....	14
Figure 14 Container declaration of conformity.....	19
Figure 15 DC outlet declaration of conformity.....	20
Figure 16 Vessel compliance Lloyds DC short circuit calculation.....	21



1. EXECUTIVE SUMMARY

In accordance with the requirements set in WP1, and the regulatory framework defined in WP7, the installed system has been field-certified by notified body DEKRA reviewing safety, functional, non-functional, and operational aspects of the installation, thereby allowing usage in the demonstration. The team of partners have installed the various system products and assured a safe and operational demonstration set-up for testing. This document provides the proof material to show that the implemented set-up is safe to be used. Heliox herewith reports the findings for field certification to the consortium and European Commission. Damen Shipyards, RINA, Stemmann Technik and Frisia Reederei have support in the forming of this document, whereas RINA has addressed regulatory issues and application of standards during demonstration activities, with focus on safety, building-up experience and giving feedback to write new draft Regulatory recommendations in T7.2.

DEKRA has witnessed the site for field certification on 26 and 27 January 2026. Main conclusion of the visit was that the installation could be used for testing on a temporary basis as was the intention of the project.

The overall field certification documentation effort can be considered as a 4-stage process. Firstly, all products used within the field test are inspected and individually certified. Some of these reports are in Dutch since it is the official language of the entity which performed the report. Secondly, the implications to the system with respect to the relevant standards were identified and have been addressed. Thirdly, all required information in preparation for the DEKRA field inspection and resulting from this have been gathered and shared with the DEKRA inspector. Finally, as a fourth stage, the notified body inspection report based on prior documentation needs to be added to the deliverable still. At the extended deadline date of filing this deliverable this has not yet been received. Therefore, it will eventually be added to the document as appendix E.



2. SITE INPUT INFORMATION FOR FIELD INSPECTION REPORT

2.1 Serial number systems

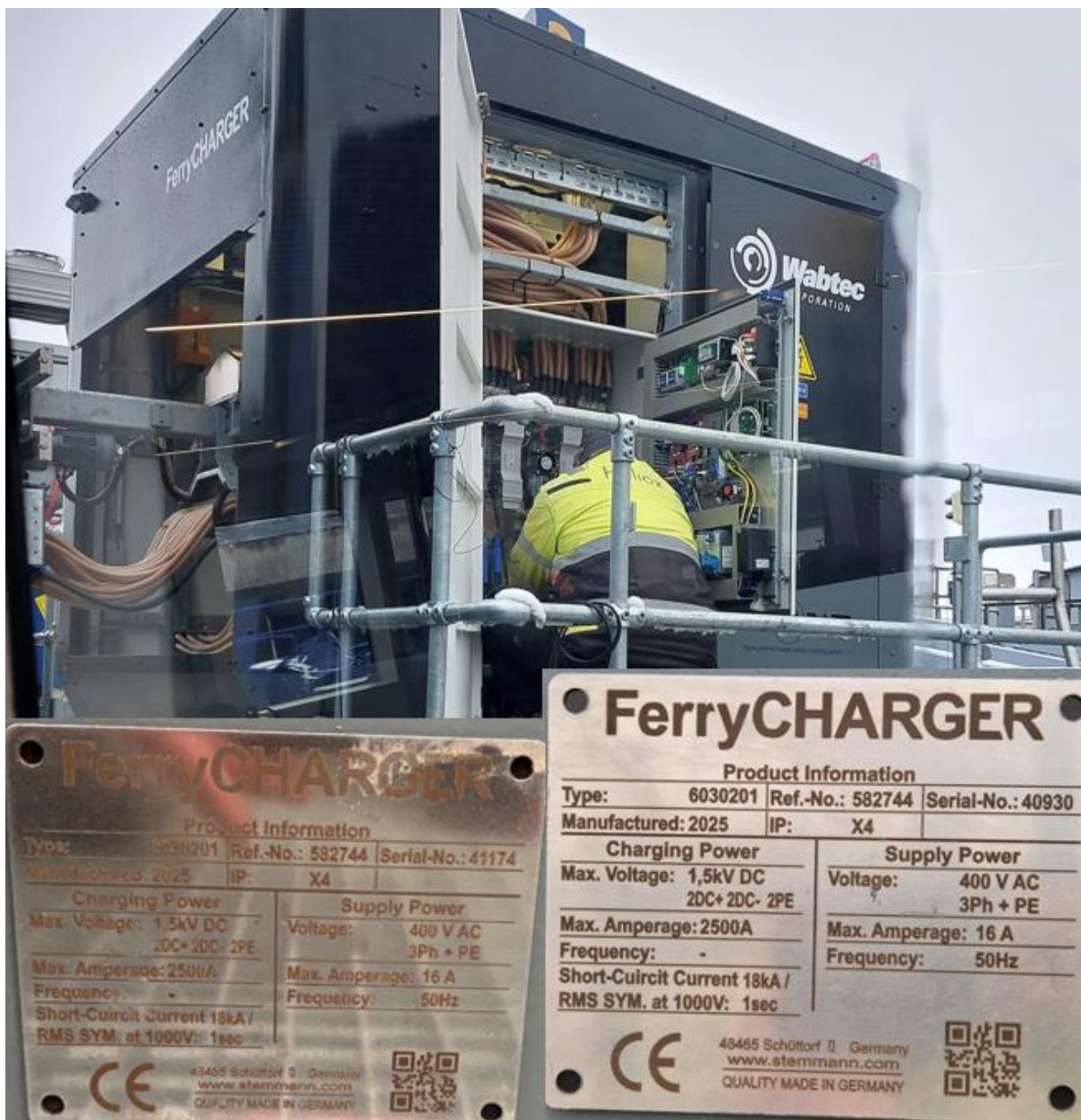


Figure 1 Auto-connect device type plates with serial numbers

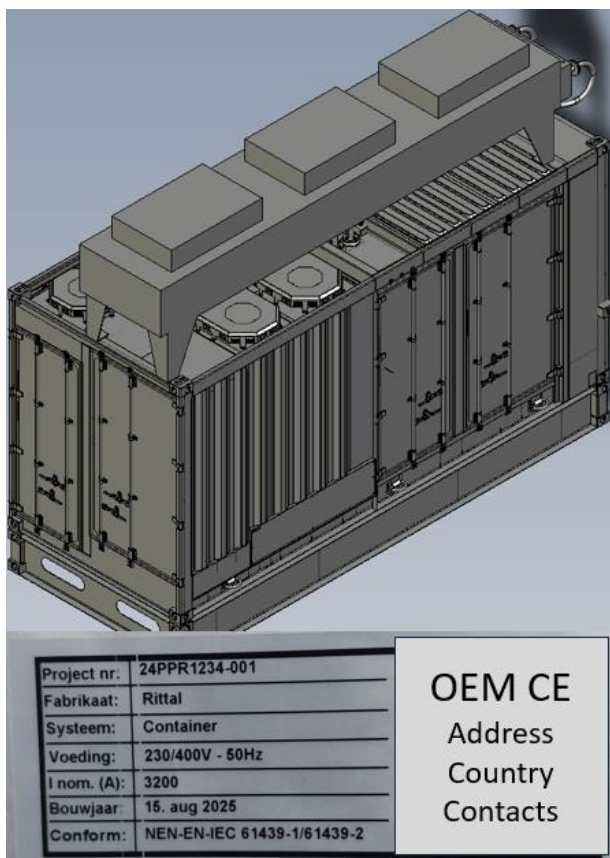


Figure 2 Container type plate with serial number

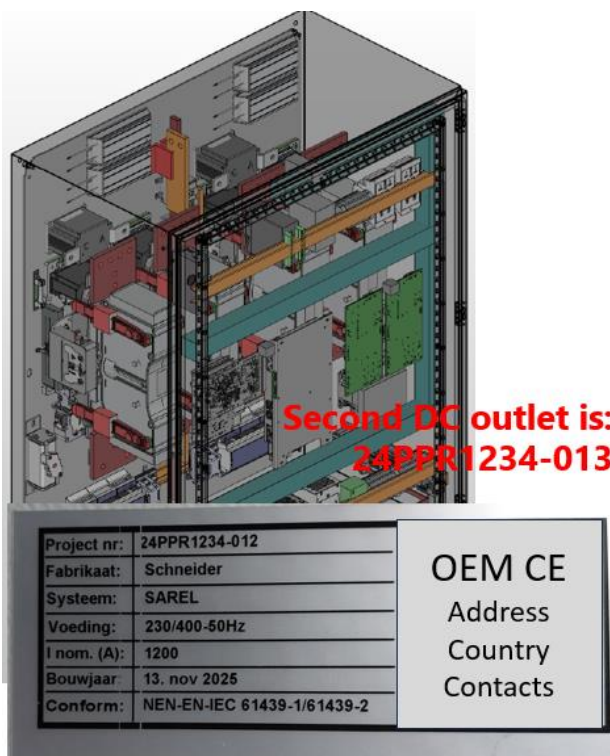


Figure 3 DC outlet type plate with serial number



2.2 Single-line diagrams

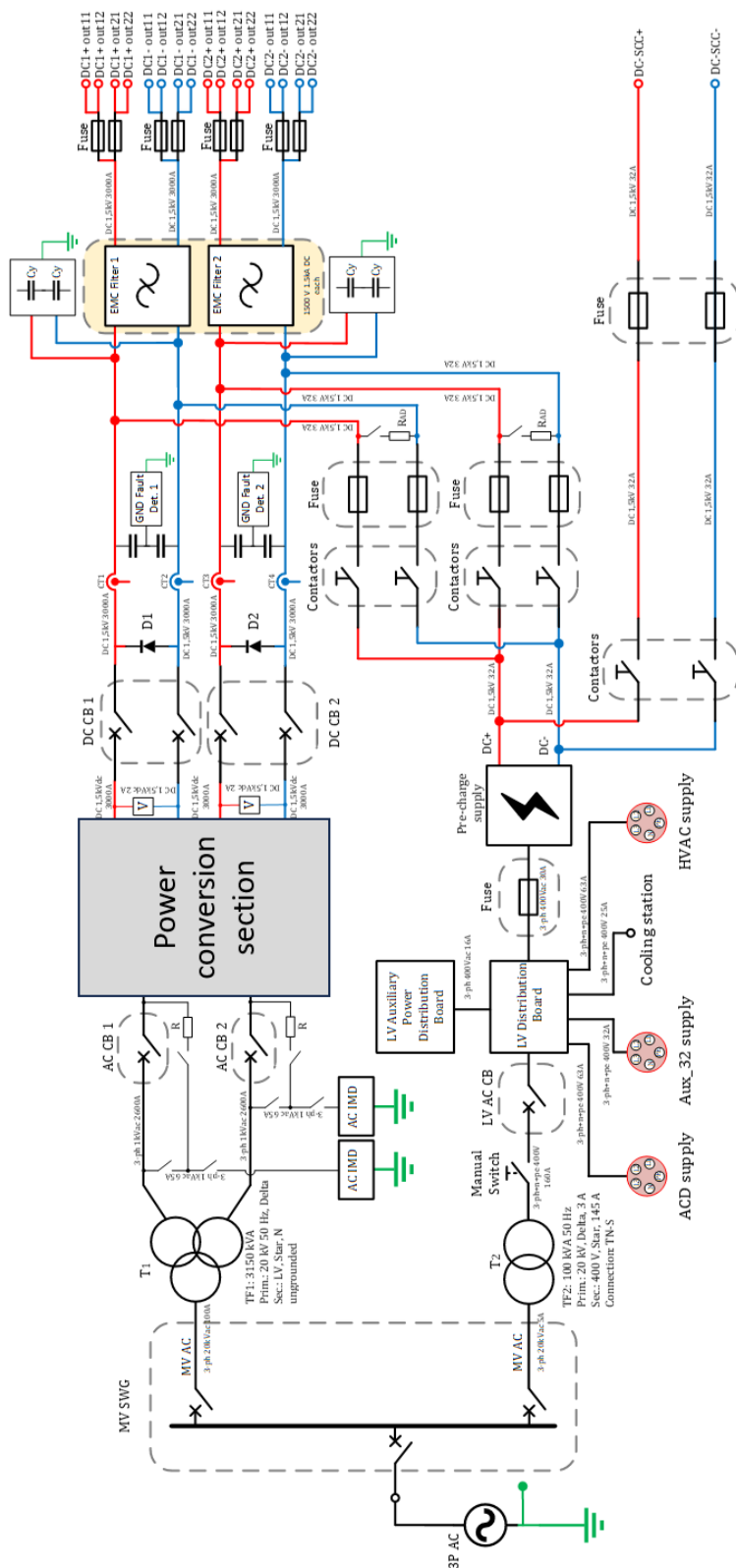


Figure 4 Container SLD with all relevant protections and functions

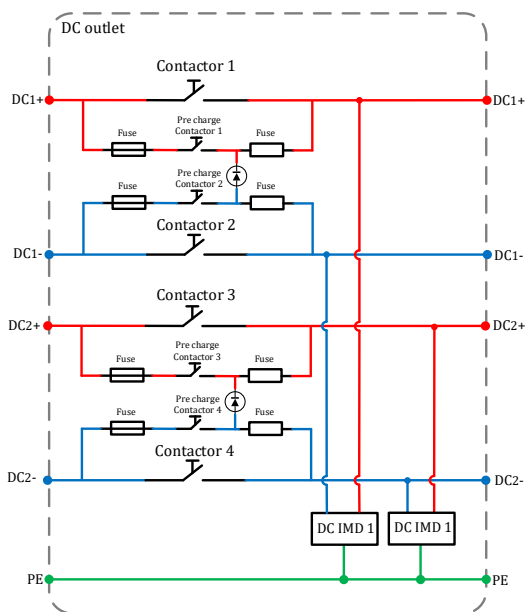
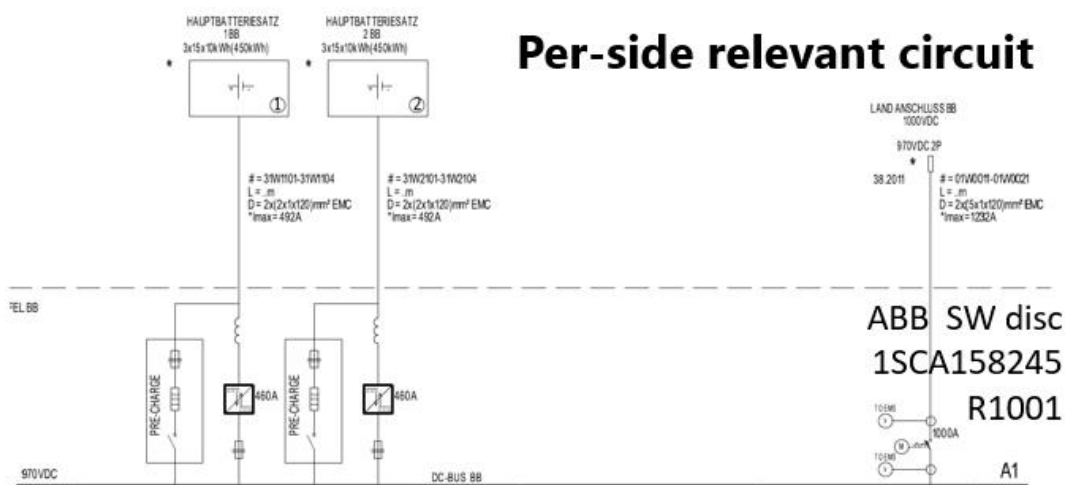


Figure 5 DC outlet SLD with all relevant protections and functions



Vessel serial number: 571841



Figure 6 Relevant section single-line diagram vessel and impression of commercial situation



2.1 Documentation used for inspection

- Medium voltage switchgear and protections verification: see appendix A
- Short circuit current level of transformers
- Supply circuit to DC outlet short-circuit calculation
- Prescribed settings of AC ACBs
- Prescribed settings of DC ACBs
- Declaration of conformity of the charger and DC outlets: see appendix B
- Factory internal inspection report on relevant Dutch standards NEN1010, NEN3140, NEN3840, and English equivalent standards: see appendix C
- MV installation earthing impedance: 0,3 Ohm, measurement report see appendix D
- EVSE safety assessment documentation used for internal FMEA session and externally with DEKRA (confidential)

2.2 Proof of protection settings

In accordance with the required ACB settings, as provided in Figure 7, the proof of each protection setting is depicted in Figure 8, Figure 9, and Figure 10.

Here are the following settings for T1(T1A/B- LS):

- In T1 LS= 2487 A (see load flow)
- In automatic =3200A
- Setting L > or equal to In T1LS= 2487/3200= 0.787 0.75 x In automaat(3200A) =2400A(Ir)/ tr 8 s
- Setting S= 4* Ir=4* 2400=9600A ts=0.08s
- Setting I= OFF



Figure 7 Setting VS T1 LS (3200A)

Figure 7 required 3200 A ACB settings for safe operation and selectivity



Figure 8 AC 3200A ACB protection settings (acc to fig 7 in short-circuit calculation settings 24PPR1234)

5.2 Transformer field settings VS T2- LS (T2 100 kVA)

Here are the following settings for T1(T1A/B- LS):

- In T1 LS= 139 A (see load flow)
- In automatic =160A
- Setting L > or equal to In T1LS= 139/160= 0.87y 0.9 x In automaat(160A) =144A(Ir)/ tr 8 s
- Setting I= 6* In=6* 160=960A ti=0s

Table 10 Setting VS T2 LS

Circuit breaker.Name	Inom I>	t>	I>>>	Ist
US T2-LS	160	144 8	960	0

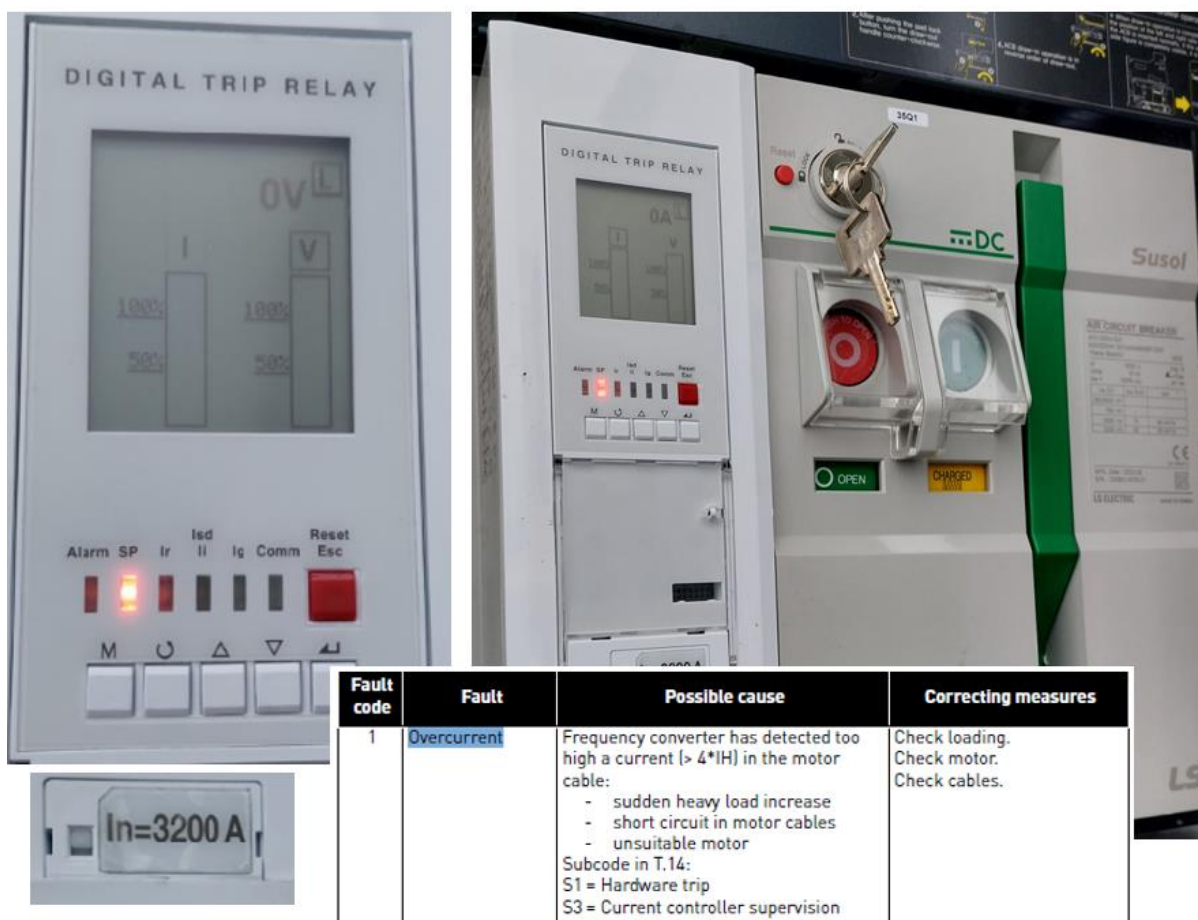


Figure 9 AC 160A ACB protection settings (acc to fig 9 in short-circuit calculation settings 24PPR1234)

2.2.1 DC 3200A ACB protection settings and calculation

DC supply circuit to DC outlet short-circuit calculation

- 3 HW protections per 1500 A DC circuit:
 - LS ACB (3200A, 1.5kV, 65kA)
 - DC fuses (2 parallel 1kA, 1.5kV, 250kA)
 - DC fuse EV (2 parallel 630A, 1.2kV, 100kA)
- Drive is AC current controlled and HW current limited at 4xIH (4000 A AC, see table in Figure 10), will switch off if exceeded.
- This translates to DC-bus of 1000 V DC:
 - AC power: 345*1.73*4000=2.39 MW
 - Max DC current: 2.39e6/1000= 2.39 kA
- Below 17 kA peak and 10 kA RMS -> No risk of hazard during test
- Only engineering judgement needed conforming components



Fault code	Fault	Possible cause	Correcting measures
1	Overcurrent	Frequency converter has detected too high a current (> 4*I _H) in the motor cable: - sudden heavy load increase - short circuit in motor cables - unsuitable motor Subcode in T.14: S1 = Hardware trip S3 = Current controller supervision	Check loading. Check motor. Check cables.

Figure 10 DC 3200A ACB protection settings



3. INSPECTION PROCEDURE

The information given within this document, and therein referred appendices, has been studied by the DEKRA representative; Michael Ringleb (D-MR). D-MR is a Product Manager Electrical Engineering and E-mobility at DEKRA Automobility and a recognized expert in electrical engineering.

D-MR has visited the HYPOBATT site at Frisia in Norden to witness the installed equipment and commissioning of the above presented charging system. The inspection took place on 26 and 27 January 2026. The inspection report resulting from this inspection is given in appendix E. Based on D-MR's assessment of the system, and resulting approval for use, the demonstration testing has been performed.

3.1 Additionally provided information during the inspection

3.1.1 Over-voltage protection strategy electric vessel

The supplier of the electrical system confirms that the DC power system is **not** equipped with an overvoltage protection.

- The ship itself has only the propellers which can generate energy during sailing.
- This energy is estimated at 10 - 15% (60 - 90kW) and is solved by charging the batteries with this regenerative energy via the DCDC converters.
- So, there is not a physical over-voltage surge protection device.
- This ship's installation is built according to Register requirements, as set in this case by Lloyds Register, not by a notified body alike DEKRA
- Complete single-line diagram in documents

3.1.2 Proof of connections set to required torque and marking

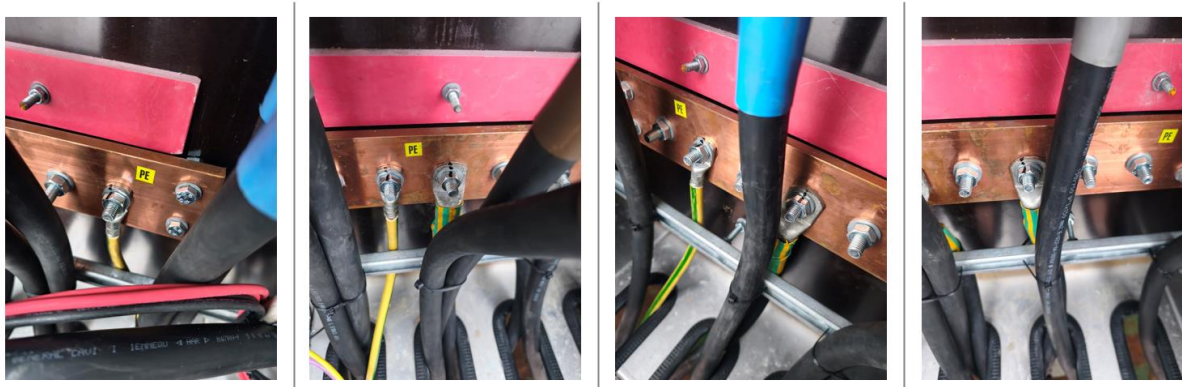


Figure 11 Proof container torque and marking; PE connections

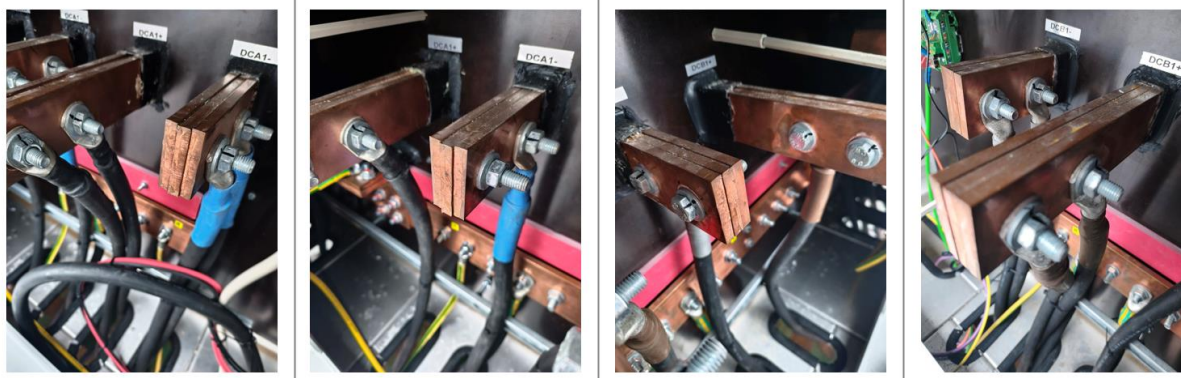


Figure 12 Proof container torque and marking: DC +/- connections

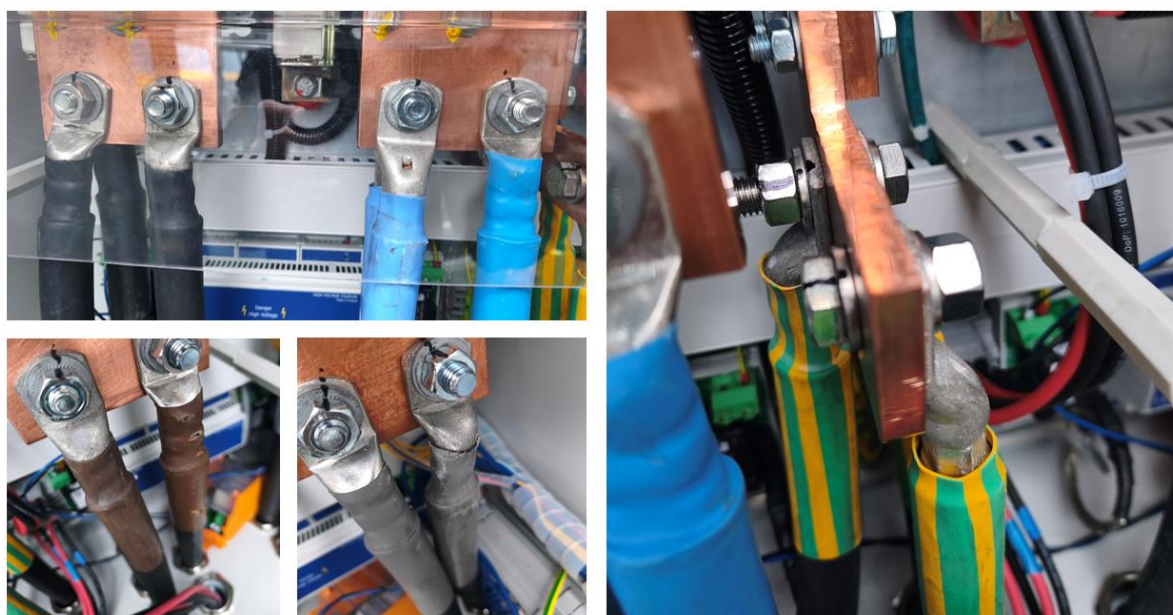


Figure 13 Proof DC outlet torque and marking: Pe and DC +/- connections

3.1.3 IMD trip tests

In preparation to the charging tests, a deliberate resistor fault from DC+ to PE is made to test the IMD functionality. This has been done with 136 k Ω , and 68 k Ω respectively, to trigger a warning and fault feedback signal from each IMD device (port-side and starboard power supply circuits).

3.1.4 DC polarities verification

In preparation to the charging tests, the polarity per DC circuit has been verified to prevent reverse-polarity faults of the system at high power. Such a reverse-polarity fault can result from installation faults between the DC+ and DC- conductors. This has been performed by producing a current controlled voltage at the container, after which the voltage polarity has been verified first in the DC outlet and later at the ship-side interface of the ACD.



4. CONCLUSIONS

DEKRA has witnessed and inspected the site for field certification on 26 and 27 January 2026 and allowed the installation to be used for testing on a temporary basis, as was the intention of the project.

The field certification process gave good learnings to the STT, Damen and especially Heliox teams for future projects and developments.

All products used within the field test have been inspected and individually certified. The implications to the system with respect to the relevant standards have been explained to D-MR and discussion on the matter resulted in a positive advice.

Unfortunately, at the extended deadline date of filing this deliverable this has not yet been received.



APPENDIX A – THE FUNCTIONAL PERFORMANCE VERIFICATION OF THE HV SECTION OF THE CONTAINER (IN DUTCH)



Ransdijk 20, 7559 EN Hengelo, the Netherlands

1. Inspectie data

Inspectie type	Object	Datum
Montage inspectie – gedurende montage	Heliox container HS	2 juli 2025
Montage inspectie – gedurende montage	Heliox container HS	3 juli 2025
Montage inspectie – gedurende montage	Heliox container HS	10 juli 2025
Montage inspectie – einde montage	Heliox container HS	13 augustus 2025

2. Omschrijving inspectie

De inspectie wordt uitgevoerd volgens de NEN-EN-IEC 61936-1 Hoofdstuk 11 met in achtneming van het gestelde in de NEN3840. Voor secundaire deel van de trafo en de besturing van de installatie wordt tevens volgens de NEN1010, IEC 61439 en de NEN3140 geïnspecteerd.

Tijdens de montage en na de installatie van de eindsluitingen wordt o.a. op de volgende punten gecontroleerd.

- Zijn de installatie handleidingen van alle te monteren onderdelen aanwezig?
- Netjes werken.
- Veilig werken.
- Wordt volgens de handleiding van de fabrikant van de eindsluiting gewerkt.
- Wordt de veldafbouw netjes afgewerkt.
- Er zijn geen luchtinsluitingen.
- Is de aarding op de juiste manier afgewerkt.
- Worden de boutverbindingen met het juiste koppel vastgezet.
- Wordt de moment sleutel op de goede manier gebruikt.
- Is de kabel na de montage niet beschadigd.
- Is de isolatie van de eindsluiting niet beschadigd.
- Zijn de kabel en aders correct gelabeld.
- Wordt de minimale isolatie afstand tussen niet geïsoleerde delen in acht genomen.

Tijdens de montage van de hoogspanning bekabeling, aard aansluitingen, hulpstroom aansluitingen en de aansluitingen de van beveiligingstoestellen op de transformatoren is ook naar diverse andere zaken gekeken, zoals:

- Koelmogelijkheden van de transformatoren
- Buigradius van de hoogspanning kabels
- Dikte van de aardverbindingen.
- Veiligheid voor de operator
- Aarding
- Etc.

Payment by Bank Transfer to – ING Bank, account no 3363100
IBAN: NL 92 INGB 0003 3631 00 BIC: INGBNL2A

STEEC BV is registered at the Chamber of Commerce Oost Nederland. Number: 92143881
VAT number: NL865903414B01

pagina 3 van 7



Rastlaar 20, 7591 EN Hengelo, the Netherlands

4. Inspectie

Opgemerkt punten:

- De handleidingen van alle te monteren onderdelen waren aanwezig.
- De montage verliep ordelijk en netjes. De werkplek werd schoongehouden of onmiddellijk na de (deel)werkzaamheden weer opgeruimd. De transformatoren werden afgedekt op het moment dat er kans op vervuiling was.
- Er werd veilig gewerkt. De voorgeschreven PBM's werden gebruikt.
- De eindsluiting werden volgens de handleiding van de fabrikant afgewerkt.
- De veldafbouw werd op de juiste wijze afgewerkt waardoor lucht-insluitingen werden voorkomen.
- De aarding van de kabel is aan beide zijden juist afgewerkt.
- Bij het vastdraaien van bouten en moeren werd voor minimaal het laatste kwart van de slag de momentsleutel gebruikt.
- De kabel en de eindafwerkingen zijn onbeschadigd.
- De isolatie van de eindsluitingen is onbeschadigd.
- De verdeler is met 120 mm² kabel geaard.
- De trafo's zijn overhoeks met 300 mm² kabel geaard.
- Tijdens de montage van de hoogspanning kabels is de minimale buigradius (460 mm) van de kabels gerespecteerd.
- De enkeladerige kabels van beide trafo's zijn voldoende ondersteund (bij elkaar gehouden) met kabelblokken.
- Het Buchholtz relais van beide trafo's is aangesloten.
- De temperatuur meting van beide trafo's is aangesloten.
- Alle aan te sluiten aarding op de trafo's zijn aangesloten.

Opgemerkt aandachtspunten:

- De stroom bekabeling (laagspanning) is veelal in metalen kabel gootjes gelegd. Deze gootjes zijn niet voldoende afgebraamd. Hierdoor kunnen in de toekomst stromingen ontstaan.
- In de container is in het hoogspanning deel en ook in het laagspanning deel geen zichtbare verbinding aanwezig tussen het frame van de container en de aardrail.
- Aan de buitenkant van de container zijn geen nokken voor de aansluiting van de externe aarde aanwezig.
- Op het moment van de laatste keuring waren nog geen afsluit / vergrendel mogelijkheden van de hoogspanning ruimte van de container aanwezig.

Payment by Bank Transfer to – ING Bank, account no 3363100
 IBAN: NL 92 INGB 0003 3631 00 BIC: INGBNL2A

pagina 6 van 7

STEEC BV is registered at the Chamber of Commerce Oost Nederland. Number: 92143881
 VAT number: NL865903414B01



Rastdaar 20, 7559 EN Hengelo, the Netherlands

5. Nog niet uitgevoerde testen

- Voor de eerste inschakeling van de hoogspanning verdeler en de transformatoren moet op de gehele installatie nog een isolatie test worden uitgevoerd.

6. Conclusie

Alle hoogspanning materialen zijn naar mijn mening op een correcte manier geïnstalleerd en aangesloten en na de isolatie test klaar om in gebruik te worden genomen. De container kan pas in gebruik worden genomen als de aandachtspunten, benoemd in hoofdstuk 4, zijn opgelost.

Payment by Bank Transfer to – ING Bank, account no 3363100
IBAN: NL 92 INGB 0003 3631 00 BIC: INGBNL2A

STEEC BV is registered at the Chamber of Commerce Oost Nederland. Number: 92143881
VAT number: NL.865903414B01

pagina 7 van 7

**APPENDIX B – DECLARATION OF CONFORMITY (IN DUTCH)**

Projectnummer	: 24PPR1234-001	<u>Algemeen:</u>
Omschrijving project	: 3MW container charging system	Stroomstelsel : TT
Omschrijving Paneel	: 3MW container charging system	Kortsluitvastheid (kA): 33
Fabricaat Behuizing	: Custom	I nominaal (A): 2600
Systeem	: Custom	Spanning (AC) (V): N.A.
Opdrachtgever	: Heliox	Frequentie (HZ): 50
Plaats	: Veldhoven	Isolatie klasse : I
Ordernummer / referentie	: POAUT2501641	Besch. Graad (IP): 55

De ondergetekende verklaart dat bovengenoemde laagspannings schakel -en verdeelinrichting geassembleerd en beproefd is, overeenkomstig met de instructies van de fabrikant, en de bepalingen van de norm De ondergetekende verklaart dat bovengenoemde laagspannings schakel -en verdeelinrichting geassembleerd en beproefd is, overeenkomstig met de instructies van de fabrikant, en de bepalingen van de norm NEN-EN-IEC 61439 - 1 & 2

<u>Positie:</u>	<u>Keuringsaspecten</u>	<u>Goedgekeurd</u>
1	Visueel	Ja
2	Geleiderdoorsnede en afmetingen	Ja
3	Veiligheid	Ja
4	Mechanisch	Ja
5	Isolatiemetingen / Hoogspanningstest	Ja
6	Elektrisch	Ja
7	Algemeen	Ja

Productieplaats:
Place of production:
Manufacturer, adress, po box, place, telephone

Handtekening:
Signature:




Figure 14 Container declaration of conformity




Projectnummer : 24PPR1234-012 Omschrijving project : 3MW container charging system Omschrijving Paneel : DC Dispenser 001 Fabrikaat Behuizing : Schneider Systeem : Sarel Opdrachtgever : Heliox Plaats : Veldhoven Ordernummer / referentie : 0	<u>Algemeen:</u> Stroomstelsel : DC Kortsluitvastheid (kA): 15 I nominaal (A): 1200 Spanning (DC) (V): 1500 Frequentie (HZ): - Isolatie klasse : I Besch. Graad (IP): 55																								
De ondergetekende verklaart dat bovengenoemde laagspannings schakel -en verdeelinrichting geassembleerd en beproefd is, overeenkomstig met de instructies van de fabrikant, en de bepalingen van de normDe ondergetekende verklaart dat bovengenoemde laagspannings schakel -en verdeelinrichting geassembleerd en beproefd is, overeenkomstig met de instructies van de fabrikant, en de bepalingen van de normNEN-EN-IEC 61439 - 1 & 2																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th><u>Positie:</u></th> <th><u>Keuringaspecten</u></th> <th><u>Goedgekeurd</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Visueel</td> <td>Ja</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Geleiderdoorsnede en afmetingen</td> <td>Ja</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Veiligheid</td> <td>Ja</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Mechanisch</td> <td>Ja</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Isolatiemetingen / Hoogspanningstest</td> <td>Ja</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Elektrisch</td> <td>Ja</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Algemeen</td> <td>Ja</td> </tr> </tbody> </table>	<u>Positie:</u>	<u>Keuringaspecten</u>	<u>Goedgekeurd</u>	1	Visueel	Ja	2	Geleiderdoorsnede en afmetingen	Ja	3	Veiligheid	Ja	4	Mechanisch	Ja	5	Isolatiemetingen / Hoogspanningstest	Ja	6	Elektrisch	Ja	7	Algemeen	Ja	
<u>Positie:</u>	<u>Keuringaspecten</u>	<u>Goedgekeurd</u>																							
1	Visueel	Ja																							
2	Geleiderdoorsnede en afmetingen	Ja																							
3	Veiligheid	Ja																							
4	Mechanisch	Ja																							
5	Isolatiemetingen / Hoogspanningstest	Ja																							
6	Elektrisch	Ja																							
7	Algemeen	Ja																							
Productieplaats: Place of production: Manufacturer, adress, po box, place, telephone	Handtekening: Signature: 																								

Figure 15 DC outlet declaration of conformity



Document no: **RTS/ETS/240717**
 Revision number: **0**
 Page 1 of 2

Design Appraisal Document

Lloyd's Register EMEA
 Rotterdam Technical Support Office
 George Hintzenweg 77
 3068 AX Rotterdam
 The Netherlands


Date
27 March 2024

Please quote this reference number on all future communications.

DAMEN 571841,
 Confidential
DC-GRID SHORT CIRCUIT CALCULATION

- The Document(s) listed in paragraph 1 of the appendix have been examined for compliance with Lloyd's Register Rules and Regulations for the Classification of Special Service Ships July 2022 incl. amendments, and COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) 2020/411 of 19 November 2019, amending Directive 2009/45/EC of the European Parliament and the Council on safety rules and standards for passenger ships, Ship Ordance annex /a, as regards the safety requirements for passenger ships engaged on domestic voyages and are assigned an appraisal status as indicated, in accordance with the following conditions:-

1.



G.J. Weenings
 Principal Surveyor in charge of Control and Electrical department
 Rotterdam Lloyd's Register EMEA
 Control and Electrical Engineering
 Rotterdam Technical Support Office
 Lloyd's Register EMEA
 Tel: +31(0) 10 250 04 75

FINAL ACCEPTANCE OF ACTUAL ITEM(S) DEPEND(S) ON SATISFACTORY SURVEY AND TESTING

Lloyd's Register EMEA
 is a member of Lloyd's Register Group

The documents listed below have been examined

Document No.	Rev.	Title	Status	Date
5301-00-7002_A_A1	-	DC-grid short circuit calculation	A	27-03-2024

Figure 16 Vessel compliance Lloyds DC short circuit calculation.



APPENDIX C - CONTAINER INSPECTION REPORT (IN DUTCH)

Omschrijving: 3MW container charging system

24PPR1234 001-1

kast 1

KEUR-PANI Keuringsrapport verdelers-besturingskasten

1-Visuele keuring	
1.1 kast of combinatie uitgevoerd conform tekening(en) - specificaties - stuklijst	1 + 3
Opmerking m.b.t. afkeur (1+3) vraag 1.1	uitbesteed eplan meer dan 50 aantekeningen en 2 pagina miste uitbesteding mist 28 etageklemmen
is 1.1 Hersteld ?	ja
1.2 Controle op beschadigingen	V goed
1.3 Controle isolatie klasse (geaard / geïsoleerd)	V goed
1.4 Controle beschermingsgraad (IP-waarde)	V goed
1.5 Componenten volgens opgave (deursloten - automaten B, C, D en In)	1 fout
Opmerking m.b.t. afkeur (1) vraag 1.5	kabel verkeerd aangesloten
is 1.5 Hersteld ?	ja
1.6 Juiste inbouw van apparatuur ook i.v.m. richting U en I (PV installatie)	V goed
1.7 Aansluitvoorziening en/of aansluitklemmen geschikt voor externe (meervoudig voeding) bekabeling	V goed
1.8 Juiste codering van geleiders en componenten, geleiderkleuren en aanduidingen Fase-Nul-Pe(N)	1 fout
Opmerking m.b.t. afkeur (1) vraag 1.8	veel componenten niet gecodeerd
is 1.8 Hersteld ?	ja
1.9 Invoer conform opdracht (buisinvoer, wartels, tule, kabelinvoer, afwerkcap en trekontlasting)	V goed
2-Keuring geleiderdoorsnede +afmetingen	
2.1 juiste afmetingen railsysteem en railondersteuningsafstanden	V goed
2.2 Doorsnede geleiders (conforme werkplaats kwaliteitshandboek)	1 fout
Opmerking m.b.t. afkeur (1) vraag 2.2	uitbesteding mist 20 besturings draden
2.3 vrije ruimte boven bluskamers niety standaard systeemapparatuur (productspecificatie)	V goed
2.4 Inbouwdiepte, -hoogte en vrije ruimte van componenten (ook bij gesloten deuren)	V goed
2-Keuring geleiderdoorsnede+afmetingen	
is 2.2 hersteld?	ja
3-Veiligheidskeuring	



3.1 Aanraakveiligheid (achter de deur)	V goed
3.2 Stevigheid en functioneren van afschermingen / valschotten	V goed
3.3 Kruipt- en luchtwegen (0-250V = 8mm - 251V-400V = 10mm - 401-500V = 12mm)	V goed
4-Mechanische keuring	
4.1 Sterkte ophanging / constructie in verband met gewicht te dragen apparatuur	V goed
4.2 Verbindingen met koppelmoment aandraaien (conform opgave component)	1 fout
Opmerking m.b.t. afkeur (1) vraag 4.2 is 4.2 Hersteld ?	2 kooien los 29ec5 en 29ec3 ja
4.3 Werking van sluitingen, koppelingen en vergrendelingen	V goed
4.4 Mechanische werking van de schakelaars, scheiders en vergrendelingen	V goed
5-Hoogspanningstest / Isolatiemeting	
5.1 Functietest toegepaste testapparatuur (Gossen metrawatt / Profitest 204 / SN-VG0754/VG0924)	2 n.v.t.
5.2 Hoogspanningstest tussen Fasen/PE(N), PE(N) & Nul / PE (1890V, Ub = 230/400V, 1 sec)	2 n.v.t.
5.3 Isolatietest tussen actieve delen, frame en behuizing	V goed
6-Elektrische keuring	
6.1 Aarding van behuizing, deuren en/of componenten (sec. wikkeling van transformator)	1 fout
Opmerking m.b.t. afkeur (1) vraag 6.1 is 6.1 hersteld ?	aarding vergeten voor dinrail ja
6.2 Componenten geschikt voor vereiste stroomsterkte, spanning en/of vermogen	V goed
6.3 Instellingen componenten conform opgave	V goed
6.4 Spanningsmeting / draaiveldmeting	1 fout
Opmerking m.b.t. afkeur (1) vraag 6.4 is 6.4 hersteld ?	2 faseverwisselingen ja
6.5 Werking conform hoofd- en stuurstroomschema's	1 fout
Opmerking m.b.t. afkeur (1) vraag 6.5	21u3 en 31u3 missen hulpcontact bedrading voeding draad vergeten 254k3 en 253k8 25q1 draad verkeerd doorgelust 22q1 en 32q1 230v verwisseld 26u5 en 26u6 zekering bedrading zit verkeerd 231q4 a1 a2 verwisseld 21q16 en 31q6 hulpcontact verkeerd bedra
is 6.5 hersteld ?	ja
6.6 Verwijden van de zekeringen en/of mespatronen	2 n.v.t.
7-Algemene keuring	
7.1 Voldoende aansluitruimte voedingskabel(s) en afgaande kabels	V goed
7.2 Voldoende aarde / nul aansluitingen afgaande bekabeling (diameter)	V goed
7.3 Losse materialen: Zekeringen, ophangbeugels e.d.	V goed
7.4 Demonteerbaarheid van materialen, servicevriendelijkheid	V goed
7.5 Mogelijkheid van onderhoud, natrekken van verbindingen	V goed
7.6 Wijzigingen aanbrengen op tekeningen	V goed
7.7 Toepassen van NEN -EN-IEC 61439-1 en 2, of 3	V goed
7.8 Plaatsen van de naamplaat	V goed
7.9 Verdelers gereinigd, gefotografeerd en gereed voor verzending	V goed
Controle door monteur	
Is de lijst door monteur ingevuld ?	ja
Foto	
Zijn de foto's gemaakt ?	Ja
Goedkeuring paneel	



APPENDIX D - ERDUNGSANLAGE DEHN FRISIA NORDEN

Nach DIN 18014:2023-06

Dokumentation und Durchgangsmessung der Erdungsanlage



Allgemeines	
Zweck der Dokumentation	
<input checked="" type="checkbox"/> Abnahme / Übergabe	<input type="checkbox"/> Wiederholungsprüfung <input type="checkbox"/>
Eigentümer des Gebäudes	
Name:	AG Reederei Norden - Frisia
Straße / PLZ / Ort:	Mole Norddeich 1, 26306 Norden
Angaben zum Gebäude	
Standort:	Hafen
Nutzung:	20kV Turm
Bauart:	
Art des Fundamentes:	
Bauunternehmer:	Frisia
Baujahr:	2024
Planer der Erdungsanlage	
Name:	
Straße / PLZ / Ort:	
Errichter der Erdungsanlage	
<input checked="" type="checkbox"/> Elektro-Fachbetrieb	<input type="checkbox"/> Blitzschutz-Fachbetrieb <input type="checkbox"/> Bauunternehmen unter Aufsicht einer Elektro- / Blitzschutz-Fachkraft
Firma:	Frisia
Name:	
Straße / PLZ / Ort:	
Bauart des Fundaments	
<input type="checkbox"/> Fundamentplatte	
<input type="checkbox"/> Streifenfundament	
<input type="checkbox"/> Einzelfundament	
<input type="checkbox"/> geschlossene Wanne	
<input type="checkbox"/> Faserbeton	
<input type="checkbox"/>	
Eignung des Betons für Fundamenteerder	
<input type="checkbox"/> Beton geeignet für Fundamenteerder (Erdfähigkeit gegeben)	
<input type="checkbox"/> Beton nicht geeignet für Fundamenteerder (Erdfähigkeit nicht gegeben)	
<input type="checkbox"/>	



Nach DIN 18014:2023-06

Dokumentation und Durchgangsmessung der Erdungsanlage



Verwendung und Zweck der Erdungsanlage

<input type="checkbox"/> Funktionserdung und -potentialausgleich z.B. für Wärmepumpe, PV-Anlage, Speichersysteme oder E-Mobility usw.	
<input checked="" type="checkbox"/> Anlagenerder zur Verbindung mit dem Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene nach DIN VDE 0100-540 (VDE-0100-540)	
<input type="checkbox"/> Schutzerdung und Schutzpotentialausgleich nach DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) z.B. für das TT-Netzsystem oder eingeführte Rohrleitungssysteme	
<input type="checkbox"/> Führen von Ausgleichsströmen besonders bei Mehrfacheinspeisungen z.B. bei Doppel- oder Reihenhäusern	
Kombinierte Potentialausgleichsanlage (CBN [?]), z.B. zur Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit nach DIN VDE 0100-444 Vorhanden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein, weil	
<input type="checkbox"/> Potentialsteuerung innerhalb des Gebäudes und das niederimpedante Einbeziehen von Betriebsmitteln in den Potentialausgleich z.B. bei Entfernungen > 10 m von empfindlichen Betriebsmitteln zur Haupterdungsschiene z.B. E-Mobility oder Wärmepumpe	
<input checked="" type="checkbox"/> Erdung von dauerhaft errichteten elektrischen Anlagen, die vorgesehen sind vom Stromversorgungsnetz getrennt zu werden und durch eine eigenständige Niederspannungsstromerzeugungseinrichtung versorgt werden nach DIN VDE 0100-551 (VDE 0100-551) z.B. bei vorgesehenen Inselbetrieb von Speichersystemen	
<input type="checkbox"/> Erdung von Überspannungs-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534)	
<input type="checkbox"/> Reduzierung von Potentialunterschieden zwischen Erder, äußeren und inneren Teilen z.B. bei Blitzschutzsystemen (CBN [?])	
<input type="checkbox"/> Erdung von Blitzschutzsystemen nach DIN EN 62305 (VDE 0185-305)	
<input type="checkbox"/> Erdung von Kabelnetzen und Antennenanlagen nach DIN EN 60728-11 (VDE 0855-1)	
<input type="checkbox"/> Erdung von Anlagen mit Fernspeisung nach DIN VDE 0800-3 (VDE 0800-3)	
<input type="checkbox"/> Erdung von Funksende-/Funkempfangssystemen für Senderausgangsleistungen bis 1 kW nach DIN VDE 0855-300 (VDE 0855-300)	
<input checked="" type="checkbox"/> Erdung ist Teil einer gemeinsamen Erdungsanlage bzw. eines gemeinsamen Erdungssystems zum Zwecke der Hochspannungsschutz- und Hochspannungsbetriebserdung nach DIN EN IEC 61936-1 (VDE 0101-1) und DIN EN 50522 (VDE 0101-2)	
<input type="checkbox"/> Erdung für explosionsgefährdete Bereiche nach DIN EN 60079 (VDE 0165)	

CBN[?] = Common Bonding Network



Nach DIN 18014:2023-06

Dokumentation und Durchgangsmessung der Erdungsanlage



Allgemeines			
<input type="checkbox"/>	Werkstoffkombination in Bezug auf Korrosionsgefahr geprüft und in Ordnung		
<input type="checkbox"/>	Klemm- und Schraubverbindungen im Erdreich sind gegen das Eindringen von Schmutz- und Feuchtigkeit geschützt, z.B. durch eine Schutzbinde		
<input type="checkbox"/>	Verbindungsbauteile nach DIN EN 62561-1 (VDE 0185-561-1) geprüft		
<input type="checkbox"/>	Eingesetzte Werkstoffe entsprechen DIN EN 62561-2 (VDE 0185-561-2)		
<input type="checkbox"/>	Durchführungen für Erden- und Potentialausgleichsleiter nach DIN EN 62561-5 (VDE 0185-561-5)		
<input type="checkbox"/>	Verwendete Haupterdungsschiene nach DIN VDE 0618-1 (VDE 0618-1)		
<input type="checkbox"/>	Mindestens 5 cm Betonüberdeckung für Fundamenterder, CBN ¹⁾ , Erdungsleiter in Beton oder Beachtung nach DIN EN 1992-1-1 sind gegeben (ansonsten Einsatz von NIRO V4A)		
<input type="checkbox"/>			
Ringerder / Strahlenerder			
<input checked="" type="checkbox"/>	Korrosionsbeständiger Rundstahl Ø10 mm, NIRO V4A (1.4401 / 1.4404 / 1.4571)		
<input type="checkbox"/>	Korrosionsbeständiger Bandstahl 30 x 3,5 mm, NIRO V4A (1.4401 / 1.4404 / 1.4571)		
<input type="checkbox"/>	Kupferseile (blank oder verzinkt), mehrdrähtig, Kupferband ≥ 50 mm ² , Mindestdicke ≥ 2 mm		
<input type="checkbox"/>	Kupferdraht (blank oder verzinkt), eindrähtig, Ø ≥ 8 mm		
Stab- / Tiefenerder			
<input type="checkbox"/>	Korrosionsbeständiger Rundstahl ≥ Ø16 mm, NIRO V4A (1.4401 / 1.4404 / 1.4571)		
<input type="checkbox"/>	Korrosionsbeständiges Rohr Ø ≥ 25 mm und Wanddicke ≥ 2 mm, NIRO V4A (1.4401 / 1.4404 / 1.4571)		
Fundamenterder			
<input checked="" type="checkbox"/>	Rundstahl Ø10 mm	<input type="checkbox"/> blank	<input type="checkbox"/> verzinkt <input checked="" type="checkbox"/> NIRO V4A
<input type="checkbox"/>	Bandstahl 30 x 3,5 mm	<input type="checkbox"/> blank	<input type="checkbox"/> verzinkt <input type="checkbox"/> NIRO V4A
<input type="checkbox"/>	Kupfer (Rund, Band, Seil) ≥ 50 mm ²		
Kombinierter Potentialausgleichsleiter (CBN ¹⁾)			
<input type="checkbox"/>	Rundstahl Ø10 mm	<input type="checkbox"/> blank	<input type="checkbox"/> verzinkt <input type="checkbox"/> NIRO V4A
<input type="checkbox"/>	Bandstahl 30 x 3,5 mm	<input type="checkbox"/> blank	<input type="checkbox"/> verzinkt <input type="checkbox"/> NIRO V4A
<input type="checkbox"/>	Kupferkabel NYY ≥ 50 mm ²		
Erdungsleiter			
<input checked="" type="checkbox"/>	Rundstahl Ø10 mm	<input type="checkbox"/> blank	<input type="checkbox"/> verzinkt <input checked="" type="checkbox"/> NIRO V4A
<input type="checkbox"/>	Bandstahl 30 x 3,5 mm	<input type="checkbox"/> blank	<input type="checkbox"/> verzinkt <input type="checkbox"/> NIRO V4A
<input type="checkbox"/>	Kupferseile (blank oder verzinkt) ≥ 50 mm ²		
<input type="checkbox"/>	Kupferkabel NYY ≥ 50 mm ²		
Anschlusspunkte			
<input checked="" type="checkbox"/>	Rundstahl Ø10 mm	<input type="checkbox"/> blank	<input checked="" type="checkbox"/> NIRO V4A
<input type="checkbox"/>	Bandstahl 30 x 3,5 mm	<input type="checkbox"/> blank	<input type="checkbox"/> NIRO V4A
<input type="checkbox"/>	Kupferseile (blank oder verzinkt) ≥ 50 mm ²		
<input type="checkbox"/>	Kupferkabel NYY ≥ 50 mm ²		



Nach DIN 18014:2023-06

Dokumentation und Durchgangsmessung der Erdungsanlage



Ergebnisse

Zeichnungen, Bilder

 Ausführungspläne, Zeichnung Nr.: Fotografien Gesamterdungsanlage Exemplarische Fotografien von Verbindungsstellen

z.B. exemplarische Fotos von Ringender, Tielenerder, Strahlenerder, Anschlussfahnen, Erden- und Wanddurchführungen, Dichtmanschetten, Klemmstellen in der Bodenplatte und im Erdreich, Schutzbinden, etc.

Die Ausführung stimmt mit den vorliegenden Plänen überein

 neinDie Dokumentation besteht aus diesen Blättern und nebenstehenden Anlagen, z.B. Zeichnungen, Fotos, Messprotokollen.
(Bei umfangreichen Anlagen mit verschiedenen Materialien können mehrere dieser Dokumentationen ausgefüllt werden) Erdungsanlage kann an Haupterdungsschiene angeschlossen werden z.B. wenn die Errichtung der Erdungsanlage von einer Baufachkraft und nicht durch eine Elektrofachkraft durchgeführt wurde Erdungsanlage ist an Haupterdungsschiene angeschlossen

Durchgangsmessung

Alle Durchgangsmessungen ergaben Werte $\leq 1 \Omega$ nach Abschnitt B
(einzelne Messpunkte mit Angabe des Bezugspunktes sind den Planunterlagen zu entnehmen)0,3 Ω nein

Verwendete Mess- bzw. Prüfmittel:

Die Anlage ist ohne Mängel bzgl. der Anforderungen nach DIN 18014:2023-06

 nein

Die Prüfung hat folgende Mängel ergeben:

Mängel beseitigt am:

Norddeich

Ort

12.8.25

Datum

Unterschrift des Prüfers

Stempel

Aktiengesellschaft
REEDEREI NORDEN-FRISIA
Mole Norddeich 1
26506 Norden

Hinweise für den Eigentümer des Gebäudes

Bei baulichen Veränderungen oder Veränderung der Nutzung des Gebäudes ist umgehend der Fachbetrieb zu verständigen.



APPENDIX E – INSPECTION REPORT DEKRA

-- NOT RECEIVED AT SUBMISSION DEADLINE DATE D5.3 --